



АО «ИНТЕРГАЗ
ЦЕНТРАЛЬНАЯ
АЗИЯ»

Проект
**«Строительство магистрального газопровода от
компрессорной станции-14 в Актюбинской области до
города Костанай и нового компрессорного цеха на
площадке компрессорной станции-14
для обеспечения компримирующих мощностей на
магистральном газопроводе»**

ОТЧЕТ О ВОЗМОЖНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

Пояснительная записка

**Главный технический руководитель
по безопасности и охране труда
АО «Интергаз Центральная Азия»**



Уромбаев А.А.

**Главный инженер проекта
ТОО «НИИ ТК»**



Тажиева С.К.

**Директор
ТОО «Ecology Business Consulting»**



Муратбеков Ж. Б.

г. Астана 2024 год

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОТЧЕТ О ВОЗМОЖНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ	12
1.1. Описание предполагаемого места осуществления намечаемой деятельности, его координаты, определенные согласно геоинформационной системе, с векторными файлами	12
1.2. Описание состояния окружающей среды на предполагаемой затрагиваемой территории на момент составления отчета (базовый сценарий)	20
1.2.1. Климатические условия региона	20
1.2.2. Инженерно-геологические условия	22
1.2.1 Поверхностные и подземные воды	25
1.2.2 Растительный покров	31
1.2.3 Животный мир	33
1.2.4 Сейсмичность территории	35
1.3. Описание изменений окружающей среды, которые могут произойти в случае отказа от начала намечаемой деятельности	35
1.3.1. Охват изменений в состоянии всех объектов охраны окружающей среды и антропогенных объектов, на которые намечаемая деятельность может оказывать существенные воздействия, выявленные при определении сферы охвата и при подготовке отчета о возможных воздействиях	35
1.3.2. Полнота и уровень детализации достоверной информации об изменениях состояния окружающей среды должны быть не ниже уровня, достижимого при затратах на исследование, не превышающих выгоды от него	36
1.4. Информация о категории земель и целях использования земель в ходе строительства и эксплуатации объектов, необходимых для осуществления намечаемой деятельности	36
1.5. Информация о показателях объектов, необходимых для осуществления намечаемой деятельности, включая их мощность, габариты (площадь занимаемых земель, высота), другие физические и технические характеристики, влияющие на воздействия на окружающую среду; сведения о производственном процессе, в том числе об ожидаемой производительности предприятия, его потребности в энергии, природных ресурсах, сырье и материалах.	37
1.6. Описание планируемых к применению наилучших доступных технологий - для объектов I категории, требующих получения комплексного экологического разрешения в соответствии с пунктом 1 статьи 111 Кодексом	50
1.7. Описание работ по утилизации существующих зданий, строений, сооружений, оборудования и способов их выполнения, если эти работы необходимы для целей реализации намечаемой деятельности	51
1.8. Информация об ожидаемых видах, характеристиках и количестве эмиссий в окружающую среду, иных вредных антропогенных воздействиях на окружающую среду, связанных со строительством и эксплуатацией объектов для осуществления рассматриваемой деятельности, включая воздействие на воды, атмосферный воздух, почвы, недра, а также вибрации, шумовые, электромагнитные, тепловые и радиационные воздействия	51
1.8.1. Атмосферный воздух	51
1.8.2. Обоснование размера санитарно-защитной зоны	84
1.8.3. Оценка воздействия на водные ресурсы	85
1.8.4. Оценка воздействия на недра	93
1.8.5. Оценка воздействия на почвенный и растительный покров	95
1.8.6. Оценка воздействия на животный мир	98
1.8.7. Оценка воздействия на жизнь и здоровье населения	101
1.8.8. Оценка физических воздействий на окружающую среду	102
1.9. Информация об ожидаемых видах, характеристиках и количестве отходов, которые будут образованы в ходе строительства и эксплуатации объектов в рамках намечаемой деятельности, в том числе отходов, образуемых в результате осуществления утилизации существующих зданий, строений, сооружений, оборудования.....	114
1.9.1. Характеристика технологических процессов предприятия как источников образования отходов	114
1.9.2. Виды и объемы образования отходов	117
1.9.3. Процедура управления отходами	123
1.9.4. Программа управления отходами	124

1.9.5. Рекомендации по обезвреживанию, утилизации и захоронению всех видов отходов	127
2. ОПИСАНИЕ ЗАТРАГИВАЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ С УКАЗАНИЕМ ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ, УЧАСТКОВ НА КОТОРЫХ МОГУТ БЫТЬ ОБНАРУЖЕНЫ ВЫБРОСЫ, СБРОСЫ И ИНЫЕ НЕГАТИВНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ, С УЧЕТОМ ИХ ХАРАКТЕРИСТИК И СПОСОБНОСТИ ПЕРЕНОСА В ОРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ; УЧАСТКОВ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЗАХОРОНЕНИЯ ОТХОДОВ.....	128
3. ОПИСАНИЕ ВОЗМОЖНЫХ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С УЧЕТОМ ЕЕ ОСОБЕННОСТЕЙ И ВОЗМОЖНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ, ВКЛЮЧАЯ ВАРИАНТ, ВЫБРАННЫЙ ИНИЦИАТОРОМ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ, ОБОСНОВАНИЕ ЕГО ВЫБОРА, ОПИСАНИЕ ДРУГИХ ВОЗМОЖНЫХ РАЦИОНАЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ВАРИАНТА, НАИБОЛЕЕ БЛАГОПРИЯТНОГО С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ОХРАНЫ ЖИЗНИ И (ИЛИ) ЗДОРОВЬЯ ЛЮДЕЙ, ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	131
3.1. Различные технологии, машины, оборудования, материалы, применяемые для достижения одной и той же цели.....	135
3.2. Различные способы планировки объекта (включая расположение на земельном участке зданий и сооружений, мест выполнения конкретных работ).....	135
3.3. Различные условия эксплуатации объекта (включая графики выполнения работ, влекущих негативные антропогенные воздействия на окружающую среду)	136
3.4. Различные условия доступа к объекту (включая виды транспорта, которые будут использоваться для доступа к объекту)	136
3.5. Различные варианты, относящиеся к иным характеристикам намечаемой деятельности, влияющие на характер и масштабы антропогенного воздействия на окружающую среду.	136
4. ПОД ВОЗМОЖНЫМ РАЦИОНАЛЬНЫМ ВАРИАНТОМ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОНИМАЕТСЯ ВАРИАНТ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ПРИ КОТОРОМ СОБЛЮДАЮТСЯ СЛЕДУЮЩИЕ УСЛОВИЯ.	137
4.1. Отсутствие обстоятельств, влекущих невозможность применения данного варианта, в том числе вызванную характеристиками предполагаемого места осуществления намечаемой деятельности и другими условиями ее осуществления	137
4.2. Соответствие всех этапов намечаемой деятельности, в случае ее осуществления по данному варианту, законодательству Республики Казахстан, в том числе в области охраны окружающей среды	137
4.3. Соответствие целям и конкретным характеристикам объекта, необходимого для осуществления намечаемой деятельности	137
4.4. Доступность ресурсов, необходимых для осуществления намечаемой деятельности по данному варианту	138
4.5. Отсутствие возможных нарушений прав и законных интересов населения затрагиваемой территории в результате осуществления намечаемой деятельности по данному варианту	138
5. ИНФОРМАЦИЯ О КОМПОНЕНТАХ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ И ИНЫХ ОБЪЕКТАХ, КОТОРЫЕ МОГУТ БЫТЬ ПОДВЕРЖЕНЫ СУЩЕСТВЕННЫМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	139
5.1. Жизнь и (или) здоровье людей, условия их проживания и деятельности	139
5.2. Биоразнообразие (в том числе растительный и животный мир, генетические ресурсы, природные ареалы растений и диких животных, пути миграции диких животных, экосистемы) ...	140
5.3. Земли (в том числе изъятие земель), почвы (в том числе включая органический состав, эрозию, уплотнение, иные формы деградации)	141
5.4. Воды (в том числе гидроморфологические изменения, количество и качество вод)	142
5.5. Атмосферный воздух (в том числе риски нарушения экологических нормативов его качества, целевых показателей качества, а при их отсутствии – ориентировочно безопасных уровней воздействия на него)	142
5.6. Сопrotивляемость к изменению климата экологических и социально- экономических систем	143

5.7. Материальные активы, объекты историко-культурного наследия (в том числе архитектурные и археологические), ландшафты	144
6. ОПИСАНИЕ ВОЗМОЖНЫХ СУЩЕСТВЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ (ПРЯМЫХ И КОСВЕННЫХ, КУМУЛЯТИВНЫХ, ТРАНСГРАНИЧНЫХ, КРАТКОСРОЧНЫХ И ДОЛГОСРОЧНЫХ, ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ И ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ) НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОБЪЕКТЫ, ПЕРЕЧИСЛЕННЫЕ В ПУНКТЕ 6 НАСТОЯЩЕГО ПРИЛОЖЕНИЯ.....	145
6.1. Строительства и эксплуатации объектов, предназначенных для осуществления намечаемой деятельности, в том числе работ по погребению существующих объектов в случаях необходимости их проведения;.....	145
6.2. Использование природных и генетических ресурсов (в том числе земель, недр, почв, воды, объектов растительного и животного мира – в зависимости от наличия этих ресурсов и места их нахождения, путей миграции диких животных, необходимости использования невозобновляемых, дефицитных и уникальных природных ресурсов).....	152
7. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭМИСИЙ, ФИЗИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ, ВЫБОРА ОПЕРАЦИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ ОТХОДАМИ	153
8. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЕЛЬНОГО КОЛИЧЕСТВА НАКОПЛЕНИЯ ОТХОДОВ ПО ИХ ВИДАМ.....	155
9. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ ОБЪЕМОВ ЗАХОРОНЕНИЯ ОТХОДОВ ПО ИХ ВИДАМ, ЕСЛИ ТАКОЕ ЗАХОРОНЕНИЕ ПРЕДУСМОТРЕНО В РАМКАХ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	156
10. ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ВЕРОЯТНОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙ И ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ, ХАРАКТЕРНЫХ СООТВЕТСТВЕННО ДЛЯ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПРЕДПОЛАГАЕМОГО МЕСТА ЕЕ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ, ОПИСАНИЕ ВОЗМОЖНЫХ СУЩЕСТВЕННЫХ ВРЕДНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ, СВЯЗАННЫХ С РИСКАМИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙ И ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ, С УЧЕТОМ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ИХ ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ И ЛИКВИДАЦИИ	157
10.1. Вероятность возникновения отклонений, аварий и инцидентов в ходе намечаемой деятельности	157
10.2. Вероятность возникновения стихийных бедствий в предполагаемом месте осуществления намечаемой деятельности и вокруг него.	157
10.3. Вероятность возникновения неблагоприятных последствий в результате аварий, инцидентов, природных стихийных бедствий в предполагаемом месте осуществления намечаемой деятельности и вокруг него.	159
10.4. Все возможные неблагоприятные последствия для окружающей среды, которые могут возникнуть в результате инцидента, аварии, стихийного природного.	159
10.5. Примерные масштабы неблагоприятных последствий	160
10.6. Меры по предотвращению последствий инцидентов, аварий, природных стихийных бедствий, включая оповещение населения, и оценка их надежности.	160
10.7. Планы ликвидации последствий инцидентов, аварий, природных стихийных бедствий, предотвращения и минимизации дальнейших негативных последствий для окружающей среды, жизни, здоровья и деятельности человека.....	161
10.8. Профилактика, мониторинг и раннее предупреждение инцидентов аварий, их последствий, а также последствий взаимодействия намечаемой деятельности со стихийными природными явлениями	166
11. ОПИСАНИЕ ПРЕДУСМАТРИВАЕМЫХ ДЛЯ ПЕРИОДОВ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ, СОКРАЩЕНИЮ, СМЯГЧЕНИЮ ВЫЯВЛЕННЫХ СУЩЕСТВЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПРЕДЛАГАЕМЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ ОТХОДАМИ, А ТАКЖЕ ПРИ НАЛИЧИИ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ В ОЦЕНКЕ ВОЗМОЖНЫХ СУЩЕСТВЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ – ПРЕДЛАГАЕМЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО МОНИТОРИНГУ ВОЗДЕЙСТВИЙ (ВКЛЮЧАЯ НЕОБХОДИМОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ПОСЛЕПРОЕКТНОГО АНАЛИЗА ФАКТИЧЕСКИХ	

ВОЗДЕЙСТВИЙ В ХОДЕ РЕАЛИЗАЦИИ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СРАВНЕНИИ С ИНФОРМАЦИЕЙ, ПРИВЕДЕННЫЙ В ОТЧЕТЕ О ВОЗМОЖНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ)	168
12. МЕРЫ ПО СОХРАНЕНИЮ И КОМПЕНСАЦИИ ПОТЕРИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ, ПРЕДУСМОТРЕННЫЕ ПУНКТОМ 2 СТАТЬИ 240 И ПУНКТОМ 2 СТАТЬИ 241 КОДЕКСА	170
13. ОЦЕНКА ВОЗМОЖНЫХ НЕОБРАТИМЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ, ВЛЕКУЩИХ ТАКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗЫ ПОТЕРИ, В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ, КУЛЬТУРНОМ, ЭКОНОМИЧЕСКОМ И СОЦИАЛЬНОМ КОНТЕКСТАХ.....	172
14. ЦЕЛИ, МАСШТАБЫ И СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОСЛЕПРОЕКТНОГО АНАЛИЗА, ТРЕБОВАНИЯ К ЕГО СОДЕРЖАНИЮ, СРОКИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОТЧЕТОВ О ПОСЛЕПРОЕКТНОМ АНАЛИЗЕ УПОЛНОМОЧЕННОМУ ОРГАНУ	174
15. СПОСОБЫ И МЕРЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА СЛУЧАИ ПРЕКРАЩЕНИЯ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	175
16. ОПИСАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ИССЛЕДОВАНИЙ И СВЕДЕНИЯ ОБ ИСТОЧНИКАХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ, ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ ОТЧЕТА О ВОЗМОЖНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ	176
17. ОПИСАНИЕ ТРУДНОСТЕЙ, ВОЗНИКШИХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИССЛЕДОВАНИЙ И СВЯЗАННЫХ С ОТСУТСТВИЕМ ТЕХНИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ И НЕДОСТАТОЧНЫМ УРОВНЕМ СОВРЕМЕННЫХ НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ	177
18. ОПИСАНИЕ ТРУДНОСТЕЙ, ВОЗНИКШИХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ.....	178
19. КРАТКОЕ НЕТЕХНИЧЕСКОЕ РЕЗЮМЕ	179

СПИСОК ПРИЛОЖЕНИЙ

Приложение 1. Государственная лицензия	
Приложение 2. Заключение об определении сферы охвата оценки воздействия. Согласования.	
Приложение 3. Справочная информация РГП «Казгидромет».....	
Приложение 4. Обоснование данных о массовых выбросах загрязняющих веществ в период строительства.....	
Приложение 5. Обоснование данных о массовых выбросах загрязняющих веществ в период эксплуатации.....	
Приложение 6. Расчет рассеивания загрязняющих веществ в период строительства	
Приложение 7. Расчет рассеивания загрязняющих веществ в период эксплуатации.....	
Приложение 8. Расчет уровней звукового давления в период эксплуатации	
Приложение 9. Расчет ущерба рыбным ресурсам.....	
Приложение 10. Согласования с заинтересованными государственными органами	

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Отчет о возможных воздействиях к Проекту «Строительство магистрального газопровода от компрессорной станции-14 в Актюбинской области до города Костанай и нового компрессорного цеха на площадке компрессорной станции-14 для обеспечения компримирующих мощностей на магистральном газопроводе» разработан **ТОО «Ecology Business Consulting»** (гос. лиц. № 01024Р от 12.07.07 г.).

Руководитель проекта:



Мукитанов А.С.

Инженер-эколог



Дюсембаева К.М.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ЗВ	Загрязняющие вещества
ОВОС	Оценка воздействия на окружающую среду
ОПС	Окружающая природная среда
ПДК	Предельно допустимая концентрация
РК	Республика Казахстан
РНД	Республиканский Нормативный Документ
СЗЗ	Санитарно-защитная зона
СНиП	Строительные нормы и правила
СанПиН	Санитарные нормы и правила
ТБО	Твердые бытовые отходы
ЭК	Экологический кодекс
ОС	Окружающая среда
ИЗА	Источники загрязнения атмосферы
ПРС	Плодородный слой

ВВЕДЕНИЕ

Отчет о возможных воздействиях к Проекту «Строительство магистрального газопровода от компрессорной станции-14 в Актюбинской области до города Костанай и нового компрессорного цеха на площадке компрессорной станции-14 для обеспечения компримирующих мощностей на магистральном газопроводе» (разработан в соответствии с Экологическим кодексом Республики Казахстан от 2 января 2021 года, № 400-VI, «Инструкцией по организации и проведению экологической оценки», утвержденной приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 30 июля 2021 года № 280 и другими действующими в республике нормативными и методическими документами.

Основная цель настоящего Отчета о возможных воздействиях – определение экологических и иных последствий, принимаемых управленческих и хозяйственных решений, разработка рекомендаций по оздоровлению окружающей среды, предотвращение уничтожения, деградации, повреждения и истощения естественных экологических систем и природных ресурсов.

В проекте определены предварительные нормативы допустимых эмиссий, проведена предварительная оценка воздействия объекта на атмосферный воздух: выполнены расчеты выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от источников загрязнения, обоснование санитарно-защитной зоны объекта, расчет рассеивания приземных концентраций; приводятся данные по водопотреблению и водоотведению; предварительные нормативы по отходам, образующиеся в период строительных работ и эксплуатации; произведена предварительная оценка воздействия на поверхностные и подземные воды, на почвы, растительный и животный мир; описаны социальные аспекты воздействия при проведении работ.

Проект «Строительство КС-14 и МГ «КС-14 – Костанай» выполняется на основании:

- Поручения Главы Государства, данных в ходе рабочей поездки в Костанайскую область 21 января 2023 года;
- Протокола совещания под председательством Премьер-Министра Республики Казахстан от 20 апреля 2023 года № 11-03/07-1259 (пункт 2.2) о начале разработки проектных документов для строительства газопровода из Актюбинской области для обеспечения газом промышленных объектов Костанайской области;
- Протокола № 01 от 03.03.2023 г. Технического Совета АО «Интергаз Центральная Азия» (далее – АО «ИЦА») о включении в Инвестиционный Проект.
- Постановления Правительства РК № 947 от 27.10.2023 о назначении ТОО «Научно-исследовательский институт транспорта и коммуникации» (далее ТОО НИИТК) исполнителем по разработке ТЭО «Строительство магистрального газопровода от компрессорной станции 14 в Актюбинской области до города Костанай и нового компрессорного цеха на площадке компрессорной станции 14 для обеспечения компримирующих мощностей на магистральном газопроводе».
- Договора о закупке работ № 926228/2023/1 от 22.11.2023 между АО «Интергаз Центральная Азия» и ТОО «Научно-исследовательский институт транспорта и коммуникации».
- Технической спецификации «Разработка ТЭО «Строительство магистрального газопровода от компрессорной станции 14 в Актюбинской области до города Костанай и нового компрессорного цеха на площадке компрессорной станции 14 для обеспечения компримирующих мощностей на магистральном газопроводе».
- Задания на разработку технико-экономического обоснования на «Строительство магистрального газопровода от компрессорной станции 14 в Актюбинской области до города Костанай и нового компрессорного цеха на площадке компрессорной станции 14 для обеспечения компримирующих мощностей на магистральном газопроводе» (далее «Строительство КС-14 и МГ «КС-14 – Костанай»).

- Прогнозный баланс ресурсов для загрузки МГ «КС-14 – Костанай», предоставленный АО «КазахГаз» от 15.01.2024 (приложение Баланс газа в соответствии с письмом МЭ РК от 22 декабря 2023 года №06-13/7648-И, млн. м. куб).
- Обеспечение пропускной способности МГ «Бухара-Урал», письмо от АО ИЦА исх. №07-62-115 от 17.01.2024 г.
- «О разделении на пусковые комплексы», письмо от АО «Интергаз Центральная Азия», исх. № 06-62-518 от 14.03.2024.
- «О применении газопоршневой электростанции (ГПЭС) на площадке КС-14», письмо от АО «Интергаз Центральная Азия», исх. № 06-62-521 от 14.03.2024.

Цели и задачи проекта:

Целью проекта является определение технической возможности, коммерческой, экономической целесообразности инвестиций в строительство КС-14 в Актыбинской области и МГ «КС-14 – Костанай», отвод на перспективную закольцовку МГ «Сары-Арка».

Задачей проекта является строительство КС-14 и магистрального газопровода «КС-14 – Костанай» для обеспечения транспортировки природного газа с нефтегазовых месторождений Актыбинской группы месторождений и доли импортного газа в Костанайскую область в целях обеспечения потребностей области в природном газе.

Строительство КС-14 и МГ «КС-14 – Рудный» входит в состав мероприятий для обеспечения транспортировки газа по МГ «Бухара -Урал» и подачи газа потребителям г. Актобе и Костанайской области.

Технические условия и согласования

1. Заключение об отсутствии или малозначительности полезных ископаемых в недрах под участком предстоящей застройки от ГУ «Управление индустриально-инновационного развития Актыбинской области» за №KZ44VNW00006869 от 08.11.2023;
2. Заключение об отсутствии или малозначительности полезных ископаемых в недрах под участком предстоящей застройки – результат согласования от ГУ «Управление индустриально-инновационного развития Костанайской области» за №KZ230004479573 от 17.11.2023;
3. Письмо АО «Казхром», исх. №01.12.0178 от 11.01.2024 о месторождении Бильге;
4. Постановление №60 от 08.04.2019 Айтекебийского района Актыбинской обл. о пользовании АО «Казхром» земельными участками без изъятия у частных собственников или землепользователей;
5. Информация о наличии (отсутствии) участков захоронений сибирской язвы и скотомогильников по Актыбинской обл. – письмо №03-04-26/14233 от 13.12.2023 г. От филиала НАО «ГК «Правительство для граждан» по Актыбинской обл.
6. Письмо ГУ ветеринарии Акимата Костанайской обл. № ЗТ-2023-02572586 от 26.12.2023 об отсутствии участков захоронений сибирской язвы и скотомогильников по Костанайской обл;
7. Подключение новой КС-14 к действующим артезианским скважинам – ТУ исх. №06-62-2518 от 13.12.2023 г., выданные АО «Интергаз Центральная Азия»
8. Паспорт газа – письмо №37-37-17-1262 от 20.12.2023 от АО ИЦА:
 - Письмо ИЦА исх. №37-37-17-1262 от 20.12.2023;
 - Паспорт №01-02 качества горючего природного за январь 2023 г.;
 - Паспорт №03-02 качества горючего природного за март 2023 г.;
 - Паспорт №07-02 качества горючего природного за июль 2023 г.;
9. Согласование РГУ «Тобол-Торгайская БИ по регулированию использования и охране водных ресурсов Комитета по водным ресурсам Министерства экологии и природных ресурсов РК», исх. №ЗТ-2023-02601608 от 04.01.2023;
10. «Оценка вреда рыбным ресурсам от пересечения водоемов при реализации Проекта, выполненная ЗКФ ТОО «НПЦ РХ» Phd

11. Касательно необходимости вахтового поселка на КС-14 – письмо исх. №06-62-2561 от 20.12.2023 от АО «ИнтергазЦентральная Азия».
12. Акт об обследовании мест врезки в МГ «Бухара-Урал» от 05.12.2023;
13. ТУ на подключение к МГ «Бухара-Урал», выданный АО «Интергаз Центральная Азия», исх. №07-62-139 от 19.01.2024 г.;
14. ТУ на пересечения с существующими коммуникациями АО ИЦА, исх №07-62-174 от 25.01.2024;
15. ТУ на пересечения МГ «КС-14 – Костанай» с ВОЛС ТУСМ-14 ОДС, выданные филиалом АО «Казахтелеком» ПТО ТУСМ-14, исх. № 14-39-1/2024 от 17.01.2024;
16. ТУ на параллельную прокладку МГ «КС-14 – Костанай» с ВОЛС ТУСМ-14 ОДС, выданные филиалом АО «Казахтелеком» ПТО ТУСМ-14, исх. № 14-59-1/2024 от 19.01.2024;
17. Письмо АО ИЦА о пропускной способности МГ Бухара-Урал, исх. №06-62-257 от 06.02.2024;
18. Письмо АО ИЦА о разделении пусковых комплексов, исх №06-62-518 от 14.03.2024;
19. Письмо АО ИЦА и о необходимости применения ГПЭС, исх. №06-62-521 от 14.03.2024;
20. Список недропользователей Актюбинской обл. от ГУ «Управление индустриально-инновационного развития Актюбинской области», исх. №3Т-2023-0221/8997 от 08.11.2023;
21. Список недропользователей Костанайской обл. от ГУ «Управление предпринимательства и индустриально-инновационного развития акимата Костанайской области», исх. №3Т-2023-02219852 от 13.11.2023;
22. Земельно-кадастровые карты и экспликации земельных участков Актюбинской обл.;
23. Земельно-кадастровые карты и экспликации земельных участков Костанайской обл.;
24. Акты выбора земельных участков Хромтауского района Актюбинской обл.;
25. Акты выбора земельных участков Айтекебийского района Актюбинской обл.;
26. Акт выбора земельных участков Камыстинского района Костанайской обл. от 30.01.2024;
27. Акт выбора земельных участков Денисовского района Костанайской обл. от 30.01.2024;
28. Акт выбора земельных участков Б.Майлинского района Костанайской обл. от 24.01.2024;
29. Акт выбора земельных участков г. Рудного Костанайской обл. от 25.01.2024 (прил. 32);
30. Акт выбора земельных участков Костанайского района Костанайской обл. от 26.01.2024;
31. Постановление Акима Хромтауского р-на Актюбинской обл.;
32. Постановление Акима Айтекебийского р-на Актюбинской;
33. Постановление Акима Камыстинского р-на Костанайской обл.;
34. Постановление Акима Денисовского р-на Костанайской обл.;
35. Постановление Акима Б.Майлинского р-на Костанайской обл.;
36. Постановление Акима г. Рудный Костанайской обл.;
37. Постановление Акима Костанайского р-на Костанайской обл.;
38. Заключение археологической экспертизы, выданные:
 - ТОО «Археологическая экспертиза» №АЕС-431 от 11.12.2023 г.,
 - ГУ «Управление культуры, архивов и документации Актюбинской обл., исх. №166 от 20.12.2023,
 - ГУ «Управление культуры акимата Костанайской обл., исх. №3Т-2023-02631330 от 22.12.2023;
39. ТУ на подключение к существующим сетям водоснабжения и водоотведения РЭУ Сарыбай, выданные ТОО «Рудненский водоканал», исх. №05-358 от 09.02.2024;
40. Дефектный акт на существующие водозаборные скважины на участке Тамды;
41. ТУ на проектирование и примыкания к автодорогам общего пользования, выданные Актюбинским филиалом АО «НК «Казавтожол», исх №KZ24VAQ00003987 от 12.01.2024;
42. ТУ на проектирование и примыкания к автодорогам общего пользования, выданные Актюбинским филиалом АО «НК «Казавтожол», исх №KZ24VAQ00003988 от 12.01.2024;

43. ТУ на проектирование и примыкания к автодорогам общего пользования, выданные Костанайским филиалом АО «НК «Казавтожол»;
44. Письмо АО НК «Казахстан Темир Жолы», исх. №ЦЖСтех/пп-18-04/ЦЖС/301 от 29.01.2024 касательно согласования пересечений проектируемого МГ с существующими железными дорогами
45. Письмо АО «Соколово-Сарбайское горно-обогатительное производственное объединение», исх. №02.5/278/1 от 13.01.2023 об объемах потребления газа;
46. Письмо ГУ «Управление ветеринарии Актыбинской обл.», исх №ЗТ-2024-03489058 от 03.04.2024 об отсутствии сибиреязвенных захоронений и скотомогильников;

Орган или организация, реализующая проект:

АО «Интергаз Центральная Азия».

Разработчик Проекта:

ТОО «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИИ»

050057, г. Алматы, Алматинская область, Казахстан, ПР. АБАЯ, 76/109

Разработчик Отчета о возможных воздействиях: ТОО «Ecology Business Consulting»
г. Астана, ул. Айдархан Турлыбаев, 8

1. ОТЧЕТ О ВОЗМОЖНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

1.1. Описание предполагаемого места осуществления намечаемой деятельности, его координаты, определенные согласно геоинформационной системе, с векторными файлами

В административном отношении проектируемая трасса магистрального газопровода (далее МГ) КС-14 – Костанай проходит по территории Актюбинской и Костанайской областей.

По территории Актюбинской области трасса газопровода проходит по Хромтаускому и Айтекебийскому районам.

Примерная протяженность подземного газопровода ЛЧ, по Актюбинской области 299,056 км, в том числе:

Хромтауский район – 47,628 км;

Айтекебийский район – 251,428 км;

Хромауский район. Административный центр – город Хромтау. Расстояние до областного центра составляет 93 км.

Район граничит с Оренбургской областью России. Через него проходит межгосударственная автомагистраль Ташкент — Уральск и железнодорожная линия Орск - Кандыгаши.

Население района составляет 46 276 человек (по состоянию на 1 декабря 2022 года).

Город Хромтау – главный и практически монополярный центр добычи высококачественных хромитов в СНГ, мировой лидер. На территории Хромтауского района добывается весь объем хромовой руды в Казахстане, занимает 2-е место в мире по запасам хромовой руды после Южной Африки.

Кроме того, в районе также развито сельское хозяйство, причём скотоводство здесь, как и на протяжении многих веков, доминирует над земледелием.

Район расположен между южными отрогами Урала и северными грядами Мугоджар. Степь здесь холмистая, максимальные же высоты не превышают 490 метров. По территории района протекает с юга на север река Орь. Её воды и воды её немногочисленных притоков используются в орошении, для чего построены дамбы и созданы водохранилища.

Айтекебийский район. Административный центр - село Темирбека Жургенова - находится в 320 километрах от Актобе.

Население 26 тыс. человек, средняя плотность 0,9 человек на 1 км² (2006). Район расположен на северо-востоке области, вдоль реки Ыргыз, граничащей с Россией.

Через территорию района проходят автомобильные дороги М-32 и А-22, железнодорожная линия Хромтау - Алтынсарино. Северную часть района через село Ушкаты пересекает российская железная дорога Орск - Рудный Клад.

Основные направления животноводства: разведение крупного рогатого скота, овцеводство, коневодство. Выращивают зерновые культуры.

По территории Костанайской области газопровод заходит через Камыстинский, Денисовский, Костанайский районы.

Примерная протяженность подземного газопровода ЛЧ, по землям области следующая:

Камыстинский район – 114,913 км;

Денисовский район – 91,915 км;

Б. Майлинский район – 74,572 км.

Костанайский р-н – 49,40 км

Итого по области: 330,8 км

Итого по трассе – 630,0 км.

Камыстинский район расположен на западе Костанайской области. Удалённость от областного центра - 236 км. Административный центр - село Камысты.

Через территорию района проходит железнодорожная линия Хромтау-Алтынсарино, соединившая напрямую в обход России регионы Западного и Северного Казахстана.

Население района составляет - 12 362 человек.

Основные направления животноводства: разведение крупного рогатого скота, овцеводство, коневодство. Выращивают зерновые культуры.

Денисовский район. Административный центр - село Денисовка. Расположено в 166 км к юго-западу от областного центра города Костанай.

Через территорию района проходит железная дорога с запада на восток Карталы - Астана, а с юго-запада на северо-восток Костанай - Житикара.

В районе начинается трасса А23 с выходом к границе России (Денисовка - Житикара - Муктиколь - граница России), а через район проходит трасса А22 (Карабутак - Комсомольское - Денисовка - Рудный - Костанай).

Население района преимущественно занято в сельском хозяйстве.

Район Беимбета Майлина. Административный центр - село Айет, удалён от областного центра на 97 км.

Общая площадь района составляет 7,6 тыс. км². Протяженность района с севера на юг 115 км в наиболее широкой части, а с запада на восток 77 км, а в наиболее узкой до 50 км.

Численность населения - 24 853 человек.

Население района в основном занято сельскохозяйственными работами и частично на горнодобывающих предприятиях.

Транспортные условия - проходит электрифицированная железная дорога Астана - Карталы - Магнитогорск, на которой расположена узловая станция Тобол. От последней отходит железнодорожная ветка до ст. Костанай и ст. Лисаковск.

Помимо железной дороги проходит грейдерная автодорога, связывающая поселок Воронинский с асфальтированной автомагистралью Тарановское - Тобол - Рудный - Костанай.

Кроме указанных транспортных магистралей, территория района покрыта густой сетью грунтовых дорог, связывающих между собой окрестные населенные пункты. Проходит железнодорожная линия Акмолинск-Картал.

Костанайский район - район в Костанайской области Казахстана. Административный центр - город Тобыл.

Костанайский район расположен в северной части Костанайской области и находится в северной равнинной части Тургайской ложбины, в зоне её слияния с южной окраиной Западно-Сибирской низменности. Рельеф равнинный. Высота над уровнем моря составляет 200-220 м. С юго-запада на север территорию пересекает глубоко врезанная долина реки Тобол, протекающая по территории района в среднем течении на протяжении около 100 километров. Высота долины Тобола над уровнем моря понижается до 130-140 м.

Климат резко континентальный с суровой малоснежной зимой и жарким сухим летом. Характерными чертами являются резкие сезонные и суточные колебания температуры, сухость воздуха и частые сильные ветры. Средняя температура июля - 21,5 °С, января - -15 °С. Преобладающее направление ветров юго-западное. Зима начинается в последних числах октября - первых числах ноября и продолжается до первой декады апреля. Весна короткая, с неустойчивым температурным режимом, очень изменчивым на коротких отрезках времени. Начало снеготаяния в конце марта – начале апреля. Осенью преобладает в

основном пасмурная погода, со второй половины сентября начинаются заморозки. Среднегодовое количество осадков – 290-360 мм

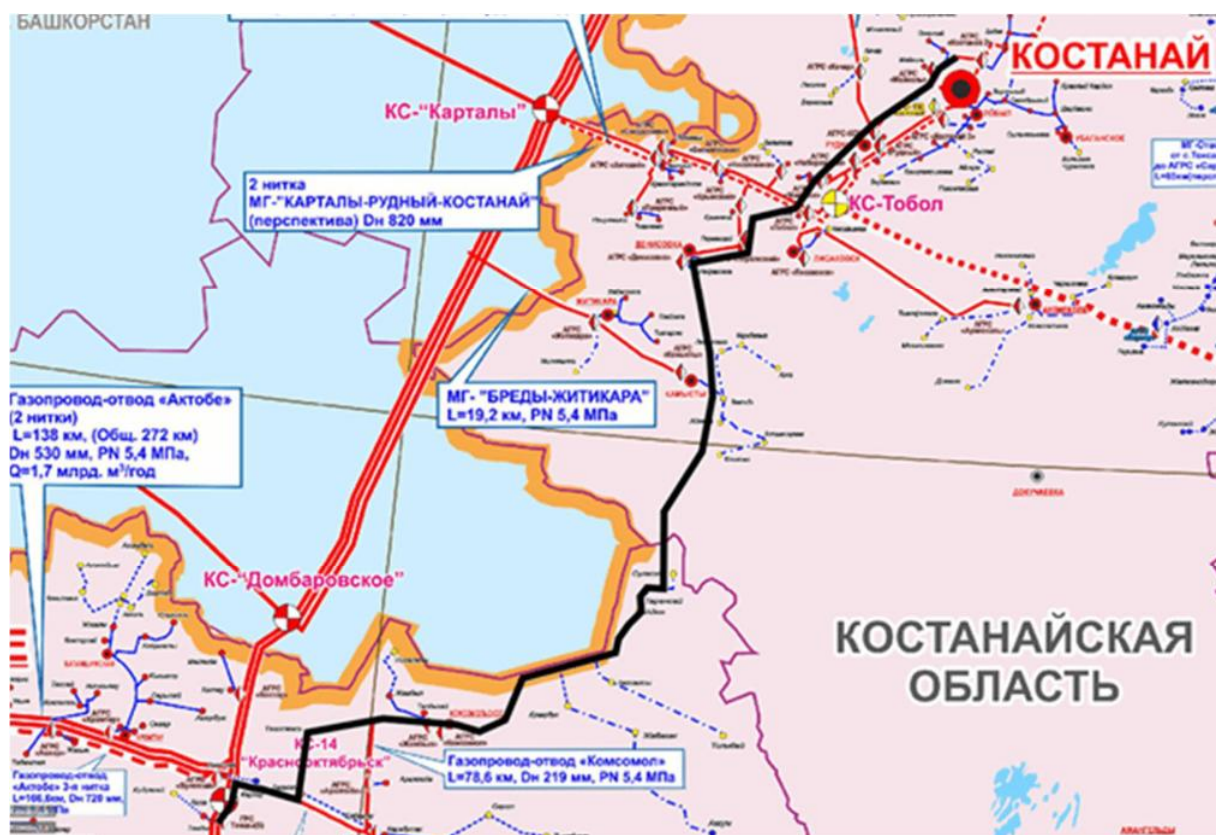
Трасса проектируемого газопровода начинается от врезки в систему магистральных газопроводов «Бухара-Урал», от проектируемой КС-14.

Маршрут проектируемого МГ с ориентирами на местности проходит по следующим населенным пунктам: Копя - Богетсай - Белькопа - Актасты - Талдысай - Жургенев - Жана Турмыс - Теренсай - Северное - Граница Актюбинской и Костанайской областей- Пушкино - Жаилма - Сахаровка - Адай - Бестобе - Ливановка - Шункырколь - Денисовка - Перелески - Тобол - Воронежское - Костанай.

В непосредственной близости от КС14 севернее в 300 м определён земельный участок под строительство новой компрессорной станции и выбрана точка начала проектного газопровода КС -14 – Костанай.

Обзорная карта района работ представлена на рис. 1.1-1.

Рисунок 1.1-1. Обзорная карта района работ



Координаты места осуществления намечаемой деятельности представлены в таблицах.

Актюбинская область

Айтекебийский район

WGS-84		UTM-40	
Широта	Долгота	X	Y
50° 05'41.74630" N	59° 29'59.08715" E	5552178,17	678786,53
50° 05'21.28393" N	59° 32' 28.84638" E	5551646,76	681782,99
50° 05' 06.43361 "N	59° 33' 49.00341" E	5551242,64	683391,23
50° 05'12.38465" N	59° 33' 56.87128" E	5551431,78	683541,24
50° 05'17.63251" N	59° 33'57.09185" E	5551593,98	683540,05
50° 05' 04.58830" N	59° 34'26.46885" E	5551211,27	684137,59
50° 05'12.01204" N	59° 34'25.96175" E	5551440,17	684119,61
50° 04' 30.41736" N	59° 38'04.92677" E	5550307,53	688515,36
50° 05'48.44573" N	59° 39'07.47999" E	5552761,00	689672,86

WGS-84		UTM-40	
Широта	Долгота	X	Y
50° 06'16.37644" N	59° 39'37.13153" E	5553644,44	690231,11
50° 09' 04.70674" N	59° 42'56.86657" E	5558985,22	694008,71
50° 11'12.42637" N	59° 45' 00.90607" E	5563019,29	696324,28
50° 11'41.06975" N	59° 47' 52.58405" E	5564030,46	699694,78
50° 12' 37.15644" N	59° 51'02.70758" E	5565905,18	703397,27
50° 15'40.89994" N	59° 55'10.60229" E	5572230,87	280455,95
50° 15'29.07873" N	60° 00'54.36454" E	5571588,64	287245,85
50° 17' 18.64282" N	60° 04'56.90053" E	5574781,51	292179,70
50° 18'03.58452" N	60° 05'15.17434" E	5576155,10	292595,54
50° 20'05.46235" N	60° 06' 01.40134" E	5579882,86	293656,53
50° 21'06.04610" N	60° 06'46.72220" E	5581718,79	294624,90
50° 21'12.17076" N	60° 07'14.83052" E	5581886,38	295187,57
50° 21'10.46211" N	60° 07'53.26276" E	5581804,26	295944,82
50° 22' 36.22751" N	60° 07'55.51753" E	5584450,93	296091,55
50° 25'25.73527" N	60° 08'36.06754" E	5589654,42	297093,53
50° 25' 37.39588" N	60° 08'35.57301" E	5590014,87	297097,63
50° 28'05.65706" N	60° 09'53.11660" E	5594534,54	298802,08
50° 28'16.77006" N	60° 10'14.72482" E	5594861,46	299241,04
50° 27' 35.00328" N	60° 12'48.85142" E	5593456,79	302230,11
50° 27' 17.03618" N	60° 14'46.48983" E	5592815,43	304528,50
50° 27'18.34182" N	60° 16'35.07012" E	5592776,78	306670,63
50° 27'12.34580" N	60° 1741.55701" E	5592543,70	307974,66
50° 25' 53.78219" N	60° 21'19.77910" E	5589962,61	312190,64
50° 27'10.09470" N	60° 18'05.51660" E	5592457,00	308444,51
50° 26'20.46167" N	60° 21'10.73695" E	5590792,84	312041,65
50° 25'48.47166" N	60° 21'20.65090" E	5589798,00	312202,00
50° 25'48.74813" N	60° 21'24.67551" E	5589803,71	312281,69
50° 25' 37.88762" N	60° 23'20.76093" E	5589387,34	314559,73
50° 25'21.64472" N	60° 23'34.58391" E	5588876,17	314814,81
50° 25' 10.12015" N	60° 27'43.44816" E	5588350,25	319712,42
50° 24' 50.94886" N	60° 30'59.27586" E	5587627,64	323556,36
50° 24' 46.27528" N	60° 35'11.32304" E	5587319,41	328525,22
50° 24' 06.70639" N	60° 37'17.57593" E	5586017,12	330977,49
50° 24'05.32147" N	60° 38'30.95012" E	5585928,19	332424,39
50° 25'43.83823" N	60° 42'29.55920" E	5588823,27	337227,94
50° 26'25.73012" N	60° 42'45.38693" E	5590107,37	337580,01
50° 28'15.06052" N	60° 49'03.00136" E	5593259,72	345126,63
50° 29' 39.79474" N	60° 52'43.52613" E	5595750,61	349547,90
50° 34'22.26956" N	60° 54'41.81005" E	5604408,35	352123,70
50° 39'03.55583" N	60° 58'11.49381" E	5612981,09	356485,66
50° 46'23.89517" N	61° 2841.20213" E	5625720,06	392692,68
50° 48'14.24722" N	61° 32'13.65069" E	5629044,51	396920,94
50° 58' 52.98363" N	61° 41'34.85362" E	5648567,83	408254,33
50° 59'01.75910" N	61° 40' 58.13652" E	5648851,62	407543,25
51° 0Г 42.65258" N	61° 41'13.66923" E	5653815,95	407934,62
51° 01'54.32625" N	61° 41'06.80105" E	5654178,91	407807,27
51° 02'20.89666" N	61° 4247.12203" E	5654965,14	409775,58
51° 15' 33.24516" N	61° 42' 23.90100" E	5679447,96	409753,70
50° 54' 04.44753" N	61° 37'38.42679" E	5639739,35	403478,59
50° 54'52.58173" N	61° 35'50.70022" E	5641265,65	401402,76
50° 51'51.52754" N	61° 3242.04379" E	5635744,69	397608,82
50° 46'28.70973" N	61° 27' 03.98891" E	5625908,30	390791,88
50° 39'40.51545" N	60° 58'21.75820" E	5614117,04	356718,45

Хромтауский район.

WGS-84		UTM-40	
Широта	Долгота	X	Y
49° 55' 22.38995" N	59° 03' 05.69762" E	5532074,65	647260,62
49° 55'16.80849" N	59° 03'21.84709" E	5531911,13	647587,33
49° 55' 54.06384" N	59° 03' 44.04967" E	5533073,78	647998,30
49° 57' 26.03843" N	59° 04' 42.38299" E	5535946,20	649082,19
49° 59' 05.01659" N	59° 06'25.25285" E	5539060,06	651045,55
50° 03'06.07991" N	59° 08' 36.18474" E	5546578,42	653439,11
50° 03' 30.05444" N	59° 08' 34.87750" E	5547318,04	653391,88
50° 06' 32.62311" N	59° 08'26.36988" E	5552951,14	653061,10
50° 06' 23.19007" N	59° 11'08.36422" E	5552753,07	656286,83
50° 07' 22.75883" N	59° 11'13.75147" E	5554595,76	656339,92
50° 06'49.60053" N	59° 18' 02.12187" E	5553815,61	664479,27
50° 06' 27.32323" N	59° 21'35.60435" E	5553260,04	668740,27

Костанайская область

Майлинский район

WGS-84		UTM-41	
Широта	Долгота	X	Y
52° 35' 13.06454" N	62° 21' 16.78347" E	5826520,67	456279,21
52° 40' 11.71898" N	62° 21'44.61351" E	5835743,85	456884,55
52° 40' 22.26986" N	62° 21'40.22666" E	5836070,59	456805,04
52° 41'52.50451" N	62° 31'25.33355" E	5838773,67	467813,03
52° 41'55.22143" N	62° 31'47.23746" E	5838854,91	468224,75
52° 42' 24.46591" N	62° 31'44.81345" E	5839758,83	468185,16
52° 42' 30.83934" N	62° 31'49.77003" E	5839955,15	468279,46
52° 42'38.76404" N	62° 31'51.44042" E	5840199,81	468312,41
52° 43'28.37998" N	62° 33'18.84641" E	5841722,47	469962,13
52° 45' 34.42728" N	62° 34' 38.28982" E	5845608,22	471475,36
52° 45' 43.21341" N	62° 35' 18.55496" E	5845875,33	472231,69
52° 47' 26.75541" N	62° 37' 55.99609" E	5849058,71	475199,12
52° 48' 08.29321" N	62° 41' 15.07882" E	5850324,57	478933,84
52° 49'31.84234" N	62° 42'13.49819" E	5852901,56	480038,48
52° 50' 26.92549" N	62° 42' 20.55064" E	5854603,06	480177,45
52° 50'37.96614" N	62° 42' 22.36317" E	5854944,07	480212,76
52° 51'45.37127" N	62° 46' 00.91394" E	5857011,88	484308,35
52° 54' 09.17410" N	62° 50'34.06568" E	5861441,50	489426,25
52° 55'43.66333" N	62° 54' 16.86834" E	5864353,90	493592,90
52° 58'21.11898" N	62° 59' 03.15846" E	5869215,18	498939,70
52° 59' 35.27349" N	63° 00' 24.61529" E	5871506,49	500458,95
53° 00' 36.77158" N	63° 01'38.10414" E	5873407,14	501828,40
53° 00'48.77406" N	63° 01'20.10473" E	5873777,90	501492,83
53° 01'14.13856" N	63° 00' 59.71739" E	5874561,58	501112,71
53° 01'19.08722" N	63° 00'57.84402" E	5874714,49	501077,77
53° 03' 57.33404" N	62° 58'11.95895" E	5879604,73	497988,99
53° 04'17.61518" N	62° 58' 02.92130" E	5880231,51	497821,06
53° 04' 26.75049" N	62° 58' 28.24503" E	5880513,60	498292,45
53° 04' 38.32356" N	63° 01'28.99385" E	5880871,20	501656,04
53° 04' 57.75441" N	63° 05' 44.86382" E	5881475,64	506416,58
53° 05' 25.67434" N	63° 06'15.46762" E	5882339,18	506984,74
53° 05' 33.44474" N	63° 06' 29.55897" E	5882579,69	507246,52
53° 05'47.89956" N	63° 06' 38.48065" E	5883026,61	507411,79
53° 06'21.11928" N	63° 09'42.15290" E	5884059,62	510825,79
53° 05' 55.76898" N	63° 10'18.01777" E	5883277,83	511494,62
53° 06'24.77950" N	63° 14'19.49022" E	5884187,14	515982,81

WGS-84		UTM-41	
Широта	Долгота	X	Y
53° 06'49.70126" N	63° 15' 27.45184" E	5884961,63	517243,83
53° 06' 55.35062" N	63° 15' 29.75594" E	5885136,35	517286,04
53° 07' 20.66876" N	63° 16' 34.03056" E	5885923,16	518478,02
53° 09' 56.65886" N	63° 22'41.41733" E	5890774,61	525281,88
53° 10'02.57874" N	63° 22'44.98631" E	5890957,90	525347,19
53° 10'18.78174" N	63° 23' 04.34434" E	5891460,51	525703,97
53° 12' 50.04483" N	63° 28' 23.56546" E	5896170,23	531600,20
53° 14' 08.62442" N	63° 28' 30.91524" E	5898599,35	531720,40
53° 14' 07.59509" N	63° 29'46.16349" E	5898577,02	533115,71

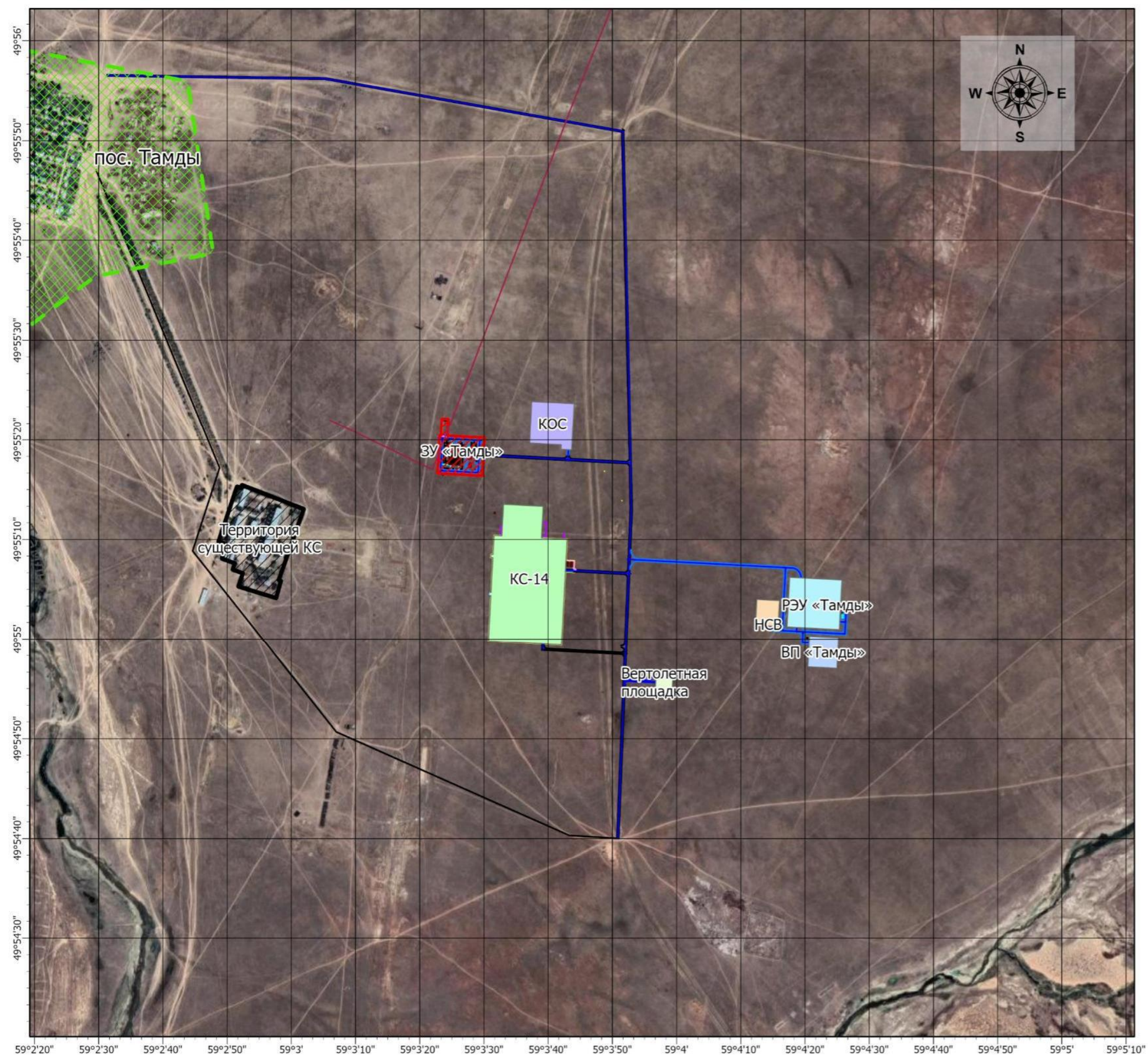
Денисовский район

WGS-84		UTM-41	
Широта	Долгота	X	Y
52° 11 47.47771" N	61° 57'21.70351" E	5783409,92	428646,04
52° 16'05.17914" N	61° 52' 38.72079" E	5791451,87	423396,9
52° 18'24.50528" N	61° 53'03.53737" E	5795749,12	423933,61
52° 25'08.78074" N	61° 47'02.24003" E	5808349,55	417301,33
52° 25'15.34470" N	61° 47'24.94207" E	5808545,15	417733,56
52° 25'38.15036" N	61° 47'14.40755" E	5809253,08	417546,4
52° 28'15.15062" N	61° 49'22.96315" E	5814063,62	420053,36
52° 29'17.44427" N	61° 49' 28.17266" E	5815986,65	420182,98
52° 29'33.84688" N	61° 58'13.00281" E	5816342,31	430088,80
52° 29'49.25183" N	61° 58'12.88588" E	5816818,30	430093,38
52° 30'35.66311" N	62° 00'13.34877" E	5818220,39	432384,72
52° 30'46.24558" N	62° 00'16.51805" E	5818546,53	432448,98
52° 31'04.61025" N	62° 00'54.87763" E	5819104,02	433179,80
52° 32' 09.46757" N	62° 11'17.45964" E	5820961,93	444936,84
52° 32'31.47833" N	62° 11' 13.40202" E	5821642,86	444868,05

Камыстинский район

WGS-84		UTM-41	
Широта	Долгота	X	Y
51° 15' 33.24516" N	61° 42'23.90100" E	5679447,96	409753,70
51° 16' 34.26355" N	61° 42' 22.66668" E	5681333,22	409762,98
51° 26'11.71174" N	61° 37'45.45140" E	5699267,97	404725,44
51° 27'14.53868" N	61° 37'03.95383" E	5701223,77	403960,88
51° 28'12.15875" N	61° 37'07.17584" E	5703002,5	404056,63
51° 28' 10.61421" N	61° 37'35.33900" E	5702944,57	404599,08
51° 29'21.21573" N	61° 37'54.03741" E	5705118,74	405000,58
51° 30' 07.67499" N	61° 37'47.90366" E	5706556,1	404909,16
51 °3Г 24.65973" N	61° 37' 58.71260" E	5708930,32	405161,96
51° 31'55.24280" N	61° 39'19.99024" E	5709846,03	406745,56
51° 32'18.58535" N	61° 40'24.94457" E	5710544,27	408010,08
51° 32' 22.74659" N	61° 40' 39.33712" E	5710667,79	408289,66
51° 32'26.16882" N	61° 40'39.40936" E	5710773,48	408292,96
51° 35' 24.84225" N	61° 48'32.59480" E	5716136,39	417497,88
51° 35' 42.46300" N	61° 48'24.11558" E	5716683,38	417343,61
51° 37' 37.11744" N	61° 50'59.00577" E	5720177,49	420379,47
51° 46' 04.04330" N	61° 58'11.67408" E	5735713,58	428919,31
51° 48'13.59623" N	62° 00'57.59378" E	5739671,95	432153,57
51° 52'28.25674" N	62° 01'37.56356" E	5747528,99	433024,13
51° 53' 36.01508" N	62° 00'18.61845" E	5749642,68	431543,12
51° 53'40.82806" N	62° 00'15.59586" E	5749792,16	431487,38
52° 02' 04.78238" N	61° 58'50.08670" E	5765383,88	430071,19
52° 02'47.53380" N	61° 58'53.03804" E	5766703,86	430145,95
52° 02' 54.45592" N	61° 58'47.29917" E	5766919,25	430039,63
52° 05'15.45182" N	61° 58'51.96412" E	5771273,99	430189,59

WGS-84		UTM-41	
Широта	Долгота	X	Y
52° 05' 36.84596" N	61° 58'20.68695" E	5771943,34	429603,69
52° 06' 54.20114" N	61° 59'06.02659" E	5774321,06	430499,87
52° 09' 24.02607" N	61° 59'02.74412" E	5778950,74	430502,24



№	Наименование
1	Замерный узел «Тамды»
3	Ремонтно-эксплуатационный участок «Тамды»
4	Насосная станция водоснабжения
5	Канализационные очистные сооружения
6	Вахтовый поселок «Тамды»
7	Вертолетная площадка
0	Территория существующей КС
0	

Рисунок 1.1-2 Ситуационная карта-схема района расположения проектируемой КС-14

Масштаб: 1:20 000

1.2. Описание состояния окружающей среды на предполагаемой затрагиваемой территории на момент составления отчета (базовый сценарий)

Данные в разделах описания состояния окружающей среды использованы из различных источников информации:

- статистические данные;
- данные РГП «КАЗГИДРОМЕТ»;
- другие общедоступные данные.

1.2.1. Климатические условия региона

Актыбинская область расположена в трех климатических зонах, границы которых имеют широтную протяженность. Северная часть области лежит в степной климатической зоне, ниже широты 50° - полупустынная зона, переходящая на юге до берегов Аральского моря – в пустынную. Климат резкоконтинентальный.

Средняя годовая температура положительная, причем в степной зоне средняя температура за год составляет от 3 до 4°C, в более южных полупустынных и пустынных районах температура повышается до 7,5°C.

Наиболее холодной частью области являются восточные районы, а на западе, благодаря влиянию Мугоджарских гор, а также выносу тепла с юга Средней Азии, теплее. Январь типичный зимний месяц для Актыбинской области является самым холодным по всей территории. Средняя температура января колеблется в пределах от -11,4°C на юге до -16,2°C на северо-востоке. Июль является самым жарким месяцем лета. Средняя температура июля колеблется в пределах от 20,5°C на севере до 26,1°C на юге.

Абсолютный максимум температуры воздуха по области колеблется от 41 до 45°C в отдельные годы. Абсолютный минимум температуры воздуха колеблется от -40 до -49°C в отдельные годы.

Годовое количество атмосферных осадков в степной зоне в среднем за год составляет 240–400 мм осадков, а в полупустынной и пустынной зонах 180-250 мм, большой процент выпадения осадков приходится на теплый период года (с апреля по октябрь 58-70 %) по всей территории.

В Казахстане нет ярко выраженного преобладания того или иного направления ветра, это относится и к Актыбинской области. Зимой, западнее Мугоджарских гор несколько повышенной повторяемостью выделяются восточные румбы, восточнее гор преобладают северные румбы. В летнее время режим ветра в Актыбинской области меняет свое направление, в западных районах области ветер имеет северную составляющую, а в восточных – северо-западную.

Информация по климатическим характеристикам взята из СП РК 2.04-01-2017.

Климат Костанайской области резко континентальный: в зимние месяцы минимальная температура воздуха нередко падает до -30 – -35°C, в летнее время максимум температур +35 – +40°C. Зима суровая, лето жаркое, засушливое. Снежный покров сохраняется в течение 5 месяцев, ввиду маломощности снежного покрова почва промерзает.

Часто наблюдаются сильные ветры, наибольшие скорости приходятся на зимние месяцы, а минимальные – на летние. Среднегодовые скорости ветра составляют 4,5–5,1 м/с. В холодное время года область находится под влиянием мощного западного отрога сибирского антициклона. В связи с этим, зимой преобладает антициклонный режим погоды с устойчивыми морозами. Весной учащаются вторжения теплых воздушных масс, а в летний период территория находится под влиянием теплого континентального воздуха, трансформирующегося из циклона арктических масс, что играет большую роль в образовании осадков. Ночные заморозки прекращаются в конце апреля, а осенью начинаются во второй половине сентября и в начале октября.

В холодный период наблюдаются туманы, в среднем 30 дней в году. Средняя продолжительность туманов составляет 4 часа в сутки. Неблагоприятным фактором являются малоинтенсивные осадки, количество их из года в год подвергается значительным колебаниям. Увлажнение недостаточное и неустойчивое, часты засухи, усугубляемые сильными ветрами и суховеями. Летние осадки, как правило, кратковременны и мало увлажняют почву, чаще носят ливневый характер; обложные дожди бывают редко.

Средняя многолетняя сумма осадков составляет 350–385 мм, из них большая часть осадков выпадает в теплый период года. В теплое время наблюдаются пыльные бури, в среднем 2–6 дней в месяц.

Средняя скорость ветра колеблется от 2 до 10 м/с. Ветры преобладающих направлений имеют более высокие скорости. Режим ветра носит материковый характер. Преобладающими являются ветры северо-западного и западного направлений в летний период и юго-западного направлений в зимний период.

Информация по климатическим характеристикам взята из СП РК 2.04-01-2017.

Таблица 1.2-1 Параметры климатических условий по маршрутам магистрального газопровода

№ п/п	Климатические параметры	Актобинская область	Костанайская область
1	Средняя температура самого холодного месяца, °С	-12,9	-14,4
	Средняя температура самого жаркого месяца, °С	+22,7	+24,7
2	Среднегодовая температура, °С	+5,5	+3,3
3	Абсолютный минимум температуры, °С	-40,5	-43,2
4	Абсолютный максимум температуры, °С	+44,5	+41
5	Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98, °С	-38,9	-39,9
6	Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92, °С	-34,3	-37,6
7	Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98, °С	-36,4	38,2
8	Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92, °С	-31,2	-33,5
9	Продолжительность отопительного периода, сут.	183	206
10	Среднемесячная влажность, % в январе / в июле	71/32	78/47
11	Годовое количество осадков, мм	177	336
12	Сейсмичность, балл	-	-
13	Глубина промерзания грунта, м	1,63-2,09	1,63-2,09

Характеристика современного состояния воздушной среды

Актобинская область. Загрязнение воздушного бассейна области обусловлено в основном крупными предприятиями: АО «СНПС-Актобемунайгаз», ТОО «КазахойлАктобе», Актобинский завод ферросплавов и ДГОК филиалы АО «ТНК «Казхром», АО «Интергаз Центральная Азия», УМГ «Актобе», АО «Актобе ТЭЦ». Из общего объема выбросов от стационарных источников доля выбросов от сжигания попутного газа на факелах составляет 11,67 тыс. тонн 97% всех выбросов от факельных установок приходятся на 3 нефтегазодобывающие и перерабатывающие предприятия: АО «СНПС-Актобемунайгаз», ТОО «КазахойлАктобе» и ТОО «Аман Мунай». Кроме этого, одними из основных загрязнителей атмосферного воздуха Актобинской области являются выхлопные газы от передвижных источников.

Результаты мониторинга качества атмосферного воздуха в г. Актобе за 1 полугодие 2024 года. Уровень загрязнения атмосферного воздуха оценивался по как очень высокий, он определялся значением СИ=21,3 (очень высокий уровень) и НП=8% (повышенный уровень) по сероводороду в районе поста № 2. *Согласно РД 52.04.667-2005, если СИ и НП попадают в разные градации, то степень загрязнения атмосферы оценивается по наибольшему

значению из этих показателей. В загрязнение атмосферного воздуха основной вклад вносит сероводород (количество превышений ПДК: 854 случаев); диоксид азота (количество превышений ПДК: 467 случаев); оксид азота (количество превышений ПДК: 280 случаев). Максимально-разовая концентрация сероводорода составила 13,5 ПДКм.р., диоксида азота 3,2 ПДКм.р., оксида азота 8,7 ПДКм.р., концентрации остальных загрязняющих веществ не превышали ПДК. Среднесуточная концентрация диоксида азота – 1,1 ПДКс.с.

Результаты мониторинга качества атмосферного воздуха в г. Хромтау за 1 полугодие 2024 года. Уровень загрязнения атмосферного воздуха оценивался как высокий, он определялся значением СИ=7,7 (высокий уровень) и НП=24% (высокий уровень) по сероводороду.

В загрязнение атмосферного воздуха основной вклад вносит сероводород (количество превышений ПДК за 1 полугодие: 2313 случаев); диоксид азота (количество превышений ПДК за 1 полугодие: 284 случаев); оксид углерода (количество превышений ПДК за 1 полугодие: 1 случай). Максимально-разовая концентрация сероводорода – 7,7 ПДКм.р., диоксид азота – 1,8 ПДКм.р., оксид углерода – 1,2 ПДКм.р., концентрации остальных загрязняющих веществ не превышали ПДК. Среднесуточная концентрация диоксида азота – 3,5 ПДКс.с.. Случаи высокого загрязнения (ВЗ) и экстремально высокого загрязнения (ЭВЗ) не обнаружены.

Костанайская область. Результаты мониторинга качества атмосферного воздуха г. Костанай за 1 полугодие 2024 года. По данным стационарной сети наблюдений уровень загрязнения атмосферного воздуха оценивался как высокий, определялся значениями СИ равным 9,7 (высокий уровень) по диоксиду серы и НП = 26 % (высокий уровень) по взвешенным частицам РМ-2,5. Среднемесячные концентрации взвешенных частиц РМ-2,5 – 1,39 ПДКс.с., диоксида серы – 1,83 ПДКс.с., диоксида азота – 1,32 ПДКс.с., концентрации остальных загрязняющих веществ не превышали ПДК. Максимально-разовые концентрации взвешенных частиц РМ-2,5 – 1,99 ПДКм.р, взвешенных частиц РМ-10 – 1,09 ПДКм.р, диоксида серы – 9,73 ПДКм.р, оксида углерода – 2,06 ПДКм.р, диоксида азота – 4,00 ПДКм.р, концентрации остальных загрязняющих веществ не превышали ПДК. Случаи высокого загрязнения (ВЗ) и экстремально высокого загрязнения (ЭВЗ) атмосферного воздуха не обнаружены.

Город Рудный. По данным стационарной сети наблюдений, уровень загрязнения атмосферного воздуха оценивался как высокий, определялся значениями СИ равным 8,0 (высокий уровень) и НП = 34% (повышенный уровень) по оксиду углерода в районе поста ПНЗ №5 (угол улиц Молодой Гвардии 4-ый переулок). Среднемесячные концентрации загрязняющих веществ не превышали ПДК. Максимально-разовые концентрации оксида углерода – 4,60 ПДКм.р, диоксида азота – 1,60 ПДКм.р, концентрации остальных загрязняющих веществ не превышали ПДК. Случаи высокого загрязнения (ВЗ) и экстремально высокого загрязнения (ЭВЗ) атмосферного воздуха не обнаружены.

1.2.2. Инженерно-геологические условия

Рельеф

Актюбинская область расположена между Прикаспийской низменностью на западе, плато Устюрт на юге, Туранской низменностью на юго-востоке и южными отрогами Урала на севере. Большая часть области представляет собой равнину, расчленённую долинами рек, высотой 100–200 м. В средней части простираются Мугоджары (высшая точка гора Большой Бактыбай, 657 м). На западе Актюбинской области расположено Подуральское плато, на юго-западе переходящее в Прикаспийскую низменность; на юго-востоке – массивы бугристых песков Приаральские Каракумы и Большие и Малые Барсуки. На северо-востоке в Актюбинской области заходит Тургайское плато, изрезанное оврагами.

Рельеф описываемого района слабовсхолмленный, растительность травянистая, в пониженных местах (впадинах, логах и. т.д) кустарниковая. Формирование современного рельефа во многом определялось процессами соляной тектоники с образованием соляных

куполов. Наружные формы рельефа в целом повторяют водоразделы в межкупольных депрессиях - долины и замкнутые котловины. В настоящее время за счет процессов плоскостного смыва идет сглаживание форм рельефа: дождями рыхлые породы смываются с водоразделов и переоткладываются в долины и котловины. Водная эрозия завершает процесс формирования рельефа образованием густой сети лощин-суходолов, логов и оврагов.

Костанайская область. Территория характеризуется относительно равнинным рельефом. Северную часть занимает юго-западная окраина Западно-Сибирской низменности, к югу от неё располагается Тургайское плато; на западе области – волнистая равнина Зауральского плато, а на юго-востоке отроги Сары-Арки. Средняя высота территории над уровнем моря варьируется от 200 до 400 м.

Север области находится в пределах юго-западной окраины Западно-Сибирской равнины, центральная часть занята равнинами Торгайского плато с высотами 200–330 м, которые постепенно понижаются к югу до 150–170 м. Северо-западная окраина области расположена на холмисто-мелкосопочных возвышенных равнинах Зауральского плато, а юго-восток – на отрогах Казахского мелкосопочника. Крайний юг области находится в пределах Южно-Торгайской равнины, которая соединена с Западно-Сибирской равниной, простирающейся с севера на юг, Торгайской ложбиной. На севере области выделяется Костанайская или Северо-Торгайская равнина, являющаяся частью Западно-Сибирской низменности, а на юге - Южно-Торгайская. Граница между ними проходит примерно на широте 51°С и в районе озер Куиколь, Шийли по Арал – Ертысскому водоразделу. Абсолютные высотные отметки поверхности равнин 150–200 м и 200–320 м для поверхностей плато.

Почвенный покров

Актюбинская область. На территории области в основном преобладают три вида почвенных региона: чернозем, темно-каштановый и бурые. Основной тип почвы степной зоны – чернозем. Небольшая часть чернозема распространены в Мугалжарских горах, на Приуральской плите и на Северо-Тургайской равнине. В сухих степях и полупустынной зоне формируется темно-каштановые почвы. Для сухих степей и полупустынной зоне характерны комплексный почвенный покров. Темно-каштановые почвы вместе с солончаками и формируют комплекс почвенного покрова. Солонцы занимают 46% района. В пустынной зоне встречаются массивы или частичные виды интразональных почв. Часто встречающиеся из них – серые луговые, takyры, песчаные и пустынные почвы, солонцы и солончаки. Они распространены в южных областях региона. Топонимы Дөнгелексор, солончаки Косбулак, солончаки Алтайсор, солончак Донызтау, солончак Шалкартениз, солончак Асмантай-Матай, Тентексор появились от названия почв и их характеристик. Растительный и животный мир. По территории Актюбинской области распространены растения и животные природных зон: степь, пустыни и полупустыни. Из высших растений в области встречается 1306 видов охватывающие 458 подвидов и 103 рода (Айпеисова, 2009: 6). Северо-западная часть области занята ковыльно-разнотравной и полыннозлаковой степью на чернозёмных и темно-каштановых почвах с пятнами солонцов; по долинам рек – луговая растительность, рощи из тополя, осины, берёзы, заросли кустарников. Средняя и северо-восточная части заняты злаково-полынной сухой степью на светлокаштановых и серозёмных слабосолонцеватых почвах. На юге расположены полынно-солянковые полупустыни и пустыни на бурых солонцеватых почвах с массивами песков и солончаков.

Почвенный покров **Костанайской области** подчинен широтной зональности в связи с постепенным усилением засушливости с севера на юг. Выделяются следующие почвенные зоны: зона черноземов с подзонами обыкновенных и южных черноземов, зона каштановых почв с подзонами темно-каштановых, каштановых и светло-каштановых почв и подзона бурых пустынных почв.

Зона черноземов расположена в северной части и занимает более 7 млн. га. Она в основном находится в пределах Западно-Сибирской низменности, на западе зона охватывает восточную часть Зауральского плато, а на юге-востоке – плоскую равнину Убаган-Ишимского междуречья.

Зона каштановых почв (включает три подзоны – темно-каштановая, каштановая и светло-каштановая) занимает больше половины всей территории области. В основном она находится в пределах Тургайского плато, в северной части захватывает Предтургайскую равнину, переходную к Западно-Сибирской низменности. Подзона темно-каштановых почв располагается в центральной части области, она занимает Предтургайскую равнину и север Тургайского плато. В целом подзона темнокаштановых почв отличается неоднородным почвенным покровом. Подзона светло-каштановых почв располагается в южной части Костанайской области. Встречаются также светло-каштановые легкосуглинистые и песчаные почвы. Отдельными некрупными массивами выделяются закрепленные и полужакрепленные пески.

Пустынная зона с бурыми почвами занимает южную незначительную часть области. Переход от светло-каштановых почв к бурым происходит постепенно. В целом для подзоны бурых пустынных почв характерна чрезвычайная комплексность и повышенная засоленность, что связано с разнообразием рельефа, характером почвообразующих и подстилающих пород и сухостью климата. В подзоне распространены бурые пустынные солонцеватые почвы легкого механического состава, легкосуглинистые и супесчаные. Эти почвы редко образуют однородные массивы, чаще они комплексируются пустынными солонцами.

На рисунке 1.2-1 представлена почвенная карта Актюбинской и Костанайской областей.



Рисунок 1.2-1 Почвенная карта Актюбинской и Костанайской областей

Современное состояние почв

Инженерно-геодезические работы по Разработке Проекта «Строительство компрессорной станции КС-14 Красно-Октябрьского ЛПУ и Магистрально Газопровода КС-14-Рудный», выполнены ТОО «Геоданг» согласно Договора №205 на оказание услуг от 19 сентября 2023 года и Технического задания.

По результатам полевых и буровых работ на участке изысканий с поверхности вскрыт почвенно-растительный слой мощностью 20см. Почва представлена разнотравно-злаковой, полынно-ковыльной и типчаковой растительностью. Грунтовые воды в период проведения инженерно-геологических изысканий (октябрь 2023 года) не вскрыты.

Геологическое строение участка изысканий представлено:

- аллювиальные глинистые грунты четвертичного возраста (глины, суглинки, супеси;
- глинистые грунты, образованные в результате выветривания коренных пород;
- скальные грунты.

Толща грунтов до разведанной глубины является в целом однородной. Всего по трассе газопровода выделено 7 инженерно-геологических элементов:

- ИГЭ-1 – Почвенно-растительный слой;
- ИГЭ-2 – Супесь песчанистая коричневая;
- ИГЭ-3 – Суглинок легкий песчанистый коричневый твердой консистенции;
- ИГЭ-4 – Глина легкая песчанистая пылеватая, коричневая, красно-коричневая твердой консистенции;
- ИГЭ-5 – Суглинок легкий песчанистый коричневый твердой консистенции;
- ИГЭ-6 – Скальные грунты – гранодиориты, крупнозернистые, слабыветрелые, трещиноватые;
- ИГЭ-7 – Щебенистые, дресвяные грунты.

1.2.1 Поверхностные и подземные воды

Поверхностные воды

Гидрографические описания рек, и водотоков, которые пересекают проектируемый участок МГ:

Актюбинская область

- 1 Приток р. Орь, ширина реки 4м., (пойма 18 м);
- 2 р. Жоса, шир. 36м (пойма 60м);
- 3 р. "Шідер" ширина реки 5м (пойма 27 м);
- 4 р. Ыргыз, шир. 22м (пойма 43м).

Костанайская область

- 1 р. Тобол, шир. 81м (пойма 122м);
- 2 р. Тобол, шир. 60м (пойма 730м);
- 3 водный канал, ширин. водн. глади - 18м, шир. русла - 22м.

Река Орь образуется слиянием рек Шийли (левая составляющая) и Терисбутак (правая составляющая) в 5 км к северо-востоку от с. Кумсай Алгинского района. Впадает в р. Урал слева, у г. Орска Оренбургской области. Длина реки 314 км, от истока р. Шийли – 356 км, площадь водосбора 18600 км². В пределах Актюбинской области находится верхнее и среднее течение реки протяжением 200 км. Основные притоки: р. Аксу (л.б., 286-км, длина 72 км), р. Улетты (л.б., 283-й км, длина 37 км), р. Кокпекты (л.б., 266-й км, длина 44 км), р. Тамды (п. б., 229-й км, длина 55 км), р. Дамде (п. б., 224-й км, длина 30 км), р. Уйсылкара (л. б., 219-й км, длина 113), р. Катынадыр (л. б., 180-й км, длина 54 км), р. Мендыбай (л. б., 36-й км, длина 61 км). Бассейн представляют холмистую, а в приречной части слабоволнистую равнину, сложенную твердыми коренными породами, сверху прикрытыми слоем суглинков, постепенно переходящих к низовьям реки в супеси. Относительная высота холмов в верхней части 40–60 м (отроги Мугоджар), а в средней и нижней части 20-40 м. Бассейн изрезан густой сетью оврагов и балок, летом сухих, или имеющих в отдельных местах по дну выходы грунтовых вод. Растительность бассейна степная, в некоторых увлажненных даже летом понижениях и седловинах между холмами – луговая, что указывает на неглубокое залегание грунтовых вод. Пойма в верховье постепенно расширяется от 0,8 до 3 км. Поверхность поймы изрезана многочисленными, летом сухими

руслами протоков (длиной 50–60 м. шириной 20–30 м, врезанными на 1,5–2,5 м) староречьями и ямами. В некоторых староречьях в течение всего года сохраняются заполненные водой плесы, чередующиеся с сухими или заболоченными участками. В средние по водности годы затопляются только пониженные участки поймы. Русло реки хорошо выражено, крупноизвилистое, местами разветвляется на два или несколько протоков и рукавов и образует острова. Крупные плесы заросли только у берегов, мелководные же участки русла летом покрыты зарослями тростника, камыша, осок. Дно реки песчано-галечное, на плесах – илистое, в отдельных местах каменистое. При обычном подъеме уровня воды весной, составляющем 2–3 м над меженью, река редко где выходит из берегов русла. В летне-осенний период сток поддерживается грунтовыми водами и наблюдается обычно на всем протяжении реки; в засушливое лето в верховьях и на отдельных участках среднего течения сток прекращается.

Трасса газопровода пересекает приток реки Ор в местности Шіліктісай. Согласно проектным данным ширина притока 4 м, глубина 0,15 м. Средняя скорость течения 0,3 м/с. Оценка состояния водной среды представлена по материалам отчета НИР «Биологическое обоснование ПДУ на участке № 1 реки Ор, Хромтауского района Актюбинской области, с 1 июля 2023 г. по 1 июля 2024 г.». Поскольку приток реки Ор в местности Шіліктісай входит в водный бассейн реки Ор и является ее притоком, и поэтому имеет схожие показатели водной среды.

Оценка гидрохимических условий.

Прозрачность воды равна 0,8 м. Температура воды во время обследования в поверхностном слое составила 26,2 °С, в придонной области 18,9 °С. Содержание кислорода у поверхности было удовлетворительным (91 % насыщения).

Результаты гидрохимического анализа природных вод

Значения	рН	Растворённые газы, мг/дм ³	Биогенные соединения, мг/дм ³				Органическое вещество, мг экв. О/дм ³	Минерализация воды, мг/дм ³
		О ₂	NH ₄	NO ₃	NO ₂	PPO ₄		
Фактическое	7,75	7,42	1,25	3,3	0,015	0,64	12,4	760,0
ПДК	6,5-8,5	≥6,0	<1,0	<45,0	<3,3	<1,0	<35,0	<2000

Для водоёма отмечена нейтральная или слабощелочная реакция среды. Содержание кислорода в пределах нормы. Уровень биогенных соединений невысокий. Несколько повышена концентрация аммонийного азота, что свидетельствует об эвтрофировании водоёма, вероятно обусловленным поступлением органики с площади водосбора. Как правило, этому сопутствовало высокое содержание растворённых органических веществ, низкая прозрачность и желтовато-зеленоватый цвет воды, свидетельствующий о бурном развитии микрофлоры. Вероятной причиной этого является деградация органики, поступившей в водоёмы с площади водосбора в период паводка. Значения минерализации воды соответствовали классу пресных вод (гипогалинных). В целом воды исследованного водоёма соответствуют рыбохозяйственной категории водопользования.

Река Ыргыз является правым притоком Тургай. Протекает в Актюбинской области. Общая длина 593 км. Истоки реки находятся в восточных склонах Мугалжарских гор в северо-западной части Айтекебийского района. Далее, проходя в юго-восточном направлении река пересекает Айтекебийский и Иргизский районы, и сливается с р.Тургай недалеко от урочища Тауип. Летом (особенно в низовьях) расход воды в реке значительно снижается, на ряде участков река распадается на отдельные плёсы. В верхнем течении вода пресная, в низовьях солоноватая. Питание реки преимущественно снеговое. Средний годовой расход воды у устья около 8 м³/с. В апреле наблюдается половодье с повышением уровня на 4–5 м относительно обычного. Меженные уровни отмечаются в июле-октябре.

Замерзает в конце ноября (толщина льда к концу зимы достигает 1 м), вскрывается в начале апреля. Река используется для водоснабжения населенных пунктов, расположенных на ее берегах, а также для водопоя скота, полива огородов и лиманного орошения. Зарастаемость

речного русла высшей жесткой растительностью около 20 % акватории. Погруженная водная растительность занимает до 10 % акватории. Таким образом зарастаемость водоема находится на среднем уровне.

Скорость течения в межень 0,2 м/с (Отчет НИР 2018 г. «Научное рыбохозяйственное исследование рек Тургай, Иргиз, Каргала, Эмба, Сагиз, в Актюбинской области». – С.12). Согласно проектным данным ширина реки в месте работ составляет 22 м, глубина 5 м.

Результаты гидрохимического анализа природных вод реки Ыргыз

рН	Растворённые газы, мг/дм ³		Биогенные соединения, мг/дм ³				Органическое вещество, мг О/дм ³	Минерализация воды, мг/дм ³
	CO ₂	O ₂ (пов./дон.)	NH ₄	NO ₃	NO ₂	РРО4		
8,32	-	6,9	3,15	6,75	0,033	0,05	9,6	7350,0
6,5-8,5	–	не менее 6,0	0,5	40,0	0,08	0,05	15,0 (к питьевой воде)	1500

Перманганатная окисляемость воды достигает значительных величин. По значениям растворённого аммония наблюдалось превышение концентрации в 6,3 раза. Это, очевидно, обусловлено поступлением и разложением органики в русло реки в период весеннего паводка. Значения минерализации воды соответствовали классу солоноватых вод (мезогалинных). По преобладающим ионам природные воды реки Иргиз могут быть охарактеризованы как хлоридно-натриевые.

По содержанию большинства ионов наблюдались превышения нормативов для рыбохозяйственных водоёмов, обусловленные составом почв и материнской породы площади водосбора.

Река Жоса расположена в восточной части Актюбинской области. Начало реки расположено в окрестностях поселка Тасоткель. Отсюда она течет в юго-восточном направлении где сливается с руслом реки Баксайыс, которая впадает в р.Ыргыз, в 3 км к югу от с. Аралтобе. Общая длина реки порядка 30 км. Согласно проектным данным ширина реки в месте работ составляет 5 м, глубина 2,5 м. Скорость течения в межень 0,2 м/с. Река Жоса входит в водный бассейн реки Ыргыз и является ее притоком, и поэтому имеет схожие показатели водной среды.

Результаты гидрохимического анализа

рН	Растворённые газы, мг/дм ³		Биогенные соединения, мг/дм ³				Органическое вещество, мг О/дм ³	Минерализация воды, мг/дм ³
	CO ₂	O ₂ (пов./дон.)	NH ₄	NO ₃	NO ₂	РРО4		
8,32	-	6,9	3,15	6,75	0,033	0,05	9,6	7350,0
6,5-8,5	–	не менее 6,0	0,5	40,0	0,08	0,05	15,0 (к питьевой воде)	1500

Перманганатная окисляемость воды достигает значительных величин. По значениям растворённого аммония наблюдалось превышение концентрации в 6,3 раза. Это, очевидно, обусловлено поступлением и разложением органики в русло реки в период весеннего паводка. Значения минерализации воды соответствовали классу солоноватых вод (мезогалинных). По содержанию большинства ионов наблюдались превышения нормативов для рыбохозяйственных водоёмов, обусловленные составом почв и материнской породы площади водосбора.

Река Шідер расположена в восточной части Актюбинской области. Начало реки расположено в местности Шідерсай в 11 км восточнее с.Уйтас. Отсюда она течет в юго-восточном направлении и впадает в р. Ыргыз, в 2,3 км к северо-востоку от с. Аралтобе.

Общая длина реки порядка 35 км. Согласно проектным данным (2.1.2 Местоположение и физико-географическая характеристика района) ширина реки в месте работ составляет 5 м, глубина 0,5 м. Скорость течения в межень 0,2 м/с. Река Шідер входит в водный бассейн реки Ыргыз и является ее притоком, и поэтому имеет схожие показатели водной среды.

Результаты гидрохимического анализа

рН	Растворённые газы, мг/дм ³		Биогенные соединения, мг/дм ³				Органическое вещество, мг О/дм ³	Минерализация воды, мг/дм ³
	СО2	О2 (пов./дон.)	NH4	NO3	NO2	РРО4		
8,32	-	6,9	3,15	6,75	0,033	0,05	9,6	7350,0
6,5-8,5	-	не менее 6,0	0,5	40,0	0,08	0,05	15,0 (к питьевой воде)	1500

Перманганатная окисляемость воды достигает значительных величин. По значениям растворённого аммония наблюдалось превышение концентрации в 6,3 раза. Это, очевидно, обусловлено поступлением и разложением органики в русло реки в период весеннего паводка. Значения минерализации воды соответствовали классу солоноватых вод (мезогалинных). По содержанию большинства ионов наблюдались превышения нормативов для рыбохозяйственных водоёмов, обусловленные составом почв и материнской породы площади водосбора.

Река Тобол. В пределах Костанайской области река Тобол протекает по плоской долине. Водный режим реки характеризуется ярко выраженным весенним паводком и длительной меженью. Годовые объёмы стока в многоводный период могут многократно превышать сток маловодных лет. Тобол, протекая по территории Костанайской области, является важным народнохозяйственным водоемом; на его берегах расположены крупные и небольшие населенные пункты, в том числе и несколько городов. В ряде населенных пунктов река Тобол является питьевым водоемом. Кроме этого, р. Тобол имеет большое рекреационное значение, и служит местом любительского лова рыбы. Высокая плотность населения по берегам реки приводит к возрастанию антропогенной нагрузки на ее экосистему. Увеличивается зарастаемость погруженной водной растительностью, которая после отмирания накапливается на дне и постепенно разлагается, что затрудняет процесс деструкции органического вещества.

Дно реки ровное, песчано-галечное. Берега преимущественно суглинистые, поросшие мелким кустарником, слабопересеченные сухими руслами ручьёв. Берега крутые, местами обрывистые высотой 5–6 метров, а в местах слияния их со склонами долины до 30 метров. Правый склон реки крутой высотой 20–40 м, иногда обрывистый, в таких местах имеются выходы грунтовых вод. Левый склон менее высокий (до 25 м) и более пологий. Склоны долины слабо расчленены лощинами и небольшими логами, по правобережью - скальные местами поросшие небольшими берёзовыми рощами.

Согласно проектным данным ширина реки в месте работ составляет 81 м, глубина 6 м. Скорость течения в реке обусловлена расходом воды в речном русле. Средний расход в период высокой водности составляет 40 м³/сек (Экологические и водохозяйственные проблемы бассейна реки Тобол).

Согласно гидрометрической модели расхода воды. Тобол в период высокой водности составляет 40 м³/сек. При этом площадь створа равна ширине реки, умноженной на глубину, и составляет 486 м². Тогда скорость течения равна 0,08 м/с.

Гидрохимический режим реки Тобол в целом стабилен. Преобладание снегового питания весной определяет гидрокарбонатно-кальциевый состав воды и минимальную концентрацию всех ионов. В летний и зимний период, с переходом реки на грунтовое питание, минерализация воды существенно возрастает, и вода становится хлоридно-натриевой. Минерализация воды в реке Тобол по результатам исследований 2023 года находилась в пределах от 1232,0 (с.Антоновка) до 1469,0 мг/дм³ (с.Садовое), во время весеннего половодья она снижается. Превышение ПДК для рыбохозяйственных водоемов на всей протяженности реки отмечается по сульфатам: с.Садовое (в 1,9 раза), с.Буденовка (в 1,3 раза) и с.Шукубай (в 1,16 раза). Помимо этого, в этом году отмечено превышение ПДК для рыбохозяйственных водоемов по содержанию магния на всех станциях реки. Превышение составило в 5 раз (с.Антоновка) до 6,3 раза (с.Буденовка). Жесткость воды в реке Тобол в зависимости от места и времени отбора проб колеблется в не значительных пределах от 7,44 (с.Жаилма) до 14,0 мг-экв./дм³ (с.Буденовка и с.Шукубай). Активная реакция среды (рН), характеризующая кислотно-щелочное состояние воды, колеблется в

пределах от 7,37 (с.Жаилма) до 8,04 (г.Лисаковск), что характеризует водную среду как нейтральную, а на отдельных участках как слабо щелочную. Также об отсутствии значительного органического загрязнения свидетельствуют и концентрации аммонийного азота и нитритов, соответственно 0,1–0,23 мг/дм³ и 0,016–0,05 мг/дм³.

Содержание растворенного в воде кислорода колеблется в пределах от 5,9 (с.Садовое) до 7,2 мг/дм³ (с.Жаилма), что характеризует водную среду по данному показателю как благоприятную для гидробионтов.

Основными загрязнителями реки Тобол являются ливневые стоки с территорий населенных пунктов, а также минеральные и органические удобрения, смываемые талыми, дождевыми водами с водосборных площадей.

Вода реки Тобол в пределах Республики Казахстан является приемлемой средой для жизнедеятельности гидробионтов по своим физико-химическим свойствам и содержанию химических веществ.

Сарбайский водонакопитель-испаритель является промышленным гидротехническим объектом Соколовско-Сарбайского горно-обогатительного комбината. Сюда сбрасывают воду, откачиваемую из карьеров и шахт. Расположен в промышленной зоне комбината. Не является рыбохозяйственным водоемом (Об утверждении перечня рыбохозяйственных водоемов местного значения Постановление акимата Костанайской области от 16 января 2009 года № 14).

Безымянный технический канал на точке пересечения 232, также является промышленным гидротехническим объектом Соколовско-Сарбайского горнообогатительного комбината. Расположен в промышленной зоне комбината и служит для хозяйственных целей. Не является рыбохозяйственным водоемом, в связи с этим не используется для целей рыбного хозяйства.

Подземные воды

В пределах **Актюбинской области** подземные воды содержатся в отложениях, различных по происхождению и возрасту. Формирования подземных вод на территории области в основном происходит за счет инфильтрации весенних снеговых и дождевых вод, реже-речных вод, а также за счет конденсации.

Наиболее благоприятными условиями питания грунтовых вод атмосферными осадками характеризуются Орь-Ыргызский бассейн и восточная часть Илекского речного бассейна. Изобилие горных пород этих районов трещин различного происхождения (выветривания, тектонических и др.) обуславливает здесь широкое развитие родников с переменными дебитами, зависящими от водности и сезона года.

Подземный сток в зоне интенсивного водообмена имеет общее направление от Мугоджарских гор на юго-запад, юг и юго-восток. На отдельных речных водосборах движение подземных вод направлено к водотокам и по уклону их долин.

На рассматриваемой территории находится значительное количество артезианских бассейнов подземных вод. В отдельных артезианских бассейнах встречаются самоизливающиеся воды.

Рассматриваемый район работ по условиям формирования, залегания и разгрузки относится к Илек-Эмбенскому району.

ОРЬ-ЫРГЫЗСКИЙ РАЙОН. Территория района включает бассейн р. Ори и правобережную часть бассейна р. Ыргыз; она сложена преимущественно древними скальными породами, имеет горный рельеф и благоприятные условия для инфильтрации атмосферных вод. Изобилие трещин способствует движению вод в разных направлениях. В районе встречаются напорные и самоизливающиеся воды, много (более 600) родников.

Воды аллювиальных отложений речных долин. Водоносными аллювиальными отложениями в пределах района являются разнотермистые пески с прослоями гравийно-

галечного материала, суглинков и глин. Мощность аллювия в долине реки Орь составляет 3–25 м. В долине р Орь глубина залегания вод аллювия изменяется от 3 до 15 м. Удельный дебит скважин от 0,5 до 3 л/сек. Аллювиальные воды долины реки Ори пресные (минерализация их 0,5-1,0 г/л, увеличивается по течению реки и по мере удаления от русла).

На территории **Костанайской области** выделяются следующие гидрогеологические районы: Зауральский и Улутауский, приуроченные к соответствующим морфоструктурам, и районы, расположенные в области Тургайского прогиба - Тобольский в северной части и Тургайский в южной. В первых двух районах развиты трещинные и пластовотрещинные воды, залегающие в породах складчатого палеозоя. Эти воды располагаются близко к поверхности и преимущественно опреснены, общая минерализация их не превышает 1–2 г/л. Палеозойские воды Тургайского прогиба, располагающиеся под мощной толщей мезо-кайнозойских осадков, преимущественно высокоминерализованные. Мезо-кайнозойские отложения в области Тургайского прогиба представлены чередованием водопроницаемых и водоупорных слоев, вследствие чего водоносные горизонты расположены поэтапно.

Юрские пластово-трещинные воды встречаются локально в депрессиях палеозойского ложа, отличаются высокой минерализацией, до 21 г/л, по химическому составу хлоридно-сульфатно-натриевые и хлоридно-натриевые. Среди меловых вод наиболее широко распространены пластовые, располагающиеся в разнородных песках. Это преимущественно минерализованные (5 г/л и более) воды хлоридно-натриевого типа.

В отдельных районах области, главным образом на Тобол-Убаганском междуречье, встречаются опресненные меловые воды с минерализацией до 2–3 г/л. Грунтовые воды нижнетретичного периода получили широкое распространение по всей территории области. Они представлены пластово-трещинными напорными водами, располагающимися в опоках и опокосодных песчаниках эоцен-плиоценового возраста.

В большинстве случаев воды пресные и слабоминерализованные. На междуречных пространствах Тобол –Убаган, Убаган – Ишим и на юге области, в пределах Тургайского плато, встречаются грунтовые воды неогенового возраста, приуроченные к тонкозернистым пескам. По степени минерализации и химическому составу воды пестрые, что связано с различными условиями залегания. На Тобол-Убаганском междуречье преобладают пресные воды. Они также встречаются в Карасуском и Семиозерном районах.

В северной части Амангельдинского, Джангильдинского районов неогеновые воды располагаются близко к поверхности и отличаются высокой минерализацией. Среди первых от поверхности грунтовых вод значительное место занимают третичные воды, различные как по степени минерализации, так и по химическому составу.

В целом отмечается усиление минерализации этих вод от запада к востоку и в южном направлении. Олигоценые воды, располагаются в песках и алевролитах на глубине 2–5 м и отличаются невысокой минерализацией (до 1 г/л), в центральной и восточной части они более минерализованы (до 3 г/л). К востоку от Убагана распространены плиоценовые грунтовые воды, которые располагаются на глубине от 3 до 10 м и обычно минерализованы (до 5 г/л). В пределах Предтургайской равнины и северной части Тургайского плато олигоценые, и плиоценовые воды располагаются обычно глубже 10 м и сильно минерализованы.

В пределах области развиты подземные воды, приуроченные к различным отложениям четвертичного периода. Они встречаются в покровных делювиальных супесях на глубине от 5 до 10 м, по степени минерализации пестрые –от пресных до соленых. Воды эоловых песчаных отложений (Семиозерный район, боры Аман-Карагай, Ара-Карагай, Наурузум, левобережье Тобола, правобережье Улу-Жиланчика, песчаный массив Ак-Кум) встречаются на глубине до 3 м, они обычно пресные и слабо минерализованы.

1.2.2 Растительный покров

В ботанико-географическом отношении территория **Актюбинской области** относится к полупустынной зоне. Полупустынные сообщества варьируют также и по богатству видового состава слагающих их растений. В отдельных местообитаниях (на солонцах) встречаются сообщества монотипные, в других (на песчаных) - многовидовые насчитывающие в своем составе до 60–70 видов. Общее проективное покрытие от 50–60%. Для этой части территории характерна погодичная разница проективного покрытия, обусловленная значительными колебаниями доли ранневесенних однолетников (эфемеров), достигающих максимума в годы с обилием атмосферных осадков.

Растительность полынно-ковыльная, полынно-злаковая. К ней в значительном количестве примешивается ксероморфное пустынно-степное разнотравье из лапчатки вильчатой, пижмы тысячелистной, тонконога, караганы кустарник и многих других.

На светло-каштановых солонцеватых почвах травостой изреживается. Вместо дерновинных злаков в значительном количестве появляется бурачок мохнатый. Особенно большие площади исследуемой территории заняты светло-каштановыми супесчаными почвами под тырсово-лерховскополынной растительностью.

На солонцах пустынно-степных растительность в основном солянковая: биюргуновая, кокпековая и чернополынная. Здесь травостой достигает высоты 10–20 см с проективным покрытием около 50%. Урожайность немного ниже по сравнению с ковыльно-лерховскополынным травостоем. Солянки поедаются скотом только осенью, когда в растениях происходит рассоление.

Понижения среди равнин с неглубокими грунтовыми водами и поймы рек Эмбы и Темир заняты луговой и лугово-болотной растительностью, состоящей из тростника обыкновенного, вейника наземного, пырея ползучего, мятлика лугового.

Из разнотравья встречаются кровохлебка аптечная, тысячелистник обыкновенный, девясил британский, солодка шероховатая и голая.

В хозяйственном значении растения Актюбинской области представляют собой ценнейший биологический ресурс. В составе флоры Актюбинской области множество дикорастущих полезных растений, перспективных для использования в сельском хозяйстве, медицине, в различных отраслях промышленности, в озеленении и мелиорации.

Лекарственные, красильные, медоносные (по 5-10 видов), седающие (1-2 вида), жиромасличные, дубильные (по 2-3 вида), топливно-древесные, бумажные (по 3-5 вида). Особняком стоит группа растений, обладающих декоративными и мелиоративными (почво-закрепляющими) свойствами, к которой относится более 10 видов (большинство кустарниковых видов, в том числе тамариксы, жужгуны, астрагалы, также многие ландшафтные виды полыней, злаков, солянок и т.д.).

Наиболее многочисленна группа кормовых растений, среди которых также высокопродуктивные и значимые виды, как пырей, ковыли, типчак, мятлики, а также виды бобовых (астрагалы, донники, люцерны), сложи оцветных (девясилы, тысячелистники, васильки, полыни), из степного разнотравья: сирени, лапчатки, герани, алтей, зопники, шалфей.

При проведении планируемых работ вырубки или переноса древеснокустарниковых насаждений не предусмотрено.

На территории **Костанайской области** выделены следующие обобщенные категории зонального порядка: лесостепь, степь и полупустыня.

Лесостепь на территории области занимает небольшие участки, где чередуются березовые и осино-березовые колки с луговыми и богаторазнотравно-ковыльными степями. Южнее на территории области представлена "колючая степь", где на степных пространствах в

западинах произрастают небольшие леса, в центре которых развиваются ивовые заросли или осоковые болота.

Степная зона на территории области подразделяется на подзоны умеренно-засушливых богаторазнотравно-ковыльных степей, засушливых разнотравно-ковыльных, на обыкновенных черноземах, засушливых разнотравно-ковыльных, умеренно-сухих типчаково-ковыльных степей.

Южнее развиваются эфемерово-полынные северные пустынные растительные формации (остепненные пустыни, или полупустыни), соответствующие подзоне бурых пустынных почв. Помимо растительных ассоциаций зонального порядка широкое распространение получили сообщества на интразональных почвах. Для луговых и аллювиально-луговых почв характерны злаковые луга – пырейные, вейниковые, острецовые, костровые и разнотравно-злаковые. На засоленных гидроморфных почвах развиты галофитные луга, преобладающая растительность которых состоит из ячменя, лисохвоста, ломкоколостика, острца, чия и других видов. Повсеместное распространение получили травяные болота – тростниковые, пырейно-тростниковые и осоковые. Большое разнообразие представляют растительные группировки на солонцах. Степные солонцы черноземной зоны покрыты ковыльно-типчаковыми, грудницево-типчаковыми и полынно-типчаковыми группировками. На солонцах каштановой зоны распространены типчаково-полынные, грудницевые, чернополынные, селитряно-полынные, черно-полынно-биюргуновые и полынно-кокпековые сообщества. Для пустынных солонцов характерны кокпековые и биюргуновые группировки. Галофитные сообщества и их комплексные на солончаках представлены в основном сочно-солянковой растительностью.

Преимущественно к интразональным сообществам относятся лесные сообщества области (кроме лесов лесостепной зоны), которые в области представлены березовыми, осиново-березовыми лесами и сосновыми борами. В целом неблагоприятные для лесной растительности условия ограничивают состав древесных пород. Обычны различные виды берёз, сосна обыкновенная, осина. Произрастают также тополь белый, ива древовидная, ольха черная, черемуха, лох и даже лиственница (реликтовая лиственнично-березовая роща находится в Тарановском районе), а на юге встречаются саксаульники. Выделяется две лесорастительные провинции, которые в целом вписываются в границы природных зон.

Провинция Зауральско-Убаганских лесов занимает северную часть области и охватывает равнины Зауральского плато и юго-западную окраину Западно-Сибирской низменности, размещаясь на территории колочной. лесостепи, и лишь на западе области небольшая её часть заходит в степную зону. В ее пределах выделяется несколько лесорастительных районов с региональными чертами природных ландшафтов.

В западно-северо-западной части (юго-восточная часть Зауральского плато) распространены многочисленные очень мелкие березовые и осиновые колки, небольшие сосняки и кустарниковые ивняки. Район опустыненных сосновых лесов в Абуто-Тургайской ложбине древнего стока лежит в пределах территории Наурзумского заповедника в подзоне сухих степей. Лес занимает полосу песков, перевеянных ветром. Район сосновых лесов в урочище Терсек (Наурзумский заповедник) расположен также в подзоне сухих степей. Ленточный бор приурочен к выходам древних песков на верхней террасе Тургайской ложбины. Крупные лесные массивы области с севера на юг – Боровской, Аракарагай, бор Казанбасы, бор Аманкарагай, небольшой заповедный ленточный бор Терсек-Карагай (Наурзумский заповедник) и самый южный лесной массив бор Наурзум-Карагай (Наурзумский заповедник).

Современное состояние растительного покрова

Редкие и исчезающие, занесенные в Красную книгу РК виды растений в районе размещения предприятия отсутствуют.

По результатам полевых и буровых работ на участке изысканий с поверхности вскрыт почвенно-растительный слой мощностью 20 см. Почва представлена разнотравно-злаковой,

полынно-ковыльной и типчаковой растительностью (Отчет по Инженерно-геодизическим и инженерно-геологическим изысканиям. ТОО «ГЕОДАНГ». 2023 г.).

1.2.3 Животный мир

По природным условиям (ресурсам) **Актыбинская область** занимает ведущее место в республике. По их характеру и отраслям специализации на территории области можно выделить 3 основных региона:

- а) индустриально-аграрная северная часть, где сосредоточена горнодобывающая, металлургическая, машиностроительная отрасли промышленности и земледелие;
- б) горнодобывающе-аграрный центр (Эмба-Илекское междуречье), с добычей нефти и газа, земледелие и животноводство;
- в) животноводческая южная часть (овцеводство, коневодство и верблюдоводство).

В целом нагрузки на природные комплексы наиболее велики в северной и центральной частях области. Сельхозугодья Актыбинской области испытывают относительно небольшой пресс этой отрасли, на долю пашни приходится менее 10% общей площади, а на пастбища приходится около 80%, при общей нагрузке со стороны животноводства 0,14 особи на га (при средних показателях по республике – особи/га). В то же время техногенные нагрузки горнодобывающей и нефтяной промышленности достаточно высоки.

Животный мир исследуемого региона богат и разнообразен и насчитывает 2 вида земноводных (16,7% от общего состава фауны республики), 16 видов пресмыкающихся (32,7%), 218 видов птиц (44,7%) и 45 видов млекопитающих (25,3%). В видовом отношении пресмыкающиеся наиболее широко представлены и распространены в поймах степных рек. Здесь же с водными ценозами связана обширная группа околводных птиц (веслоногих, аистообразных, утиных, куликов и чаек), среди которых ряд редких и исчезающих видов, занесенных в Красную книгу Республики Казахстан (пеликаны, фламинго, колпица, каравайка, лебеди и др.). Наиболее высокая численность важных промысловых млекопитающих (хищные пушные звери - волк, лисица, степной хорь и др.) отмечена в поймах рек.

Птицы. Орнитофауна исследуемого региона изучена достаточно полно и представлена 210 видами, или 43,0% от общего состава в Казахстане. Гнездящихся птиц в регионе относительно немного – всего 60 видов (28,6% от общего состава). Основная масса птиц встречается лишь в период сезонных миграций и на зимовке (149 видов), среди них 23 вида относятся к категории редких и исчезающих и занесены в Красную книгу Республики Казахстан.

В наземных местах обитания поселяется около 50 видов птиц, здесь встречается 5 видов хищных птиц (курганник, степной орел, могильник, балобан и обыкновенная пустельга), 2 вида журавлеобразных (журавль-красавка и джек), 2 вида куликов (авдотка и каспийский зуек), 2 вида рябков (чернобрюхий рябок и саджа), 2 вида сов (домовый сыч и филин), 4 вида ракшеобразных (сизоворонка, золотистая и зеленая шурки и угод), 7 видов жаворонков (хохлатый, малый, серый, двупятнистый, черный, рогатый и полевой жаворонки), серый сорокопуд, пустынный ворон, 3 вида славковых (северная бормотушка, пустынная славка и славка-завирушка), желчная овсянка и др. С прибрежными ценозами (поймы рек, временные водотоки) связаны на гнездовье 2 вида уток (огарь и пеганка), трясогузки, тростниковая овсянка. В количественном отношении в наземных ценозах (включая пустынные ландшафты) достаточно обычны малые жаворонки, пустынные каменки и плясуньи, желчные овсянки, степные орлы и др. С постройками человека (животноводческие фермы, населенные пункты, колодцы и пр.) на гнездовье, в основном, связаны синантропные виды птиц (воробьи, ласточки, хохлатые жаворонки, вороновые, домовый сыч и удода). На участках с открытой водой, у ферм и колодцев на водопое и кормежке встречаются многие виды, обитатели пустынных ландшафтов (жаворонки, каменки, рябки и др.). Плотность населения птиц на большинстве территории района в

гнездовой период относительно невелика и составляет от 8 до 50 птиц на 1 км маршрута (в среднем 17 особей/км).

Млекопитающие. Фауна мелкопитающих исследуемого региона достаточно многообразна и представлена 44 видами (24,7% от общего состава Казахстана), среди которых 4 вида относятся к категории редких и исчезающих и занесены в Красную книгу Казахстана.

Из широко распространенных хищных млекопитающих в регионе встречаются 8 видов, из которых 2 вида (хорь-перевязка и манул) занесены в Красную книгу РК, а 6 видов относятся к ценным промысловым животным (волк, корсак, лисица, ласка, степной хорек, барсук и пятнистая кошка).

Среди животных особое место в регионе занимает сайгак. Здесь обитает устюртская популяция сайгака, которая в последние годы насчитывает 25–30 тыс. голов. В мягкие зимы значительная часть этих животных остается зимовать на территории Актюбинской области. Основная часть популяции устюртской сайги в летнее время размещается в междуречье Эмбы и Уила, а в засушливые годы эти животные доходят на севере до р. Большая Хобда и границ с Россией (Оренбургская обл.).

Современный животный мир **Костанайской области** насчитывает тысячи видов беспозвоночных, 24 вида рыб, 3 вида земноводных, 6 видов пресмыкающихся, более 400 видов птиц, гнездящихся в пределах области, 29 видов птиц, которые здесь не гнездятся, но постоянно или периодически в пределах области пребывают, около 40 видов птиц, пролетающих через территорию области от мест зимовок к местам размножения и обратно, более 60 видов млекопитающих. Всего с территорией Костанайской области так или иначе связано существование не менее 400 видов позвоночных животных.

Несмотря на то, что основное место в нем занимают виды, обитание и происхождение которых связано с аридными открытыми ландшафтами, доля лесных все же велика и по значимости эти виды занимают второе место. Являясь смешанным по происхождению, животный мир области включает арктические, сибирские, европейские, туранские и др. элементы. Кроме того, здесь отмечаются и эндемичные казахские виды - черный жаворонок (*Melanocorypha Boie yeltoniensis*), кречетка (*Chettusia gregaria*) и некоторые другие виды.

Своеобразием природно-климатических условий области и особенностями процессов развития ее ландшафта и климата во времени определяется одна из интереснейших особенностей животного мира – совместное обитание типично северных видов с такими, которые более характерны для тропических и субтропических территорий. Так, например, в районе г. Житикара обитает самая северная популяция скорпионов, южные кулики - шилоклювка (*Recurvirostra avosetta*), ходулочник (*Himantopus himantopus*), соседствуя здесь с типично сибирскими видами, достаточно обычны в пределах области сизоворонка, золотистая щурка, отмечаются залеты фламинго (*Phoenicopterus roseus*) и пеликанов (*Pelecanus*) – последние иногда гнездятся.

Жаркие, засушливые условия лета и сильные зимние холода, характерны для области и обусловили выработку у обитающих здесь животных целого ряда приспособлений. Так, например подавляющее большинство видов птиц, гнездящихся в пределах области, являются перелетными и на зиму улетают на юг, к местам зимовок, степная антилопа-сайгак (*Saiga tatarica*), родовые территории которой расположены на юге нашей области, на зиму откочевывает южнее на зимние пастбища на смену многочисленным птицам, улетевшим к местам зимовок на юг, появляются северные гнездящиеся виды, прилетающие на зиму в пределы области: снегирь (*Pyrrhula pyrrhula*) и др. Вместе с немногочисленными местными видами, остающимися на зиму, они образуют весьма своеобразный зимний комплекс авиафауны.

Наиболее многочисленными являются виды – первичные потребители фитомассы: грызуны (*Rodentia*), зайцеобразные (*Lagomorpha*). Как правило – это обитатели степных территорий, основными из которых являются: степной сурок (*Marmota adsurgit*), несколько

видов сусликов (*Citellus*), мышевидные грызуны (*Muridae*), заяц-русак (*Lepus europaeus*), заяц-беляк (*Lepus timidus*) [2,5].

Копытные в фауне области представлены лосем (*Alces alces*), кабаном (*Sus scrofa*), косулей (*Capreolus Frisch*) и сайгаком (*Saiga tatarica*). Хищные млекопитающие представлены 10 видами: волк (*Canis lupus*), лисица (*Vulpes vulpes*), корсак (*Vulpes corsac*), горностай (*Mustela erminea*), ласка (*Mustela nivalis*), колонок (*Mustela sibirica*), степной хорь (*Mustela eversmanni*), лесная куница (*Martes martes*), барсук (*Meles meles*), рысь (*Felis lynx*). Все они постоянно обитают и размножаются в пределах области].

Фауна млекопитающих области или маммалофауна – насчитывает более 60 видов, из которых 2 являются акклиматизантами – ондатра (*Ondatra zibethica*) белка-телеутка (*Sciurus vulgaris*) и 2 спонтанными реакклиматизантами выхухоль (*Desmana moschata*), лесная куница (*Martes martes*).

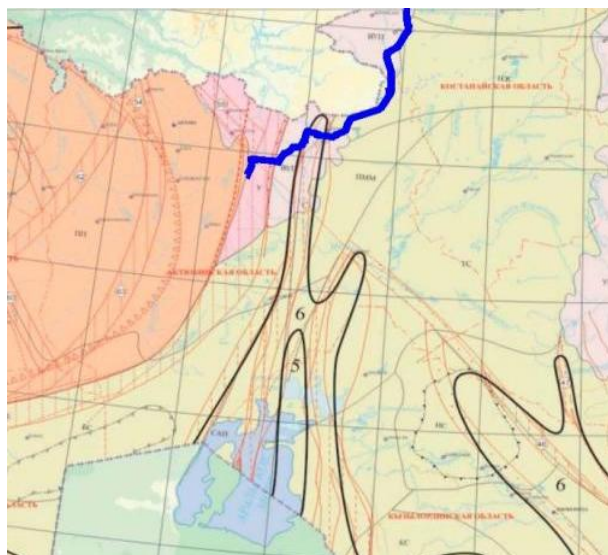
1.2.4 Сейсмичность территории

Сейсмичность – статистическое распределение интенсивности землетрясения на выделенной территории в зависимости от его повторяемости и наличия возможных очагов. Она устанавливается ведомственными картами сейсмического районирования, а также сейсмического микрорайонирования площадок строительства.

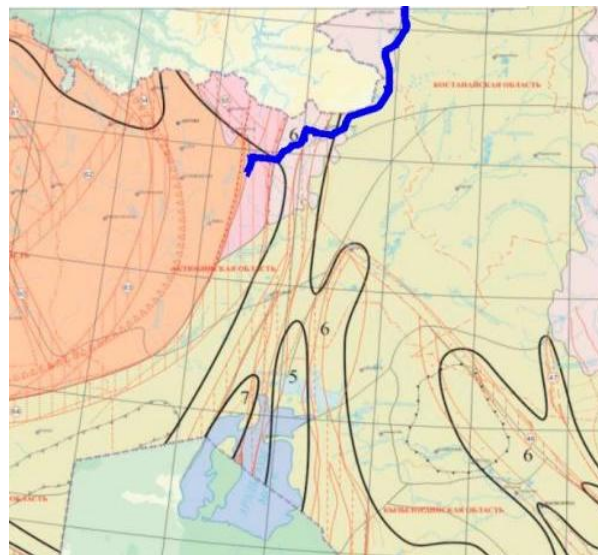
Согласно сейсмического районирования территории Республики Казахстан по СП РК 2.03-30-2017 и картам общего зонирования территории Казахстана ОСЗ-2475 и ОСЗ-22475 участок изысканий в целом относится к 5-ти бальной зоне при 10% и 2% вероятности сейсмической опасности, только в районе с.Комсомольское участок проходит в зоне 6-ти бальной сейсмической опасности.

Карты общего сейсмического зонирования территории Казахстана

ОСЗ-2475



ОСЗ-22475



1.3. Описание изменений окружающей среды, которые могут произойти в случае отказа от начала намечаемой деятельности

1.3.1. Охват изменений в состоянии всех объектов охраны окружающей среды и антропогенных объектов, на которые намечаемая деятельность может оказывать существенные воздействия, выявленные при определении сферы охвата и при подготовке отчета о возможных воздействиях

В процессе оценки воздействия на окружающую среду проводится оценка воздействия на следующие объекты, в том числе в их взаимосвязи и взаимодействии:

- атмосферный воздух;
- поверхностные и подземные воды;

- ландшафты;
- земли и почвенный покров;
- растительный мир;
- животный мир;
- биоразнообразие;
- состояние здоровья и условия жизни населения;
- объекты, представляющие особую экологическую, научную, историко- культурную и рекреационную ценность.

В случае отказа от намечаемой деятельности отрицательных изменений в окружающей среде района проведения работ не произойдет. Дополнительного ущерба окружающей природной среде нанесено не будет.

Отказ от реализации данного проекта лишает район следующих социальных и экономических эффектов:

- не будут обеспечены природным газом потребители Костанайской области и города Актыбе.
- снижается рост занятости населения;
- уменьшается рост доходов бюджета РК от налогов и отчислений, оплачиваемых оператором проектируемого производства.

Выводы

Таким образом, в случае отказа от намечаемой деятельности по Строительству магистрального газопровода от компрессорной станции-14 в Актыбинской области до города Костанай и нового компрессорного цеха на площадке компрессорной станции-14 для обеспечения компримирующих мощностей на магистральном газопроводе интенсивность воздействия на рассматриваемую территорию и степень антропогенной трансформации компонентов окружающей среды сохранятся на существующем уровне.

1.3.2. Полнота и уровень детализации достоверной информации об изменениях состояния окружающей среды должны быть не ниже уровня, достижимого при затратах на исследование, не превышающих выгоды от него

Детализированная информация представлена об изменениях состояния окружающей среды представлена в разделах 1.8 и 1.9.

1.4. Информация о категории земель и целях использования земель в ходе строительства и эксплуатации объектов, необходимых для осуществления намечаемой деятельности

По предварительному выбору земельных участков, газопровод проходит по землям сельскохозяйственного назначения (пашням поливным) в Актыбинской области – 299,228 км, в Костанайской области – 330,772 км, полоса временного отвода земель принимается 42 м.

Остальная трасса газопровода проходит по землям несельскохозяйственного назначения, полоса временного отвода земель принимается 30 м.

Определение точной протяженности участков газопровода, проходящего по землям сельскохозяйственного и несельскохозяйственного будет определено в соответствии с инженерными изысканиями, проводимыми на стадии Проект.

1.5. Информация о показателях объектов, необходимых для осуществления намечаемой деятельности, включая их мощность, габариты (площадь занимаемых земель, высота), другие физические и технические характеристики, влияющие на воздействия на окружающую среду; сведения о производственном процессе, в том числе об ожидаемой производительности предприятия, его потребности в энергии, природных ресурсах, сырье и материалах.

Основные объекты строительства газопровода «КС-14-Костанай» определены по этапам строительства в соответствии с письмом АО «Интергаз Центральная Азия», исх. 06-62-518 от 14.03.2024 г.

Первый пусковой комплекс (1 ПК), реализация с III квартала 2025 года.

Обеспечение пропускной способности до 2 млрд. м³/год с возможностью подачи газа напрямую из МГ «Бухара-Урал» до г. Костанай без компрессорного цеха и предусматривает строительство:

- Магистральный трубопровод Дн 1020 от КС-14 до г. Костанай протяженностью 630 км;
- Перемычки, отводы, замерный узел с регулятором расхода газа;
- Внешнее и вдольтрассовое электроснабжение;
- ВОЛС и технологическая связь;
- Вдольтрассовые автодороги, подъездные дороги к наземным сооружениям МГ и водопропускные сооружения;
- РЭУ/РЭП, вахтовый поселок.

Второй пусковой комплекс (2 ПК) реализация с III квартала 2025 года.

Обеспечение пропускной способности до 5 млрд. м³/год в направлении г. Костанай по МГ «КС-14 – Костанай» и до 10 млрд. м³/год для увеличения транспорта газа по МГ Бухара-Урал с возможностью подачи газа из МГ «Бухара-Урал» с Рр=5,4 МПа до г. Костанай. Предусматривается строительство компрессорной станции КС-14 с полным комплексом инфраструктуры.

Мощность (производительность) газопровода составляет не менее 15 млрд. м³/год при полной загрузке КС-14.

Проектируемый газопровод «КС-14 – Костанай» будет являться единой системой производственно-технологических объектов, сооружений и установок, состоящей из локальных площадочных объектов и линейных сооружений.

В Проекте предусматривается сооружение следующих объектов:

- Головной компрессорной станции №14 в районе п. Копа в Хромтауском районе Актюбинской обл.;
- Линейной части магистрального газопровода, прокладываемого подземным способом, общей протяженностью трассы 630 км, а также соответствующих технологических объектов: линейные узлы запорной арматуры, станции катодной защиты трубопровода, высоковольтные линии электропередачи, трансформаторные подстанции и другие сооружения;
- Замерный узел и (ЗУ);
- Узел редуцирования газа (УРГ);
- Ремонтно-эксплуатационных участков (РЭУ);
- Ремонтно-эксплуатационного пункта (РЭП);
- Общежития со столовой;

Вышеперечисленные объекты и сооружения газотранспортной системы предусматриваются к возведению на территории:

- Актыбинской области (Хромтауский, Айтекебийский районы) протяженностью 299 км;
- Костанайской области (Камыстинский, Денисовский, Б. Майлинский районы, и Костанайскому району) протяженностью 331 км.

Точная протяженность газопровода будет определена на стадии Проект.

Планируемый срок эксплуатации проектируемых объектов газопровода – не менее 30 лет.

Таблица 1.5-1 Ориентировочные площади земель, занимаемые магистральным газопроводом «КС-14 Костанай». (СП РК 4.01-105-2014).

Область	Протяженность, км	Отвод земель во временное пользование			Площадь постоянного отвода, МГ га	Площадь постоянного отвода КС, РЭУ, верт. площадки, га	Общая площадь постоянного отвода, га
		нормы отвода земель, м	длина отвода земель, км	площадь временного отвода, га			
Актыбинская	299,228	42	296,078	1243,5276	52,2	47,4	99,6
		30	3,15	9,45			
		Итого	299,228	1252,9776	52,2	47,4	99,6
Костанайская	330,772	42	330,772	1389,2424	63,6	24	87,6
		30	0	0			
		Итого	330,772	1389,2424	63,6	24	87,6
		ВСЕГО	630	2642,22	115,8	71,4	187,2

*Площади земель будут уточняться на стадии «Проект»

По предварительному выбору земельных участков, газопровод проходит по землям сельскохозяйственного назначения (пашням поливным) в Актыбинской области – 299,228 км, в Костанайской области – 330,772 км, полоса временного отвода земель принимается 42 м, согласно расчетным показателям принятого профиля отвода земли со снятием плодородного слоя до 40 см с последующей рекультивацией для плодородных земель.

Остальная трасса газопровода проходит по землям несельскохозяйственного назначения, полоса временного отвода земель принимается 30 м.

Определение точной протяженности участков газопровода, проходящего по землям сельскохозяйственного и несельскохозяйственного будет определено в соответствии с инженерными изысканиями, проводимыми на стадии Проект.

Линейная часть газопровода.

Проектом предусматривается выполнение работ по строительству газопровода традиционным, поточным, непрерывным методом

Объемы земляных работ при разработке траншеи определены по профилю траншеи размеры которого приняты согласно СНиП РК 3.05-01-2010, предполагаемая глубина заложения 1 м до верха трубы.

На отдельных участках предусмотрена разработка влажного грунта.

Сварка плети предусмотрена в трассовых условиях, с поставкой труб автотранспортом от железнодорожной станций.

Объемы грунта, вытесненные трубой, подлежат планировке по полосе строительства, без изменения рельефа, с учетом сохранения естественных водоперепусков, при пересечении местности с наклоном перпендикулярном к газопроводу.

Переходы через естественные и искусственные преграды (автодороги, железные дороги, водные преграды, соры)

Проектируемый газопровод пересекает ряд дорог местного и республиканского значения 1–5 категории, железную дорогу. Пересечение автодорог 1–3 категории и ж/дорог

предусматривается в соответствии с техническими условиями организации, эксплуатирующей пересекаемые сооружения, преимущественно закрытым способом ГНБ (горизонтально-направленного бурения).

Через асфальтированные автодороги 4–5 категории, не включенные в перечень технических условий, предусматривается прокладка газопровода в кожухе диаметром 1420 мм открытым способом.

Глубина прокладки под автодорогами принята не менее 1,5 м от покрытия дороги до верхней образующей кожуха. Концы защитного кожуха выводятся на расстояние 25 м от бровки земляного полотна.

Глубина прокладки под железными дорогами принята не менее 2,0 м от подошвы рельса до верхней образующей кожуха 1420 мм. Концы защитного кожуха выводятся на расстояние 50 м от осей крайних путей.

Категория участка газопровода перехода через автодороги 1–4 категорий (включая участки длиной 25 м по обе стороны) – первая (1).

Категория участков газопровода, примыкающих к переходу автодорог 1–2 категорий (длиной 250 м в обе стороны) – вторая (2).

Категория участков газопровода, примыкающих к переходу автодорог 3–5 категорий (длиной 250 м в обе стороны) – третья (3).

На одном из концов защитного кожуха предусмотрено устройство вытяжной свечи Ду50 мм, Н = 5 м, которая выведена на расстояние 40 м от рельса железной дороги и 25 м от подошвы земляного полотна автодороги. Для контроля на вытяжной свече с противоположной стороны от дороги, на высоте 1,2 м, предусмотрен штуцер Ду 15 мм.

Угол пересечения Газопровода с автодорогами и железными дорогами будет уточнен на стадии корректировке ПСД, а также согласно техническим условиям владельцев пересечений.

Кабель связи в местах переезда газопровода предусмотрен в защитном футляре длиной не менее 5,0 м. на удалении 9 м от газопровода.

Таблица 1.5-2 Пересечений железных дорог

	Актюбинская область	Метод прохода
1	Ж/д линия "ст. Айтике би - ст. Уйтас"	ГНБ
2	Ж/д линия "ст. Айтике би - ст. Уйтас"	ГНБ
3	Ж/д линия "ст. Айтике би - ст. Кызылсай", "КТЖ"	ГНБ
4	Ж/д линия "ст. Кызылсай - ст. Айке", "КТЖ"	ГНБ
5	Ж/д линия "ст. Айке - ст. Шолоксай", "КТЖ"	ГНБ
	Костанайская область	
1	ж/д без имени	ГНБ
2	ж/д без имени	ГНБ
3	ж/д без имени	ГНБ
4	"КТЖ" "Тобол - Карталы" ж/д. линия электрофицирована	ГНБ
5	КТЖ, Рудный ОФ "Казогнеупор"	ГНБ
6	ж/д "Горняцкий- Качары"	ГНБ

Таблица 1.5-3 Пересечений автомобильных дорог, с устройством асфальтового покрытия

	Актюбинская область	Метод прохода
1	Асфальт дорога, шир. 8 м, II кат	ГНБ
2	Асфальт подъездная дорога к п. Актасты, асф. шир. 6 м, IV кат	Открытый
3	Асфальт дорога шир. 8 м, II кат	ГНБ
4	Асфальт дорога 8 м, II кат	ГНБ
	Костанайская область	
1	Карабутах - Костанай, асфальт. покрытие, ширин.асф.8м, II кат	ГНБ
2	Карабутах - Костанай, асф., ширин.асф.7,95м, II кат	ГНБ

3	А-22 - п.Камысты, асфальт, основ.-18,3м, III кат	ГНБ
4	а/д Актобе – Костанай, II кат	ГНБ
5	Трасса А-22, ширина асф.- 8,8м, II кат	ГНБ
6	а/д ширина асф.-7м, III кат	ГНБ
7	а/д асф.- 7,0м, III кат	ГНБ
8	а/д "Тобыл - Айет" шир. Асф. 7м, III кат	ГНБ
9	а/д "п. Айет, п. Красносельское" шир. Асф. 7м, III кат	ГНБ
10	а/д от трассы Рудный - Кашары на ПС "Сокол". шир.асф.-4,7м, IV кат	Открытый
11	а/д от трассы Рудный - Кашары на ОФ "Казогнеупор". шир.асф.-8,6м, IV кат	Открытый
12	а/д трассы Рудный - Кашары. Основ. -18м, шир.асф.-7м, III кат	ГНБ

Переходы через реки

Переходы через небольшие реки с шириной русла до 25 м предусматриваются открытым способом, дюкером с прокладкой по руслу, с отводом русла на период производства работ.

Переходы через реки предусматриваются способом ННБ (наклонно-направленного бурения).

На переходах через реки приняты меры против всплытия газопровода.

Таблица 1.5-4Пересечений водных преград

	Актюбинская область	Метод прохода
1	Приток р. Орь, ширина реки 4м., (пойма 18 м)	ННБ
2	р. Жаса, шир. 36м (пойма 60м)	ННБ
3	Р. "Шідер"ширина реки 5м (пойма 27 м)	ННБ
4	р. Ыргыз, шир. 22м (пойма 43м)	ННБ
	Костанайская область	
1	р. Тобол, шир. 81м (пойма 122м)	ННБ
2	р. Тобол, шир. 60м (пойма 730м)	ННБ
3	водный канал, ширин.водн. глади - 18м, шир.русла - 22м.	ННБ

В Проекте предусматривается сооружение следующих объектов:

- Головной компрессорной станции №14 в районе п. Копа в Хромтауском районе Актюбинской обл.;
- Линейной части магистрального газопровода, прокладываемого подземным способом, общей протяженностью трассы 630 км, а также соответствующих технологических объектов: узлы пуска и приема очистных устройств (УЗПОУ), линейные крановые узлы (КР), крановые узлы отводов (КУО), станции катодной защиты трубопровода (СКЗ), высоковольтные линии электропередачи, трансформаторные подстанции и другие сооружения;
- Замерный узел с регулятором расхода газа (ЗУ с РРГ);
- Перемычки, отводы;
- Ремонтно-эксплуатационных участков (РЭУ);
- Ремонтно-эксплуатационного пункта (РЭП);
- Вахтовый поселок со столовой (ВП);

Технологическая схема газопровода состоит из одноконтурной линейной части и одной компрессорной станции КС-14.

Линейная часть имеет дополнительные элементы:

- линейные крановые узлы;
- охранные крановые узлы;
- камеры пуска и приема очистных устройств;
- узел учета расходов газа ЗУ с РРГ для «КС-14»;
- узлы подключения к газопроводу «Бухара-Урал»;
- узлы подключения к МГ «Карталы-Костанай»;

- отводы к перспективным ГРС;
- отвод на ССГПО.

Технико-технологические решения по компрессорной станции КС-14

Компрессорная станция КС-14 предусмотрена из взаимозаменяемых 4-х ГПА:

- работа 1-го ГПА, с проектным давлением $P=5,4$ МПа, предусмотрена для подачи газа до 5 млрд. м³/год по проектируемому МГ «КС14-Костанай».
- работа 2-х ГПА, с проектным давлением $P=5,4$ МПа, предусмотрена для обратной закачки газа от 5 до 10 млрд. м³/год в МГ «Бухара-Урал», в т.ч. на нужды г. Актобе и Актюбинской области.
- 1 ГПА резервный.

Узел подключения КС-14 к существующей системе МГ «Бухара-Урал» предусматривает 6 узлов врезки. Каждый узел врезки имеет подключение к 1 и 2 нитке МГ «Бухара-Урал».

Технологическая схема предусматривает 4 узла врезки для входного и выходного коллекторов КС-14, расположенных на участках существующего МГ «Бухара-Урал».

Также предусмотрены две врезки в МГ «Бухара-Урал», для транспортировки газа на первом пусковом комплексе в объеме 2 млрд. м³/год в МГ «КС-14 – Костанай», без задействования КС-14.

Отбор топливного газа, для подачи в БПТГ, предусмотрен от обводных коллекторов КУ.

Ниже приведено описание технологической схемы КС-14.

Предусмотрен КЦ с выходным давлением $P=5,4$ МПа, для подачи газа в МГ «КС-14 – Костанай», в МГ «Бухара-Урал», в т.ч. предусмотрен отвод на г. Актобе.

Газ от Узла врезки подается в КЦ по входному коллектору Ду1200 мм на двухступенчатый узел очистки газа, первая ступень – циклонные пылеуловители (2 рабочих, 1 резервный), вторая – фильтр-сепараторы (2 рабочих, 1 резервный). Предусмотрены фильтры единичной производительности до 600 тыс. м³/час.

После узла очистки газ подается на четыре ГПА (3 рабочий, 1 резервный), для компримирования с $P_{вх}=3$ МПа до **$P_{вых}=5,4$ МПа**.

Каждый ГПА рассчитан на производительность до 5 млрд. м³/год (600 тыс. м³/час). Единичная мощность ГПА не более 20 МВт. В теплогидравлических расчетах, в качестве аналога, принят ГПА компании Solar, типа Titan-130 с номинальной единичной мощностью **$N_{ном.} = 15,9$ МВт**.

Для обеспечения работы турбины ГПА, а также для собственных нужд КС предусмотрен БПТГ. Так же предусмотрена установка ВКС, ДЭС и ГПЭС для обеспечения работы КЦ.

Из ГПА газ поступает на АВО, которые расположены в непосредственной близости с каждым ГПА.

Для обеспечения работы КЦ по антипомпажному контуру предусмотрен узел кранового узла №36

На выходном коллекторе КЦ, за пределами ограждения КС-14 предусмотрена установка ЗУ с РРГ и далее газ поступает в линейную часть МГ «КС-14 – Костанай», а также в МГ «Бухара-Урал», в т.ч. в отвод на г. Актобе.

Строительство КС-14 предусматривается во втором пусковом комплексе строительства и предусматривает рабочую схему 3+1. КС-14 предназначена для приема транспортируемого газа и его дальнейшей перекачки. Давление на входе составляет 3 МПа, давление на выходе 5,4 МПа, коэффициент сжатия 1,8.

Данные по количеству работающих ГПА, по двум направлениям представлены в таблице ниже

Таблица 1.5-5 Данные по количеству работающих ГПА, по двум направлениям

№п/п	Расход газа, тыс.м³/час	Р входное, МПа	Р выходное, МПа	К-во работающих ГПА, ед.
Костанай				
1	245	3,0	самотек	-
2	613	3,0	5,4	1
Бухара-Урал				
4	613	3,0	5,4	1
5	1222	3,0	5,4	2

Решением проекта принята установка блочно-контейнерных сооружений компрессорной станции.

Основное оборудование: компрессорные агрегаты, фильтрационное и сепарационное оборудование, установки охлаждения газа, оборудование для учета (дозировки), отключающая и регулирующая арматура.

Технологические решения по компрессорному цеху КЦ.

Строительство компрессорного **Цеха** предусматривается на второй стадии строительства и предусматривает рабочую схему 3+1. Давление на входе составляет 3 МПа, давление на выходе 5,4 МПа, коэффициент сжатия 1,8.

Технологическая схема **КЦ** принята параллельная, с подключением каждого ГПА в общий коллектор входного газопровода, в общий коллектор выходного газопровода и общий коллектор станционного регулирования. Диаметры коллекторов технологических трубопроводов принят с учетом производительности 15 млрд. м³/год.

На входном и выходном трубопроводах ГПА предусматривается установка шаровых кранов Ду700 с пневмогидроприводами (№1 и №2), которые предназначены для отключения ГПА от общего коллектора. На входном кране предусмотрен байпас Ду50 с установкой отсечного крана с пневмоприводом и вентиля для регулировки скорости при заполнении контура ГПА газом. На выходном трубопроводе Ду700 перед отсечным краном (№2) предусмотрена установка обратного клапана. Между выходом компрессора и отсечным краном (№2) предусмотрена установка агрегатного аппарата воздушного охлаждения газа. Также перед отсечным краном (№2) предусмотрена врезка Ду150 с установкой шарового крана с пневмогидроприводом для сброса газа на свечу.

Для возможности антипомпажного регулирования после агрегатного АВО предусмотрена врезка Ду300 для установки антипомпажного клапана и отсечного крана с пневмогидроприводом с врезкой в станционный коллектор антипомпажного регулирования. Для возможности регулирования работы самого ГПА после АВО газа также предусмотрена врезка Ду200 для агрегатного регулирования режима работы ГПА.

Предусмотрена установка отсечной арматуры с пневмоприводами на границе компрессорных цехов: Ду80 для подачи топливного газа в агрегатную систему подготовки топливного газа, Ду50 для аварийного сброса газа на свечу из агрегатной системы подготовки топливного газа, Ду50 для системы уплотнительного газа с бустер-компрессором.

На входе после крана (№1) и на выходе перед краном (№2) проектом предусматриваются врезки Ду50 с установкой запорной арматуры для возможности продувки контура ГПА азотом в период обслуживания.

Также предусмотрены выводы дренажа из ГПА в дренажную емкость.

На входном и выходном трубопроводах ГПА установлены люки-лазы (на входном с решеткой, на выходном без решетки) для обслуживания центробежного компрессора.

Установка очистки газа

Установка очистки газа предназначена для очистки природного газа от механических примесей и капельной жидкости. Предусмотрена двухступенчатая очистка газа. Количество устанавливаемых линий очистки 3+1+1. 3 рабочих, 1 в резерве, 1 на техобслуживании.

Первая ступень – циклонные пылеуловители, вторая – фильтр-сепараторы.

Циклонный пылеуловитель предназначен для очистки от механических примесей и влаги природного газа.

Фильтр сепаратор предназначен для очистки природного газа от жидкости (конденсата, ингибитора гидрат образования, воды) и твердых примесей.

Фильтр-сепаратор предназначен для очистки природного газа от жидкости (конденсата, ингибитора гидратообразования, воды) и твердых примесей. Расчетная температура рабочей среды от «минус» 27 до «плюс» 100⁰С.

Установки очистки рассчитаны на удаление 99.9% всех частиц и капель жидкости размером в 5 мкм и более (исходя из удельного содержания частиц) и 97-98% размером до 2 мкм. Эффективность устанавливается исходя из всего рабочего диапазона.

Установки фильтров подключены к общим коллекторам параллельно. Газ по трубопроводу Ду700 подается из общего коллектора Ду1200 в установку фильтров и далее из фильтров по трубопроводу Ду700 в общий коллектор Ду1200. На каждой линии предусмотрены отсечные краны Ду700, на входе с электроприводом, на выходе с ручным приводом. На входном кране предусмотрен байпас Ду50 для заполнения контура газом. Перед выходным краном предусмотрен сброс газа на свечу через трубопровод Ду50. Также перед выходным краном предусмотрена врезка Ду50 с установкой шарового крана для сброса газа на свечу.

На входе после входного крана Ду700мм и на выходе перед краном Ду700мм проектом предусматриваются врезки Ду50 с установкой запорной арматуры для возможности продувки контура блока очистки азотом в период обслуживания, также установлен воздушник Ду50 в верхней точке.

Диаметр коллекторов общих технологических трубопроводов принят с учетом производительности 15 млрд. м³/год.

Расчет количества аппаратов блока очистки газа произведен на общую объемную производительность до 15 млрд. м³/год при рабочем давлении до 5,4 МПа.

В Проекте предусмотрены фильтры единичной производительности до 700тыс. м³/час при рабочем давлении от 3 до 5,4 МПа.

Расчетное давление фильтров-сепараторов 5,4 МПа.

Блоки снабжены контрольно-измерительными приборами, позволяющими контролировать параметры поступающего газа, давление, температуру и уровень жидкости. Блоки очистки будут эффективно работать при изменении диапазона нагрузок от -90% до +20% от номинальной производительности.

Максимальная потеря давления при самом худшем рабочем состоянии не должна превышать 0,21 МПа.

Установки компримирования газа

Для компримирования газа предполагается устанавливать газоперекачивающие агрегаты расчетной мощностью не более 20 МВт, оснащенные центробежными нагнетателями.

Все агрегаты подключаются параллельно к всасывающему и нагнетательному коллекторам подводящими трубопроводами. Диаметр выходного коллектора принимается исходя из допустимой скорости газа в коллекторе, диаметр входного коллектора принят на порядок выше.

В Проекте предусмотрены ГПА единичной производительности до 610 тыс. м³/час при рабочем давлении от 5,4 МПа.

Окончательный выбор типа ГПА и поставщика подлежит уточнению на стадии «Проект» и является прерогативой Заказчика.

Аппараты воздушного охлаждения газа (АВО)

Аппараты воздушного охлаждения, предусмотрены в блочно-модульном исполнении.

АВО устанавливаются для каждого ГПА.

АВО газа рассчитывается на максимальную выходную температуру +42,9 °С. При повышении температуры газа на выходе из АВО выше 65 °С, предусмотрена аварийная остановка компрессорной станции. Рабочее давление АВО составляет 9,81 МПа.

Количество и размеры АВО определены расчетом и обеспечивают необходимую степень охлаждения газа во всех диапазонах режимов работы КЦ.

Вспомогательное оборудование

Блок подготовки топливного газа

Блок подготовки топливного газа (БПТГ) предназначена для очистки, подогрева, редуцирования давления газа и измерения расхода перед подачей его в камеру сгорания ГТ, а также на собственные нужды. БПТГ принят из расчета на производительность при полном развитии компрессорной станции 15 млрд. м³/год и давлении на выходе станции 5,4 МПа. БПТГ должна в полной мере обеспечивать все потребности в топливном газе для ГПА, потребности местных потребителей (теплогенераторы ГПА, газогенераторная, АБК, РММ, ВП и РЭУ Тамды).

Система топливного газа состоит из следующих основных узлов:

- Узел очистки.
- Узел подогрева газа.
- Расходомерный узел. Предусмотрено 4 узла замера расхода газа:
 - учета расхода газа на собственные нужды БПТГ (котельная собственных нужд БПТГ, отопление);
 - технологического учета расхода газа Выход 1;
 - технологического учета расхода газа Выход 2;
 - технологического учета расхода газа Выход 3;
- **Узлы редуцирования. Предусмотрено 3 узла редуцирования:**
 - узел редуцирования топливного газа (выход 1);
 - узел редуцирования газа выхода 2;
 - узел редуцирования газа выхода 3.
- Узел одоризации.
- Узел подготовки теплоносителя.
- Конденсатосборник.

БПТГ блочного типа с 3 выходами газа (1 выход - топливный газ, 2-выход- газ на газогенератор, 3-выход газ на теплогенераторы ГПА, газогенераторы, АБК, РММ, ВП и РЭУ Тамды. Все оборудование размещено в отопляемых отсеках блоков заводской готовности, оснащенных системами общеобменной и аварийной вентиляции, пожарной сигнализации и контроля загазованности.

Топливный газ на газотурбинные установки ГПА и на газовый электрогенератор подается без одоризации. Газ, который подается в котельные на нужды отопления помещений должен быть одорирован. В блоке дополнительно установлен датчик загазованности.

Измерение расхода топливного газа предусматривается на каждом ГПА и входит в описание комплектной поставки блока ГПА.

Технологические операции продувки, включения, работы и контроля над работой топливного блока соответствуют требованиям существующих нормативных документов РК и выполняются по «Руководству по эксплуатации топливного блока».

Топливный газ после установки подготовки топливного газа должен соответствовать требованиям ГОСТ 21199-82.

Компрессорная сухого сжатого воздуха

Компрессорная подачи сухого сжатого воздуха предназначена для обеспечения потребностей сухих газовых уплотнений (СГУ) ГПА.

Она состоит из блока подготовки и компремирования воздуха, двух ресиверов объемом $V=16 \text{ м}^3$ каждый и трубопроводов обвязки. В блоке находится 2 воздушных компрессора 1 – рабочий, 1 – резервный с системой очистки и осушки воздуха и системой автоматики. Система автоматики обеспечивает автоматическое включение компрессора при снижении давления в ресиверах ниже 1,0МПа, либо, при необходимости, включение резервного компрессора. Для предотвращения обратного тока воздуха из ресиверов в воздушные компрессоры, на трубопроводе устанавливается обратный клапан.

Оборудование маслоснабжения

Система маслообеспечения компрессора и мультипликатора предназначена для смазки и охлаждения подшипниковых узлов.

Система маслоснабжения входит в комплект поставки ГПА.

Система маслообеспечения компрессора и мультипликатора обеспечивает очистку масла и поддержание его температуры в требуемом рабочем режиме при постоянной циркуляции в узлах трения.

В системе смазки компрессора и мультипликатора применяется масло турбинное. Чистота масла для заливки в бак не грубее 11 класса по ГОСТ 17216-2001.

Склад хранения масла в таре

Проектом предусмотрен склад хранения масел в таре.

Для откачки масла из бочек предусмотрен насос ручной поршневой. Для очистки отработанного масла предусмотрена передвижная станция очистки масла. Транспортировка бочек из склада до ГПА предусмотрена электрокаром.

Система подготовки воздуха для ГТД

Система воздухозабора предназначена для забора и очистки от пылевых частиц и дальнейшей подачи в газотурбинный двигатель (ГТД). Очистка от пыли обеспечивает защиту лопаток компрессора ГТД от абразивного износа, уменьшает отложения в проточной части ГТД.

Данная система относится к системе подготовки воздуха для ГТД и поставляется комплектно.

Компрессорная станция буферного газа

Система буферного газа состоит из бустер-компрессора, который использует подготовленный технологический газ, отобранный из нагнетательного трубопровода компрессора, в качестве первичной уплотняющей среды.

Установка бустер-компрессора предусмотрена в укрытиях ГПА, монтаж заключается в установке блок-бокса на фундамент и подсоединении к станционным коммуникациям. Предусмотрен бустер-компрессор для каждого ГПА.

Компрессор поршневой, оппозитный, однорядный, одноступенчатый.

Производительность компрессора регулируется посредством регулирования частоты вращения двигателя, а также регулируемым байпасом.

Одной из отличительных особенностей данных компрессоров является отсутствие водяного охлаждения цилиндров. Это позволяет увеличить сечения газовых каналов и повысить КПД компрессора, что в свою очередь упрощает эксплуатацию компрессора.

Система сбора, хранения и утилизации продуктов очистки, дренирования и продувки трубопроводов и оборудования.

Дренажная система состоит из:

- дренажных трубопроводов;
- емкости для сбора газового конденсата - объемом 3 и 10 м³;
- технологическое оборудование резервуара (дыхательный клапан, муфта сливная, люк замерный).

Сброс продуктов газового конденсата в дренажную емкость 10м³ предусмотрен из:

- блока очистки газа (фильтр-пылеуловитель);
- фильтра, установленного на БПТГ;

Процесс сброса газового конденсата в емкость должен проходить в соответствии с регламентом работ, в присутствии обслуживающего персонала, ручным способом, с обязательным контролем по уровням оборудования, для исключения попадания газовой фазы под давлением в дренажную емкость.

Вывоз дренажа предусматривается на полигон промышленных отходов автотранспортом.

Площадка сбросных свечей

Площадка сбросных свечей включает в себя свечи как от обвязки ГПА, так и свечи с емкостей сбора газового конденсата.

В радиусе 100м от свечей отсутствуют сооружения с источниками воспламенения. Имеющиеся сооружения имеют категорию по взрывобезопасности «А», в искрозащитном исполнении.

Вокруг сбросных свечей предусмотрено ограждение в радиусе 50м.

В состав станционных сооружений входят:

Площадка Замерного узла ЗУ «Тамды»
Площадка канализационных очистных сооружений
Площадка РЭУ1 «Тамды»
Площадка РЭУ2 «Жургенов» (с.Жургенов)
Площадки РЭП «Альшан» (с.Денисовка)
Площадка РЭУ3 «Сарыбай» (г.Рудный)
Площадка вахтового поселка «Тамды»
Вертолётная площадка

Второй пусковой комплекс

КС -14 Цех№1

Площадка проектируемой КС-14, канализационные очистные сооружения КС и Вахтовый поселок

Проектируемая площадка КС-14 находится в Актюбинской области в непосредственной близости от существующей КС-14 Краснооктябрьского ЛПУ, восточнее в 700 м.

На расстоянии 700 м восточнее от проектируемой КС-14 находится Вахтовый поселок «Тамды» и РЭУ 1 «Тамды».

Севернее КС-14 на расстоянии 150 м находятся канализационно-очистные сооружения КС.

Площадки РЭУ и РЭП

Проектируемая площадка РЭУ2 Жургунов находится в Актюбинской области юго-восточнее с.Жургунов на 154 км Магистрального трубопровода.

Площадка РЭП Альшан находится в Костанайской области северо-западнее с. Денисовка на 445км. Трассы магистрального трубопровода.

Площадка РЭУ3 Сарыбай находится в Костанайской области северо-восточнее г.Рудный на 565км трассы магистрального трубопровода.

Очистные сооружения располагаются в непосредственной близости от РЭУ и РЭП на расстоянии 150м.

Краткая характеристика объектов РЭУ

Состав сооружений на площадке

- Служебный корпус
- Производственный корпус
- Материальный склад
- Открытая стоянка транспорта на гусеничном ходу
- Топливораздаточный пункт на 2 ТРК
- Площадка аварийного запаса труб
- Стоянка автомашин на 10 единиц
- Гараж на 10 автомобилей
- Закрытый гараж-стоянка для резервных автомобилей
- Открытый склад оборудования площадью
- Резервуар для хранения дизельного топлива
- Насосная станция 1-го водоподъема

В состав площадки ВП входят следующие здания и сооружения:

- 1 Общежитие вместимостью на 40 мест
- 2 Столовая на 24 п.м.
- 3 Котельная

В состав канализационных очистных сооружений входят следующие здания и сооружения:

- Пруд испаритель (для РЭУ2, РЭП)
- Блочно-контейнерная установка для очистки бытовых сточных вод (для РЭУ2, РЭП)
- Площадка для складирования сухого остатка. (для РЭУ2, РЭП)

Таблица 1.5-6 Основные показатели по генплану площадок газопровода

№ п/п	Наименование площадки	Общая площадь территории, га	Площадь застройки, га	Плотность застройки, %	Площадь проездов и тротуаров, м ²
1	ЗУ «Тамды»	1.48	1.87	13	8825
2	КС-14	9,49	2.48	26	64220
	Территория очистных сооружений и пруда-испарителя	1.64	1.25	93.5	1121
3	Вахтовый поселок	0.855	0.08	9.36	2090
	РЭУ1	2.464	0.523	21.2	12670
		0.53	0.014	2.64	486

№ п/п	Наименование площадки	Общая площадь территории, га	Площадь застройки, га	Плотность застройки, %	Площадь проездов и тротуаров, м ²
	Территория источников водоснабжения				
4	РЭУ2 «Жургенов»	2,424	0,609	25,10	10804
	Территория очистных сооружений и пруда-испарителя	1,306	0,494	37,8	390
	Территория источников водоснабжения	0,95	0,016	1,68	934
5	РЭП «Альшан»	2,424	0,4	16,5	19470
	Территория очистных сооружений и пруда-испарителя	1,83	0,885	48,3	390
	Территория источников водоснабжения	1,65	0,016	0,97	1356
6	РЭУ3 «Сарыбай»	3,7	0,623	16,8	21695
	Территория источников водоснабжения	0,53	0,014	2,64	486
7	Подпорная насосная станция	0,07	0,0018	3	390
8	Вертолётная площадка	0,25	--	--	--

Антикоррозионные мероприятия

Все строительные конструкции подлежат обязательной защите от коррозии коррозионностойкими материалами.

Защитные покрытия предусматриваются с учетом вида и степени агрессивности среды в новых условиях эксплуатации.

Защиту поверхности строительных конструкций, изготавливаемых на заводе, следует осуществлять в заводских условиях.

Все поверхности фундамента, соприкасающиеся с грунтом, обмазать гидроизоляционным особопрочным полимерным лаком ХП-734 по ТУ 6-02-1152-82 (ТУ 6-01-1170-87), толщина покрытия 0,25 мм, категория покрытия IV. Неровности, раковины и трещины в боковых поверхностях фундамента выровнять шпатлевкой, приготовленной из смеси лака ХП-734 с цементом в соотношении 1:1 или 1:2,5; дать высохнуть в течение 24 часов

Поверхности стальных элементов конструкций зданий и надземных сооружений подлежат окрашиванию лакокрасочными пентафталевыми материалами составами (ПФ-115) по грунтовке (ГФ-021).

Подготовка под подошвами фундамента выполняется из бетона Кл. С8/10(В7,5), толщиной 100мм, превышающая габариты фундамента на 100мм, с каждой стороны.

Данные о ресурсах газа

Прогнозный баланс ресурсов для транспортировки по газопроводу «КС-14 – Костанай» предоставлен АО «КазахГаз», подготовленный в соответствии с письмом Министерства энергетики Республики Казахстан от 22 декабря 2023 года №06-13/7648-И.

Согласно прогнозному балансу, профиль добычи газа с Актюбинских месторождений (далее АГМ) с учетом потребления на собственные нужды Актюбинской обл. составит от 3 460 млн. м. куб. в 2024 году до 2 287 млн. м. куб. в 2053 году.

Основным поставщиком газа с АГМ является АО «СНПС-Актобемунайгаз» (Жанажол). Кроме того, добыча и выход товарного газа на период с 2024 по 2053 гг по месторождению

Алибекмола (ТОО «Казахойл Актобе» и месторождения Кожасай составит от 907 – 800 млн. м. куб.

Итого, согласно прогнозируемому балансу ресурсов, предусмотрено производство товарного газа недропользователями Актюбинской области в объеме 3 460 млн. м. куб. в год в 2024 году с поэтапным снижением выработки к 2053 году до 2 287 млн. м. куб. в год.

При условиях достижения договоренностей, в случае необходимости, недостающие объемы газа для транспортировки по газопроводу «КС-14 —Костанай» будут обеспечиваться за счет ресурсов импортного газа.

Возможные объемы газа для транспортировки по МГ «КС-14 – Костанай», согласно письма АО «ИЦА», за № 06-62-518 от 14.03.2024 г. с разбивкой реализации проекта по пусковым комплексам, объемы перекачки газа, на основании тепло-гидравлических расчетов, будут следующие:

- На первом этапе эксплуатации 3 квартал 2025 г. – до 2,3 млрд. м³/ год.
- На втором этапе эксплуатации 2 квартал 2029 г. – 5,0 млрд. м³/ год.

Потребность в сырье и материалах

По предварительной оценке, потребность в сырье и основных материалах, согласно проектным заданиям, составят:

По предварительной оценке, потребность в сырье и основных материалах, согласно проектным заданиям, составят:

Объем топливного газа (СНuП):

I этап – 0,0 млрд. м³/год. (ТГР Вариант 1)

II этап – 0,066 млрд. м³/год; (ТГР Вариант 3)

Материалы, трубная продукция:

I этап – 258,794 тыс. тонн. (с учетом рельефа, аварийного запаса и потерь при СМР. Масса указана с учетом изоляции. Протяженность трубопроводов узла подключения учтана отдельно, в СО на КС-14)

Объемы потребности в других материалах, таких как цемент, песок, конструкционная сталь и т.д. будут определены на дальнейших этапах разработки проекта.

Потребность в водных ресурсах

Проектом предусматривается водоснабжение из нескольких возможных источников водных ресурсов, в том числе из подземных источников.

На период строительства предполагается потребление воды в объеме:

- временными посёлками строителей (в основном бытовое использование).

Таблица 1.5-7 Потребность питьевой и хоз. бытовой воде

Этапы строительства	Питьевая вода (10 л сут), м ³	хоз. бытовой вода (100 л сут), м ³
1 ПК	29 823	298 233
2 ПК	2 378	23 780

Более точно объемы потребности в воде на период строительства и эксплуатации объекта будут определены на следующих стадиях проектно-изыскательских работ с учетом графика ввода в эксплуатацию проектируемого газопровода.

По предварительной оценке, общий объем потребления воды компрессорными станциями, вахтовым поселком, РЭУ/РЭП, замерным узлом в период эксплуатации проектируемого газопровода в период наибольшего водопотребления составит порядка:

На I этапе – 9 402,4 м³ в год;

На II этапе – 2 963,8 м³ в год.

Обобщенная потребность МГ в водных ресурсах с необходимыми расчетами будет приведена в рамках разрабатываемого проекта на строительство.

Потребность объекта в топливно-энергетических ресурсах

По предварительной оценке, для обеспечения эксплуатации МГ на проектной мощности будет необходима электроэнергия общей мощностью порядка 43 864.7МВт*ч/год для I, II этапа строительства. Проектом рассматривается покрытие вышеуказанной потребности в электроэнергии из трех возможных альтернативных источников:

- Выработка электроэнергии собственными газопоршневыми установками газотранспортной системы, работающими на природном газе.
- Электроснабжение от внешних источников, с подключениями к региональным высоковольтным линиям электропередачи.
- Электроснабжение от автономных источников на участках, где отсутствуют постоянные источники электроэнергии (все линейные крановые узлы).

Отопление помещений на территории КС предусмотрено от индивидуальных котлов, которые устанавливаются в котельных АБК, РММ, материального склада.

Отопление помещений РЭУ, РЭП, ЗУ и ВП предусмотрено от блочно-модульных котельных.

Исходя из нагрузок на отопление, определен расход газа на нужды:

- котельной и столовой ВП Тамды, 21 м³/ч.
- котельной ЗУ Тамды, 10 м³/ч.
- котельной РЭУ 1 Тамды, 145 м³/ч.
- котельной РЭУ 2 Жургенов, 145 м³/ч.
- котельной РЭУ 3 Сарыбай, 115 м³/ч.
- котельной РЭП Альшан, 118 м³/ч.
- АБК, РММ, материальный склад на территории КС, 37 м³/ч.

1.6. Описание планируемых к применению наилучших доступных технологий - для объектов I категории, требующих получения комплексного экологического разрешения в соответствии с пунктом 1 статьи 111 Кодексом

В соответствии пункту 7.13, раздела 2, приложения 2 Экологического Кодекса РК от 2 января 2021 года № 400-VI ЗРК вид намечаемой деятельности, транспортировка по магистральным трубопроводам газа, продуктов переработки газа, нефти и нефтепродуктов относится ко II категории.

При проведении строительных работ и эксплуатации объекта будут использоваться техника и технологическое оборудование, соответствующее передовому научно-техническому уровню. В настоящее время одним из основных показателей, предъявляемых к данному типу оборудования, является их производительность, высокая точность, многооперационность, управляемость, доступность и безопасность. Использование в различных отраслях промышленности экономически развитых стран, данного типа оборудования и их аналогов, с учетом их соответствия требованиям международных стандартов, свидетельствует об их соответствии передовому научно-техническому уровню.

Надлежащее функционирование и соответствие техническим условиям применяемого на предприятии оборудования обеспечивается за счет регулярного ремонта и контроля исправности. В соответствии с вышеизложенным, применяемые на предприятии техники и технологии, учитывающие специфику предприятия, планирование применения наилучших доступных технологий не требуется.

1.7. Описание работ по попуттилизации существующих зданий, строений, сооружений, оборудования и способов их выполнения, если эти работы необходимы для целей реализации намечаемой деятельности

Для целей реализации намечаемой деятельности выполнение работ по попуттилизации существующих зданий, строений, сооружений, оборудования в связи с отсутствием таких объектов, не требуется.

1.8. Информация об ожидаемых видах, характеристиках и количестве эмиссий в окружающую среду, иных вредных антропогенных воздействиях на окружающую среду, связанных со строительством и эксплуатацией объектов для осуществления рассматриваемой деятельности, включая воздействие на воды, атмосферный воздух, почвы, недра, а также вибрации, шумовые, электромагнитные, тепловые и радиационные воздействия

1.8.1. Атмосферный воздух

Воздействию на воздушный бассейн проектируемых работ определено для следующих периодов:

- воздействие работ в период строительно-монтажных работ;
- воздействие проектируемых объектов в период эксплуатации.

В состав работ по строительству магистрального газопровода, во время которых происходит загрязнение атмосферы, будут входить:

- подготовительные работы, в т.ч. расчистка трассы, сооружение временных подъездных дорог;
- рытье и засыпка траншей под укладку трубопровода;
- изоляционно-укладочные работы;
- сварка секций на трассе трубопровода;
- очистка полости и испытание трубопровода;
- устройство электрохимической защиты;
- сооружение переходов;
- строительство ВЛ;
- монтаж запорной арматуры, ликвидация технологических разрывов;
- подключение к существующему магистральному газопроводу;
- общестроительные работы и т.д.

До ввода в эксплуатацию магистрального газопровода должна быть проведена очистка полости, гидравлические испытания на прочность и проверка на герметичность.

В состав работ по строительству КС, вахтового поселка и других объектов магистрального газопровода, во время которых происходит загрязнение атмосферы, будут входить:

- работы по сооружению нулевого цикла и общестроительные работы;
- монтажные работы.

Характеристика источников выбросов предприятия на период строительства

На период строительства проектируемого объекта происходит временное загрязнение атмосферного воздуха выбросами строительных машин и механизмов, оборудования и спецтехники, работающих на стройплощадке, а также поступлением ЗВ от складов строительных материалов и выемочного грунта.

При проведении строительно-монтажных работ характер загрязнения связан с пылением площадки производства работ и дорог при движении строительной техники и автотранспорта.

Продолжительность строительства 1 ПК составляет 23 месяца.

Продолжительность строительства 2 ПК составляет 12 месяцев.

Потребность в строительных кадрах определяется по общей нормативной трудоемкости. Работы будут вестись в две смены с семичасовым рабочим днем.

1-й Пусковой комплекс – 875 человек.

2-й Пусковой комплекс – 360 человек.

1ПК и 2ПК строятся параллельно.

Сведения о расходных материалах, машинах и механизмах, применяемых в период строительства, приведены далее на основании ресурсных смет на строительство.

На период проведения СМР предусматривается 6 ИЗА. Все источники выбросов стилизованы как неорганизованные. Для расчета валовых выбросов ЗВ в атмосферный воздух выделены следующие площадные источники выбросов загрязняющих веществ:

ИЗА № 6501 – строительные машины и механизмы. Источник характеризует выбросы ЗВ при работе строительной техники, машин и механизмов. В состав ИЗА включены следующие источники выделения (ИВ):

- ИВ № 01 – строительные машины: бульдозеры, экскаваторы, сваебойные агрегаты и т. п.;
- ИВ № 02 – грузовой автотранспорт и специальная техника: грузовые автомобили, самосвалы, краны автомобильные и т.п.;
- ИВ № 03 – автопогрузчики.

Характеристика строительных машин и механизмов приводится в таблице 1.8-1.

Таблица 1.8-1 Характеристика строительных машин и механизмов

№	Наименование	Марка	Количество бригад											Всего
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	Трубоукладчик	ТГ-321 ТГ – 503 D-355C	-	-	3	-	3	3	4	1	-	3	3	20
2	Автокран г/п 16-20	КС - 4562	2	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	5
3	Автокран г/п 10 т	КС – 3571	2	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	5
4	Перфораторы	ПП-36(ПР-20)	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	8
5	Экскаваторы одноковшовые	ЭО-4121 ЭО-2621	-	2	2	2	-	-	-	-	2	2	2	12
6	Бульдозер	ДЗ – 492 ДЗ – 27 D-355 A	-	3	3	4	-	4	4	-	-	4	3	25
7	Трактор гусеничный	ДТ-75 Т – 170	-	-	-	-	-	1	2	3	3	-	-	9
8	Установка гор. бурения	УГБ - 5	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1
9	Установка для продавл.	ГД – 170/1150	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1
10	Водоотливная установка	АВ – 701А	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	1	3
11	Стенд трубосварочный	БТС - 145	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
12	Трубогибочный станок	ГТ - 531	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
13	Сварочная установка	УС - 41	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	3
14	Сварочная установка	УС - 21	-	-	1	-	4	-	-	-	-	-	-	5
15	Центратор внутренний	ЦВ - 81	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	2
16	Продувочный агрегат	ТКА-80/0,5	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1
17	Опрессовочный агрегат	АМС-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
18	Электростанция 200 КВт	ДЭС - 200	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
19	Электростанция 50 КВт	ДЭС - 50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
20	Бурильно-крановая шина	БКГМ-66	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2
21	Компрессор передвижной	XRVS-466	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	12
22	Автомобиль вахтовый	Урал-4320 ГАЗ-66	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12

Примечание: Представленные марки машин и механизмов носят рекомендательный характер и при необходимости могут быть заменены другими с аналогичными техническими характеристиками.

Перебазировка строительной техники предполагается из г.Актобе. Дальность перебазировки до строительной площадки КС-14 составляет 170 км.

Строительство сооружений, входящих в состав проектируемого объекта, ведется параллельно специализированными строительными-монтажными организациями.

Выбросы ЗВ от строительной техники, работающей на площадке, рассчитаны в соответствии с графиком производства работ согласно методике [5].

В атмосферный воздух выделяются следующие загрязняющие вещества: Азота диоксид, Азота оксид, Сажа, Сера диоксид, Углерод оксид, Керосин. Заправка топливом автотранспорта предусматривается только на городских автозаправочных станциях.

ИЗА № 6502 – земляные работы. К источнику загрязнения отнесены следующие источники выделения:

- ИВ № 01 – земляные работы: разработка грунтов и погрузочно-разгрузочные работы;
- ИВ № 02 – транспортные работы: пыление при транспортировке грунтов.

Согласно отчету инженерно-геологических изысканий естественная влажность вскрышных грунтов составляет от 13% и выше.

При производстве земляных работ для подавления пылеобразования предусматриваются периодическое орошение стационарными дождевальными установками или поливочными машинами (гидрообеспыливание) участка проведения работ.

При проведении земляных и транспортных работ в атмосферу неорганизованно поступает: Пыль неорганическая: SiO₂ 20-70%.

ИЗА № 6503 – общестроительные работы. К источнику загрязнения отнесены следующие источники выделения:

- ИВ № 01 – работа компрессоров, дизельных агрегатов сварочных аппаратов, дизельных электрогенераторов и т. п.
- ИВ № 02 – укладка асфальтобетона.

В процессе работы строительных машин происходит сжигание дизельного топлива, характеристики этого процесса близки к газодизельному процессу работы дизельных установок. Так же к источнику выделения отнесены установки и агрегаты имеющие в своем составе дизельные двигатели – компрессоры, передвижные электростанции и т. п.

При работе строительного оборудования, оснащенного дизельными двигателями, в атмосферу поступают следующие ЗВ: Азота диоксид, Азота оксид, Сажа, Сера диоксид, Углерод оксид, Бенз/а/пирен, Формальдегид, Углеводороды предельные C12-C19.

При укладке асфальтобетона (ИВ № 02) на поверхности дорог, площадок и проездов в атмосферу поступают пары углеводородов. В процессе укладки асфальтобетона в атмосферу неорганизованно поступают Углеводороды предельные C12-C19.

ИЗА № 6504 – сварочные посты и газовая резка металлов. К источнику загрязнения отнесены следующие источники выделения:

- ИВ № 01 – сварочные посты 3 шт:

- 1) ручная дуговая сварка сталей штучными электродами; электрод (сварочный материал): УОНИ 13/45, УОНИ 13/55 и АНО-6;
- 2) полуавтоматическая сварка; сварочный материал: проволока электродная Св-08Г2С;
- 3) газовая резка углеродистой стали в ацетилено-кислородной среде;

При работе сварочных постов и агрегатов в атмосферный воздух поступают: диЖелезо триоксид, Марганец и его соединения, Олово оксид, Свинец и его неорганические

соединения, Никель оксид, Азота диоксид, Азота оксид, Углерод оксид, Фтора газообразные соединения, Фториды плохо растворимые, Пыль неорганическая: SiO_2 20-70%, Углерод оксид, Хлорэтен.

ИЗА № 6505 – окрасочные посты. Источник характеризует выбросы ЗВ при окрасочных и гидроизоляционных работах. Процесс формирования покрытия на поверхности строительных конструкций заключается в нанесении грунтовки, лакокрасочного материала (ЛКМ) и/или битумной мастики, и их последующей сушке. К источнику отнесены следующие источники выделения ЗВ:

- ИВ № 01 – окрасочные посты: штукатурные, грунтовочные работы, окраска эмалями с применением растворителей;
- ИВ № 02 – котлы битумные передвижные; гидроизоляционные работы с применением горячей и холодной битумной мастики; по источнику учитываются выбросы как при нагреве битума, так и при сжигании топлива на его разогрев.

Наименование и расчетный расход лакокрасочных материалов, применяемых при В состав выбросов загрязняющих веществ при нанесении лакокрасочных покрытий входят [8]: Сероводород, Ксилол, Толуол, Бутан-1-ол (Спирт н-бутиловый), Этанол (Спирт этиловый), 2-Этоксэтанол (Этилцеллозольв), Бутилацетат, Пропан-2-он (Ацетон), Сольвент нефтяной, Уайт-спирит, Углеводороды предельные, Взвешенные вещества. В расчетах учтена одновременная работа 2-х окрасочных постов.

ИЗА № 6506 – площадка разгрузки инертных строительных материалов. Характеризует выбросы ЗВ при перегрузке сыпучих строительных материалов:

- ИВ № 01 – площадка разгрузки щебня, гравия керамзитового и песка – погрузочно-разгрузочные работы.

Щебень, керамзит и песок на территории строительной площадки не хранятся. Расходный объем этих материалов завозится по мере необходимости, выбросы при статическом хранении не учитываются.

В процессе приема и хранения, а также перегрузки сыпучих строительных материалов, в атмосферу неорганизованно выделяются только пылевые компоненты: Пыль неорганическая, с содержанием SiO_2 20-70% и с содержанием SiO_2 >70%. Значения массовых выбросов ЗВ в атмосферу в период строительства получены расчетным путем [9].

Обоснование данных о массовых выбросах ЗВ в атмосферу на период строительства приведено в приложении 4.

На основании проведенных расчетов составлен ориентировочный перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в период строительства проектируемого объекта с учетом (таблица 1.8-2) и без учета выбросов от передвижных источников (таблица 1.8-3).

В таблице 1.8-4 приводится перечень образующихся групп загрязняющих веществ с суммарным вредным действием (группы суммации) на период строительства проектируемых объектов.

Таблица 1.8-2 Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в период строительства (с учетом автотранспорта)

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ЭНК, мг/м³	ПДКм.р., мг/м³	ПДКс.с., мг/м³	ОБУВ, мг/м³	Класс опасност и	Выброс вещества с учетом очистки на период строительства					
							1 ПК		2 ПК		ВСЕГО	
							г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0123	Железо (II, III) оксиды (диЖелезо триоксид, Железа оксид) /в пересчете на железо/ (274)			0,04		3	0,03138	5,6944074	0,03138	0,3531355	0,06276	6,0475429
0128	Кальций оксид (Негашеная известь) (635*)				0,3		0,003627	0,000516	0,000682	0,000035	0,004309	0,000551
0143	Марганец и его соединения /в пересчете на марганца (IV) оксид/ (327)		0,01	0,001		2	0,000082	0,449945	0,000082	0,026492	0,000164	0,476437
0164	Никель оксид /в пересчете на никель/ (420)			0,001		2	0,000356	0,00022	0,000356	0,000182	0,000712	0,000402
0168	Олово оксид /в пересчете на олово/ (Олово (II) оксид) (446)			0,02		3	0,000052	0,000748	0,000052	0,000748	0,000104	0,001496
0184	Свинец и его неорганические соединения /в пересчете на свинец/ (513)		0,001	0,0003		1	0,000009	0,001362	0,000009	0,001362	0,000018	0,002724
0203	Хром шестивалентный (647)			0,0015		1	0,000012	0,000085	0,000008	0,000006	0,00002	0,000091
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)		0,2	0,04		2	0,426042	925,3622533	0,4297	16,5014198	0,855742	941,8636731
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)		0,4	0,06		3	0,486216	938,0925986	0,486811	8,9120145	0,973027	947,0046131
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)		0,15	0,05		3	0,071188	157,1053961	0,071545	2,9344622	0,142733	160,0398583
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)		0,5	0,05		3	0,130217	256,3010453	0,135807	3,0477968	0,266024	259,3488421
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)		5	3		4	0,399321	867,593245	0,419072	14,5246509	0,818393	882,1178959
0342	Фтористые газообразные соединения /в пересчете на фтор/ (617)		0,02	0,005		2	0,000041	0,375238	0,000008	0,019612	0,000049	0,39485
0344	Фториды неорганические плохо растворимые - (алюминия фторид, кальция фторид, натрия гексафторалюминат) (Фториды неорганические плохо растворимые /в пересчете на фтор/ (615)		0,2	0,03		2	0,000963	0,402715	0,000525	0,028703	0,001488	0,431418
0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)		0,2			3	0,386003	2,6934444	0,059793	0,1266108	0,445796	2,8200552
0621	Метилбензол (349)		0,6			3	0,086111	0,6593571	0,02625	0,0639915	0,112361	0,7233486
0827	Хлорэтилен (Винилхлорид, Этиленхлорид) (646)			0,01		1	0,0078	0,256951	0,0078	0,00878	0,0156	0,265731
1042	Бутан-1-ол (Бутиловый спирт) (102)		0,1			3	0,004583	0,0128	0,02625	0,0636	0,030833	0,0764
1061	Этанол (Этиловый спирт) (667)		5			4	0,002292	0,00395	0,013125	0,0159	0,015417	0,01985
1119	2-Этоксиэтанол (Этиловый эфир этиленгликоля, Этилцеллозольв) (1497*)				0,7		0,045318	0,0259039	0,065625	0,0859836	0,110943	0,1118875
1210	Бутилацетат (Уксусной кислоты бутиловый эфир) (110)		0,1			4	0,017972	0,1396054	0,014663	0,2196156	0,032635	0,359221
1301	Проп-2-ен-1-аль (Акролеин, Акрилальдегид) (474)		0,03	0,01		2	0,014663	27,7230924	0,014663	0,2196156	0,029326	27,942708
1325	Формальдегид (Метаналь) (609)		0,05	0,01		2	0,014663	27,7230924	0,00975	0,0141862	0,024413	27,7372786
1401	Пропан-2-он (Ацетон) (470)		0,35			4	0,053287	0,3003022	0,002009	0,0011963	0,055296	0,3014985
1411	Циклогексанон (654)		0,04			3	0,021638	0,0003895	0,000347	0,000553	0,021985	0,0009425
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) /в пересчете на углерод/ (60)		5	1,5		4	0,000347	10,922368	0,091422	3,4472383	0,091769	14,3696063
2732	Керосин (654*)				1,2		3,6692	78,7642523	0,019444	0,01175	3,688644	78,7760023
2752	Уайт-спирит (1294*)				1		0,006969	0,762513	0,039375	0,0661669	0,046344	0,8286799
2754	Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C) (10)		1			4	0,388198	278,5979204	0,614944	4,1992623	1,003142	282,7971827
2902	Взвешенные частицы (116)		0,5	0,15		3	0,320833	3,005037	0,1155	0,14916	0,436333	3,154197
2907	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: более 70 (Динас) (493)		0,15	0,05		3	0,318208	641,2176853	0,307208	19,0371032	0,625416	660,2547885
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем, зола углей казахстанских месторождений) (494)		0,3	0,1		3	0,862277	472,747924	0,861985	13,94366	1,724262	486,691584
2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд) (1027*)				0,04		0,018	0,0763954	0,018	0,0545971	0,036	0,1309925
ВСЕГО (33):							7,787868	4697,012758	3,88419	88,0795901	11,672058	4785,0923487
в том числе: твердых (13):							1,626987	1280,702436	1,407332	36,529646	3,034319	1317,232082
в том числе: жидких и газообразных (20):							6,160881	3416,310322	2,476858	51,5499441	8,637739	3467,860266

Таблица 1.8-3 Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в период строительства (без учета автотранспорта)

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ЭНК, мг/м³	ПДКм.р., мг/м³	ПДКс.с., мг/м³	ОБУВ, мг/м³	Класс опасности	Выброс вещества с учетом очистки на период строительства					
							1 ПК		2 ПК		ВСЕГО	
							г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0123	Железо (II, III) оксиды (диЖелезо триоксид, Железа оксид) /в пересчете на железо/ (274)			0,04		3	0,0313804	5,6944074	0,0313804	0,3531355	0,0627608	6,0475429
0128	Кальций оксид (Негашеная известь) (635*)				0,3		0,0036267	0,000516	0,0006818	0,000035	0,0043085	0,000551
0143	Марганец и его соединения /в пересчете на марганца (IV) оксид/ (327)		0,01	0,001		2	0,0000821	0,449945	0,0000821	0,026492	0,0001642	0,476437
0164	Никель оксид /в пересчете на никель/ (420)			0,001		2	0,0003557	0,00022	0,0003557	0,000182	0,0007114	0,000402
0168	Олово оксид /в пересчете на олово/ (Олово (II) оксид) (446)			0,02		3	0,0000519	0,000748	0,0000519	0,000748	0,0001038	0,001496
0184	Свинец и его неорганические соединения /в пересчете на свинец/ (513)		0,001	0,0003		1	0,0000095	0,001362	0,0000095	0,001362	0,000019	0,002724
0203	Хром шестивалентный (647)			0,0015		1	0,0000123	0,000085	0,0000082	0,000006	0,0000205	0,000091
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)		0,2	0,04		2	0,3728019	702,804029	0,3764599	5,689473	0,7492618	708,493502
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)		0,4	0,06		3	0,4775684	901,943356	0,4781634	7,155918	0,9557318	909,099274
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)		0,15	0,05		3	0,0612293	115,513685	0,0615863	0,915776	0,1228156	116,429461
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)		0,5	0,05		3	0,124281	231,431436	0,129871	1,841302	0,254152	233,272738
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)		5	3		4	0,3516125	668,87697	0,3713638	4,854672	0,7229763	673,731642
0342	Фтористые газообразные соединения /в пересчете на фтор/ (617)		0,02	0,005		2	0,000041	0,375238	0,0000082	0,019612	0,0000492	0,39485
0344	Фториды неорганические плохо растворимые - (алюминия фторид, кальция фторид, натрия гексафторалюминат) (Фториды неорганические плохо растворимые /в пересчете на фтор/ (615)		0,2	0,03		2	0,0009631	0,402715	0,0005253	0,028703	0,0014884	0,431418
0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)		0,2			3	0,386003	2,6934444	0,059793	0,1266108	0,445796	2,8200552
0621	Метилбензол (349)		0,6			3	0,086111	0,6593571	0,02625	0,0639915	0,112361	0,7233486
0827	Хлорэтилен (Винилхлорид, Этиленхлорид) (646)			0,01		1	0,0078	0,256951	0,0077995	0,00878	0,0155995	0,265731
1042	Бутан-1-ол (Бутиловый спирт) (102)		0,1			3	0,004583	0,0128	0,02625	0,0636	0,030833	0,0764
1061	Этанол (Этиловый спирт) (667)		5			4	0,002292	0,00395	0,013125	0,0159	0,015417	0,01985
1119	2-Этоксэтанол (Этиловый эфир этиленгликоля, Этилцеллозольв) (1497*)				0,7		0,045318	0,0259039	0,065625	0,0859836	0,110943	0,1118875
1210	Бутилацетат (Уксусной кислоты бутиловый эфир) (110)		0,1			4	0,017972	0,1396054	0,0146634	0,2196156	0,0326354	0,359221
1301	Проп-2-ен-1-аль (Акролеин, Акрилальдегид) (474)		0,03	0,01		2	0,0146634	27,723092	0,0146634	0,2196156	0,0293268	27,9427076
1325	Формальдегид (Метаналь) (609)		0,05	0,01		2	0,0146634	27,723092	0,00975	0,0141862	0,0244134	27,7372782
1401	Пропан-2-он (Ацетон) (470)		0,35			4	0,053287	0,3003022	0,002009	0,0011963	0,055296	0,3014985
1411	Циклогексанон (654)		0,04			3	0,021638	0,0003895	0,0003472	0,000553	0,0219852	0,0009425
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) /в пересчете на углерод/ (60)		5	1,5		4	0,0003472	10,922368	0,077778	0,6888	0,0781252	11,611168
2732	Керосин (654*)				1,2		3,655556	22,0584	0,019444	0,01175	3,675	22,07015
2752	Уайт-спирит (1294*)				1		0,006969	0,762513	0,039375	0,0661669	0,046344	0,8286799
2754	Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C) (10)		1			4	0,3881984	278,597924	0,6149444	4,1992623	1,0031428	282,7971863
2902	Взвешенные частицы (116)		0,5	0,15		3	0,320833	3,005037	0,1155	0,14916	0,436333	3,154197
2907	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: более 70 (Динас) (493)		0,15	0,05		3	0,318208	641,217693	0,307208	19,0371032	0,625416	660,2547962
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем, зола углей казахстанских месторождений) (494)		0,3	0,1		3	0,8622769	472,747921	0,8619852	13,94366	1,7242621	486,691581
2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд) (1027*)				0,04		0,018	0,0763954	0,018	0,0545971	0,036	0,1309925
ВСЕГО (33):							7,6487351	4116,421851	3,7450576	59,8579486	11,3937927	4176,2797999
в том числе: твердых (13):							1,6170289	1239,11073	1,3973744	34,5109598	3,0144033	1273,62169
в том числе: жидких и газообразных (20):							6,0317062	2877,311122	2,3476832	25,3469888	8,3793894	2902,65811

Таблица 1.8-4 Таблица групп суммации на период строительства

Номер группы суммации	Код загрязняющего вещества	Наименование загрязняющего вещества
1	2	3
07(31)	0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)
	0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)
35(27)	0184	Свинец и его неорганические соединения /в пересчете на свинец/ (513)
	0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)
41(35)	0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)
	0342	Фтористые газообразные соединения /в пересчете на фтор/ (617)
59(71)	0342	Фтористые газообразные соединения /в пересчете на фтор/ (617)
	0344	Фториды неорганические плохо растворимые /в пересчете на фтор/ (615)

Характеристика источников выбросов предприятия на период эксплуатации

В период эксплуатации проектируемого магистрального газопровода выделяются следующие обособленные производственные площадки:

- Площадка № 1 – Компрессорная станция (КС-14)
- Площадка № 2 – Замерный узел «Тамды»
- Площадка № 3 – Ремонтно-эксплуатационный участок № 1 «Тамды»
- Площадка № 4 – Вахтовый поселок «Тамды»
- Площадка № 5 – Ремонтно-эксплуатационный участок № 2 «Жургенов»
- Площадка № 6 – Ремонтно-эксплуатационный пункт «Альшан»
- Площадка № 7 – Ремонтно-эксплуатационный участок № 3 «Сарыбай»
- Линейная часть магистрального газопровода

Перечень основных источников загрязнения по проектируемым площадкам приведен в таблице 1.8-5.

Таблица 1.8-5 Перечень основных источников загрязнения по проектируемым площадкам

Источники загрязнения / площадки		Источники выделения	
номер	наименование	номер	наименование
	Площадка № 1 КС-14		
0001	Выхлопное устройство	01	Газоперекачивающий агрегат (17,5 МВт) КЦ 2.1
0002	Вентшахта	02	Система маслоснабжения ГПА
0003	Вентшахта	03	Система газодинамического уплотнения
0004	Выхлопное устройство	01	Газоперекачивающий агрегат (17,5 МВт) КЦ 2.2
0005	Вентшахта	02	Система маслоснабжения ГПА
0006	Вентшахта	03	Система газодинамического уплотнения
0007	Выхлопное устройство	01	Газоперекачивающий агрегат (17,5 МВт) КЦ 2.3
0008	Вентшахта	02	Система маслоснабжения ГПА
0009	Вентшахта	03	Система газодинамического уплотнения
0010	Выхлопное устройство	01	Газоперекачивающий агрегат (17,5 МВт) КЦ 2.4
0011	Вентшахта	02	Система маслоснабжения ГПА
0012	Вентшахта	03	Система газодинамического уплотнения
0013	Свеча	01	Остановка и разгрузка ГПА (2.1)
0013	Свеча	02	Остановка и разгрузка ГПА (2.2)
0013	Свеча	03	Остановка и разгрузка ГПА (2.3)
0013	Свеча	04	Остановка и разгрузка ГПА (2.4)
0014	Свеча	05	Разгрузка нагнетателей и АВО газа (2.1)
0015	Свеча	06	Разгрузка нагнетателей и АВО газа (2.2)
0016	Свеча	07	Разгрузка нагнетателей и АВО газа (2.3)
0017	Свеча	08	Разгрузка нагнетателей и АВО газа (2.4)
0018	Свеча	09	Стравливание газа с трубной обвязки КС
0019	Свеча	01	Дренажная емкость (10 м³)
0019	Свеча	02	Фильтр-сепараторы (продувка)
0020	Свеча	03	Фильтр-сепараторы (стравливание)
0020	Свеча	04	Стравливание газа с БПТГ
6001	Неорг.	04	Неплотности ЗРА
6002	Неорг.	01	Узел одоризации
0021	Труба дымовая	01	Газопоршневая электростанция (2,3 МВт)
0022	Труба дымовая	02	Газопоршневая электростанция (2,3 МВт)
0023	Труба выхлопная	01	Аварийный дизельгенератор (150 кВт)
0024	Дыхательный клапан	01	Резервуары дизельного топлива (50 м³)
0025	Дыхательный клапан	01	Резервуары дизельного топлива (50 м³)
0026	Вентшахта	01	Металлообрабатывающее оборудование
0026	Вентшахта	02	Сварочные работы: электродуговая сварка
0026	Вентшахта	03	Сварочные работы: газовая сварка/резка

Источники загрязнения / площадки		Источники выделения	
номер	наименование	номер	наименование
0027	Вентшахта	01	Зарядный стенд аккумуляторов
6003	Неорг.	01	Легковые автомобили
Площадка № 2 ЗУ «Тамды»			
0001	Свеча продувочная	01	Дренажная емкость (10 м³)
0001	Свеча продувочная	02	Фильтр-сепараторы (продувка)
0001	Свеча продувочная	03	Фильтр-сепараторы (стравливание)
0002	Свеча продувочная	01	Блок замера расхода газа
0002	Свеча продувочная	02	Блок подготовки газа на собственные нужды
6001	Неорг.	01	Неплотности ЗРА
0003	Труба дымовая	01	Котел водогрейный «Meteor/Buderus (BOSCH)» (120 кВт)
0004	Труба дымовая	02	Котел водогрейный «Meteor/Buderus (BOSCH)» (120 кВт)
0005	Свеча продувочная	04	Газовое хозяйство котельной (стравливание)
6002	Неорг.	03	ГРПШ котельной
0006	Труба выхлопная	01	Аварийный дизельгенератор (100 кВт)
0007	Дыхательный клапан	02	Резервуар дизельного топлива (10 м³)
0008	Дыхательный клапан	02	Резервуар дизельного топлива (10 м³)
6003	Неорг.	01	Легковые автомобили
Площадка № 3 РЭУ-1 «Тамды»			
0001	Вентшахта	01	Металлообрабатывающее оборудование
0001	Вентшахта	02	Сварочные работы: электродуговая сварка
0001	Вентшахта	03	Сварочные работы: газовая сварка/резка
0002	Горловина бака а/м	01	Топливораздаточные колонки
0003	Горловина бака а/м	01	Топливораздаточные колонки
0004	Горловина бака а/м	01	Топливораздаточные колонки
0005	Горловина бака а/м	01	Топливораздаточные колонки
0006	Дыхательный клапан	02	Топливные резервуары (25 м³)
0007	Дыхательный клапан	02	Топливные резервуары (25 м³)
0008	Неорг.	01	Котел водогрейный Logano SK755 «Meteor/Buderus (BOSCH)» (730 кВт)
0009	Неорг.	02	Котел водогрейный Logano SK755 «Meteor/Buderus (BOSCH)» (730 кВт)
0010	Дыхательный клапан	04	Газовое хозяйство котельной (стравливание)
6001	Неорг.	03	ГРПШ котельной
0011	Труба выхлопная	01	Аварийный дизельгенератор (100 кВт)
0012	Дыхательный клапан	01	Резервуар дизельного топлива (10 м³)
0013	Дыхательный клапан	01	Резервуар дизельного топлива (10 м³)
0014	Вентшахта	01	Спецтехника
0015	Вентшахта	01	Спецтехника
6002	Неорг.	01	Транспорт на гусеничном ходу
6003	Неорг.	01	Легковые и грузовые а/м
6004	Неорг.	01	Легковые автомобили
Площадка № 4 ВП «Тамды»			
0001	Труба дымовая	01	Котел водогрейный Logano SK755 «Meteor/Buderus (BOSCH)» (190 кВт)
0002	Труба дымовая	02	Котел водогрейный Logano SK755 «Meteor/Buderus (BOSCH)» (190 кВт)
0003	Свеча	04	Газовое хозяйство котельной (стравливание)
6001	Неорг.	03	ГРПШ котельной
6002	Неорг.	01	Легковые автомобили
Площадка № 5 РЭУ-2 «Жургенов»			
0001	Вентшахта	01	Металлообрабатывающее оборудование
0001	Вентшахта	02	Сварочные работы: электродуговая сварка
0001	Вентшахта	03	Сварочные работы: газовая сварка/резка

Источники загрязнения / площадки		Источники выделения	
номер	наименование	номер	наименование
0002	Горловина бака а/м	01	Топливораздаточные колонки
0003	Горловина бака а/м	01	Топливораздаточные колонки
0004	Горловина бака а/м	01	Топливораздаточные колонки
0005	Горловина бака а/м	01	Топливораздаточные колонки
0006	Дыхательный клапан	02	Топливные резервуары (25 м³)
0007	Дыхательный клапан	02	Топливные резервуары (25 м³)
0008	Труба дымовая	01	Котел водогрейный Logano SK755 «Meteor/Buderus (BOSCH)» (730 кВт)
0009	Неорг.	02	Котел водогрейный Logano SK755 «Meteor/Buderus (BOSCH)» (730 кВт)
0010	Дыхательный клапан	04	Газовое хозяйство котельной (сравливание)
6001	Дыхательный клапан	03	ГРПШ котельной
0011	Труба выхлопная	01	Аварийный дизельгенератор (100 кВт)
0012	Дыхательный клапан	01	Резервуар дизельного топлива (10 м³)
0013	Дыхательный клапан	01	Резервуар дизельного топлива (10 м³)
0014	Вентшахта	01	Спецтехника
0015	Вентшахта	01	Спецтехника
6002	Неорг.	01	Транспорт на гусеничном ходу
6003	Неорг.	01	Легковые и грузовые а/м
6004	Неорг.	01	Легковые автомобили
Площадка № 6 РЭП «Альшан»			
0001	Вентшахта	01	Металлообрабатывающее оборудование
0001	Вентшахта	02	Сварочные работы: электродуговая сварка
0001	Вентшахта	03	Сварочные работы: газовая сварка/резка
0002	Горловина бака а/м	01	Топливораздаточные колонки
0003	Горловина бака а/м	01	Топливораздаточные колонки
0004	Горловина бака а/м	01	Топливораздаточные колонки
0005	Горловина бака а/м	01	Топливораздаточные колонки
0006	Дыхательный клапан	02	Топливные резервуары (25 м³)
0007	Дыхательный клапан	02	Топливные резервуары (25 м³)
0008	Труба дымовая	01	Котел водогрейный Logano SK755 «Buderus (BOSCH)» (600 кВт)
0009	Труба дымовая	02	Котел водогрейный Logano SK755 «Buderus (BOSCH)» (600 кВт)
0010	Дыхательный клапан	04	Газовое хозяйство котельной (сравливание)
6001	Дыхательный клапан	03	ГРПШ котельной
0011	Труба выхлопная	01	Аварийный дизельгенератор (100 кВт)
0012	Дыхательный клапан	01	Резервуар дизельного топлива (10 м³)
0013	Дыхательный клапан	01	Резервуар дизельного топлива (10 м³)
0014	Вентшахта	01	Спецтехника
0015	Вентшахта	01	Спецтехника
6002	Неорг.	01	Транспорт на гусеничном ходу
6003	Неорг.	01	Легковые и грузовые а/м
6004	Неорг.	01	Легковые автомобили
Площадка № 7 РЭУ-3 «Сарыбай»			
0001	Вентшахта	01	Металлообрабатывающее оборудование
0001	Вентшахта	02	Сварочные работы: электродуговая сварка
0001	Вентшахта	03	Сварочные работы: газовая сварка/резка
0002	Горловина бака а/м	01	Топливораздаточные колонки
0003	Горловина бака а/м	01	Топливораздаточные колонки
0004	Горловина бака а/м	01	Топливораздаточные колонки
0005	Горловина бака а/м	01	Топливораздаточные колонки
0006	Дыхательный клапан	02	Топливные резервуары (25 м³)

Источники загрязнения / площадки		Источники выделения	
номер	наименование	номер	наименование
0007	Дыхательный клапан	02	Топливные резервуары (25 м³)
0008	Неорг.	01	Котел водогрейный Logano SK755 «Buderus (BOSCH)» (600 кВт)
0009	Неорг.	02	Котел водогрейный Logano SK755 «Buderus (BOSCH)» (600 кВт)
0010	Свеча	04	Газовое хозяйство котельной (сравливание)
6001	Неорг.	03	ГРПШ котельной
0011	Труба выхлопная	01	Аварийный дизельгенератор (100 кВт)
0012	Дыхательный клапан	01	Резервуар дизельного топлива (10 м³)
0013	Дыхательный клапан	01	Резервуар дизельного топлива (10 м³)
0014	Вентшахта	01	Спецтехника
0015	Вентшахта	01	Спецтехника
6002	Неорг.	01	Транспорт на гусеничном ходу
6003	Неорг.	01	Легковые и грузовые а/м
6004	Неорг.	01	Легковые автомобили
0016	Вентшахта	01	Вытяжные шкафы
0017	Вентшахта	02	Неплотности оборудования
6005	Неорг.	01	Легковые автомобили
Линейная часть магистрального газопровода			
0001	Свеча продувочная	01	Узел подключения № 1.2
0002	Свеча продувочная	01	Узел подключения № 1.2
0003	Свеча продувочная	01	Узел подключения № 2.1
0004	Свеча продувочная	01	Узел подключения № 2.1
0005	Свеча продувочная	01	Узел подключения № 1.1
0006	Свеча продувочная	01	Узел подключения № 1.1
0007	Свеча продувочная	01	Узел подключения № 2.2
0008	Свеча продувочная	01	Узел подключения ЗУ
0009	Свеча продувочная	01	Узел подключения КС
0010	Свеча продувочная	01	Узел подключения КС
0011	Свеча продувочная	01	Узел подключения КС
0012	Свеча продувочная	01	Участок МГ ЗУ – УЗОУ-1
0013	Свеча продувочная	01	Участок МГ УЗОУ-1 – ОК-2
0014	Свеча продувочная	01	Участок МГ ОК-2 – КУ-1
0015	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУ-1 – КУ-2
0016	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУ-2 – КУ-3
0017	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУ-3 – КУ-4
0018	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУ-4 – КУ-5
0019	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУ-5 – КУ-6
0020	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУ-6 – УЗПОУ-2 (151 км)
0021	Свеча продувочная	01	Участок МГ УЗПОУ-2 – КУ-7
0022	Свеча продувочная	01	Участок МГ УЗПОУ-2 – КУ-7
0023	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУ-7 – КУ-8
0024	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУ-8 – КУ-9
0025	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУ-9 – КУ-10
0026	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУ-10 – КУ-11
0027	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУ-11 – КУО-1
0028	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУО-1 – КУ-12
0029	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУ-12 – УЗПОУ-3 (302 км)
0030	Свеча продувочная	01	Участок МГ УЗПОУ-3 – КУО-2
0031	Свеча продувочная	01	Участок МГ УЗПОУ-3 – КУО-2
0032	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУО-2 – КУ-13
0033	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУ-13 – КУ-14
0034	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУ-14 – КУО-3

Источники загрязнения / площадки		Источники выделения	
номер	наименование	номер	наименование
0035	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУО-3 – КУ-15
0036	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУ-15 – КУО-4
0037	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУО-4 – КУ-16
0038	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУ-16 – КУ-17
0039	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУ-17 – КУ-18
0040	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУ-18 – УЗПОУ-4 (451 км)
0041	Свеча продувочная	01	Участок МГ УЗПОУ-4 – КУО-5
0042	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУО-5 – КУ-19
0043	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУ-19 – КУ-20
0044	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУ-20 – КУО-6
0045	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУО-6 – КУ-21
0046	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУ-21 – КУП-1
0047	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУП-1 – КУО-7
0048	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУО-7 – КУ-22
0049	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУ-22 – КУП-2
0050	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУП-2 – КУ-23
0051	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУ-23 – КУ-24
0052	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУ-24 – КУП-3
0053	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУП-3 – КУП-4
0054	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУП-3 – КУО-8
0055	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУО-8 – КУО-9
0056	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУО-9 – КУ-25 (621 км)
0057	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУ-25 – КУО-10
0058	Свеча продувочная	01	Участок МГ КУО-10 – УПОУ-5 (630 км)
6001	Неплотности соед.	01	Неподвижные соединения УП № 1.2
6002	Неплотности соед.	01	Неподвижные соединения УП № 1.2
6003	Неплотности соед.	01	Неподвижные соединения УП № 2.1
6004	Неплотности соед.	01	Неподвижные соединения УП № 2.1
6005	Неплотности соед.	01	Неподвижные соединения УП № 1.1
6006	Неплотности соед.	01	Неподвижные соединения УП № 1.1
6007	Неплотности соед.	01	Неподвижные соединения УП № 2.2
6008	Неплотности соед.	01	Неподвижные соединения УП ЗУ
6009	Неплотности соед.	01	Неподвижные соединения УП КС
6010	Неплотности соед.	01	Неподвижные соединения УП КС
6011	Неплотности соед.	01	Неподвижные соединения УП КС
6012	Неплотности соед.	01	Неподвижные соединения УЗОУ-1
6013	Неплотности соед.	02	Неподвижные соединения ОК-2
6014	Неплотности соед.	03	Неподвижные соединения КУ-1
6015	Неплотности соед.	04	Неподвижные соединения КУ-2
6016	Неплотности соед.	05	Неподвижные соединения КУ-3
6017	Неплотности соед.	06	Неподвижные соединения КУ-4
6018	Неплотности соед.	07	Неподвижные соединения КУ-5
6019	Неплотности соед.	08	Неподвижные соединения КУ-6
6020	Неплотности соед.	09	Неподвижные соединения УЗПОУ-2
6021	Неплотности соед.	10	Неподвижные соединения КУ-7
6022	Неплотности соед.	11	Неподвижные соединения КУ-8
6023	Неплотности соед.	12	Неподвижные соединения КУ-9
6024	Неплотности соед.	13	Неподвижные соединения КУ-10
6025	Неплотности соед.	14	Неподвижные соединения КУ-11
6026	Неплотности соед.	15	Неподвижные соединения КУО-1
6027	Неплотности соед.	16	Неподвижные соединения КУ-12
6028	Неплотности соед.	17	Неподвижные соединения УЗПОУ-3
6029	Неплотности соед.	18	Неподвижные соединения КУО-2

Источники загрязнения / площадки		Источники выделения	
номер	наименование	номер	наименование
6030	Неплотности соедин.	19	Неподвижные соединения КУ-13
6031	Неплотности соедин.	20	Неподвижные соединения КУО-3
6032	Неплотности соедин.	21	Неподвижные соединения КУ-15
6033	Неплотности соедин.	22	Неподвижные соединения КУО-4
6034	Неплотности соедин.	23	Неподвижные соединения КУ-16
6035	Неплотности соедин.	24	Неподвижные соединения КУ-17
6036	Неплотности соедин.	25	Неподвижные соединения КУ-18
6037	Неплотности соедин.	26	Неподвижные соединения УЗПОУ-4
6038	Неплотности соедин.	27	Неподвижные соединения КУО-5
6039	Неплотности соедин.	28	Неподвижные соединения КУ-19
6040	Неплотности соедин.	29	Неподвижные соединения КУ-20
6041	Неплотности соедин.	30	Неподвижные соединения КУО-6
6042	Неплотности соедин.	31	Неподвижные соединения КУ-21
6043	Неплотности соедин.	32	Неподвижные соединения КУП-1
6044	Неплотности соедин.	33	Неподвижные соединения КУО-7
6045	Неплотности соедин.	34	Неподвижные соединения КУ-22
6046	Неплотности соедин.	35	Неподвижные соединения КУП-2
6047	Неплотности соедин.	36	Неподвижные соединения КУ-23
6048	Неплотности соедин.	37	Неподвижные соединения КУ-24
6049	Неплотности соедин.	38	Неподвижные соединения КУП-3
6050	Неплотности соедин.	39	Неподвижные соединения КУП-4
6051	Неплотности соедин.	40	Неподвижные соединения КУО-8
6052	Неплотности соедин.	41	Неподвижные соединения КУО-9
6053	Неплотности соедин.	42	Неподвижные соединения КУ-25
6054	Неплотности соедин.	43	Неподвижные соединения КУО-10
6055	Неплотности соедин.	44	Неподвижные соединения УПОУ-5

Карты-схемы проектируемых площадок на период эксплуатации с указанием источников загрязнения атмосферы приведена на рисунках 1.8-1 – 1.8-7.

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу источниками проектируемого объекта в период эксплуатации определен на основании проведенных расчетов и приводится в таблицах 1.8-6 и 1.8-7 с учетом и без учета автотранспорта соответственно.

Таблица 1.8-8 содержит перечень групп суммации на период эксплуатации проектируемых объектов.

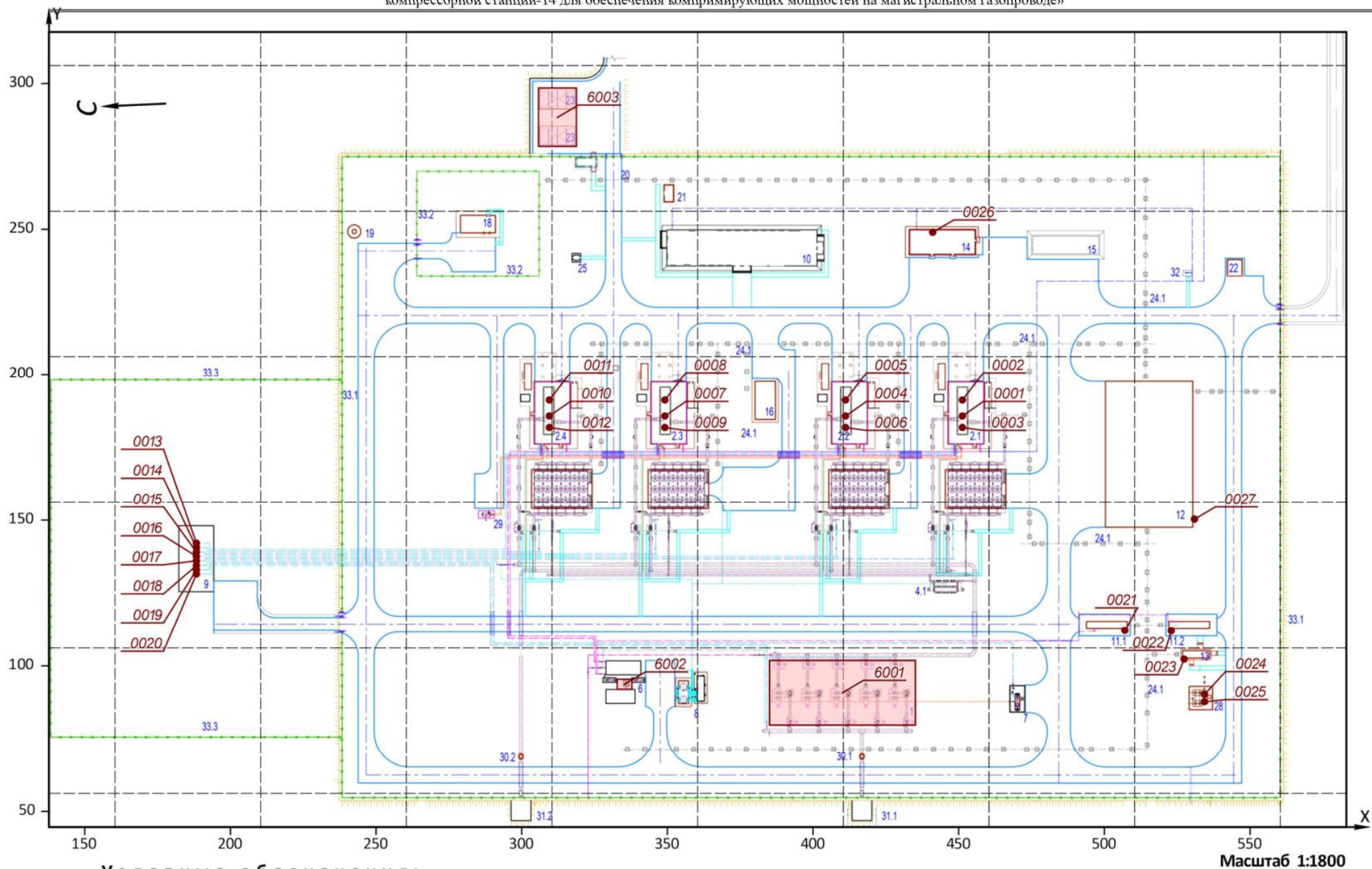
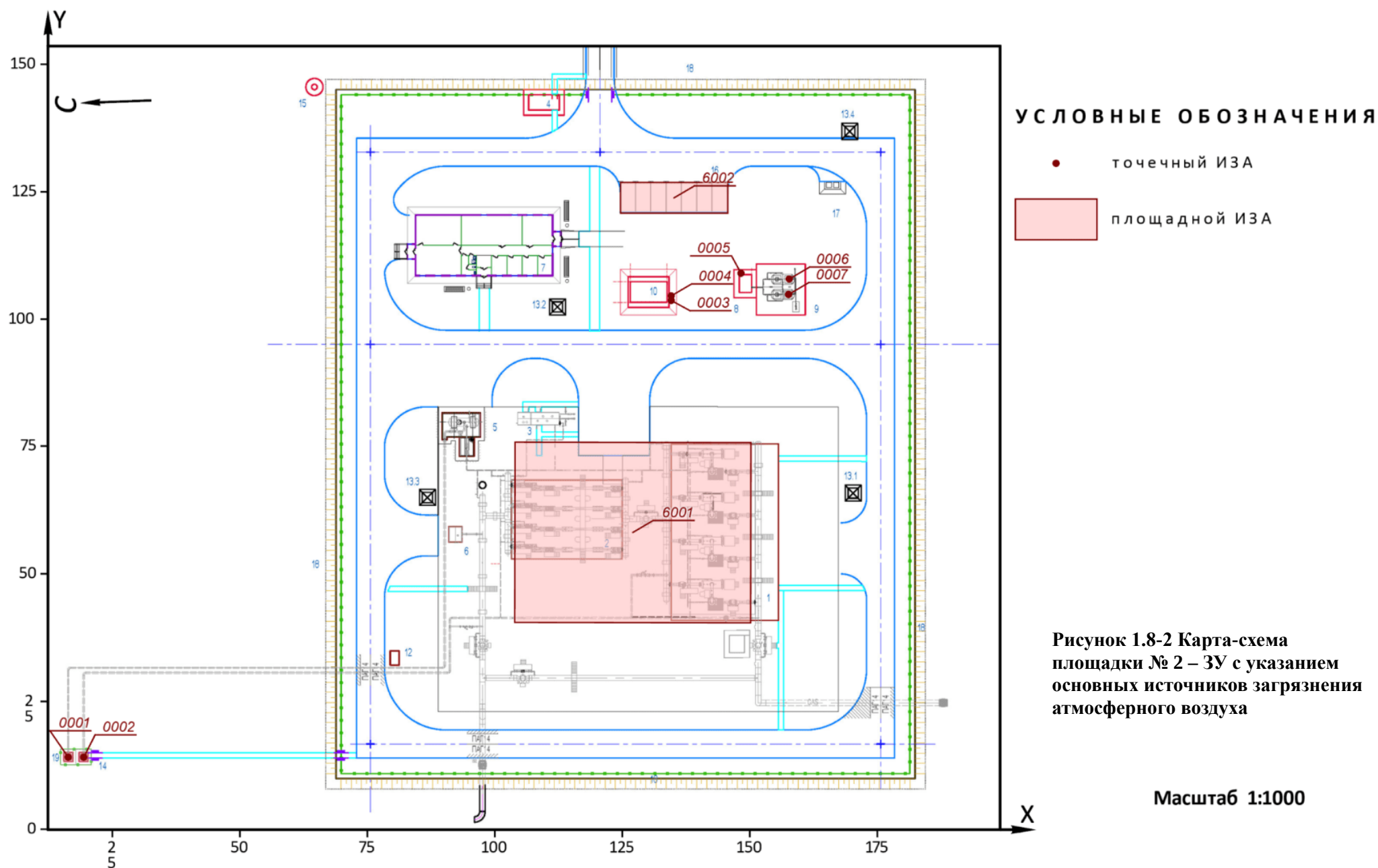
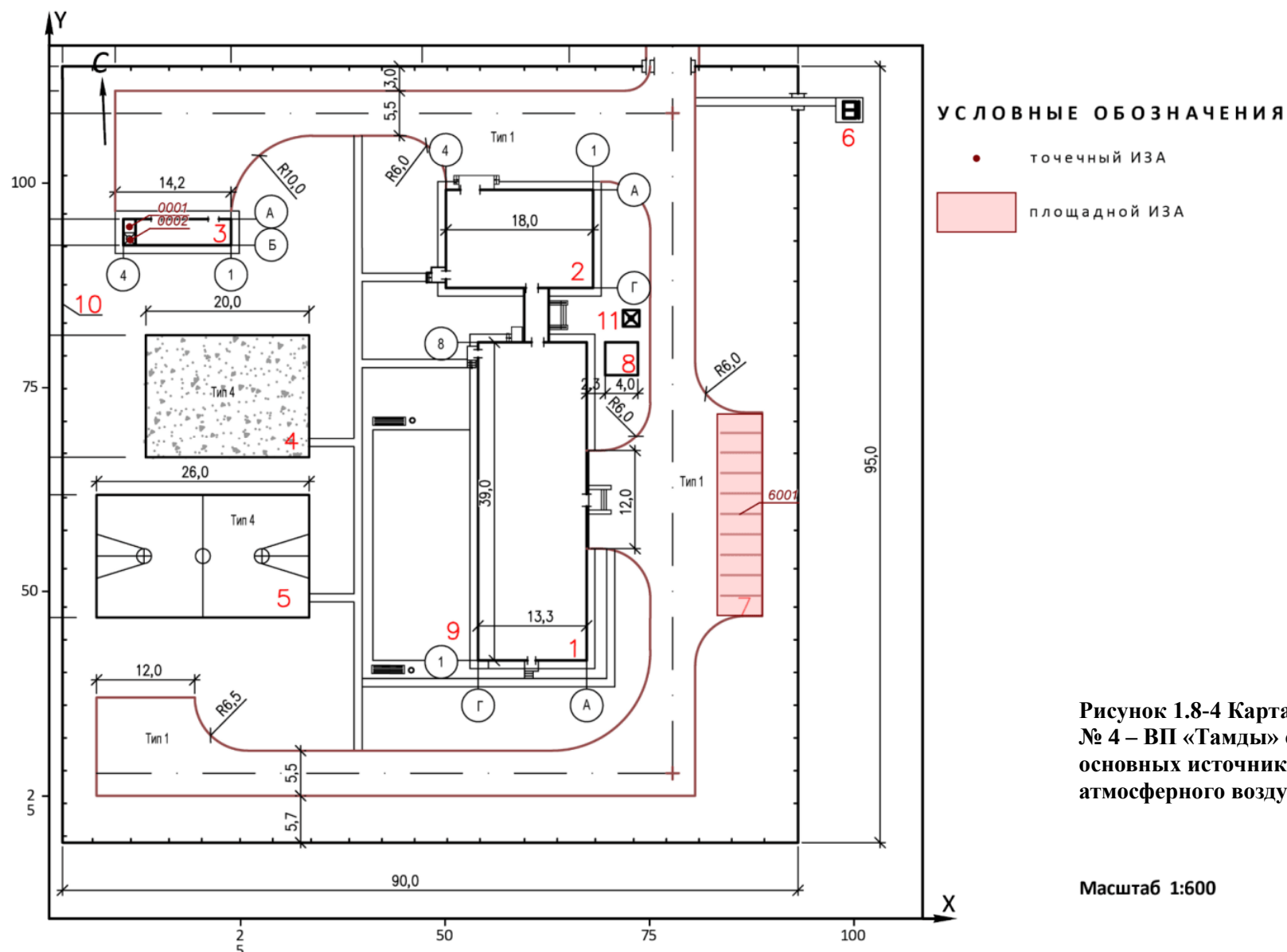
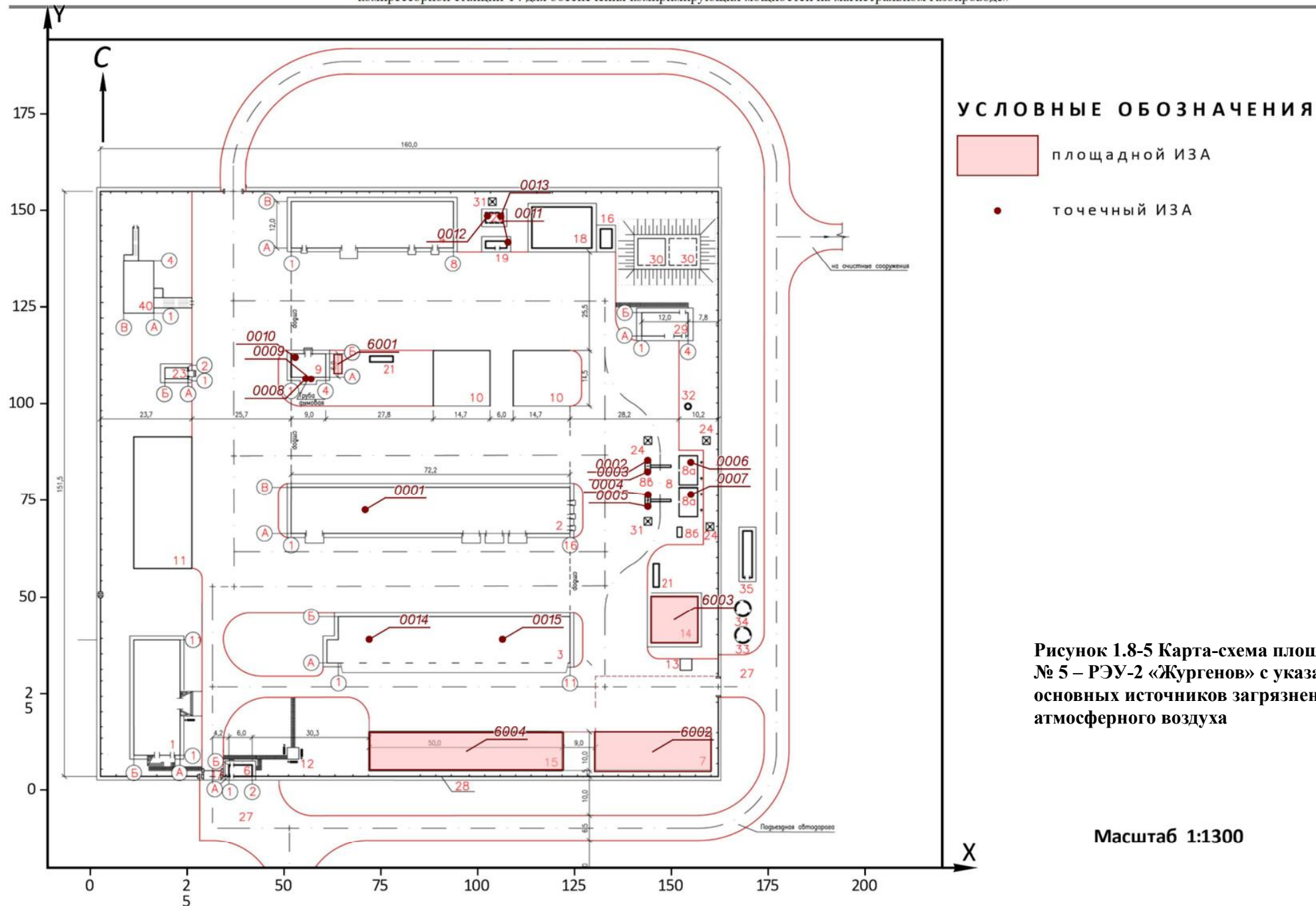


Рисунок 1.8-1 Карта-схема площадки № 1 – КС-14 с указанием основных источников загрязнения атмосферного воздуха







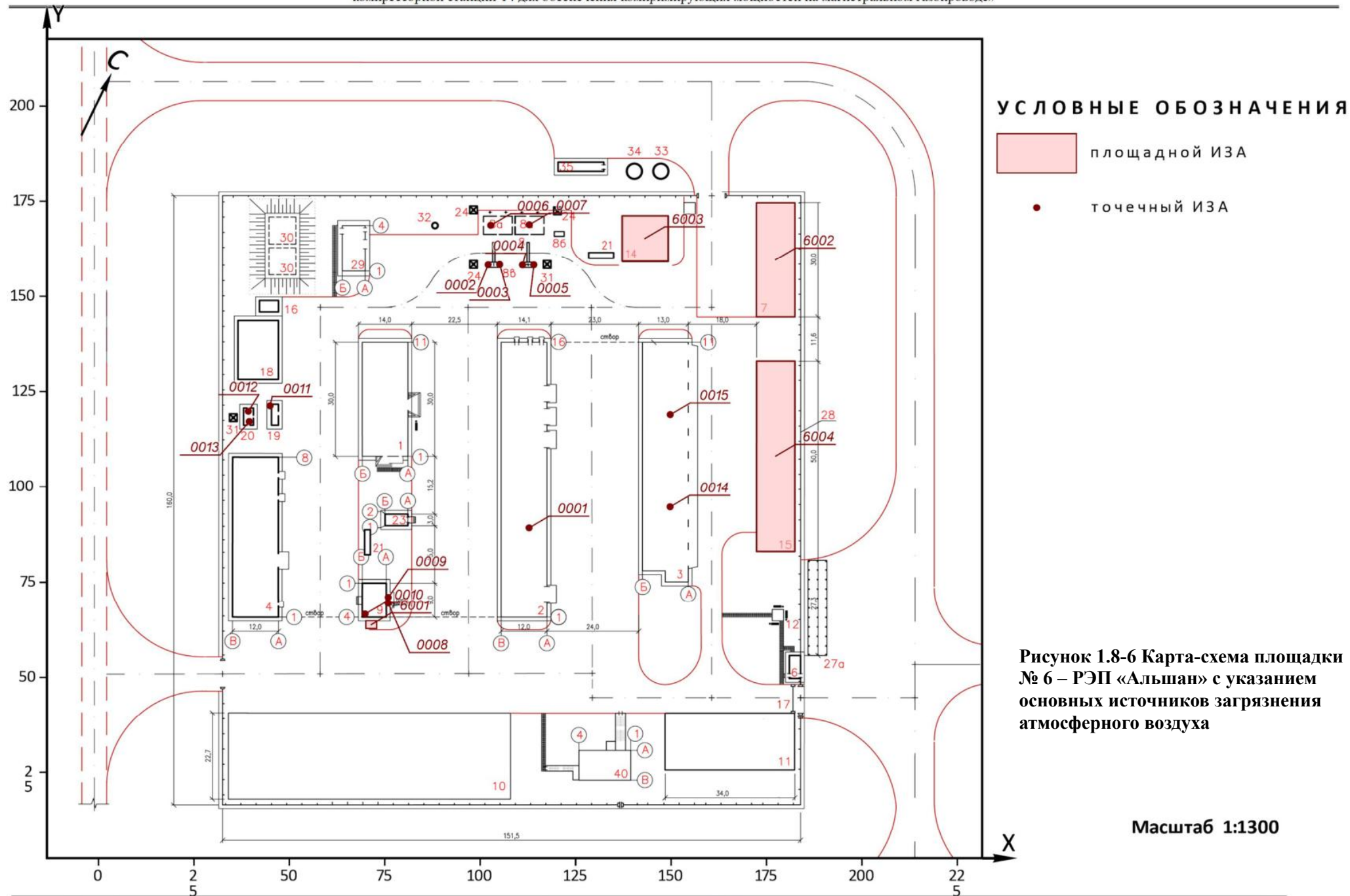


Таблица 1.8-6 Суммарный перечень ЗВ, выбрасываемых в атмосферу в период эксплуатации (с учетом автотранспорта)

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ЭНК, мг/м³	ПДКм.р., мг/м³	ПДКс.с., мг/м³	ОБУВ, мг/м³	Класс опасности ЗВ	Выброс вещества с учетом очистки, г/с	Выброс вещества с учетом очистки, т/год, (М)	Значение М/ЭНК
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0123	Железо (II, III) оксиды (в пересчете на железо) (ди)Железо триоксид, Железа оксид) (274)			0,04		3	0,037647	0,2977386	
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид) (327)		0,01	0,001		2	0,002271	0,0295	
0150	Натрий гидроксид (Натр едкий, Сода каустическая) (876*)				0,01		0,0000131	0,000299	
0168	Олово оксид (в пересчете на олово) (Олово (II) оксид) (446)			0,02		3	0,0029	0,0068904	
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)		0,2	0,04		2	16,8722667	384,3683764	
0302	Азотная кислота (5)		0,4	0,15		2	0,0005	0,011405	
0303	Аммиак (32)		0,2	0,04		4	0,0000492	0,001123	
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)		0,4	0,06		3	4,1754627	62,4332688	
0316	Гидрохлорид (Соляная кислота, Водород хлорид) (163)		0,2	0,1		2	0,000132	0,003011	
0322	Серная кислота (517)		0,3	0,1		2	0,0015625	0,0164252	
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)		0,15	0,05		3	0,2415943	0,0469417	
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)		0,5	0,05		3	0,7873312	8,4792422	
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)		0,008			2	0,5193965	0,1734549	
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)		5	3		4	16,3002728	390,861479	
0342	Фтористые газообразные соединения /в пересчете на фтор/ (617)		0,02	0,005		2	0,0016005	0,02349	
0344	Фториды неорганические плохо растворимые - (алюминия фторид, кальция фторид, натрия гексафторалюминат) (Фториды неорганические плохо растворимые /в пересчете на фтор/) (615)		0,2	0,03		2	0,0010945	0,073565	
0410	Метан (727*)				50		50395,5427446	16884,9353230	
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)				50		5,3849136	0,4981624	
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)				30		1,8284349	0,2975622	
0501	Пентилены (амилены - смесь изомеров) (460)		1,5			4	0,1783792	0,0165016	

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ЭНК, мг/м³	ПДКм.р., мг/м³	ПДКс.с., мг/м³	ОБУВ, мг/м³	Класс опасности ЗВ	Выброс вещества с учетом очистки, г/с	Выброс вещества с учетом очистки, т/год, (М)	Значение М/ЭНК
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0602	Бензол (64)		0,3	0,1		2	0,142704	0,0132016	
0616	Ксилол (смесь изомеров о-, м-, п-) (322)		0,2			3	0,0107024	0,0009912	
0621	Толуол (558)		0,6			3	0,1034608	0,009572	
0627	Этилбензол (675)		0,02			3	0,003568	0,0003304	
1301	Проп-2-ен-1-аль (Акролеин, Акрилальдегид) (474)		0,03	0,01		2	0,050417	0,000726	
1325	Формальдегид (Метаналь) (609)		0,05	0,01		2	0,050417	0,000726	
1716	Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ - ТУ 51-81-88) (526)		0,00005			3	1,0337188	0,344923	
1728	Этантиол (668)		0,00005			3	0,000018	0,000568	
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) /в пересчете на углерод/ (60)		5	1,5		4	0,0028842	0,0122262	
2732	Керосин (654*)				1,2		0,0712012	0,1097955	
2735	Масло минеральное нефтяное (веретенное, машинное, цилиндрическое и др.) (716*)				0,05		0,0076188	0,072648	
2754	Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C) (10)		1			4	1,4074616	0,1152774	
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем, зола углей казахстанских месторождений) (494)		0,3	0,1		3	0,000561	0,03458	
2930	Корунд белый (1027*)				0,04		0,0036	0,0085536	
	В С Е Г О (34):						50444,7669	17733,29788	
	в том числе: твердых (8):						0,2896809	0,4980683	
	в том числе: жидких и газообразных (26):						50444,47722	17732,79981	

Таблица 1.8-7 Суммарный перечень ЗВ, выбрасываемых в атмосферу в период эксплуатации (без учета автотранспорта)

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ЭНК, мг/м³	ПДКм.р., мг/м³	ПДКс.с., мг/м³	ОБУВ, мг/м³	Класс опасности ЗВ	Выброс вещества с учетом очистки, г/с	Выброс вещества с учетом очистки, т/год, (М)	Значение М/ЭНК
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0123	Железо (II, III) оксиды (в пересчете на железо) (ди)Железо триоксид, Железа оксид (274)			0,04		3	0,037647	0,297742	
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид) (327)		0,01	0,001		2	0,002271	0,0295	
0150	Натрий гидроксид (Натр едкий, Сода каустическая) (876*)				0,01		0,0000131	0,000299	
0168	Олово оксид (в пересчете на олово) (Олово (II) оксид) (446)			0,02		3	0,0029	0,006892	
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)		0,2	0,04		2	16,8141625	384,261369	
0302	Азотная кислота (5)		0,4	0,15		2	0,0005	0,011405	
0303	Аммиак (32)		0,2	0,04		4	0,0000492	0,001123	
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)		0,4	0,06		3	4,1660263	62,415884	
0316	Гидрохлорид (Соляная кислота, Водород хлорид) (163)		0,2	0,1		2	0,000132	0,003011	
0322	Серная кислота (517)		0,3	0,1		2	0,0015625	0,016426	
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)		0,15	0,05		3	0,2100699	0,003025	
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)		0,5	0,05		3	0,7747218	8,45566	
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)		0,008			2	0,5193965	0,1734549	
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)		5	3		4	15,8249676	389,983862	
0342	Фтористые газообразные соединения /в пересчете на фтор/ (617)		0,02	0,005		2	0,0016005	0,02349	
0344	Фториды неорганические плохо растворимые - (алюминия фторид, кальция фторид, натрия гексафторалюминат) (Фториды неорганические плохо растворимые /в пересчете на фтор/) (615)		0,2	0,03		2	0,0010945	0,073565	
0410	Метан (727*)				50		50395,5427846	16884,9353430	
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)				50		5,3849136	0,498168	
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)				30		1,8284349	0,297583	
0501	Пентилены (амилены - смесь изомеров) (460)		1,5			4	0,1783792	0,016512	

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ЭНК, мг/м³	ПДКм.р., мг/м³	ПДКс.с., мг/м³	ОБУВ, мг/м³	Класс опасности ЗВ	Выброс вещества с учетом очистки, г/с	Выброс вещества с учетом очистки, т/год, (М)	Значение М/ЭНК
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0602	Бензол (64)		0,3	0,1		2	0,142704	0,013216	
0616	Ксилол (смесь изомеров о-, м-, п-) (322)		0,2			3	0,010704	0,000992	
0621	Толуол (558)		0,6			3	0,1034608	0,009584	
0627	Этилбензол (675)		0,02			3	0,003568	0,000332	
1301	Проп-2-ен-1-аль (Акролеин, Акрилальдегид) (474)		0,03	0,01		2	0,050417	0,000726	
1325	Формальдегид (Метаналь) (609)		0,05	0,01		2	0,050417	0,000726	
1716	Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ - ТУ 51-81-88) (526)		0,00005			3	1,0337188	0,344924	
1728	Этантиол (668)		0,00005			3	0,000018	0,000568	
2735	Масло минеральное нефтяное (веретенное, машинное, цилиндрическое и др.) (716*)				0,05		0,0076188	0,072648	
2754	Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C) (10)		1			4	1,4074632	0,115292	
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем, зола углей казахстанских месторождений) (494)		0,3	0,1		3	0,000561	0,03458	
2930	Корунд белый (1027*)				0,04		0,0036	0,008557	
В С Е Г О (32):							50444,10588	17732,10646	
в том числе: твердых (8):							60533694,82	24826634,1	
в том числе: жидких и газообразных (24):							50443,85188	17731,69544	

Таблица 1.8-8 Таблица групп суммации на период эксплуатации

Номер группы суммации	Код загрязняющего вещества	Наименование загрязняющего вещества
1	2	3
30	0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)
	0333	Сероводород (Дигидросульфид) (528)
31	0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)
	0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)
35	0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)
	0342	Фтористые газообразные соединения /в пересчете на фтор/ (627)
41	0337	Углерод оксид (594)
	2908	Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем, зола углей казахстанских месторождений) (503)

Сведения о залповых выбросах

Залповые выбросы – это выбросы, во много раз превышающие по мощности средние выбросы производства. Их наличие предусматривается технологическим регламентом и обусловлено проведением отдельных стадий определенных технологических процессов.

К залповым выбросам при эксплуатации КС в штатном режиме можно отнести стравливание газа через продувочные и сбросные свечи при проведении следующих технологических операций:

- пуски и остановки ГПА;
- технологические продувки ф/сепараторов КС;
- замена фильтров блоков подготовки топливного газа и очистки;
- технологические стравливание при остановке и разгрузке компрессоров, со шлейфов входа и выхода.

Залповые выбросы подлежат нормированию и отображены во всех сводных таблицах данной главы Отчета.

Условия расчетов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Математическое моделирование рассеивания загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосфере и расчет величин приземных концентраций выполнены с помощью унифицированной программы расчета загрязнения атмосферы УПРЗА «ЭРА-Воздух» v4.0 фирмы НПП «Логос-Плюс», Новосибирск. В расчетах применяется «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий» РНД 211.2.01.01-97 и рекомендованная в Республике Казахстан.

Метеорологические характеристики, коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере по областям представлены в таблицах 1.8-9 и 1.8-10.

В соответствии с п.5 Ст. 28 ЭК РК и на основании письма РГП «Казгидромет» фоновые концентрации в расчёте рассеивания не учитывались.

Таблица 1.8-9 Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере по Костанайской области

Наименование характеристик	Величина
Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы, А	200
Коэффициент рельефа местности в городе	1.00
Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца года, град.С	29.6
Средняя температура наружного воздуха наиболее холодного месяца (для котельных, работающих по отопительному графику), град С	-17,5
Среднегодовая роза ветров, %	
С	10,0
СВ	6,0
В	7,0
Ю	12,0
ЮВ	31,0
ЮЗ	16,0
З	8,0
СЗ	10,0

Наименование характеристик	Величина
Скорость ветра (по средним многолетним данным), повторяемость превышения которой составляет 5 %, м/с	5,0

Таблица 1.8-10 Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере по Актюбинской области

Наименование характеристик	Величина
Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы, А	200
Коэффициент рельефа местности в городе	1.00
Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца года, град.С	24,5
Средняя температура наружного воздуха наиболее холодного месяца (для котельных, работающих по отопительному графику), град С	-12,3
Среднегодовая роза ветров, %	
С	16
СВ	13
В	17
ЮВ	8
Ю	11
ЮЗ	11
З	14
СЗ	10
Среднегодовая скорость ветра, м/с	3,8
Максимальная скорость ветра, м/сек	23
Скорость ветра (по средним многолетним данным), повторяемость превышения которой составляет 5 %, м/с	10

Расчет максимальных концентраций загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы производился в локальной системе координат.

Значение коэффициента А, зависящего от стратификации атмосферы и соответствующего неблагоприятным метеорологическим условиям, принято в расчетах равным 200.

Размеры расчетного прямоугольника и шаг расчетной сетки выбраны с учетом взаимного расположения оборудования площадки.

Так как район характеризуется относительно ровной местностью с перепадами высот, не превышающими 50 м на 1 км, то поправка на рельеф к значениям концентраций загрязняющих веществ не вводилась.

Координаты расчетных площадок на карте-схеме приняты относительно основной системы координат.

При выполнении расчетов учитывались метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере, фоновые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе района расположения предприятия.

При расчетах уровня загрязнения приняты следующие критерии качества атмосферного воздуха:

- максимально-разовые (ПДКм.р.);
- ориентировочные безопасные уровни воздействия - ОБУВ.

Для веществ, которые не имеют ПДКм.р., согласно п.8.1. РНД 211.2.01.01-97 приняты значения ориентировочно безопасных уровней загрязнения воздуха (ОБУВ).

Расчеты выполнены по всем загрязняющим веществам и группам веществ, обладающих при совместном присутствии суммирующим вредным действием, расчёт по которым имеет целесообразность, с учетом на более худшие условия для рассеивания загрязняющих веществ – в теплый период года.

Анализ результатов расчетов рассеивания ЗВ в атмосфере на период строительства

Анализ результатов расчета рассеивания ЗВ, выбрасываемых при строительстве проектируемого объекта, показал следующее:

По результатам расчётов рассеивания можно сделать вывод, что на этапе строительства основное воздействие на атмосферный воздух будет происходить в результате пыления, интенсивное воздействие от которого будет наблюдаться при наихудших погодных условиях (расчет рассеивания ЗВ в атмосфере на период строительства приведен в Приложении 6).

Моделирование уровня загрязнения атмосферы на период строительства выполнено на период максимальной интенсивности строительных работ (летний период). Для расчета рассеивания условно принято, что вся строительная техника, дизель-генераторы и другое оборудование работают на строительных площадках одновременно. В силу специфики строительных операций уровень загрязнения при строительстве будет изменяться в зависимости от видов и количества строительной техники (оборудования) работающих одновременно.

Перечень источников, дающих наибольшие вклады в уровень загрязнения на период строительства приведен в таблице 1.8-11.

В целом можно утверждать, что деятельность по строительству проектируемого объекта не окажет негативного влияния на ближайшие населённые пункты и окружающую среду, т. к. воздействие от строительства на атмосферный воздух будет кратковременным.

Таблица 1.8-11 Перечень источников, дающих наибольшие вклады в уровень загрязнения на период строительства

Код вещества /группы суммаци и	Наименование вещества	Расчетная максимальная приземная концентрация (общая и без учета фона) доля ПДК / мг/м3		Координаты точек с максимальной приземной конц.		Источники, дающие наибольший вклад в макс. концентрацию			Принадлежность источника (производство, цех, участок)
		в жилой зоне	в пределах зоны воздействия	в жилой зоне X/Y	в пределах зоны воздействия X/Y	№ ист.	% вклада		
							ЖЗ	область воздействия	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Загрязняющие вещества:									
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0,1144055/0,0228811		674/-147		6501 6503 6504	46,6 32,4 16,1		Стройплощадка
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0,0917757/0,0458878		674/-147		6503	98,8		Стройплощадка
1301	Проп-2-ен-1-аль (Акролеин, Акрилальдегид) (474)	0,1294021/0,0038821		674/-147		6503	100		Стройплощадка
1325	Формальдегид (Метаналь) (609)	0,1087762/0,0054388		674/-147		6503	100		Стройплощадка
2754	Углеводороды предельные C12- C19 (в пересчете на C) (10)	0,0825075/0,0825075		674/-147		6503 6505	54 46		Стройплощадка
2907	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: более 70 (Динас) (493)	0,0675174/0,0101276		674/-147		6506 6502	69 31		Стройплощадка
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем, зола углей казахстанских месторождений) (494)	0,062978/0,0188934		674/-147		6506 6502 6504	41,4 38,8 19,8		Стройплощадка
Группы суммации:									
07(31) 0301 0330	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4) Сера диоксид (Ангидрид	0,1920607		674/-147		6503 6501	79,6 16		Стройплощадка

Код вещества /группы суммации	Наименование вещества	Расчетная максимальная приземная концентрация (общая и без учета фона) доля ПДК / мг/м3		Координаты точек с максимальной приземной конц.		Источники, дающие наибольший вклад в макс. концентрацию			Принадлежность источника (производство, цех, участок)
		в жилой зоне	в пределах зоны воздействия	в жилой зоне X/Y	в пределах зоны воздействия X/Y	№ ист.	% вклада		
							ЖЗ	область воздействия	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)								
35(27) 0184 0330	Свинец и его неорганические соединения /в пересчете на свинец/ (513)Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0,0718827		674/-147		6503	97,7		Стройплощадка
41(35) 0330 0342	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516) Фтористые газообразные соединения /в пересчете на фтор/ (617)	0,0722869		674/-147		6503	97,2		Стройплощадка

Анализ результатов расчетов рассеивания ЗВ в атмосфере на период эксплуатации

Анализ результатов расчета рассеивания ЗВ, выбрасываемых при эксплуатации проектируемых объектов, показал следующее:

По результатам расчётов рассеивания можно сделать вывод, что на этапе эксплуатации основное воздействие на атмосферный воздух будет происходить в результате залповых выбросов газа на площадках объектов. При этом максимальные концентрации загрязняющих веществ в границах селитебных зон не будут превышать ПДК.

Моделирование уровня загрязнения атмосферы на период эксплуатации выполнено на период максимальной загрузки производственного оборудования в летний период.

Перечень источников, дающих наибольшие вклады в уровень загрязнения на период эксплуатации приведен в таблице 1.8-12.

В целом можно сделать вывод, что деятельность по эксплуатации проектируемых объектов не окажет существенного негативного влияния на ближайшие населённые пункты и окружающую среду, т.к. создаваемые при этом максимальные концентрации загрязняющих веществ будут ниже ПДК.

Таблица 1.8-12 Перечень источников, дающих наибольшие вклады в уровень загрязнения на период эксплуатации

Код веществ а/групп ы суммаци и	Наименование вещества	Расчетная максимальная приземная концентрация (общая и без учета фона) доля ПДК / мг/м3		Координаты точек с максимальной приземной конц.		Источники, дающие наибольший вклад в макс. концентрацию			Принадлежность источника (производство, цех, участок)
		в жилой зоне	в пределах зоны воздействия	в жилой зоне X/Y	в пределах зоны воздействия X/Y	N ист.	% вклада		
							ЖЗ	область воздейст вия	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Загрязняющие вещества:									
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0,3340789/0,0668158		-644/1328		01.02.00.0007 01.02.00.0004 01.02.00.0001	31,2 30,7 29		производство: Компрессорный цех, Пл.1,Цех 2-Компрессорный цех производство: Компрессорный цех, Пл.1,Цех 2-Компрессорный цех производство: Компрессорный цех, Пл.1,Цех 2-Компрессорный цех
1716	Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ - ТУ 51-81-88) (526)	0,1655565/0,0000083		-644/1328		02.01.00.6001 02.09.00.0005 03.16.00.0010	64,6 15,5 6,8		производство: Блок очистки и замера газа, Пл.2,Цех 1-Блок очистки и замера газа Вспомогательное производство, Пл.2,Цех 9-Вспомогательное производство производство: Блочно-модульная котельная (1460 кВт), Пл.3,Цех 16-Блочно-модульная котельная (1460 кВт)
Группы суммации:									
07(31) 0301 0330	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4) Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0,3341046		-644/1328		01.02.00.0007 01.02.00.0004	31,2 30,7		производство: Компрессорный цех, Пл.1,Цех 2-Компрессорный цех производство: Компрессорный цех, Пл.1,Цех 2-Компрессорный цех

Код веществ а/групп ы суммаци и	Наименование вещества	Расчетная максимальная приземная концентрация (общая и без учета фона) доля ПДК / мг/м3		Координаты точек с максимальной приземной конц.		Источники, дающие наибольший вклад в макс. концентрацию			Принадлежность источника (производство, цех, участок)
		в жилой зоне	в пределах зоны воздействия	в жилой зоне X/Y	в пределах зоны воздействия X/Y	N ист.	% вклада		
							ЖЗ	область воздейст вия	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
						01.02.00.0001	29		производство: Компрессорный цех, Пл.1,Цех 2-Компрессорный цех
Примечание: Номер ИЗА выводится в формате: <Номер площадки>.<Номер цеха>.<Номер участка>.<Номер ИЗА>									

Аварийные выбросы

К аварийным выбросам от стационарных источников КС относятся:

Стравливание газа с коллекторов всасывания и нагнетания.

В случае крупной аварии на КС предусмотрено аварийное стравливание транспортируемого газа со всего оборудования и технологических трубопроводов КС через свечи.

Ориентировочный объем аварийных выбросов представлен в таблице 1.8.1-10.

Таблица 1.8-13 Максимально-разовые и валовые выбросы ЗВ при стравливании газа со всего оборудования и технологических трубопроводов КС

Наименование	г/сек	т/год
Метан	54766,917	65,718934
С6-С10	24,062	0,0288738
Сероводород	0,569806	0,000683768

1.8.2. Обоснование размера санитарно-защитной зоны

Период строительства:

Класс санитарной опасности в соответствии с санитарными правилами «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов», утвержденным приказом Министерства национальной экономики РК №237 от 20.03.2015 на период строительства не классифицируется.

Категория объекта по значимости и полноте оценки воздействия на окружающую среду в соответствии со ст. 40 Экологического Кодекса Республики Казахстан виды деятельности, не относящиеся к классам опасности согласно санитарной классификации производственных объектов, классифицируются как объекты IV категории

Период эксплуатации:

В соответствии с Санитарными правилами «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов», утвержденными приказом и.о. Министра здравоохранения РК № 237 от 20 марта 2015 года (далее Правила), для компрессорных станций на этапе эксплуатации устанавливаются зоны санитарного разрыва в зависимости от диаметра трубы и расположения близлежащих населенных пунктов согласно приложению 7 данного документа.

Таблица 1.8-14 Минимальные СЗЗ и СР от компрессорных станций

п/п	Элементы застройки, водоемы	Разрывы в метрах для трубопроводов 1-го и 2-го классов с диаметром труб в миллиметрах							
		1 класс						2 класс	
		до 300	300-600	600-800	800-1000	1000-1200	свыше 1200	до 300	свыше 300
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Города и поселки	500	500	700	700	700	700	500	500
2	Водопроводные сооружения	250	300	350	400	450	500	250	300
3	Малоэтажные жилые здания	100	150	200	250	300	350	75	150

Примечание: Санитарные разрывы устанавливаются от здания компрессорного цеха.

Для крупных компрессорных станций величина санитарного разрыва уточняется и согласовывается с государственным органом санитарно-эпидемиологической службы в каждом конкретном случае.

Минимальный разрыв от компрессорных станций можно установить в размере 700 м от городов и поселков, 450 м – от водопроводных сооружений и 300 м – от малоэтажных жилых зданий.

Согласно проектным решениям, площадка компрессорной станции размещается с учетом вышеуказанных требований и в радиусе 700 м от компрессорных цехов жилые здания, водопроводные сооружения отсутствуют.

1.8.3. Оценка воздействия на водные ресурсы

Этап строительства

Проект предполагает проведение работ, которые могут привести к образованию негативных воздействий на поверхностные воды. Это связано с возможным попаданием загрязняющих веществ в водотоки, сходы и понижения в районе проведения строительных работ. К таким работам относятся:

- строительство переходов через водные объекты;
- движение специального транспорта в местах пересечения водотоков;
- аварийные утечки горючего и других опасных жидкостей;
- сточные воды.

Строительство переходов через водные объекты. Проектом предусматривается переход рек:

Актюбинская область

1. Приток р. Ор, ширина реки 4 м, (пойма 18 м);
2. р. Жаса, ширина реки 3,6 м (пойма 60 м);
3. р. Шідер ширина реки 5 м (пойма 27 м);
4. р. Ыргыз, ширина реки 22 м (пойма 43 м).

Костанайская область

- 1 р. Тобол, ширина реки 81 м (пойма 122 м);
- 2 р. Тобол, ширина реки 60 м (пойма 730 м);
- 3 водный канал, ширина водн. глади – 18 м, шир. русла – 22 м.

При строительстве перехода МГ через водные объекты открытым способом возможно кратковременное причинение ущерба рыбным ресурсам на р. Жоса, Ыргыз, приток р.Ор, Шідер.

Оценка вреда рыбным ресурсам проведена согласно Методики исчисления размера компенсации вреда, наносимого и нанесенного рыбным ресурсам и другим водным животным, в том числе и неизбежного, в результате хозяйственной деятельности, утвержденной приказом Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 21 августа 2017 года № 341(в приложении приведена Оценка вреда рыбным ресурсам от пересечения водоемов МГ).

Компенсацию вреда рыбным ресурсам реки Ор от работ по проведению газопровода через русло ее притока в местности Шіліктісай, рекомендуется провести путем однократного зарыбления ценными видами рыб. Для зарыбления рекомендуются сеголетки карпа весом не менее 12 г. Рекомендуется проводить зарыбление в р. Ор у с.Богетсай. Здесь более хорошие водные условия и подъездные пути. Зарыбление в р. Ор рекомендуется проводить совместно с зарыблением р. Ыргыз, чтобы объединить маршрут доставки и сократить транспортные расходы.

Реки Жоса и Шідер являются притоками р. Ыргыз, входят в ее водную систему. Поэтому можно вред рыбным ресурсам данных рек, рассматривать как совокупность вреда рыбным ресурсам р.Ыргыз. Компенсацию данного вреда рекомендуется провести путем однократного зарыбления ценными видами рыб. Для зарыбления рекомендуются сеголетки карпа весом не менее 12 г. Рекомендуется проводить зарыбление в р.Ыргыз у с.Аралтобе. Здесь более хорошие водные условия и подъездные пути.

Ширина русла р.Тобол, в точке пересечения 81 м, поэтому переход газопровода будет проводиться способом ГНБ. Поскольку при переходе газопровода через реки методом подземного горизонтально- направленного бурения, не затрагивается русло реки и не создается препятствий миграциям рыб, то вреда рыбным ресурсам не наносится.

Ширина русла левого притока реки Тобол на участке Эйет 80 м, поэтому переход газопровода будет проводиться способом ГНБ. Поскольку при переходе газопровода через реки методом подземного горизонтально- направленного бурения, не затрагивается русло водоема и не создается препятствий миграциям рыб, то вреда рыбным ресурсам не наносится.

Безымянный технический канал на точке пересечения 232, также является промышленным гидротехническим объектом Соколовско-Сарбайского горнообогатительного комбината. Расположен в промышленной зоне комбината и служит для хозяйственных целей. Не является рыбохозяйственным водоемом, в связи с этим не используется для целей рыбного хозяйства. Поэтому пересечение газопроводом не наносит вреда рыбным ресурсам.

Компенсационные мероприятия в виде зарыбления планируются и проводятся согласно действующего законодательства Республики Казахстан и под контролем уполномоченного органа по охране рыбных ресурсов.

Возмещение вреда может проводиться заказчиком (подрядчиком) производимых работ самостоятельно или по договору со специализированными предприятиями воспроизводственного комплекса.

Зарыбление проводится не позднее 1 года после начала воздействия от проектных работ.

Движение специального транспорта. Движение транспортных средств через водотоки и около них может привести к разрушению берегов, кратковременному нарушению донных отложений, нарушению биоты. Другие загрязнители, включая незначительные количества нефтепродуктов, также могут попасть в почвы и водотоки.

Аварийные утечки. Случайные разливы горючего, строительных растворов или других опасных жидкостей на проницаемые почвы теоретически могут повлиять на качество поверхностных вод. Однако, даже если такие ситуации будут происходить, то Компания гарантирует применение мер быстрого реагирования по ликвидации аварий.

Сточные воды. В процессе проведения работ и жизнедеятельности персонала образуются следующие виды сточных вод:

- хозяйственно-бытовые - от полевого лагеря строителей и вахтовых поселков;
- производственно-дождевые.

Хозяйственно-бытовые сточные воды от ВП будут очищаться на локальных очистных сооружениях или направляться (подключаться) к имеющимся системам канализации близкорасположенных населенных пунктов.

В процессе проведения работ производственно-дождевые сточные воды загрязняются строительным раствором и его компонентами, а также горюче-смазочными материалами (которые попадают в места, где производятся технологические операции с этими компонентами и где возможны их потери). При строительстве эти воды собираются в специальные емкости и по мере необходимости вывозятся на ближайшие очистные сооружения. При эксплуатации на производственных объектах МГ будут предусмотрены локальные очистные сооружения для очистки производственно-дождевых вод.

Согласно принятым проектным решениям, в период проведения строительных работ будет проводиться сбор и утилизация всех видов сточных вод и отходов, согласно санитарным требованиям РК, что так же минимизирует их возможное воздействие на поверхностные воды.

Этап эксплуатации

По предварительной оценке, общий объем потребления воды компрессорными станциями и вахтовыми поселками в период **эксплуатации** проектируемого газопровода составит порядка:

I этап – 8 548,2 м³ в год,

II этап – 934,6 м³ в год.

Обобщенная потребность МГ в водных ресурсах с необходимыми расчетами будет приведена в рамках разрабатываемого проекта на строительство.

Проектом предусматривается водоснабжение из нескольких возможных источников водных ресурсов, в том числе из подземных источников.

Согласно ТУ, выданных УМГ Актобе за № 07-62-174 от 25 января 2024 г., источником воды для площадок **КС, ЗУ, РЭУ1 и ВП**, являются существующие скважины, обеспечивающие в настоящее время водой действующую Компрессорную станцию КС-14 (старую) и с. Тамды. Водозабор включает четыре (1, 2, 3, 4) скважины. Расстояние между скважинами № 1 и № 2 составляет 570 м, между № 3 и № 4 – 320 м. В скважинах установлены насосы марки ЭЦВ-6-10-80 с щитами управления насосами «Каскад». Дебиты скважин зарегулированы задвижками на величину около 300 м³/сут. При заполнении пожарных резервуаров, в работу включаются все четыре скважины. После заполнения одна группа скважин отключается, а вторая работает в режиме водопотребления.

Качественный состав воды, согласно протоколу исследования, предоставленного УМГ Актобе – соответствует ГОСТ 2874-82 «ВОДА ПИТЬЕВАЯ. Гигиенические требования и контроль за качеством».

Проектируемая площадка РЭУ2 Жургунов находится в Актюбинской области юго-восточнее с. Жургунов на 154 км Магистрального трубопровода.

Площадка РЭП Альшан находится в Костанайской области северо-западнее с. Денисовка на 445 км. Трассы магистрального трубопровода.

Площадка РЭУ3 Сарыбай находится в Костанайской области северо-восточнее г. Рудный на 565 км трассы магистрального трубопровода.

Очистные сооружения располагаются в непосредственной близости от РЭУ и РЭП на расстоянии 150 м.

РЭУ2 Жургунов

Согласно проектного решения, для водопотребления площадки РЭУ2 Жургунов, предусматривается бурение скважин, в количестве 2-шт. (1 раб., 1 рез.). Над каждой скважиной предусматривается павильон блочно-модульного типа полной заводской готовности, с встроенными системами освещения, отопления, вентиляции, сигнализации и т.п. В комплект поставки также входят водомерный узел, обвязка трубопроводов, скважинный насос со шкафом управления.

Для доведения воды до качества «питьевая», на основании анализа исходной воды из скважин, проектом предусматривается блок водоподготовки в здании насосной станции водоснабжения на территории РЭУ. Качественный состав воды, после водоподготовки, должен соответствовать ГОСТ 2874-82 «ВОДА ПИТЬЕВАЯ. Гигиенические требования и контроль за качеством».

РЭП Альшан

Согласно проектного решения, для водопотребления площадки РЭП Альшан, предусматривается бурение скважин, в количестве 2-шт. (1 раб., 1 рез.). Над каждой скважиной предусматривается павильон блочно-модульного типа полной заводской готовности, с встроенными системами освещения, отопления, вентиляции, сигнализации и

т.п. В комплект поставки также входят водомерный узел, обвязка трубопроводов, скважинный насос со шкафом управления.

Для доведения воды до качества «питьевая», на основании анализа исходной воды из скважин, проектом предусматривается блок водоподготовки в здании насосной станции водоснабжения на территории РЭУ.

Качественный состав воды, после водоподготовки, должен соответствовать ГОСТ 2874-82 «ВОДА ПИТЬЕВАЯ. Гигиенические требования и контроль за качеством».

РЭУЗ Сарыбай

Согласно ТУ № 05-358 от 09.02.2024г., от ТОО «Рудненский водоканал», источником воды для площадки РЭУЗ Сарыбай, является действующая водопроводная сеть по ул.Привокзальная на ст.Железорудная. Точное место подключения будет выбрано по месту, при следующей стадии проектирования. Диаметр действующей сети $d=110\text{мм}$. Материал труба ПВХ. Гарантийный напор в сети составляет 0,1 МПа. Глубина заложения 2,5-0,3 м. В месте подключения предусматривается водопроводный колодец с установкой запорной арматуры. Качественный состав воды, согласно данным от ТОО Рудненский водоканал за январь 2024г. – соответствует ГОСТ 2874-82 «ВОДА ПИТЬЕВАЯ. Гигиенические требования и контроль за качеством».

Решения по внеплощадочным сетям для всех РЭУ и РЭП.

Для подачи воды на площадку РЭУ (в насосную станцию II подъема) и согласно требованиям, отраженным в ТУ, на месте, на расстоянии 5м от врезки в существующие сети, проектом предусматриваются насосные станции I подъема – надземные павильоны блочно-модульного типа полной заводской готовности. В комплект поставки каждого павильона входит: прибор учета воды с обводной линией, повысительная насосная установка, производительностью $5\text{м}^3/\text{час}$, напором 60м, шкаф управления насосами, система освещения, система вентиляции и отопления, трубопроводная арматура, трубопроводы (обвязка) и приборы КИПиА (см ОЛ).

Хоз-питьевое водоснабжения

Вода на проектируемых площадках станционных сооружений требуется для обеспечения хозяйственно-питьевых нужд, производственных нужд и заполнения противопожарных резервуаров. Норма расхода воды потребителями принята 120 л/сут, в том числе горячей 70 л/сут.

Согласно ТЗ, площадка КС разделена на два пусковых комплекса. Все здания и сооружения, оборудованные системой хозяйственно-питьевого водоснабжения, относятся к первому пусковому комплексу. Насосная станция водоснабжения II подъема, расположенная на площадке КС предусматривается для подачи воды от внеплощадочного водопровода к потребителям площадки самой КС и площадки ГИС, которая находится на расстоянии $\approx 60\text{м}$ от КС.

Для обеспечения водой здания Общежития на 12 мест, расположенной на территории ВП Тамды, проектом предусматривается насосная станция водоснабжения (II подъема).

Объемы водопотребления площадок КС, ЗУ, РЭУ1,2,3 РЭП и ВП приведены в таблице 1.8.3-1

Таблица 1.8-15 Объемы водопотребления площадок КС, ЗУ, РЭУ1,2,3 РЭП и ВП

№ п/п	Наименование водопотребителя	измеритель, (кол-во сут/см)	в год наибольшего водопот., $\text{м}^3/\text{год}$	в сутки наибольшего водопот., $\text{м}^3/\text{сут}$	в час наибольшего водопот., $\text{м}^3/\text{час}$
1	КС-14	58/38 чел.	2963,8	8,12	5,32
2	ЗУ Тамды	4/2 чел.	204,4	0,56	0,28
3	ВП Тамды	24/14 чел.	1226,4	3,36	1,96

№ п/п	Наименование водопотребителя	измеритель, (кол-во сут/см)	в год наибольшего водопот., м³/год	в сутки наибольшего водопот., м³/сут	в час наибольшего водопот., м³/час
4	РЭУ1 Тамды	44/38 чел.	2248,4	6,16	5,32
5	РЭУ2 Жургенев	38/35 чел.	1941,8	5,32	4,9
6	РЭП Альшан	34/31 чел.	1737,4	4,76	4,34
7	РЭУ3 Сарыбай	40/36 чел.	2044,0	5,6	5,04

Водоотведение

В соответствии с составом сточных вод на всех площадках КС, ЗУ, РЭУ, РЭП и ВП проектом предусматривается бытовая система канализации.

Бытовые сточные воды от санитарно-технических приборов, через внутреннюю канализацию отводятся во внутриплощадочную канализационную сеть площадок.

Канализация от трапов и ванны в технических помещениях здания Пожарного отводится в отстойные колодцы, для осадка механических взвесей от мойки пожарных рукавов. Далее отводится во внутриплощадочные сети бытовой канализации.

Согласно ТЗ, проектом предусматривается локальная очистка бытовых сточных вод на всех площадках, кроме РЭУ3. Очистные сооружения блочно-модульного типа заводского изготовления, типа БЛОС, предусматриваются на площадке очистных сооружений, и комплексе с прудами испарителями составляют единый комплекс очистных сооружений.

Для площадок КС, ЗУ, РЭУ1, ВП ввиду того, что они находятся недалеко друг от друга, предусматривается одна площадка очистных.

Сточные воды от площадки РЭУ3 Сарыбай, согласно ТУ № 05-358 от 09.02.2024г. от ТОО «Рудненский водоканал», отводятся в действующие сети безнапорной канализации, сброс предусматривается через колодец-гаситель.

Площадки очистных сооружений расположены на расстоянии около 150-300м от основных площадок. По периметру площадки, предусматривается металлическое сетчатое ограждение. Пруд-испаритель предназначен для приема и утилизации, путем испарения, предварительно очищенных хозяйственно-бытовых сточных вод. Предусматривается отбор воды в теплое время года на полив территорий КС, ВП, РЭУ, РЭП. Емкость пруда-испарителя предусматривается с приемом стоков из годового расчета и приведена ниже.

Емкость пруда-испарителя создается путем выемки грунта ниже естественной поверхности земли и обвалована по периметру земельного участка выемки ограждающими дамбами и делится на две равные части путем устройства разделительной дамбы. Возведение ограждающей и разделительной дамб пруда выполняется из грунта полезной выемки. В связи с технологическими и санитарными требованиями проектом предусматривается экранирование емкости путем устройства по дну и верховым откосам экрана из геомембраны толщиной 1 мм.

Из канализационной сети сточные воды подаются в секции пруда через выпуски, которые представляют собой стальные трубопроводы, уложенные в нижней части тела ограждающей дамбы и выходящие в верхний бьеф выше максимального уровня воды. Далее поток направляется по ж/б лоткам, уложенным по откосу ограждающей дамбы на дно секций пруда.

Производительность КНС по каждой площадке, а также расход по системе канализации по площадкам приведены в таблице 1.8.3-2

Таблица 1.8-16 Производительность КНС по каждой площадке, а также расход по системе канализации по площадкам

№ п/п	Наименование площадки	Производительность КНС, м³/ч	Производительность БЛОС, м³/ч/м³/сут	в год наиб. водоотв. м³/год	в сутки наиб. водоотв. м³/сут	в час наиб. водоотв. м³/час
1	КС	5,32	Один БЛОС для всех площадок 13,0 / 16,5		8,12	5,32
2	ЗУ Тамды	0,6			0,56	0,28
3	ВП Тамды	самотеком на РЭУ1			3,36	1,96
4	РЭУ1 Тамды	7,28			6,16	5,32
Итого по объекту				6643,0	18,2	12,88
5	РЭУ2 Жургенев	6,0	5,64 / 6,12	1941,8	5,32	4,9
6	РЭП Альшан	5,5	5,16 / 5,52	1737,4	4,76	4,34
7	РЭУ3 Сарыбай	6,0	6,0 / 6,48	2044,0	5,6	5,04

Баланс водопотребления и водоотведения

Водопотребление, м³/год:

КС-14 - 2963,8
ЗУ Тамды - 204,4
ВП Тамды - 1226,4
РЭУ1 Тамды - 2248,4
РЭУ2 Жургенев - 1941,8
РЭП Альшан - 1737,4
РЭУ3 Сарыбай - 2044,0

Водоотведение, м³ / год

КС, ЗУ Тамды, ВП,
РЭУ1 Тамды - 6643,0
РЭУ2 Жургенев - 1941,8
РЭП Альшан - 1737,4
РЭУ3 Сарыбай - 2044,0

Нормативы предельно допустимых сбросов загрязняющих веществ проведен по укрупненным показателям, детальный расчет будет на последующих стадиях проектирования.

Для определения расчетным путём нормативов ДС загрязняющих веществ, отводимых с очищенными сточными водами, использовалась «Методика определения нормативов эмиссий в окружающую среду», утверждённая Приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 марта 2021 года № 63.

Нормативы ДС по площадкам приведены в таблицах 1.8.3-3 – 1.8.3-6.

Таблица 1.8-17 Допустимый сброс (ДС) загрязняющих веществ, отводимых с очищенными сточными водами на в пруды накопители КС, ГИС1 Тамды и ВП Тамды

№ п/п	Наименование загрязняющего вещества	Расчетный норматив, Сдс	КС, ГИС1 Тамды и ВП Тамды			
			Объёмы отводимых сточных вод		Допустимый сброс (ДС)	
			м³/час	тыс. м³/год	м³/час	тыс. м³/год
1	Взвешенные вещества	25			117,25	0,4279625
2	БПКполн.	6			28,14	0,102711
3	Аммоний солевой (NH4+)	1			4,69	0,0171185
4	Азот нитритный	3,3			15,477	0,0564911
5	Азот нитратный	45			211,05	0,7703325
6	Нефтепродукты	0,1			0,469	0,0017119
7	Хлориды (анион)	350	4,69	1711,85	1641,5	5,991475
8	Сульфаты (анион)	500			2345	8,55925

№ п/п	Наименование загрязняющего вещества	Расчетный норматив, Сдс	КС, ГИС1 Тамды и ВП Тамды			
			Объемы отводимых сточных вод		Допустимый сброс (ДС)	
			м³/час	тыс. м³/год	м³/час	тыс. м³/год
9	Железо общ.	0,3			1,407	0,0051356
10	ХПК	30			140,7	0,513555
11	Сероводород	0,003			0,01407	5,136E-05
12	Метанол	3			14,07	0,0513555
13	Фенол	0,001			0,00469	1,712E-05
	Итого:				4519,7718	16,497167

Таблица 1.8-18 Допустимый сброс (ДС) загрязняющих веществ, отводимых с очищенными сточными водами на в пруды накопители РЭУ Жургенев

№ п/п	Наименование загрязняющего вещества	Расчетный норматив, Сдс	РЭУ Жургенев			
			Объемы отводимых сточных вод		Допустимый сброс (ДС)	
			м³/час	тыс. м³/год	м³/час	тыс. м³/год
1	Взвешенные вещества	25			82,25	0,3257625
2	БПКпол	6			19,74	0,078183
3	Аммоний солевой (NH4+)	1			3,29	0,0130305
4	Азот нитритный	3,3			10,857	0,0430007
5	Азот нитратный	45			148,05	0,5863725
6	Нефтепродукты	0,1			0,329	0,0013031
7	Хлориды (анион)	350	3,29	1303,05	1151,5	4,560675
8	Сульфаты (анион)	500			1645	6,51525
9	Железо общ.	0,3			0,987	0,0039092
10	ХПК	30			98,7	0,390915
11	Сероводород	0,003			0,00987	3,909E-05
12	Метанол	3			9,87	0,0390915
13	Фенол	0,001			0,00329	1,303E-05
	Итого:				3170,5862	12,557545

Таблица 1.8-19 Допустимый сброс (ДС) загрязняющих веществ, отводимых с очищенными сточными водами на в пруды накопители РЭП Альшан

№ п/п	Наименование загрязняющего вещества	Расчетный норматив, Сдс	РЭП Альшан			
			Объемы отводимых сточных вод		Допустимый сброс (ДС)	
			м³/час	тыс. м³/год	м³/час	тыс. м³/год
1	Взвешенные вещества	25			75,25	0,29395
2	БПКпол	6			18,06	0,070548
3	Аммоний солевой (NH4+)	1			3,01	0,011758
4	Азот нитритный	3,3			9,933	0,0388014
5	Азот нитратный	45			135,45	0,52911
6	Нефтепродукты	0,1			0,301	0,0011758
7	Хлориды (анион)	350	3,01	1175,8	1053,5	4,1153
8	Сульфаты (анион)	500			1505	5,879
9	Железо общ.	0,3			0,903	0,0035274
10	ХПК	30			90,3	0,35274
11	Сероводород	0,003			0,00903	3,527E-05
12	Метанол	3			9,03	0,035274
13	Фенол	0,001			0,00301	1,176E-05
	Итого:				2900,749	11,331232

Таблица 1.8-20 Допустимый сброс (ДС) загрязняющих веществ, отводимых с очищенными сточными водами на в пруды накопители РЭУ Сарыбай

№ п/п	Наименование загрязняющего вещества	Расчетный норматив, Сдс	РЭУ Сарыбай			
			Объемы отводимых сточных вод		Допустимый сброс (ДС)	
			м³/час	тыс. м³/год	м³/час	тыс. м³/год
1	Взвешенные вещества	25			87,5	0,344925
2	БПКпол	6			21	0,082782
3	Аммоний солевой (NH ₄ ⁺)	1			3,5	0,013797
4	Азот нитритный	3,3			11,55	0,0455301
5	Азот нитратный	45			157,5	0,620865
6	Нефтепродукты	0,1			0,35	0,0013797
7	Хлориды (анион)	350	3,5	1379,7	1225	4,82895
8	Сульфаты (анион)	500			1750	6,8985
9	Железо общ.	0,3			1,05	0,0041391
10	ХПК	30			105	0,41391
11	Сероводород	0,003			0,0105	4,139E-05
12	Метанол	3			10,5	0,041391
13	Фенол	0,001			0,0035	1,38E-05
	Итого:				3372,964	13,296224

Учитывая специфику предприятия, постоянный контроль при эксплуатации, риск загрязнения оценивается как незначительный.

Подземные воды

Этап строительства

Основными источниками негативного воздействия на подземные воды на этапе строительства КС-14 могут являться:

- Прокладка трубопроводов КС;
- Работы по заглублению фундаментов;
- Территория полевого лагеря строителей, где возможен неосторожный или умышленный сброс сточных вод на поверхность земли;
- Участки складирования оборудования и строительных материалов;
- Участки складирования образующихся отходов.

Потенциальное воздействие указанных источников может выражаться в изменении условий питания и разгрузки водоносных горизонтов и комплексов, а также в загрязнении почв случайными проливами ГСМ и бытовых стоков, а затем и грунтовых вод в результате инфильтрации атмосферных осадков.

При прокладке трубопроводов или обустройстве фундаментов на участках, где глубина залегания уровня подземных вод колеблется от 1,0 до 2-х м, труба может оказаться в водоносном горизонте, что, с одной стороны, может оказать негативное воздействие со стороны грунтового потока на саму трубу или фундамент, а с другой – может вызвать изменение в водоносном горизонте: возможен подъем уровня грунтовых вод перед трубой и снижение его за ней. Таким образом, при планировании должны учитываться взаимная ориентировка трассы труб и направление потока подземных вод. То же касается и фундаментов зданий и сооружений, если они будут перекрывать более 1/3 мощности водоносного горизонта.

Проектными решениями предусматривается организации вахтового поселка (ВП). В течение времени функционирования ВП образуется довольно большое количество сточных вод, которые должны вывозиться в места, специально для этого предусмотренные (по договору на очистные сооружения ближайшего населенного пункта). Сброс хозяйственно-бытовых стоков на рельеф местности не допустим. В проекте предусмотрены такие меры

по недопущению загрязнения подземных вод, как подготовка и обустройство площадок стоянок, ремонта и заправки техники; сбор и утилизация возможных утечек ГСМ и т.д.

Согласно принятым проектным решениям, в период проведения строительных работ будет проводиться сбор и утилизация всех видов сточных вод и отходов, согласно санитарным требованиям РК, что минимизирует их возможное воздействие и проникновение в подземные воды.

В целом, при условии выполнения проектных решений, загрязнение подземных вод маловероятно и оценивается как низкое.

1.8.4. Оценка воздействия на недра

Общий уровень воздействия на состояние поверхности территории, отведенной для строительства, должен определяться по картам-схемам участков размещения объектов с анализом размеров сооружений, условий производства работ и баланса земельных масс, перемещаемых при земляных и планировочных работах, что должно быть учтено в Проекте рекультивации земель, разрабатываемого специализированной организацией например, Республиканским Государственным Предприятием Государственный научно-производственный центр земельных ресурсов и землеустройства.

Виды воздействий на геологическую среду и их интенсивность будут различными на отдельных участках территории. Так, на строительных площадках возможны проявления нескольких неблагоприятных экзогенных геологических процессов. Их общая оценка, а также детализация возможны на основе результатов инженерно-геологических изысканий, которые будут выполнены на выбранных для строительства участках.

Основными требованиями по обеспечению экологической устойчивости геологической среды при строительстве и эксплуатации КС-14 является разработка мероприятий по защите строительных площадок и прилегающих территорий от воздействия поверхностного стока и нагрузок от строящихся сооружений. При строительстве КС следует руководствоваться требованиями Статьи 217 Экологического Кодекса Республики Казахстан «Экологические требования при использовании земель»:

- ☐ Применять технологии производства, соответствующие санитарно-эпидемиологическим и экологическим требованиям;
- ☐ Не допускать загрязнения, захламления, деградации и ухудшения плодородия почв;
- ☐ Производить складирование и удаление отходов в местах, определяемых решением местных органов;
- ☐ Проводить рекультивацию земель.

Владелец магистрального трубопровода по согласованию с местными исполнительными органами области, города республиканского значения, столицы и другими заинтересованными организациями разрабатывает совместные мероприятия по обеспечению условий безопасной эксплуатации объектов магистрального трубопровода, ликвидации возможных аварий, чрезвычайных ситуаций и их последствий.

Этап строительства

Основное негативное воздействие на недра будет оказано на этапе строительства КС. Источниками потенциального воздействия на геологическую среду на этапе строительства будут являться:

- транспорт и спецтехника, занятые при обустройстве КС;
- рытье траншей под трубопроводы КС, обустройство фундаментов
- площадки материально-технических складов для укладки труб и других вспомогательных материалов;
- площадки хранения образующихся отходов.

Прямое воздействие от этих процессов будет выражаться в нарушении естественного рельефа местности при разработке котлованов и траншей под фундаменты КС и трубопроводов, вызванное механическим воздействием, а также загрязнением остатками ГСМ и различных масел от неисправного автотранспорта и оборудования, которое вместе с дождевыми и талыми водами может попасть в грунтовую среду. Все эти последствия, при условии соблюдения природоохранных мер, предусмотренных законодательством РК, можно отнести к обратимым.

В принципе, процесс строительства КС-14 и МГ окажет локальное продолжительное воздействие. При условии соблюдения природоохранных мероприятий, экзогенные геологические процессы, развитые на территории расположения КС, и их интенсивность в целом изменятся незначительно.

В таблице 1.8.4-1.Приведены основные факторы воздействия на геологическую среду при строительстве КС

Таблица 1.8-21 Основные факторы воздействия на геологическую среду при строительстве КС

Строительные процессы	Характер прямого воздействия	Вторичные последствия	Основные меры защиты или локализации выброса
Разработка резервов для получения грунта	Снятие почвы и растительности, локальное изменение рельефа	Образование оползней, очагов эрозии, местное изменение стока, нарушение единства биогеоценоза	Рекультивация
Расчистка территории, снятие почвенного слоя	Удаление растительности, удаление почвы	Эрозия и дефляция грунтовой поверхности, переносы грунта, нарушение биоценоза	Восстановление почвы и растительного покрова
Устройство насыпей	Изменение геоморфологии местности	Процессы денудации, дефляции. Изменение системы стока. Изменение засоленности грунтов	Комплекс инженерно-геологических и экологических мероприятий – закрепление откосов и полосы вдоль насыпи
Передвижение автотранспорта и Спецтехники (особенно несанкционированное)	Уплотнение разрушение растительного покрова	Эрозия и дефляция грунтовой поверхности, перенос грунта, нарушение биоценозов	Соблюдение регламента работ и графика передвижения автотранспорта и спецтехники

Правильно организованные технические мероприятия по инженерной защите КС позволят предотвратить неблагоприятные последствия активизации геологические процессы или свести их воздействие к минимуму.

Проектными решениями по защите недр на стадии строительства КС предусмотрены следующие мероприятия:

- Ведение работ в пределах отведенных площадей;

Проведение подготовительных работ по расчистке территорий:

- плодородный почвенный слой (ППС) будет снят и уложен до начала работ по профилированию;
- отдельное хранение ППС от вынутого грунта.

Проведение работ по организации рельефа:

- сплошная вертикальная планировка территории площадок, выполненная в проектных отметках. Проектные уклоны поверхности площадки, в основном, будут повторять

уклоны рельефа, обеспечивать отвод дождевых и талых вод за пределы проектируемых сооружений в места их естественного стока. При необходимости будут предусмотрены водоотводные сооружения.

- сбор и удаление использованных хозяйственных вод и образующихся отходов безопасными методами;
- защита трубопроводов и резервуаров КС от подземной коррозии комплексная - применяются два метода защиты: пассивный и активный;
- защита оснований фундаментов и др..

Благоустройство площадных объектов: планировка, обустройство подъездов и подходов к проектируемым зданиям и сооружениям, предусмотрена посадка деревьев и кустарника, а также посев трав.

В целом значимого воздействия со стороны строительной площадки на почвенный покров и земли прилегающих территорий (возрастание фитотоксичности, сброс загрязняющих веществ в грунтовые воды и др.) не ожидается и оценивается в целом как низкое.

На этапе эксплуатации КС-14 основными потенциальными источниками воздействия на недра будут являться:

- Притрассовые автомобильные дороги, несанкционированные временные подъезды.
- При этом основное негативное воздействие на недра может быть оказано несоблюдением правил ведения планово-ремонтных работ на территории КС.

Для исключения подтопления подземными и поверхностными водами территории в процессе эксплуатации, рекомендуется предусмотреть комплексную инженерную защиту (организации поверхностного стока, локальную защиту отдельных сооружений, создание надежной защиты водоотведения и т.д.).

Учитывая специфику предприятия, постоянный контроль при эксплуатации, риск нарушения оценивается как незначительный.

1.8.5. Оценка воздействия на почвенный и растительный покров

Основными факторами негативного потенциального воздействия на земли, отводимые под строительство площадных объектов газопровода, являются:

- изъятие земель под строительство площадных объектов (КС), площадок полевых лагерей строителей и складирование материалов;
- механические нарушения почвенного и растительного покрова;
- стимулирование развития водной и ветровой эрозии;
- возможное загрязнение почв и растительности остатками ГСМ и отходами.

Прямое воздействие на почвенно-растительный покров, оказанное этими процессами, выражается в том, что при расчистке и планировке территорий будет происходить нарушение микро- и макрорельефа, косвенное – сокращение посевных и пастбищных площадей.

Последствия прямых и косвенных воздействий будут соответственно первичными и вторичными. В нашем случае первичными последствиями будут развитие эрозионных процессов, возможно, образование оврагов и пр., вторичные – ухудшение условий обитания и питания животных.

Обратимыми последствиями называются последствия, которые могут быть ликвидированы, при этом окружающая среда восстанавливается практически до исходного состояния. Например, растительный покров после окончания строительно-монтажных работ может быть восстановлен посевом аналогичных растений или самозарастанием.

Источниками потенциального воздействия на почвенно-растительный покров на этапе строительства КС будут являться:

- Автотранспорт, спецтехника и различные механизмы;

– Территории полевых лагерей строителей.

На стадии строительства наиболее существенными будут нарушения почвенного покрова, связанные с перемещением автотранспорта и техники, изъятием довольно значительных объемов грунтов, связанных с обустройством фундаментов под здания и сооружения КС.

На территории полевого лагеря строителей в результате передвижения автотехники и большого количества людей почвенно-растительный покров будет практически уничтожен. На прилегающих территориях нарушения почв могут быть вызваны процессами бессистемного, несанкционированного передвижения автотранспорта (дорожная дигрессия).

Оптимальная плотность почв обеспечивает свободный рост и развитие корневых систем растений, впитывание, передвижение и сохранение почвенной влаги, необходимой для их развития. Нарушение естественного физического состояния почв (структурное состояние, сложение) приводит к ухудшению водного, воздушного, питательного режимов и, в конечном итоге, к снижению уровня их естественного плодородия.

Наиболее значительными будут нарушения, связанные с работой автотранспортной техники, поскольку в процессе проведения строительных работ потребуется многократный проезд техники вдоль объекта строительства, в результате чего будет накапываться система грунтовых дорог, состоящая из нескольких параллельных следов и захватывающая полосу шириной до 60-100м. Дорожная колея, особенно на склонах, может способствовать развитию линейной водной эрозии с образованием промоин и овражной сети.

Территория, на которой планируется ведение работ не располагается на территории ООПТ. Трасса проектируемого МГ на отдельном участке проходит по территории земель государственного лесного фонда КГУ «Тарановское учреждение лесного хозяйства». Строительно-монтажные работы на этом участке будут производиться в соответствии с требованиями ст. 54 Лесного Кодекса РК.

Согласно письму ГУ ветеринарии Акмата Костанайской обл. № ЗТ-2023-02572586 от 26.12.2023 **участки захоронений сибирской язвы и скотомогильников** на территории Костанайской обл. отсутствуют.

Согласно письму ГУ «Управление ветеринарии Актюбинской обл.», исх №ЗТ-2024-03489058 от 03.04.2024 **сибиреязвенные захоронения и скотомогильники** отсутствуют на территории проектируемого объекта по Актюбинской обл

Мероприятия по защите почвенно-растительного слоя, заложенные в проекте

Согласно ГОСТу 17.4.3.02-85 «Охрана почв. Почвы. Требования к охране плодородного слоя при производстве земляных работ» снятие и рациональное использование плодородного слоя почвы при производстве земляных работ следует производить на землях всех категорий.

При производстве строительно-монтажных работ планируется соблюдение следующих требований по охране окружающей природной среды:

- Выполнение требований гл.10 «Охрана окружающей среды» СНиП РК 1.03-06-2002 и ГОСТ 17.5.3.06-85 "Охрана природы. Земли»;
- обязательное соблюдение границ территорий, отводимых для производства строительно-монтажных работ и размещения строительного хозяйства;
- предотвращение развития неблагоприятных рельефообразующих процессов, изменения естественного поверхностного стока, захламления территории строительства строительными и бытовыми отходами;
- ограничение движения автотранспорта за пределами отведённых подъездных путей;
- снижение до разумного предела образования новых дорог;
- постоянный контроль обслуживающим персоналом качества и химического состава выхлопных газов используемой строительной техники и автотранспортных средств.

Запрет на выезд строительной техники на линию с не отрегулированными двигателями;

- оснащение рабочих мест и строительных площадок инвентарными контейнерами для бытовых и строительных отходов;
- обустройство мест хранения емкостей для хранения ГСМ с целью предотвращения попадания загрязняющих веществ на поверхность почв;
- слив ГСМ и мойка машин, ремонтные работы будут осуществляться только на отведенных специально оборудованных площадках (автомастерские);
- своевременное техническое обслуживание и ремонт автотранспорта и оборудования.

После окончания строительства объектов, твердые бытовые и строительные отходы будут вывезены автотранспортом для захоронения на санкционированных полигонах.

Рекультивация земель.

Рекультивация земель должна проводиться с учетом местных почвенно- климатических условий, степени повреждения и загрязнения, ландшафтно-геохимической характеристики нарушенных земель. Земельные участки, нарушенные при строительстве КС должны быть рекультивированы в первоначальное состояние.

При сооружении наземных объектов газопровода плодородный слой почвы снимают с площадки и перемещают в отвалы временного хранения в соответствии с проектом производства работ.

После завершения работ, включая и благоустройство территории на всей строительной площадке, излишний плодородный слой почвы следует использовать для улучшения малопродуктивных угодий.

Для ограничения отрицательного воздействия техногенных процессов на земельные ресурсы необходимо провести техническую рекультивацию, которая включает в себя выполнение следующих работ:

- удаление брошенных труб, строительных конструкций, узлов машин и других предметов;
- выравнивание и планировку поверхности;
- после усадочное выравнивание и тщательную планировку;
- Благоустройство площадок выполнено по требованиям СНиП II-89-80*.

Территория площадки будет спланирована. Для обеспечения санитарно- гигиенических условий работы на площадках и территориях, примыкающих к ним будут предусмотрены мероприятия по благоустройству:

- устройство тротуаров;
- установка малых архитектурных форм;

Основным элементом озеленения и благоустройства территории станции является газон.

Для обеспечения нормальных санитарно-гигиенических условий предусматривается озеленение. На участках свободных от застройки и инженерных сетей будет производится посадка деревьев саженцев и кустарников.

При условии строгого соблюдения требований природоохранного законодательства в области охраны почв и растительности: обследование территорий перед началом работ, проведение земляных работ согласно технологии на основе применяемых нормативных документов при строительстве, а также проведение разъяснительной работы на предмет строгого проведения работ в рамках землеотвода, запрет на повреждение растительности вне территории строительства, соблюдение пожарной безопасности как на объекте строительства, так и вне зоны действия объекта, воздействие на почвенный покров оценивается в целом как низкое.

1.8.6. Оценка воздействия на животный мир

Территории проектируемой КС пересекают промышленные автотрассы и железнодорожные линии, газопровод с их обслуживающей инфраструктурой. Имеются населенные пункты, т.е. имеются уже факторы промышленного воздействия человеческой деятельности.

Отсутствуют особо охраняемые территории (ООПТ).

Этап строительства

Исходя из опыта проведения подобных работ, выявлено, что основное негативное воздействие проектируемых работ на фауну будет оказано на этапе строительства проектируемого объекта, поскольку строительные работы будут вестись с использованием большого количества людей и техники, а под площадные объекты газопровода – КС будут дополнительно изъяты земельные ресурсы.

Только строгое соблюдение строительных и эксплуатационных правил и норм, проектно-технологических решений, согласованных экологической экспертизой, может позволить сохранить качество местообитания животных при строительстве и эксплуатации планируемого площадного объекта – КС.

В процессе строительных работ негативное влияние на популяции наземных млекопитающих может быть оказано такими факторами, как:

- уничтожение части местообитаний животных и птиц в результате изъятия территорий под строительство объектов, складирование материалов;
- усиление фактора беспокойства (шум работающего оборудования и транспорта);
- незаконной охоты со стороны строительных рабочих;
- воздействие на пути миграции животных (скопление большого количества людей и техники на строительных площадках будет отпугивать животных).

Строительство будет вестись с использованием большого количества людей и техники. В основном, проведение работ окажет такое воздействие на животный мир, как «фактор беспокойства».

Для сведения к минимуму воздействия от проведения строительных работ представителей фауны Подрядчиком по строительным работам должен быть разработан план ведения строительства, включающий:

- тщательный визуальный осмотр строительных площадок, а также территории, отведённой для объектов КС для обнаружения возможных обитаемых нор, кладок яиц и т.п.;
- в целях недопущения ущерба растительному покрову и снижения фактора беспокойства для животных - принятие мер по недопущению движения технологического автотранспорта вне существующих дорог, полос и участков, отведенных под строительство;
- недопущение отстрела животных, случайно оказавшихся в зоне работ;
- строгое соблюдение СНиП, контроль за уровнем загрязнения окружающей среды, разъяснительная работа экологического содержания.

В пределах территории работ скорость транспортных средств должна быть низкой. О случаях столкновения транспортного средства с дикими животными информируются инженеры объектов и местные органы охраны живой природы.

На период строительства строительные площадки, траншеи, котлованы, места складирования и пр. должны быть огорожены, чтобы преградить доступ животным к опасным для их жизни местам. В рамках проекта предусмотрены мероприятия по ограждению территории строительства с установкой предупредительных знаков.

При переходе рек в процессе строительства газопровода будет нанесен определенный ущерб рыбным ресурсам.

Оценка вреда рыбным ресурсам проведена согласно Методики исчисления размера компенсации вреда, наносимого и нанесенного рыбным ресурсам и другим водным животным, в том числе и неизбежного, в результате хозяйственной деятельности, утвержденной приказом Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 21 августа 2017 года № 341.

Река Орь, при пересечении газопроводом ее притока в местности Шіліктісай. Переход газопровода будет проводиться открытым способом, дюкером с прокладкой по руслу, с отводом русла на период производства работ связаны с повышенным замутнением воды на участке строительства. В результате утеривается биопродуктивность зоопланктона и зообентоса на участке воздействия.

С началом работ возникает повышенная мутность воды и отпугивающий звуковой фон от работающей техники. Это заставляет уходить рыб и молодь с этого участка открытого русла. *Следовательно, прямой гибели рыб и молоди удастся избежать.*

Сводные показатели вреда рыбным запасам водоема от работ по проведению газопровода через русло протоки р.Орь в местности Шіліктісай представлены в таблице 1.8.6-1.

Таблица 1.8-22 Сводные показатели вреда рыбным запасам водоема от работ по проведению газопровода через русло протоки р.Орь в местности Шіліктісай

Виды рыб	Размер вреда от потерь зоопланктона, кг	Размер вреда от потерь зообентоса, кг	Итого, кг
Сом	0,001	-	0,001
Лещ	0,001	0,015	0,016
Плотва	0,001	-	0,001
Красноперка	0,001	-	0,001
Линь	0,001	-	0,001
Окунь	0,001	-	0,001

Работы по проведению газопровода через русло *р. Ыргыз* открытым способом, дюкером с прокладкой по руслу, с отводом русла на период производства работ, с применением средств механизации, связаны с повышенным замутнением воды на участке строительства. В результате утеривается биопродуктивность зоопланктона и зообентоса на участке воздействия.

Сводные показатели вреда рыбным запасам р. Ыргыз от работ по проведению газопровода через русло реки представлены в таблице 1.8.6-2.

Таблица 1.8-23 Сводные показатели вреда рыбным запасам р. Ыргыз от работ по проведению газопровода через русло реки

Виды рыб	Размер вреда от потерь зоопланктона, кг	Размер вреда от потерь зообентоса, кг	Итого, кг
Сазан	0,816	5,056	5,872
Язь	0,816	-	0,816
Окунь	0,816	-	0,816

Работы по проведению газопровода через русло *р. Жоса* открытым способом, дюкером с прокладкой по руслу, с отводом русла на период производства работ, с применением средств механизации, связаны с повышенным замутнением воды на участке строительства. В результате утеривается биопродуктивность зоопланктона и зообентоса на участке воздействия.

Сводные показатели вреда рыбным запасам водоема от работ по проведению газопровода через русло реки Жоса представлены в таблице 1.8.6-3.

Таблица 1.8-24 Сводные показатели вреда рыбным запасам водоема от работ по проведению газопровода через русло реки Жоса

Виды рыб	Размер вреда от потерь зоопланктона, кг	Размер вреда от потерь зообентоса, кг	Итого, кг
Сазан	0,046	0,575	0,621

Язь	0,046	-	0,046
Окунь	0,046	-	0,046

Прямой гибели рыб и мальков на данном участке воздействия не будет ввиду, так как открытости акватории рыбы и мальки, руководствуясь врожденным инстинктом безопасности, покинут участок проведения работ, из-за мутности воды.

Работы по проведению газопровода через русло *р. Шідер* открытым способом, дюкером с прокладкой по руслу, с отводом русла на период производства работ, с применением средств механизации, связаны с повышенным замутнением воды на участке строительства. В результате утеривается биопродуктивность зоопланктона и зообентоса на участке воздействия.

Сводные показатели вреда рыбным запасам водоема от работ по проведению газопровода через русло реки Шідер представлены в таблице 1.8.6-4.

Таблица 1.8-25 Сводные показатели вреда рыбным запасам водоема от работ по проведению газопровода через русло реки Шідер

Виды рыб	Размер вреда от потерь зоопланктона, кг	Размер вреда от потерь зообентоса, кг	Итого, кг
Сазан	0,002	0,115	0,117
Язь	0,002	-	0,002
Окунь	0,002	-	0,002

Прямой гибели рыб и мальков на данном участке воздействия не будет.

Переход *через р. Тобол* предусматривается способом ГНБ (горизонтально-наклонного бурения), при этом не затрагивается русло реки и не создается препятствий миграциям рыб, то есть вреда рыбным ресурсам не наносится.

Компенсацию вреда рыбным ресурсам рекомендуется провести путем однократного зарыбления ценными видами рыб. Для зарыбления рекомендуются сеголетки карпа весом не менее 12 г. Рекомендуется проводить зарыбление в р.Орь у с.Богетсай и р. Ыргыз у с.Аралтобе. Здесь более хорошие водные условия и подъездные пути. Зарыбление в р.Орь рекомендуется проводить совместно с зарыблением р.Ыргыз, чтобы объединить маршрут доставки и сократить транспортные расходы.

Зарыбление проводится не позднее 1 года после начала воздействия от проектных работ.

Мероприятия по охране рыбных ресурсов и водной среды водоема на участке проектируемых работ:

1. На участках проектируемых работ не допускается мойка автотранспорта, свалка бытовых и производственных отходов, складирование ГСМ и других токсичных для окружающей среды веществ.
2. Участок работ необходимо оборудовать емкостями для сбора бытовых и производственных отходов. Сухие отходы и сточные воды вывозить спецтранспортом в места утилизации.
3. Технические средства, транспорт не должны допускать утечки топлива и масла. Ежедневно руководящим персоналом участка работ должна проводиться проверка техсредств и транспорта на предмет наличия топлива и масла. При выявлении подобных фактов необходимо отстранять технические средства от работы, до полного устранения неисправности. Пункты стоянки, заправки и ремонта транспорта устанавливать на расстоянии не менее 100 м от водоема. Передвижение транспорта в береговой полосе проводить только по накатанным дорогам.
5. Не допускать загрязнения воды и береговой полосы водоема.
6. Не допускать незаконного лова рыбы на участке работ.
7. Временные бытовые и производственные помещения для обеспечения проектных работ должны размещаться на расстоянии не менее 100 м от уреза воды.

8. После окончания строительства необходимо провести рекультивацию береговой полосы.

Для сохранения среды обитания необходимо предусмотреть санитарную очистку береговой полосы водоема на участке работ, в объеме 10 рабочих дней.

Этап эксплуатации

При безаварийной эксплуатации намеченной КС и проведении природоохранных мер по восстановлению растительного покрова воздействие на фауну района можно свести к минимуму за счет таких мер, как:

- Строгое соблюдение правил по эксплуатации объектов КС;
- Предотвращение случайных разливов ГСМ и сточных вод;
- Своевременная очистка территорий объектов от загрязнений;
- Необходим строгий запрет для персонала по проведению охоты;
- Соблюдение Плана по обращению с отходами во избежание приманивания диких животных и грызунов.

При условии строгого соблюдения требований природоохранного законодательства в области охраны животного мира (обследование территорий перед началом работ, разъяснительная работа, запрет на охоту и пр.) поможет сохранить существующее положение фауны района, воздействие в целом оценивается как низкое.

1.8.7. Оценка воздействия на жизнь и здоровье населения

Решающим мероприятием в борьбе за охрану среды обитания и здоровья человека от воздействия производственных объектов является устройство санитарно-защитных зон (СЗЗ). Размеры санитарно-защитных зон определяются согласно санитарным правилам «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов» (утверждены Постановлением Правительства Республики Казахстан от 11 января 2022 года № ҚР ДСМ-2).

Санитарно-защитная зона - территория, отделяющая зоны специального назначения, а также промышленные организации и другие производственные, коммунальные и складские объекты в населенном пункте от близлежащих селитебных территорий, зданий и сооружений жилищно-гражданского назначения в целях ослабления воздействия на них неблагоприятных факторов.

Границы СЗЗ устанавливаются от крайних источников воздействия на среду обитания и здоровье человека, принадлежащего предприятию для ведения хозяйственной деятельности и оформленному в установленном порядке. Размеры СЗЗ устанавливаются на основании расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и физических воздействий на атмосферный воздух.

По результатам выполненного расчета рассеивания загрязняющих веществ определено, что на границе санитарно-защитной зоны проектируемого объекта, превышений ПДК загрязняющих веществ, обусловленных деятельностью объекта, нет.

Мероприятия по охране здоровья, труда и окружающей среды

Охрана здоровья, труда и окружающей среды являются важнейшими аспектами в работе.

Весь персонал должен пройти медицинское освидетельствование при приеме на работу. По рекомендации медицинских служб должны быть предприняты профилактические меры по иммунизации и предотвращению заболеваний. Персонал, занятый работами, связанными с опасностью для здоровья (например, шум, напряжение, работа с химикатами и т.д.) должен регулярно проходить медицинский осмотр для освидетельствования возможного заболевания или получения повреждения. Отсутствие персонала на рабочем месте по причине заболевания должно быть подтверждено медицинским работником или общественным учреждением.

Употребление или нахождение под воздействием алкоголя, наркотиков и других токсических средств на рабочем месте, в железнодорожном или автомобильном транспорте при транспортировке к месту работ и обратно, в рабочее время запрещено.

Руководители и ответственные работники должны действовать строго в соответствии с должностными инструкциями.

Медицинское сопровождение должно быть организовано надлежащим образом для проведения работ. Должно быть обеспечено необходимое оборудование, медикаменты, медицинские аптечки по оказанию первой помощи.

Будут разработаны процедуры на случай чрезвычайной ситуации, например, несчастного случая в поле, пожара, вспышки заболевания, потери человек и т.д. В планах ответственных мер на возникновение чрезвычайных ситуации должен участвовать персонал всех подразделений, участвующих в работах, связь между которыми поддерживается регулярно.

Обязательным является инструктаж работников по рабочим процедурам, правилам практической безопасности и использования средств индивидуальной защиты (СИЗ), обязанностей на случай возникновения ЧС и действующих правил. Все работники должны пройти необходимое обучение и инструктаж по технике безопасности на рабочем месте перед началом работ, кроме того, предусматривается проведение регулярного дополнительного инструктажа во время работ.

Удобная, безопасная и защищенная устанавливаемая электрическая система должна соответствовать общепризнанным стандартам. Особое внимание должно быть уделено заземлению, изоляции, распределению максимальной токовой защиты и устройств остаточного тока. Ответственным за обслуживание электрической системы должен быть назначен человек, имеющий соответствующую квалификацию.

Должны быть приняты меры для максимального снижения уровня пыли, для того, чтобы обеспечить людям безопасную среду на рабочем месте.

Респираторные средства защиты должны применяться там, где персонал подвержен потенциальной опасности токсического загрязнения воздуха при выполнении своих обязанностей или в местах с недостатком кислорода.

Количество и степень вредности отходов должна быть минимизирована. Если нет специальных приспособлений для утилизации отходов, отходы должны быть обработаны в соответствии с действующими правилами и законодательством. Руководство по работе с отходами должно гарантировать, что риск здоровью и безопасности персонала, а также окружающей среде в целом будет минимальным.

1.8.8. Оценка физических воздействий на окружающую среду

К вредным физическим воздействиям относятся:

- производственный шум;
- вибрация;
- электромагнитные излучения;
- инфразвуковые и световые поля и пр.

Световые поля создаются, в основном, источниками искусственного света и могут вызывать при определенных условиях некоторые изменения функционального состояния человека.

Шум – один из самых опасных и вредных факторов производственной среды, воздействующих в функциональном состоянии организма на персонал и вызывающих негативные изменения в течение каждой смены (вахты).

Тепловые поля - совокупные тепловыделения энергетических, промышленных установок и транспортных средств, увеличивающие температуру воздуха и влияющие на микроклимат технополюсов. Однако влияние световых и тепловых полей на здоровье населения пока недостаточно изучено.

В качестве характеристик постоянного шума на рабочих местах, а также для определения эффективности мероприятий по ограничению его неблагоприятного влияния принимаются уровни звуковых давлений (в дБ) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31,5; 63; 125; 250; 1000; 2000; 4000 и 8000 Гц. В качестве интегральной (одним числом) характеристики шума на рабочих местах применяется оценка уровня звука в дБА (измеренных по так называемой шкале А шумомера), представляющих собой средневзвешенную величину частотных характеристик звукового давления с учетом биологического действия звуков разных частот на слуховой анализатор.

При гигиенической оценке шумов классифицируют по характеру спектра и по временным характеристикам.

Шум, являясь информационной помехой для высшей нервной деятельности в целом, оказывает неблагоприятное влияние на протекание нервных процессов, увеличивает напряжение физиологических функций в процессе труда, способствует развитию утомления и снижает работоспособность организма. Однако, кроме специфического действия на органы слуха, шум оказывает и неблагоприятное общебиологическое действие, вызывая сдвиги в различных функциональных системах организма. Так, под влиянием шума возникают вегетативные реакции, обуславливающие нарушение периферического кровообращения за счет сужения капилляров, а также изменение артериального давления (преимущественно повышение). Шум вызывает снижение иммунологической реактивности и общей сопротивляемости организма, что проявляется в повышении уровня заболеваемости с временной утратой трудоспособности

Наибольшее воздействие физических факторов будет отмечаться на стадии строительства КС, поскольку именно на этом этапе будет задействовано довольно большое количество строительной техники и оборудования.

При проведении строительных работ, естественно, будет иметь место шумовое воздействие. Источниками шума при строительных работах будут являться:

автотранспорт и спецтехника;
дизельные генераторы на территории полевых лагерей строителей.

Более низкими уровнями воздействия является воздействие шума на этапе эксплуатации.

Воздействие производственного шума

Одной из форм физического воздействия на окружающую среду при проведении проектируемых работ являются упругие колебания, распространяющиеся в виде звуковых и вибрационных волн.

Общие сведения о шуме. По своей физической сущности, шум - это звук. С гигиенической точки зрения, шумом является любой нежелательный для человека звук. Шум может вызывать неприятные ощущения, однако решающую роль в оценке «неприятности» шума играет субъективное отношение человека к этому раздражителю.

Ухо человека может воспринимать и анализировать звуки в широком диапазоне частот и интенсивностей. Область слышимых звуков ограничена двумя кривыми: нижняя кривая определяет порог слышимости, т.е. силу едва слышимых звуков различной частоты, верхняя - порог болевого ощущения, т.е. такую силу звука, при которой нормальное слуховое ощущение переходит в болезненное раздражение органа слуха.

В качестве характеристик постоянного шума на рабочих местах, а также для определения эффективности мероприятий по ограничению его неблагоприятного влияния принимаются уровни звуковых давлений (в дБ) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31,5; 63; 125; 250; 1000; 2000; 4000 и 8000 Гц. В качестве интегральной (одним числом) характеристики шума на рабочих местах применяется оценка уровня звука в дБА (измеренных по так называемой шкале А шумомера), представляющих собой

средневзвешенную величину частотных характеристик звукового давления с учетом биологического действия звуков разных частот на слуховой анализатор.

При гигиенической оценке шумов классифицируют по характеру спектра и по временным характеристикам.

Шум, являясь информационной помехой для высшей нервной деятельности в целом, оказывает неблагоприятное влияние на протекание нервных процессов, увеличивает напряжение физиологических функций в процессе труда, способствует развитию утомления и снижает работоспособность организма. Однако, кроме специфического действия на органы слуха, шум оказывает и неблагоприятное общебиологическое действие, вызывая сдвиги в различных функциональных системах организма. Так, под влиянием шума возникают вегетативные реакции, обуславливающие нарушение периферического кровообращения за счет сужения капилляров, а также изменение артериального давления (преимущественно повышение). Шум вызывает снижение иммунологической реактивности и общей сопротивляемости организма, что проявляется в повышении уровня заболеваемости с временной утратой трудоспособности.

Шумовой эффект будет наблюдаться непосредственно на строительных площадках. Согласно литературным данным, уровень звука, создаваемый источниками, составляет от 83 до 92 дБА (таблица 1.8.8-1).

Таблица 1.8-26 Уровни звука от различных видов строительной техники на расстоянии 1км от оборудования

Техника	Уровень звука, дБА
Автомобили специализированные (изоляционные), автобусы	83
Автосамосвал, турбовозы, контейнеровозы	84
Автогрейдер, каток для уплотнения грунта, топливозаправщик, водовозки,	85
Бульдозер, трактор, передвижной сварочный агрегат, краны-трубоукладчики, самоходный монтажный кран	90
Экскаватор, буровая установка на базе трактора	92

Источники: BS 5228, 1997, Справочник, Рыбальский, 95, ГОСТ 27436 "Внешний шум автотранспортных средств. Допустимые уровни и методы измерения", Сулейманов, Л.И.Вейхайзер, Недра, 1990 «Шум и вибрация в нефтяной промышленности».

Для многих людей шум является причиной нервных расстройств, нарушения сна, головных болей, повышения кровяного давления, нарушения и потери слуха. Заболевание слухового аппарата может наступить при непрерывном шуме свыше 100дБ. Поэтому оценка воздействия звукового давления на сотрудников партии, принимающих участие в работах, имеет важное медико-профилактическое значение.

Общее воздействие производимого шума в период проведения строительных работ будет складываться из двух факторов:

- воздействие производственного шума (автотранспортного, специальной технологической техники, передвижных дизель-генераторных установок);
- воздействие шума, производимого стационарным генератором производственно-бытового назначения, расположенным в зоне полевого лагеря строителей.

Нормативные документы устанавливают определенные требования к методам измерений и расчетов интенсивности шума в местах нахождения людей, допустимую интенсивность фактора и зависимость интенсивности от продолжительности воздействия шума.

В соответствии с нормами для рабочих мест в производственных помещениях считается допустимой шумовая нагрузка 80 дБ. При производственных работах на открытой территории шумовые нагрузки будут зависеть от ряда факторов, включающих и выше названные.

Уровень шума на открытых рабочих площадках зависит от расстояния до работающего агрегата, а также от того, где находится само работающее оборудование - в помещении или

вне его, от наличия ограждения, положения места измерения относительно направленного источника шума, метеорологических условий и др.

Внешний шум автомобилей принято измерять в соответствии с ГОСТ 19358-85. Допустимые уровни внешнего шума автомобилей, действующие в настоящее время, составляют: грузовые автомобили с полезной массой свыше 3,5т создают уровень звука - 89дБ; грузовые - дизельные автомобили с двигателем мощностью 162кВт и выше - 91дБ.

Средний допустимый уровень звука на дорогах различного назначения, в том числе местного, составляет 73дБ. Эта величина зависит от ряда факторов, в том числе от технического состояния транспорта, дорожного покрытия, интенсивности движения, времени суток, конструктивных особенностей дорог и др.

При использовании автотранспорта для обеспечения работ, перевозки персонала, технических грузов и др. с учетом создания звуковых нагрузок, шум не будет превышать допустимых норм - 80 дБ.

Для обеспечения производственно-бытовых потребностей в электроэнергии в полевых лагерях строителей используется стационарный генератор. При сравнении с работающими дизельными агрегатами подобного класса можно предположить, что уровень производимых силовой установкой шумов не будет превышать 90дБ. Учитывая постоянный характер работы генератора и его расположение на территории полевого лагеря, необходимо минимизировать шумовой эффект агрегата, для чего следует соорудить легкое круговое ограждение, отражающее основную составляющую звукового давления. Такое ограждение даст возможность снизить шумы, создаваемые агрегатом, до уровня, не превышающего допустимых санитарных норм, и обеспечить удовлетворительный акустический фон для жителей полевого лагеря.

Снижение звукового давления на производственных участках и в полевых лагерях строителей достигается при разработке специальных мероприятий по снижению звуковых нагрузок. К мероприятиям такого характера относятся: оптимизация и регулирование транспортных потоков; уменьшение, по мере возможности, движения грузовых автомобилей большой грузоподъемности; создание дорожных обходов; снижение звуковой нагрузки в полевом лагере; возведение звукоизолирующего ограждения вокруг генератора в полевом лагере и т.д.

В процессе строительства, особенно вблизи транспортных магистралей (автомобильных и железных дорог), будет иметь место суммация звукового воздействия, длительность которого можно оценить как локальное, временное и слабое.

Возможно некоторое повышение шума при передвижении автотранспорта, подвозящего строительные материалы, трубы и пр. к месту строительства. Такое воздействие является также локальным и временным.

Шумогенерирующими источниками в период эксплуатации будут являться оборудование компрессорной станции.

Источниками шумового воздействия на КС являются: ГПА, компрессорный цех, дизель электростанция, насосные.

Факт суммации шумового воздействия различного оборудования и шумогенерирующих участков также может иметь место.

В таблице 1.8.8-2 представлены шумовые характеристики возможных источников звука и структурные подразделения, обеспечивающие эксплуатацию КС, на которых будут функционировать описываемые механизмы и оборудование.

Таблица 1.8-27 Уровни звука от различных видов техники и оборудования КС, дБА

Техника	Уровень звука, на расстоянии 1 м от оборудования дБА*** (в 10* м от оборудования*)	Структурные подразделения
ГПА	98	Цех КС
Компрессора в компрессорном цехе	92(92)	Цех КС
Дизельгенератор дизель электростанции	112(92)	ДЭС аварийная
Насосы насосных станций	94(75)	Канализационная насосная станция
Трансформаторы трансформаторных подстанций	80**	ГПЭС
Токарный станок	86	Ремонтная мастерская
Сверлильный	90	
Фрезерный станок	94	
Заточной станок	85	
Сварочный пост	90	

Источники: * BS 5228, 1997,

**ГОСТ 12.2.024-87 «ССБТ. Шум. Трансформаторы силовые масляные. Нормы и методы контроля»

*** Проект обустройства объектов опытно-промышленной разработки месторождения Кашаган том 5. Книга 3. Наземный комплекс. Установка комплексной подготовки нефти и газа. Оценка воздействия на окружающую среду, 2005.

Методика расчета уровня шума

Методика расчета уровня шума на местности предполагает следующие основные этапы:

- 1 выбор расчетных точек (РТ);
- 2 выявление основных источников шума;
- 3 определение звуковой мощности основных источников;
- 4 определение характеристики направленности излучения шума (устанавливается экспериментально);
- 5 определение закономерностей рассеяния шума;
- 6 выявление источников шума, создающих шумовой режим в зоне жилой застройки;
- 7 расчет уровней шума и необходимой величины их снижения в расчетных точках.

Этап строительства. Как уже было сказано, основными источниками шума на этапе строительства зданий и сооружений КС будут являться строительные машины и используемое оборудование. Как показали исследования отраслевых НИИ, в шуме строительных машин преобладают шумы приводов - двигателей внутреннего сгорания (ДВС), относящихся к интенсивным источникам шума.

Рассмотрим отдельно процесс образования шума ДВС, состоящего из аэродинамических шумов выхлопа и всасывания, а также механического шума, излучаемого корпусом двигателя.

Шум выхлопа образуется в результате пульсирующего истечения отработанных газов и является самой интенсивной компонентой суммарного шума ДВС, звуковая мощность которой составляет от 0,01 до 0,1% мощности двигателя (при этом учитывается, что 1 Вт акустической мощности создает уровень звукового давления, равный 92дБ на расстоянии 10м).

Шум всасывания значительно слабее, так как всасывание происходит не так резко, как выхлоп.

Звуковая мощность механического шума корпуса ДВС на 20-30дБ ниже звуковой мощности выхлопа, однако, следует учитывать, что звуковая вибрация может передаваться через опоры и прочие соединения на фундаменты, какие-либо другие элементы конструкции, обуславливая их звукоизлучение.

Интенсивность шума строительных машин зависит от вида привода, типа рабочего органа и режима работы машины. Измерения «внешнего шума» на расстоянии 7м от машины отечественных строительных машин с дизельным приводом показали, что его уровни

находятся в диапазоне 76-85дБА. Так, уровни внешнего шума грузовых автомобилей ЗиЛ-130 равны 78,5дБА, а у КраЗ-258 - 88,5дБА.

Если принять уровень «внешнего шума» одного источника равным 82дБА на расстоянии 7м и рассчитывать звуковую мощность строительных машин и грузовых автомобилей, звуковая мощность каждого представителя из этих машин будет равна:

$$L_p = L_m + 10 \lg S/S_0 = 82 + 10 \lg (2 * 3,14 * 72) = 107\text{дБ.}$$

Характеристики направленности звукоизлучения основных источников шума проектируемого объекта обычно определяются экспериментально, поэтому, в связи с тем, что в используемых литературных источниках и в представленных характеристиках оборудования отсутствуют данные о направленности его звукоизлучения, при акустических расчетах показатель направленности шума принимается равным нулю.

Закономерности рассеивания звука. Как известно, интенсивность распространения звука в окружающем пространстве падает по мере удаления от источника в результате поверхности излучения, а также из-за преобразования звуковой энергии в тепловую с дальнейшим рассеиванием тепла. Дальность распространения звука зависит от атмосферного давления, температуры и влажности воздуха, направления и скорости ветра, рельефа местности, наличия построек, высокой растительности и т.д. на пути распространения звуковых волн.

Скорость распространения звука в воздухе зависит от температуры. Чаще всего температура воздуха с ростом абсолютных отметок высот рельефа понижается, соответственно, скорость звука с высотой тоже падает (при этом траектория распространения звука в атмосфере искривляется вверх).

Снижение уровней звукового давления за счет поглощения звуковой энергии атмосферным воздухом пропорционально расстоянию r (м) от источника определяется по формуле:

$\Delta L_{\text{погл}} = \beta_a * r / 1000$, где β_a - коэффициент поглощения звука в воздухе (дБ/км), устанавливаемый экспериментально в зависимости от температуры воздуха и его влажности (Справочник по технической акустике).

Установлено, что при распространении звука над поверхностью земли, покрытой травой или снегом, происходит дополнительное поглощение звуковой энергии (на расстоянии 0,3-1,0км от источника в различные времена года наблюдалось повышение коэффициента затухания на 15-20дБ в диапазоне частот 200-1000Гц). При прохождении звуковых волн через зеленые насаждения звук частично отражается от листьев, многократно рассеивается и поглощается листвой (при этом средняя величина коэффициента затухания звука $\beta_a = 0,08\text{дБА/м}$).

В результате исследования по влиянию ветра на изменение уровней звукового давления в окружающем пространстве, проведенных ВНИИГАЗом на нескольких компрессорных станциях, установлено, что это влияние (при скорости ветра 5-7м/сек) устойчиво проявляется в области средних и высоких частот шума и составляет 3-5дБ. Поэтому при проведении акустических расчетов следует учитывать влияние ветра, увеличивая уровень звука в каждой октаве на величину, приведенную в таблице 9.2.3.

Таблица 1.8-28 Поправки на ветер (Пв) звукового давления в окружающем пространстве

Октавные полосы со среднегеометрическими частотами, Гц								
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Пв, дБ	2	3	3	3	3	5	5	5

Предлагаемые ВНИИГАЗ поправки на влияние покрытия земной поверхности приведены в таблице 1.8.8-4.

Таблица 1.8-29 Поправки звукового давления в окружающем пространстве на влияние покрытия земной поверхности

Характер покрытия земной поверхности	Величина поправки, дБ/км
Трава высотой 10-15см	25

Мокрый грунт	0

Расчет уровней звукового давления. Шумоизлучение силовых приводов ДВС (в подавляющем большинстве, дизелей) и создает шумовое поле на территории строительных работ. Как уже было сказано, звуковую мощность каждой единицы строительных машин, грузовых автомобилей с дизельным приводом можно принять равной 107дБА. Примем, что максимальное количество одновременно работающих на площадке строительства единиц строительного и транспортного оборудования, будет равным 20. Тогда суммарную звуковую мощность от источников шума можно рассчитать по формуле:

$$L_n = 10 \lg \sum_{k=1}^n 10 * 0,1$$

Подсчитанная суммарная звуковая мощность составит:

$$L_p = 10 \lg \sum 10 * 0,1 * 107 = 120 \text{дБА.}$$

Сведения, позволяющие получить достаточно представительные спектры шума приводов строительно-дорожных машин, грузовых автомобилей и воздушных компрессоров, можно найти в «Справочнике по судовой акустике» (раздел «Шум ДВС»).

Статистическая обработка шумовых характеристик более 190 дизелей различных дизелестроительных фирм, проведенная группой Noise CIMAC (испытывались двигатели мощностью от 8 до 6000кВт со скоростью вращения вала от 200 до 3000об/мин), показала, что уровни звуковой мощности дизелей колеблются от 100 до 130дБА, а уровни звука на расстоянии 5м - от 80 до 110дБА, причем, наибольшее число дизелей (до 70%) попадает по уровню звука в интервал 95-105дБА.

Уровни звука в расчетных точках определяются по формуле:

$$L = L_p + 10 \lg \Phi - 10 \lg \Omega - 20 \lg r - \beta_a * r / 1000 + \Delta L_{отр} + \Delta L_c$$

Где

L_p - уровень звуковой мощности источника шума, дБ;

Φ - фактор направленности источника шума, безразмерный (для ненаправленного источника шума $\Phi=1$; при оценке шума, создаваемого источником с неизвестным Φ , его следует считать ненаправленным);

Ω - пространственный угол (в стерadianах), в который излучается шум: для источника, излучающего шум в пространство, $\Omega=4\pi$, а на поверхности территории $\Omega=2\pi$;

Источник шума, находящийся над поверхностью территории, следует считать расположенным в пространстве, при выполнении условия $\text{Ниш} > 0,5 r_l$, где r_l - расстояние от источника шума до расчетной точки; Ниш - высота источника шума над поверхностью территории;

r - расстояние (м) от акустического центра источника шума до расчетной точки (за акустический центр источника шума, расположенного на поверхности, принимается проекция его геометрического центра на поверхность);

β_a - коэффициент поглощения звука в воздухе (дБ/км), принимаемый по таблице 1.8.8-5; при $r < 50\text{м}$ поглощение звука в воздухе не учитывается.

Таблица 1.8-30 Коэффициент поглощения звука в воздухе

Окт. полосы со среднегеом. частотами	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Коэффициент поглощения звука, α_a , дБ/км	0	0,3	1,1	2,8	5,2	9,6	25	83

$\Delta L_{отр} = 3n$, дБ - повышение уровня звукового давления вследствие отражений звука от больших поверхностей (земля, стена, угол двух стен и т.д.), расположенных на расстоянии, не больше чем $0,1r$ от расчетной точки;

n - число отражающих поверхностей ($n < 3$); поверхность земли не включается в число n , если отражение от неё уже учтено в значении пространственного угла;

ΔL_c - дополнительное снижение уровня звукового давления элементами окружающей среды:

$$\Delta L_c = \Delta L_{\text{экp}} + \Delta L_{\text{пов}} + \beta_{\text{зел}} \cdot 1, \text{ где}$$

$\Delta L_{\text{экp}}$ - снижение уровня звукового давления поверхностью земли;

$\Delta L_{\text{пов}}$ - снижение уровня звукового давления полосой зеленых насаждений;

L - ширина полосы зеленых насаждений.

При ориентировочных расчетах уровни звука L_A , дБА, в расчетных точках можно определять по формуле:

$$L_A = L_{PA} - 10 \lg r - 20 \lg r - \Delta A_r + \Delta L_{CA}, \text{ где}$$

L_{PA} - скорректированный или эквивалентный скорректированный уровень звуковой мощности источника шума, дБА;

ΔA_r - поправка на поглощение звука в воздухе, принимаемая в зависимости от разности $\Delta L_A = L_{P\text{лин}} - L_{PA}$ и учитывающая зависимость звукопоглощения от спектра шума, где $L_{P\text{лин}}$ - общий уровень звуковой мощности источника шума;

ΔL_{CA} - снижение уровня звука элементами окружающей среды, где все величины те же, но относятся к уровням звука.

В таблице 1.8.8-6 приведены результаты расчетов максимальных уровней звукового давления и звука на расстоянии 700м - для КС.

Таблица 1.8-31 Уровни шума на расчетных точках, дБ

Октавные полосы со среднегеометрической частотой, Гц

	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	L_A , дБ
L_p сум.	110	113	114	112	116	114	110	107	102	120
L_{700}	37	42	44	41	42	38	29	8	-	42

При расчетах использовались выше приведенные данные, и были приняты следующие упрощения:

- Поправки на отражение и поглощение шума элементами окружающей среды не учитывались;
- Поправки на влияние метеоусловий и покрытия земной поверхности не учитывались (при проектировочных расчетах следует учитывать самые неблагоприятные условия).

Если при расчетах воспользоваться поправками, результирующие уровни шума будут ниже на 5-10дБ в определенное время года и при соответствующих метеоусловиях.

При анализе данных таблицы 1.8.8-6 выясняется, что уровни шума в период строительства не превышают регламентированные действующими нормативными документами.

Этап эксплуатации

Шумовое воздействие на этапе эксплуатации газопровода будут оказывать компрессорные станции, на территории которых будут находиться такие объекты, как установки по компримированию газа (центробежные нагнетатели, приводами которых служат газотурбинные установки), аппараты охлаждения газа (АВО).

Примерные параметры источников постоянного шума КС приведены в таблице 1.8.8-7.

Таблица 1.8-32 Параметры источников постоянного шума КС

Источник шума	Высота, м	Хар-ка направл.	Октавный уровень звуковой мощности источника шума, дБ								
			Октавная полоса со среднегеометрической частотой, Гц								
			31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
ГПА	25	360	102	99	93	96	94	98	98	93	86
АВО	5	360	96	93	93	96	96	90	81	81	72

Ещё одним из источников непостоянного широкополосного шума будут являться свечи сброса газа при проведении технологических операций на КС, общий уровень звуковой мощности которых приведен в таблице 1.8.8-8.

Таблица 1.8-33 Шумовые характеристики непостоянного источника широкополосного шума

Наименование источника шума	Уровни звукового давления, дБ								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Свеча (сравливание газа)	81	79	90	81	79	79	79	79	79
На срезе свечи после глушителя	59	70	61	59	55	55	55	55	59

Методика расчета

Для ориентировочной оценки уровней шума допускается использовать уровни звука LA, дБ.

Характеристики направленности звукоизлучения источников шума обычно определяются экспериментально, поэтому при расчетах показатель направленности шума принят равным 1.

Основными источниками постоянного широкополосного шума газоперекачивающего оборудования являются выхлопные и всасывающие трубы ГПА, элементы нагнетателя и ГТУ, технологические обвязки трубопроводов, вентиляторы АВО.

Шумовые характеристики источников постоянного широкополосного шума объектов приняты по данным «Каталога шумовых характеристик газотранспортного оборудования» (Сто Газпром 2-3.5-041-2005, Москва, 2005г.).

Учитывая, что на расстоянии более 500м от ГПА доминирующим является широкополосный шум выхлопа агрегата, при оценке воздействия на ОС шумовые характеристики ГПА принимались по звуковой мощности выхлопа ГПУ.

Уровень звуковой мощности систем вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления незначителен, поэтому его можно не учитывать.

Ещё одним из источников шумового воздействия на этапе эксплуатации газопровода будет являться автотранспорт, используемый при проведении каких-либо видов работ на территории КС (силовые установки, системы выпуска отработанных газов и впуска воздуха, системы гидравлики, ходовые части машин и т.д.). Ввиду незначительности и кратковременности шумового воздействия автотранспорта, при расчете суммарного звукового поля данные источники не учитывались.

Методика расчета уровня шума аналогична выше описанной:

- 1 - выбираются расчетные точки;
- 2 - выявляются основные источники шума;
- 3 - определяются звуковые мощности основных источников;
- 4 - определяются характеристики направленности излучения шума (экспериментально) ;
- 5 - определяются закономерности рассеяния шума;
- 6 - выявляются источники шума, создающие шумовой режим в зоне жилой застройки;
- 7 - проводится расчет уровня шума и необходимой величины их снижения в расчетных точках.

Расчет уровней звукового давления

Ожидаемые уровни шума в расчетных точках определялись в соответствии с «Методикой расчета уровня шума от компрессорных станций» (СТО Газпром 2-3.5-042-2005г.) методом

энергетического суммирования. Уровни звукового давления определяются в 9 октавных полосах частот:

$$L_i = L_p + 10 \lg \Phi - 10 \lg \Omega - 20 \lg r - \beta_a * r / 1000 + \Delta L_{отр} + \Delta L_{зел}.$$

Уровень звукового давления $L_{сум}$ (дБ) суммарного звука от нескольких источников определяется как сумма уровней звукового давления L в выбранной расчетной точке от каждого источника шума (таблица 1.8.8-9):

$$L_{сум} = 10 \lg \sum 10^{0.1L}$$

Где $L_{сум}$ - уровень звукового давления суммарного звука от нескольких источников;

L_i - уровень звукового давления i -го источника в расчетной точке;

n - количество источников.

Таблица 1.8-34 Характеристика шумового загрязнения в расчетных точках

Расч.точки на границе мин. разрывов (700м)	Уровни звукового давления (дБ) в октавных полосах частот, Гц									Уровни звука, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	31	29	22	23	19	17	4	0	0	21
2	27	24	16	17	11	0	0	0	0	12
3	27	24	16	17	11	0	0	0	0	12
4	39	36	30	32	29	30	25	0	0	33
5	39	37	30	33	30	31	27	0	0	34
6	38	35	30	32	29	30	24	0	0	32
7	40	37	31	33	30	31	27	0	0	34

Как видно из данных таблицы 1.8.8-9, на этапе эксплуатации газопровода уровни шума от источников, расположенных на территории КС, не превышают допустимые.

Мероприятия по снижению шумов.

Для снижения шума применяют различные методы коллективной защиты:

- уменьшение уровня шума в источнике его возникновения;
- рациональное размещение оборудования;
- борьба с шумом на путях его распространения, в том числе изменение направленности излучения шума;
- использование средств звукоизоляции, звукопоглощение и установка глушителей шума, в том числе акустическая обработка поверхностей помещения.

Наиболее эффективным средством является борьба с шумом в источнике его возникновения. Для уменьшения механического шума необходимо своевременно проводить ремонт оборудования, заменять ударные процессы на безударные, шире использовать принудительное смазывание трущихся поверхностей, применять балансировку вращающихся частей.

Снижения аэродинамического шума можно добиться уменьшением скорости газового потока, улучшением аэродинамики конструкции, звукоизоляции и установкой глушителей. Электромагнитные шумы снижают конструктивными изменениями в электрических машинах.

Широкое применение получили методы снижения шума на пути его распространения посредством установки звукоизолирующих и звукопоглощающих преград в виде экранов, перегородок, кожухов, кабин и др. Хорошие звукопоглощающие свойства имеют легкие и пористые материалы (минеральный войлок, стекловата, поролон и т.п.).

Кроме того, в тех случаях, когда техническими и другими мерами не удастся снизить уровень шума и вибрации до допустимых пределов, применяют индивидуальные средства защиты, в качестве которых используют мягкие противозумные вкладыши, вставляемые в уши, тампоны из ультратонкого волокна или жесткие из эбонита или резины, эффективные при $L=5-20$ дБ. При звуковом давлении $L>120$ дБ рекомендуются наушники типа

ВЦНИИОТ, предназначенные для защиты от высокочастотного шума; шлемы, каски и специальные противошумные костюмы.

Электромагнитные излучения и вибрация

Источниками электромагнитного излучения при строительстве трубопровода в полевых лагерях являются системы связи, телефоны, мобильное радио, компьютеры, а также трансформаторы и др. оборудование. Кроме этого, трасса газопровода будет проложена в одном коридоре с ЛЭП, а это тоже один из источников электромагнитных излучений.

Измерения напряженности поля в районе прохождения высоковольтных линий электропередачи (ВЛ) показали, что под линией она может достигать нескольких тысяч и даже десятков тысяч вольт на метр. Волны этого диапазона сильно поглощаются почвой, поэтому на небольшом удалении от линии (50-100 м) напряженность поля падает до нескольких сотен и даже нескольких десятков вольт на метр.

Мероприятия по снижению шума

Для достижения в помещениях нормируемых уровней шума, создаваемого работающим оборудованием систем отопления и вентиляции должны предусматриваться следующие мероприятия:

- Применение оборудования с пониженным уровнем шума;
- Оптимизация и регулирование транспортных потоков;
- Снижение звуковой нагрузки в полевом лагере; возведение звукоизолирующего ограждения вокруг генератора в полевом лагере строителей;
- Применение виброизолированных вентиляторов, соединенных с воздуховодами гибкими вставками из негорючих материалов;
- Установка глушителей шума на приточных и вытяжных воздуховодах.

Таким образом, при проведении планируемых работ по строительству и эксплуатации КС-14 уровень шума, создаваемый работающим оборудованием систем отопления вентиляции не будет превышать допустимого уровня шума для производственных объектов.

Мероприятия по снижению вибрационного и электромагнитного воздействия

При организации рабочего места следует принимать все необходимые меры по снижению шума,

воздействующего на человека на рабочих местах до значений, не превышающих допустимые:

1. применение средств и методов коллективной защиты;
2. применение средств индивидуальной защиты.

Зоны с уровнем звука или эквивалентным уровнем звука выше 80 дБ должны быть обозначены знаками безопасности. Работающих в этих зонах администрация должна снабжать средствами индивидуальной защиты.

Вибрационная безопасность труда должна обеспечиваться:

- соблюдением правил и условий эксплуатации технологического оборудования и введения производственных процессов;
- исключением контакта работающих с вибрирующими поверхностями за пределами рабочего места или зоны введением ограждений, предупреждающих знаков, использованием предупреждающих надписей, окраски, сигнализации, блокировки и т.п.;
- применением средств индивидуальной защиты от вибрации;
- введением и соблюдением режимов труда и отдыха, в наибольшей мере снижающих неблагоприятное воздействие вибрации на человека;

- контролем вибрационных характеристик машин и вибрационной нагрузки на оператора, соблюдением требований вибробезопасности и выполнением предусмотренных для условий эксплуатации мероприятий.

Уровни электромагнитных полей на рабочих местах контролируются измерением в диапазоне частот 60 кГц – 300 мГц напряженности электрической и магнитной составляющих, в диапазоне частот 300 мГц – 300 гГц плотности потока энергии ЭМП с учетом времени пребывания персонала в зоне облучения.

Для измерений в диапазоне частот 60 кГц – 300 мГц следует использовать приборы, предназначенные для определения среднего квадратического значения напряженности электрической и магнитной составляющих поля с погрешностью $\leq 30\%$.

В целом же воздействие физических факторов (шум, вибрация и электромагнитное излучение) на состояние окружающей среды может быть оценено как:

- пространственный масштаб воздействия – локальный (1) - площадь воздействия до 1 км² для площадных объектов или на удалении до 100 м от линейного объекта.

Характеристика радиационной обстановки в районе работ

Главной целью радиационной безопасности является охрана здоровья населения, включая персонал, от вредного воздействия ионизирующего излучения путем соблюдения основных принципов и норм радиационной безопасности без необоснованных ограничений полезной деятельности при использовании излучения в различных областях хозяйства.

Ионизирующая радиация при воздействии на организм человека может вызвать два вида эффектов, которые клинической медициной относятся к болезням: детерминированные пороговые эффекты (лучевая болезнь, лучевой дерматит, лучевая катаракта, лучевое бесплодие, аномалии в развитии плода и др.) и стохастические (вероятные) беспороговые эффекты (злокачественные опухоли, лейкозы, наследственные болезни).

Поэтому основные требования радиационной безопасности на предприятии должны предусматривать:

- исключение всякого необоснованного облучения населения и производственного персонала предприятий;
- не превышение установленных предельных доз радиоактивного облучения;
- снижение доз облучения до возможно низкого уровня.

Для выполнения основных требований радиационной безопасности должны проводиться радиометрические и радиологические исследования компонентов природной среды, результаты которых позволяют сделать вывод о радиологической обстановке исследуемой территории.

Мощность эффективной дозы гамма-излучения, в соответствии с ГН «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» утвержденные приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 27 февраля 2015 года №155, не должна превышать фоновых значений мощности дозы более чем на 0,2 мкЗв/ч.

Рекомендации по снижению радиационного риска

При работе с радиоактивными отходами должны быть учтены все виды лучевого воздействия на персонал и население, предусмотрены защитные мероприятия, снижающие суммарную дозу от всех источников внешнего и внутреннего облучения до уровней, не превышающих предельно-допустимой дозы (ПДД), или предела для соответствующей категории облучаемых лиц.

Работающий персонал должен быть обеспечен спецодеждой и средствами индивидуальной защиты. Ответственность за готовность к применению средств индивидуальной защиты

несет технический руководитель организации, за правильность их использования непосредственно на месте проведения работ – исполнитель работ.

Сбор радиоактивных отходов на предприятии должен производиться непосредственно на местах их образования и включать в себя сбор отходов, временное хранение, удаление и обезвреживание.

1.9. Информация об ожидаемых видах, характеристиках и количестве отходов, которые будут образованы в ходе строительства и эксплуатации объектов в рамках намечаемой деятельности, в том числе отходов, образуемых в результате осуществления попуттилизации существующих зданий, строений, сооружений, оборудования

1.9.1. Характеристика технологических процессов предприятия как источников образования отходов

Для удовлетворения требований Республики Казахстан по недопущению загрязнения окружающей среды должна проводиться политика управления отходами на предприятии. Она минимизирует риск для здоровья и безопасности работников и природной среды. Составной частью этой политики является система управления отходами, контролирующая безопасное накопление (захоронение) различных типов отходов.

Отходы производства и потребления должны собираться, храниться, обезвреживаться, транспортироваться в места утилизации или захоронения, согласно «Экологическому кодексу Республики Казахстан» и с Санитарными правилами «Санитарно-эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления», утвержденный Приказом и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан № ҚР ДСМ- 331/2020 от 25 декабря 2020 года.

Для рационального управления отходами необходим строгий учет и контроль над всеми видами отходов, образующихся в процессе деятельности предприятия. Система управления отходами включает в себя организационные меры отслеживания образования отходов, контроль за их сбором и хранением, утилизацией и обезвреживанием.

В соответствии с «Классификатором отходов» (Приказ и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 6 августа 2021 года № 314) отходы делятся на опасные, неопасные и зеркальные виды отходов.

На подразделениях предприятия для производственных и коммунальных отходов с целью оптимизации организации их обработки и удаления, а также облегчения утилизации должен быть предусмотрен отдельный сбор различных типов отходов. Отходы производства и потребления собираются в отдельные емкости с четкой идентификацией для каждого типа отходов.

Применяется следующая методика разделения отходов:

- промышленные отходы на местах временного накопления в специально маркированных, окрашенных контейнерах для каждого вида отхода. Контейнеры установлены на специально организованных и оборудованных площадках;
- отходы имеют предупредительные надписи с соответствующей табличкой опасности (огнеопасные, взрывчатые, ядовитые и т.д.), согласно требованиям, установленным в спецификации материалов по классификации. Смешивание различных отходов не разрешается.

Складирование отходов в контейнерах позволяет предотвратить утечки, уменьшить уровень их воздействия на окружающую среду, а также воздействие погодных условий на состояние отходов.

Источниками образования отходов при осуществлении хозяйственной деятельности на объектах будут являться: эксплуатация техники и оборудования; функционирование

производственных и сопутствующих объектов; жизнедеятельность персонала, задействованного в строительных работах.

Основными отходами на период строительства являются:

- промасленная ветошь
- тара из-под ЛКМ;
- огарыши и остатки сварочных электродов,
- стружка черных металлов;
- стружка цветных металлов;
- металлолом;
- отработанные моторные масла;
- строительные отходы;
- ТБО.

Промасленная ветошь. Процесс, при котором происходит образование отхода: различные вспомогательные работы, эксплуатация и ремонт станков, оборудования, спецтехники и автотранспорта. Опасным компонентом являются нефтепродукты. Раздельный сбор и хранение отходов предусматривается в специальных контейнерах и на специально отведенных площадках, с последующей передачей сторонней организацией по договору.

Тара из-под ЛКМ. Данный вид отходов образует тара из-под лакокрасочных материалов. Сбор и хранение отходов предусматривается в специальных контейнерах на специально отведенных площадках, с последующей передачей сторонней организацией по договору.

Огарыши и остатки сварочных электродов. Образуются при сварочных работах. Временно накапливаются в специальных контейнерах на площадках территории предприятия. По мере накопления передается в специализированное предприятие на договорной основе.

Стружка черных и цветных металлов. Образуется при механической обработке поверхностей металлов. Лом черных и цветных металлов временно накапливается на площадках территории предприятия. По мере накопления передается в специализированное предприятие на договорной основе.

Металлолом на предприятие образуется при проведении ремонта специализированной техники, а также при списании оборудования. Временно накапливается на площадках территории предприятия. По мере накопления передается в специализированное предприятие на договорной основе.

Отработанные масла образуются после истечения срока годности и в процессе эксплуатации находящегося на балансе предприятий автотранспорта, а также в процессе замены промышленных масел в металлообрабатывающем оборудовании. По мере образования отработанные масла накапливаются в герметичных емкостях. В дальнейшем отработанные масла передаются по договору в специализированное предприятие.

Строительные отходы. Образуются в процессе строительных работ. Этот вид отходов состоит из строительного мусора, бетонолома, песка, древесины, т.д. По мере образования накапливаются на специальных площадках. В дальнейшем передаются по договору в специализированное предприятие

Твердо-бытовые отходы собираются в металлических контейнерах, установленные на бетонные покрытия. Образуются в результате непроизводительной деятельности персонала предприятия, а также при уборке помещений и территорий.

Основными отходами на период эксплуатации являются:

Газовый конденсат. Образуется при очистке, продувке трубопроводов и оборудования. Из дренажного коллектора продукты очистки периодически поступают в дренажные ёмкости объёмом 10 м³ и 3 м³. Вывоз автоцистернами на специализированные предприятия для дальнейшей утилизации.

Иловый осадок очистных сооружений.

Осадок, образующийся при биологической очистке, имеет в своем составе в основном органические загрязнения из веществ белкового происхождения, а также возможна бактериальная загрязненность осадка. Большая часть влаги в этих осадках находится в связанном состоянии, поэтому осадки обладают плохой водоотдачей. Органическая часть этих осадков быстро гнивает, выделяя неприятный запах, при этом увеличивается число коллоидных и дисперсных частиц, что также снижает эффективность водоотдачи.

Иловый осадок собирается в специально предназначенные ёмкости, располагаемые на территории очистных сооружений. Вывоз осуществляется по мере накопления с периодичностью, определённой в договоре о вывозе отходов сторонней организацией.

Остатки химреактивов в стеклянной таре. Образуются по истечении срока годности. Ёмкости с непригодными химическими остатками хранятся в аналитической лаборатории и по мере накопления сдаются на утилизацию в специализированные организации.

Отработанные растворители лаборатории. Образуются при работе аналитической лаборатории. Отработанные растворители хранятся в промаркированной стеклянной закрытой ёмкости, в которой и будут передаваться на утилизацию в специализированные организации.

Промасленная ветошь. Процесс, при котором происходит образование отхода: различные вспомогательные работы, эксплуатация и ремонт станков, оборудования, спецтехники и автотранспорта. Опасным компонентом являются нефтепродукты. Ёмкость для сбора и временного хранения промасленной ветоши будет находиться в зданиях РЭУ, РЭП и гаража на твёрдом покрытии, в котором исключено попадание воды и посторонних предметов с последующей передачей сторонней организацией по договору.

Тара из-под ЛКМ. Данный вид отходов образует тара из-под лакокрасочных материалов (ЛКМ) (эмали, грунтовки и краски), используемых для окраски металлических конструкций.

Огарыши и остатки сварочных электродов. Образуются при сварочных работах. Металлический контейнер устанавливается в здании РЭУ на твердом покрытии с последующей передачей сторонней организацией по договору.

Твердые бытовые отходы. Твердо-бытовые отходы собираются в металлических контейнерах, установленные на бетонные покрытия. Образуются в результате производственной деятельности персонала предприятия, а также при уборке помещений и территорий.

Отработанные масла по видам.

Отработанные моторные, трансмиссионные масла. Образуются в процессе эксплуатации находящегося на балансе предприятий автотранспорта, погрузчиков и т.п.

Отработанные индустриальные масла. Отходы минеральных масел индустриальных образуются при замене индустриальных масел в системах смазки металлообрабатывающих станков.

Ёмкость для сбора и временного хранения отработанного масла будет находиться на складе масел на твёрдом покрытии, в котором исключено попадание воды и посторонних предметов.

Все образованные отходы будут храниться в контейнерах с маркировкой с указанием содержимого, в соответствии с нормативными требованиями по хранению, а также в соответствии с рекомендациями поставщика или изготовителя. Контейнеры будут храниться в специально отведенных местах на достаточном удалении от любого взрыво- и пожароопасного участка. Передача отходов предусматривается в специализированным организациям имеющие лицензию по переработке, обезвреживанию, утилизации и (или) уничтожению опасных отходов.

Образующие отходы производства и потребления будут передаваться специализированным организациям имеющие лицензию по переработке, обезвреживанию, утилизации и (или) уничтожению опасных отходов в соответствии п.1 статьи 336 Закона Республики Казахстан "О разрешениях и уведомлениях.

Согласно ст. 320 п.2-1 Экологического кодекса РК места временного складирования отходов на месте образования предназначены на срок не более шести месяцев до даты их сбора (передачи специализированным организациям) или самостоятельного вывоза на объект, где данные отходы будут подвергнуты операциям по восстановлению или удалению.

1.9.2. Виды и объемы образования отходов

Объемы образования отходов рассчитаны с учетом сроков реализации объекта по первому и второму пусковым комплексам - с III квартала 2025 года.

Строительство - 1 и 2 ПК.

Промасленная ветошь

Нормативное количество отхода определяется исходя из поступающего количества ветоши (МО, т/год), норматива содержания в ветоши масел (М) и влаги (W):

$$N = M_o + M + W, \text{ т/год},$$

$$\text{где } M = 0.12 \cdot M_o, W = 0.15 \cdot M_o.$$

$$N = 2,6 + (0,12 * 2,6) + (0,15 * 2,6) = 3,20 \text{ т/год}.$$

При строительстве количество промасленной ветоши составит 3,2 тонны.

Ёмкости для сбора и временного хранения отработанных масел и промасленной ветоши могут находиться как в производственной зоне так и вне её. Ёмкости должны иметь маркировку. В случае если ёмкости устанавливаются на прилегающей территории, площадка для накопления отработанных масел и промасленной ветоши должна иметь твёрдое покрытие и навес, исключающий попадание воды и посторонних предметов.

Тара из-под ЛКМ.

Расчёт образования пустой тары из-под ЛКМ выполнен в соответствии с «Методики разработки проектов нормативов предельного размещения отходов производства и потребления», утверждённой Приказом МООС РК № 100-п от 18.04.2008 г.

Объем образования отходов рассчитывается по формуле: $N = M_i \times n + M_{ki} \times a_i$ где: M_i – масса тары, т;

n – число видов тары;

M_{ki} – масса краски в таре, т;

a_i – содержание остатков краски в таре, $a_i=0,03$;

Таблица 1.9-1 Предполагаемое количество образования тары и под ЛКМ

Наименование материала	Валовый расход, тонн M_{ki}	Норма потерь и отходов, % a_i	Потери, тонн	Вес тары, тонн M_i	Количество тары, шт,п	Объем отходов тары из под краски, N тонн
ЛКМ	26,1	3	1,113	Краска всех видов – 0,0003 Грунтовка, шпатлевка- 0,0004	Краска- 11700 Грунтовка - 400	5,236

Сбор тары из под ЛКМ осуществлять в отдельные емкости, например, контейнеры, расположенные на специальной площадке территории строительства. Вывоз - по мере накопления.

Огарыши и остатки сварочных электродов.

Норма образования отхода составляет:

$$N = M_{ост} \cdot \alpha, \text{ т/год}$$

где $M_{ост}$ - фактический расход электродов, т/год;

α - остаток электрода, $\alpha = 0,015$ от массы электрода.

$$N = 403,88 \cdot 0,015 = 6,0582 \text{ т/год} - 1 \text{ этап}$$

$$N = 403,88 \cdot 0,015 = 6,0582 \text{ т/год} - 2 \text{ этап}$$

Общее количество остатков сварочных электродов по первому и второму ПК – 53,49 т/год

Стружка черных металлов.

Норма образования стружки составляет:

$$N = M \cdot \alpha, \text{ т/год}$$

где M - расход черного металла при металлообработке, т/год; α - коэффициент образования стружки при металлообработке, $\alpha = 0,04$.

$$M = 13,9 \cdot 0,04 = 0,556 \text{ т/год}$$

Огарки сварочных электродов, стружка черных и цветных металлов нужно собирать отдельно в металлические ёмкости, располагаемую на территории строительной площадки.

Отработанные моторные масла

Расчет количества отработанного моторного масла выполнен по формуле:

$$M_{отх} = \sum N_i \cdot V_i \cdot k \cdot \rho \cdot L / L_n \cdot 10^{-3}$$

(т/год),

где N_i - количество автомашин i -ой марки, шт.;

V_i - объем масла, заливаемого в машину i -ой марки при ТО, л; L - средний годовой пробег машины i -ой марки, тыс. км/год;

L_n - норма пробега машины i -ой марки до замены масла, 60 тыс. км; k - коэффициент полноты слива масла, $k = 0,9$;

ρ - плотность отработанного масла, $\rho = 0,9$ кг/л.

$$M_{отх} = 283 \cdot 40 \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot (48000/16000) / 1000 = 27,512 \text{ т/год.}$$

Твердо-бытовые отходы (пищевые отходы, пластик, бумага, стекло и др.) – твердые, не токсичные, не растворимы в воде; собираются в металлические контейнеры и вывозятся на полигон ТБО по договору.

Твердо -бытовые отходы образовавшихся на этапе проведения проектируемых работ, рассчитывается по следующей формуле:

$$Q_3 = P \cdot M \cdot \text{ртбо},$$

где: P – норма накопления отходов на одного человека в год, $\text{м}^3/\text{год} \cdot \text{чел.} - 1,06$;

M – численность персонала;

ртбо – удельный вес твердо-бытовых отходов, $\text{т}/\text{м}^3 - 0,25$.

$$Q_3 = 1,06 \cdot 875 \cdot 0,25 = 231,875 \text{ т/год} - 1 \text{ ПК}$$

$$Q_3 = 1,06 \cdot 875 \cdot 0,25 = 231,875 \text{ т/год} - 2 \text{ ПК}$$

Общий объем образования по 1 и 2 ПК - 463,75 т/год

Строительные отходы.

Образуются в процессе строительных работ. Этот вид отходов состоит из строительного мусора, бетонолома, песка, древесины, т.д.

Согласно ресурсной смете, строительные отходы будут образовываться в количестве 2849,8 тонны.

Согласно классификатору отходов (Приказ и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 6.08.2021 г., №314) образуемые отходы имеют следующую классификацию:

Наименование отхода	Код отхода по классификатору	Классификация по степени опасности
Промасленная ветошь - ткани для вытирания	15 02 02	Не зеркальный, опасный отход
Тара из-под ЛКМ	15 01 10	Не зеркальный, опасный отход
Отработанные моторные масла	13 08 99*	Не зеркальный, опасный отход
Огарыши и остатки сварочных электродов	12 01 13	Не зеркальный, неопасный отход
Стружка черных металлов	12 01 01	Не зеркальный, неопасный отход
Строительные отходы - смешанные отходы строительства и сноса	17 09 04	Не зеркальный, неопасный отход
Твердые бытовые отходы – смешанные коммунальные отходы	20 03 01	Не зеркальный, неопасный отход

Разработка паспортов и определение компонентного состава на смешанные строительные отходы, твердые бытовые отходы, огарки электродов не требуется. Отходы относятся к неопасным.

Согласно пункта 3 статьи 343 Экологического кодекса паспорт опасных отходов заполняется и предоставляется в уполномоченный орган в области охраны окружающей среды в течение трех месяцев с момента образования отходов.

В таблице 1.9.2-2 приведены сведения об общем количестве отходов, образующихся при строительстве КС.

Таблица 1.9-2 Предварительные образование отходов производства и потребления, образующиеся при производстве строительных работ на 1 и 2 ПК

Наименование отходов	Объем накопленных отходов на существующее положение, т/год	Лимит накопления, т/год
Всего	-	3362,1704
в том числе:		
отходов производства	-	2898,4204
отходов потребления	-	463,75
Опасные отходы		
Промасленная ветошь	-	3,20
Отработанное масло	-	27,512
Тара из-под ЛКМ	-	5,236
Итого:		35,948
Неопасные отходы		
ТБО	-	463,75
Металлолом	-	5349
Строительные отходы	-	2849,8
Итого		3326,2224

Период эксплуатации.

Газовый конденсат. Из дренажного коллектора продукты очистки периодически перекачиваются в дренажные ёмкости объёмом 10 м³ -2 ед. и 3 м³.

Количество образующегося отхода рассчитано, исходя из условия, что ёмкость сбора освобождается от продуктов очистки раз в год при заполнении ёмкости на 80% (по опыту эксплуатации аналогичных КС).

Суммарный эвакуируемый объём конденсата из емкостей – 19,2 м³. Плотность данного вида отхода – 0,815 т/м³. Следовательно, количество отходов за год – 65,2 тонн.

Иловый осадок очистных сооружений.

Сбор и накопление их осуществляется в очистных сооружениях, где в результате отстаивания ежегодно накапливается осадок в следующих объемах:

Предполагаемое количество осадка (по сухому веществу) по расчету составит:
 $P = (p - p_1) \times Q / 1000 = (350 - 35) \times 12,3654 \text{ тыс. м}^3/\text{год} / 1000 = 3,895 \text{ т/год}$, где

P – количество осадка по сухому веществу, тн;

Q – количество сбрасываемых сточных вод в пруд-накопитель за год, м³.

p – концентрация взвешенных веществ в сточной воде, поступающей на очистные сооружения, мг/л (данные опросного листа на очистные сооружения)

p₁ – остаточная концентрация взвешенных веществ в сточной воде, прошедшей через очистные сооружения, и сбрасываемой в пруд-накопитель, мг/л.

Остатки химреактивов в стеклянной таре. Количество образующегося отхода рассчитано, исходя из условия, что в год образуется около 0,3 л остатков каждого из химических реактивов: азотная кислота, соляная кислота, серная кислота, гидроксид натрия, аммиак, уксусная кислота, бензол, этанол, тетрахлорметан, толуол, ацетон. Всего 11 наименований объемом 3,3 л. Каждый непригодный химический реактив храниться в промаркированной стеклянной закрытой емкости, в которой и будут передаваться на утилизацию. Расчет по плотности бензола 0,879 т/м³;

Следовательно, количество отходов за год – 2,9 кг или 0,0029 тонн.

Отработанные растворители лаборатории. Норма образования отработанных растворителей, принимается исходя из объема их использования с учетом потерь на испарение (10-15%) и значений плотностей.

Ориентировочный объем использования растворителей 3,3 л/год бензола – плотность 0,879 т/м³;

$$M = 0,0033 \text{ м}^3 \times 0,879 \text{ т/м}^3 - 15\% = 0,0022 \text{ т.}$$

Промасленная ветошь. Нормативное количество отхода определяется исходя из поступающего количества ветоши (МО, т/год), норматива содержания в ветоши масел (M) и влаги (W):

$$N = M_o + M + W, \text{ т/год},$$

$$\text{где } M = 0,12 M_o, W = 0,15 M_o.$$

$$N = 0,01 + (0,12 \times 0,01) + (0,15 \times 0,01) = 0,1 + 0,012 + 0,015 = 0,127 \text{ г/год}.$$

Количество образования промасленной ветоши за год – 0,127 тонны.

Огарки сварочных электродов

Норма образования отхода составляет:

$$N = M_{ост} \cdot \alpha,$$

т/год

где - фактический расход электродов, т/год; α - остаток электрода, $\alpha = 0,015$ от массы электрода.

$$N = 25,2 * 0,015 = 0,378 \text{ т/год}$$

Отработанные моторные масла

Расчет количества отработанного моторного масла выполнен по формуле:

$$M_{отх} = \sum N_i \cdot V_i \cdot k \cdot \rho \cdot L / L_n \cdot 10^{-3}$$

(т/год),

где N_i - количество автомашин i -ой марки, шт.;

V_i - объем масла, заливаемого в машину i -ой марки при ТО, л;

L - средний годовой пробег машины i -ой марки, тыс. км/год;

L_n - норма пробега машины i -ой марки до замены масла, 60 тыс. км;

k - коэффициент полноты слива масла, $k = 0,9$;

ρ - плотность отработанного масла, $\rho = 0,9$ кг/л.

$$M_{отх} = 50 * 28 * 0,9 * 0,9 * (48000/16000) / 1000 = 3,402 \text{ т/год.}$$

Отработанные трансмиссионные масла

Расчет количества отработанного трансмиссионного масла проведен по формуле: (т/год),

где N_i - количество автомашин i -ой марки, шт.;

V_i - объем масла, заливаемого в машину i -ой марки при ТО, л;

L - средний годовой пробег машины i -ой марки, тыс. км/год;

L_n - норма пробега машины i -ой марки до замены масла, $L_n =$ тыс. км;

k - коэффициент полноты слива масла, $k = 0,9$;

ρ - плотность отработанного масла, $\rho = 0,9$ кг/л.

$$M_{отх} = 40 * 45,0 * 0,9 * 0,9 * (48000/60000) / 1000 = 5,467 \text{ т/год.}$$

Твердо-бытовые отходы (пищевые отходы, пластик, бумага, стекло и др.) – твердые, не токсичные, не растворимы в воде; собираются в металлические контейнеры и вывозятся на полигон ТБО по договору.

Твердо - бытовые отходы образовавшихся на этапе проведения проектируемых работ, рассчитывается по следующей формуле:

$$Q_3 = P * M * \text{ртбо},$$

где: P – норма накопления отходов на одного человека в год, $\text{м}^3/\text{год} \cdot \text{чел.}$ – 1,06;

M – численность персонала;

ртбо – удельный вес твердо-бытовых отходов, $\text{т}/\text{м}^3$ – 0,25.

$$Q_3 = 1,06 * 180 * 0,25 = 27,825 \text{ т/год}$$

Согласно классификатору отходов (Приказ и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 6.08.2021 г., №314) образуемые отходы имеют следующую классификацию:

Наименование отхода	Код отхода по классификатору	Классификация по степени опасности
Газовый конденсат	10 01 19	Не зеркальный, опасный отход
Иловый осадок очистных сооружений	19 08 01	Не зеркальный, опасный отход
Остатки химреактивов в стеклянной таре	17 02 04	Не зеркальный, опасный отход
Отработанные растворители лаборатории	16 05 06	Не зеркальный, опасный отход
Промасленная ветошь - ткани для вытирания	15 02 02	Не зеркальный, опасный отход
Отработанные моторные масла	13 08 99*	Не зеркальный, опасный отход
Огарыши и остатки сварочных электродов	12 01 13	Не зеркальный, неопасный отход

Наименование отхода	Код отхода по классификатору	Классификация по степени опасности
Стружка черных металлов	12 01 01	Не зеркальный, неопасный отход
Твердые бытовые отходы – смешанные коммунальные отходы	20 03 01	Не зеркальный, неопасный отход

Таблица 1.9-3 Предварительные образование отходов производства и потребления, образующиеся на эксплуатации

Наименование отходов	Объем накопленных отходов на существующее положение, т/год	Лимит накопления, т/год
Всего	-	100,3722
в том числе:		
отходов производства	-	72,5472
отходов потребления	-	27,825
Опасные отходы		
Газовый конденсат		65,2
Иловый осадок очистных сооружений		3,895
Остатки химреактивов в стеклянной таре		0,029
Отработанные растворители лаборатории		0,0022
Промасленная ветошь - ткани для вытирания		0,127
Отработанные моторные масла		8,867
Отработанные аккумуляторы		1,111
		72,1692
Неопасные отходы		
ТБО, тонн	-	27,825
Огарыши и остатки сварочных электродов		0,378

Таблица 1.9-4 Сведения об утилизации отходов

Наименование отхода	Уровень опасности отхода	Методы утилизации
Газовый конденсат	05 07 99	Вывоз автоцистернами на специализированные предприятия для дальнейшей утилизации.
Иловый осадок очистных сооружений	19 08 16	Собирается в специально предназначенные ёмкости, располагаемые на территории очистных сооружений. Вывоз осуществляется по мере накопления с периодичностью, определённой в договоре о вывозе отходов сторонней организацией.
Остатки химреактивов в стеклянной таре	16 05 06*	Хранятся в промаркированной стеклянной закрытой емкости, в которой и будут передаваться на утилизацию в специализированные организации.
Отработанные растворители лаборатории	16 05 06*	Хранятся в промаркированной стеклянной закрытой емкости, в которой и будут передаваться на утилизацию в специализированные организации.
Отработанные масла	13 02 08*	Хранится на объекте в герметичных ёмкостях до наполнения. Сдаются на договорной основе в специализированные организации имеющие лицензию по переработке, обезвреживанию, утилизации и (или) уничтожению опасных отходов
Промасленная ветошь	15 02 02*	Хранится на объекте в герметичных ёмкостях до наполнения. Сдаются на договорной основе в специализированные организации имеющие лицензию по переработке, обезвреживанию, утилизации и (или) уничтожению опасных отходов
Коммунальные отходы	20 03 01	Хранятся в специальных металлических контейнерах. Сдаются на договорной основе специализированные организации имеющие лицензию по переработке,

Наименование отхода	Уровень опасности отхода	Методы утилизации
		обезвреживанию, утилизации и (или) уничтожению опасных отходов
Металлолом	02 01 10	Хранятся в специальных металлических контейнерах. Сдаются на договорной основе специализированные организации имеющие лицензию по переработке, обезвреживанию, утилизации и (или) уничтожению опасных отходов

1.9.3. Процедура управления отходами

Все образующиеся в процессе деятельности объектов предприятия отходы в установленном порядке собираются, размещаются в местах временного складирования, транспортируются по договорам в специализированные организации имеющие лицензию по переработке, обезвреживанию, утилизации и (или) уничтожению опасных отходов.

Временное складирование отходов производится строго в специализированных местах, в емкостях и на специализированных площадках, что снижает или полностью исключает загрязнение компонентов окружающей среды.

Транспортировка отходов осуществляется в специально оборудованном транспорте, исключающем возможность потерь по пути следования и загрязнения окружающей среды, а также обеспечивающем удобства при перегрузке.

Транспортировка опасных отходов будут проводить согласно статьи 345 Экологического Кодекса РК, где предусмотрены:

1. Транспортировка опасных отходов должна быть сведена к минимуму.
2. Транспортировка опасных отходов допускается при следующих условиях:
 - 1) наличие соответствующих упаковки и маркировки опасных отходов для целей транспортировки;
 - 2) наличие специально оборудованных и снабженных специальными знаками транспортных средств;
 - 3) наличие паспорта опасных отходов и документации для транспортировки и передачи опасных отходов с указанием количества транспортируемых опасных отходов, цели и места назначения их транспортировки;
 - 4) соблюдение требований безопасности при транспортировке опасных отходов, а также к выполнению погрузочно-разгрузочным работ.
3. Порядок упаковки и маркировки опасных отходов для целей транспортировки устанавливается законодательством Республики Казахстан о транспорте.
4. Порядок транспортировки опасных отходов на транспортных средствах, требования к выполнению погрузочно-разгрузочных работ и другие требования по обеспечению экологической и санитарно-эпидемиологической безопасности определяются нормами и правилами, утверждаемыми уполномоченным государственным органом в области транспорта и коммуникаций и согласованными с уполномоченным органом в области охраны окружающей среды и государственным органом в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения.
5. С момента погрузки опасных отходов на транспортное средство, приемки их физическим или юридическим лицом, осуществляющим транспортировку опасных отходов, и до выгрузки их в установленном месте из транспортного средства ответственность за безопасное обращение с такими отходами несет транспортная организация или лицо, которым принадлежит такое транспортное средство.

Передача отходов предусматривается в специализированным организациям имеющие лицензию по переработке, обезвреживанию, утилизации и (или) уничтожению опасных отходов.

Все отходы, образуемые на предприятии, передаются по мере накопления сторонним организациям по договорам в срок не более 6 –ти месяцев с момента их образования.

Размещение отходов на предприятии исключено.

Обращение с отходами (временное хранение, транспортировка) осуществляется в соответствии с утвержденными санитарных правил определяющих санитарно-эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению, накоплению, обращению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления на производственных объектах, твердых бытовых и медицинских отходов, разработанных в соответствии с пунктом 6 статьи 144 Кодекса Республики Казахстан от 18 сентября 2009 года «О здоровье народа и системе здравоохранения», Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 186.

Движение отходов на предприятии осуществляется под контролем службы охраны окружающей среды предприятия.

Образующие отходы производства и потребления будут передаваться специализированным организациям имеющие лицензию по переработке, обезвреживанию, утилизации и (или) уничтожению опасных отходов в соответствии п.1 статьи 336 Закона Республики Казахстан "О разрешениях и уведомлениях.

1.9.4. Программа управления отходами

Управление отходами — это деятельность по планированию, реализации, мониторингу и анализу мероприятий по обращению с отходами производства и потребления.

С целью повышения эффективности процедур оценки изменений, происходящих в объеме и составе отходов, а также выработки оперативной политики минимизации отходов с использованием экономических и других механизмов для внесения позитивных изменений в структуры производства и потребления разработан «Программа управления отходами производства и потребления».

Цель Программы – заключается в достижении установленных показателей, направленных на постепенное сокращение объемов и (или) уровня опасных свойств образуемых отходов, а также отходов, находящихся в процессе обращения.

Задачи Программы – определение путей достижения поставленной цели наиболее эффективными и экономически обоснованными методами, с прогнозированием достижимых объемов (этапов) работ в рамках планового периода. Задачи направлены на снижение объемов образуемых и накопленных отходов, с учетом:

- внедрения на предприятии имеющихся в мире наилучших доступных технологий по обезвреживанию, вторичному использованию и переработке отходов;
- привлечения инвестиций в переработку и вторичное использование отходов;
- минимизации объемов отходов, вывозимых на полигоны захоронения.

Показатели Программы – количественные и (или) качественные значения, определяющие на определенных этапах ожидаемые результаты реализации комплекса мер, направленных на снижение негативного воздействия отходов производства и потребления на окружающую среду.

Показатели устанавливаются с учетом:

- всех производственных факторов;
- экологической эффективности;
- экономической целесообразности.

Показатели являются контролируемыми и проверяемыми, определяются по этапам реализации Программы.

План мероприятий является составной частью Программы и представляет собой комплекс организационных, экономических, научно-технических и других мероприятий, направленных на достижение цели и задач программы с указанием необходимых ресурсов, ответственных исполнителей, форм завершения и сроков исполнения.

Особенности загрязнения территории отходами производства и потребления

Влияние отходов производства и потребления на природную окружающую среду при хранении будет минимальным при условии выполнения соответствующих санитарно-эпидемиологических и экологических норм Республики Казахстан и направленных на минимизацию негативных последствий антропогенного вмешательства в окружающую среду.

Все образующиеся отходы на месторождении, при неправильном обращении, могут оказывать негативное влияние на окружающую среду.

Безопасное обращение с отходами предполагает их временное хранение в специальных помещениях, контейнерах и площадках, постоянный контроль количества отходов и своевременный вывоз на переработку или захоронение на полигоны на договорной основе.

На предприятии действует система, включающая контроль:

- за объемом образования отходов;
- за транспортировкой отходов на месторождении;
- за временным хранением и отправкой на специализированные предприятия отдельных видов отходов.

На предприятии ведется работа по внедрению системы управления отходами, полностью соответствующей действующим нормативам РК и международным стандартам. В целях минимизации экологической опасности и предотвращения отрицательного воздействия на окружающую среду в части образования, обезвреживания, временного складирования и утилизации отходов на месторождении налажена система внутреннего и внешнего учета и слежения за движением производственных и бытовых отходов.

Влияние отходов производства и потребления на природную окружающую среду при хранении будет минимальным при условии выполнения соответствующих санитарно-эпидемиологических и экологических норм Республики Казахстан и направленных на минимизацию негативных последствий антропогенного вмешательства в окружающую среду.

Потенциальная возможность негативного воздействия отходов может проявляться в результате непредвиденных ситуаций на отдельных стадиях сбора и хранения отходов производства и потребления, или при несоблюдении технологического регламента и техники безопасности.

В случае неправильного сбора, хранения и транспортировки всех видов отходов может наблюдаться негативное влияние на все компоненты окружающей среды: атмосферный воздух, подземные воды, почвенно-растительный покров, животный и растительный мир. Эффективная система управления отходами является одним из ключевых моментов разрабатываемых природоохранных мероприятий. Складирование, размещение, а в дальнейшем по мере накопления вывоз на договорной основе сторонними организациями на утилизацию или захоронение отходов, осуществляемых на участке в настоящее время и планируемых в ближайшее время, производится для сведения к минимуму негативного воздействия на окружающую среду.

Согласно статье 331 ЭК РК от 2 января 2021 года № 400-VI, субъекты предпринимательства, являющиеся образователями отходов, несут ответственность за обеспечение надлежащего управления такими отходами с момента их образования до момента передачи во владение лицам, осуществляющим операции по восстановлению или удалению отходов на основании лицензии.

Субъекты предпринимательства, являющиеся образователями отходов, несут ответственность за обеспечение надлежащего управления такими отходами с момента их образования до момента передачи в соответствии с пунктом 3 статьи 339 настоящего Кодекса во владение лица, осуществляющего операции по восстановлению или удалению отходов на основании лицензии.

Согласно статье 329 ЭК РК Образователи и владельцы отходов должны применять следующую иерархию мер по предотвращению образования отходов и управлению образовавшимися отходами в порядке убывания их предпочтительности в интересах охраны окружающей среды и обеспечения устойчивого развития Республики Казахстан:

- 1) предотвращение образования отходов;
- 2) подготовка отходов к повторному использованию;
- 3) переработка отходов;
- 4) утилизация отходов;
- 5) удаление отходов.

При осуществлении операций, предусмотренных подпунктами 2) – 5) части первой настоящего пункта, владельцы отходов вправе при необходимости выполнять вспомогательные операции по сортировке, обработке и накоплению.

1. Под предотвращением образования отходов понимаются меры, предпринимаемые до того, как вещество, материал или продукция становятся отходами, и направленные на:

- 1) сокращение количества образуемых отходов (в том числе путем повторного использования продукции или увеличения срока ее службы);
- 2) снижение уровня негативного воздействия образовавшихся отходов на окружающую среду и здоровье людей;
- 3) уменьшение содержания вредных веществ в материалах или продукции.

Под повторным использованием в подпункте 1) части первой настоящего пункта понимается любая операция, при которой еще не ставшие отходами продукция или ее компоненты используются повторно по тому же назначению, для которого такая продукция или ее компоненты были созданы.

2. При невозможности осуществления мер, предусмотренных пунктом 2 настоящей статьи, отходы подлежат восстановлению.
3. Отходы, которые не могут быть подвергнуты восстановлению, подлежат удалению безопасными методами, которые должны соответствовать требованиям статьи 327 настоящего Кодекса.
4. При применении принципа иерархии должны быть приняты во внимание принцип предосторожности и принцип устойчивого развития, технические возможности и экономическая целесообразность, а также общий уровень воздействия на окружающую среду, здоровье людей и социально-экономическое развитие страны.

Правильная организация размещения, хранения и удаления отходов максимально предотвращает загрязнения окружающей среды. Это предполагает исключение, изменение или сокращение видов работ, приводящих к загрязнению отходами почвы, атмосферы или водной среды. Планирование операций по снижению количества отходов, их повторному использованию, утилизации, регенерации создают возможность минимизации воздействия на компоненты окружающей среды.

При анализе мест централизованного временного накопления (хранения) отходов установлено, что способы хранения отходов и методы транспортировки соответствуют требованиям санитарных и экологических норм.

Мониторинг управления отходами производства и потребления предполагает разработку организационной системы отслеживания образования отходов, контроль над их сбором, хранением и утилизацией (вывозом).

Воздействие на окружающую среду отходов, которые будут образовываться в процессе проведения работ, будет сведено к минимуму при условии соблюдения правил сбора, складирования, вывоза, утилизации всех видов отходов.

1.9.5. Рекомендации по обезвреживанию, утилизации и захоронению всех видов отходов

Для уменьшения вредного воздействия отходов на окружающую среду и обеспечения полного соответствия мест их централизованного временного накопления (хранения) на территории предприятия необходимо соблюдение следующих организационно-технических мероприятий:

- оборудовать площадки с твердым покрытием для установки емкостей и контейнеров для сбора отходов;
- осуществлять своевременный вывоз отходов;
- при транспортировке отходов обязательно соблюдение правил загрузки отходов в кузов и прицепы автотранспортного средства. В случае возникновения ситуации, связанной с частичным или полным выпадением перевозимых отходов, все выпавшие отходы собрать и увезти в специально отведенные места для захоронения;
- все погрузочные и разгрузочные работы, выполняемые при складировании отходов, производить механизированным способом.

Решающим фактором, обеспечивающим снижение негативного влияния на окружающую среду отходов, размещаемых на предприятии, является процесс их утилизации. Для снижения влияния образующихся отходов на состояние окружающей среды предлагаются следующие меры:

- проведение разграничения между отходами по физико-химическим свойствам, поскольку данная работа является важным моментом в программе мероприятий по их дальнейшей переработке и удалению;
- после накопления объемов рентабельных к вывозу отправить отходы на переработку либо утилизацию.

Передача отходов предусматривается в специализированным организациям имеющие лицензию по переработке, обеззараживанию отходов.

2. ОПИСАНИЕ ЗАТРАГИВАЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ С УКАЗАНИЕМ ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ, УЧАСТКОВ НА КОТОРЫХ МОГУТ БЫТЬ ОБНАРУЖЕНЫ ВЫБРОСЫ, СБРОСЫ И ИНЫЕ НЕГАТИВНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ, С УЧЕТОМ ИХ ХАРАКТЕРИСТИК И СПОСОБНОСТИ ПЕРЕНОСА В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ; УЧАСТКОВ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЗАХОРОНЕНИЯ ОТХОДОВ

Социально-экономические характеристики состояния населения, которые должны учитываться в ходе проведения проектируемых работ, классифицируются наукой – экологией человека – следующим образом: демографические характеристики, показатели, характеризующие условия трудовой деятельности и быта, отдыха, питания, водопотребления, воспроизводства и воспитания населения, его образования и поддержания высокого уровня здоровья; характеристики природных и техногенных факторов среды обитания населения.

Актюбинская область – в западной части Казахстана. Крупнейшая по территории область страны, а областной центр город Актобе, крупнейший по населению областной центр республики. Площадь 300 629 км², что составляет 11 % территории Казахстана. Область разделена на 12 районов и 1 город областного подчинения (городской акимат). Всего в области 8 городов (Актобе, Алга, Жем, Кандыгааш, Темир, Хромтау, Шалкар, Эмба), 4 посёлка городского типа.

Минеральные ресурсы - нефть, газ, хромовые и никелевые руды, известняк. Отрасли промышленности – добыча нефти и газа, металлических руд,

Отрасли сельского хозяйства – животноводство, кормовые и зерновые, бахчевые культуры.

Население

Численность населения области на 1 ноября 2023г. составила 937,6 тыс. человек, в том числе 701,7 тыс. человек (74,8%) – городских, 235,9 тыс. человек (25,2%) – сельских жителей.

Естественный прирост населения в январе-октябре 2023г. составил 11277 человек (в соответствующем периоде предыдущего года – 11119 человек). За январь-октябрь 2023г. зарегистрировано новорожденных на 1,9% больше, чем в январе-октябре 2022г., умерших – на 3,2% больше.

Сальдо миграции отрицательное и составило -1785 человек (в январе-октябре 2022г. – -2005 человек), в том числе во внешней миграции – 24(-693), во внутренней – -1809 человек (-1312 человек).

Статистика предприятий

Количество зарегистрированных юридических лиц по состоянию на 1 декабря 2023г. составило 19932 единицы и увеличилось по сравнению с соответствующей датой предыдущего года на 1,3%. Количество действующих юридических лиц составило 15374 или 77,1% к числу зарегистрированных. Доля юридических лиц с численностью, занятых менее 100 человек составила 98,1% к числу зарегистрированных и 97,5% к числу действующих. Количество субъектов малого бизнеса (юридических лиц) в области составило 16911 единица и увеличилось по сравнению с соответствующим периодом прошлого года на 1,3%.

Реальный сектор экономики

Объем валового регионального продукта за январь-июнь 2023г. составил в текущих ценах 1993226,6 млн. тенге и по сравнению с соответствующим периодом предыдущего года составил в реальном выражении 96,8%. В структуре ВРП за январь-июнь 2023г. производство товаров составило 50,2%, производство услуг – 49,8%.

Объем промышленного производства в январе-ноябре 2023г. составил 2289808,7 млн. тенге в действующих ценах, что на 4% ниже, чем в январе-ноябре 2022г. Рост отмечен в

снабжении электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированным воздухом на 2,1%. Снижение в водоснабжении; сборе, обработке и удалению отходов, деятельности по ликвидации загрязнений на 32,7%, в обрабатывающей промышленности на 6%. В горнодобывающей промышленности и разработке карьеров снижение составило 2,3%.

Объем валового выпуска продукции (услуг) сельского, лесного и рыбного хозяйства в январе-ноябре 2023г. составил 424085,8 млн. тенге, что на 3,4% меньше чем в январе-ноябре 2022г.

Объем строительных работ (услуг) в январе-ноябре 2023г. составил 256588,8 млн. тенге, что больше на 21,3%, чем в январе-ноябре 2022г.

Объем грузооборота в январе-ноябре 2023г. составил 41717,9 млн. ткм (с учетом оценки объема грузооборота индивидуальных предпринимателей, занимающихся коммерческими перевозками) и увеличился на 4,4% по сравнению с соответствующим периодом 2022г. Объем пассажирооборота составил 3135,2 млн. пкм и увеличился на 1,2%.

Костанайская область

Население

Численность населения Костанайской области на 1 ноября 2023г. составила 830,3 тыс. человек, в том числе 517,1 тыс. человек (62,3%) – городских, 313,2 тыс. человек (37,7%) – сельских жителей.

Естественный прирост населения в январе-октябре 2023г. составил 1281 человек (в соответствующем периоде 2022г. – 1004 человека). За январь-октябрь 2023г. зарегистрировано новорожденных на 4,8% меньше, чем в январе-октябре 2022г., умерших – на 9,1%.

Сальдо миграции отрицательное и составило 3148 человек (в январе-октябре 2022г. – -4413 человек), в том числе во внешней миграции – -36 человек (-1922 человека), во внутренней – -3112 человек (-2491 человек).

Рынок труда и оплата труда

Численность безработных в III квартале 2023г. составила 22383 человек. Уровень безработицы составил 4,7% к численности рабочей силы.

Численность лиц, зарегистрированных в органах занятости в качестве безработных, на конец октября 2023г. составила 6406 человек или 1,3% к численности рабочей силы.

Среднемесячная номинальная заработная плата, начисленная работникам (без малых предприятий, занимающихся предпринимательской деятельностью) в III квартале 2023г. составила 296842 тенге, прирост к III кварталу 2022г. составил 19,2%. Индекс реальной заработной платы в III квартале 2023г. составил 106%.

Статистика предприятий

Количество зарегистрированных юридических лиц по состоянию на 1 декабря 2023г. составило 14904 единицы, из них 14516 единиц с численностью работников менее 100 человек. Количество действующих юридических лиц составило 13028 единиц, из них малых предприятий – 12642 единицы.

Количество зарегистрированных предприятий малого и среднего предпринимательства (юридические лица) в области составило 11591 единица и увеличилось по сравнению с соответствующей датой предыдущего года на 1,7%.

Реальный сектор экономики

Объем валового регионального продукта за январь-июнь 2023г. составил в текущих ценах 1625,5 млрд. тенге. По сравнению с соответствующим периодом 2022г. ВРП увеличился на 5,8%. В структуре ВРП доля производства товаров составила 47,3%, услуг – 44,1%.

Объем промышленного производства в январе-октябре 2023г. составил 2189,3 млрд. тенге в действующих ценах, что на 4,7% выше уровня января-октября 2022г. В обрабатывающей промышленности прирост производства составил 16,1%. В снабжении электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированным воздухом снижение производства составило 2,3%, водоснабжении; сборе, обработке и удалении отходов, деятельности по ликвидации загрязнений – 5,3%, горнодобывающей промышленности и разработке карьеров –13,1%.

Валовый выпуск продукции (услуг) сельского, лесного, охотничьего и рыбного хозяйства в январе-октябре 2023г. составил 611,8 млрд. тенге или 79,3% к январю-октябрю 2022г., из них сельского хозяйства – 610,7 млрд. тенге (79,3%). Валовый выпуск продукции растениеводства составил 391,5 млрд. тенге (73,7%), животноводства – 218,5 млрд. тенге (102,4%).

Объем строительных работ (услуг) в январе-октябре 2023г. составил 179,2 млрд. тенге или 121,5% к январю-октябрю 2022г. За счет всех источников финансирования введено в эксплуатацию 412368 кв. м общей площади жилых зданий или 104,3% к январю-октябрю 2022г.

Объем грузооборота в январе-октябре 2023г. составил 22531,5 млн. т-км (с учетом оценки объема грузооборота индивидуальных предпринимателей, занимающихся коммерческими перевозками) или 100,7% к январю-октябрю 2022г. Объем пассажирооборота составил 1405,8 млн. п-км или 106% к соответствующему периоду 2022г.

Учитывая, что при максимальной нагрузке рассматриваемых работ максимальные концентрации загрязняющих веществ наблюдаются непосредственно на площадке ведения работ, а на расстоянии 500 метров от крайних источников выброса суммарные концентрации загрязняющих веществ не превышают 1,0 ПДК, следовательно, можно сделать вывод о том, что негативное влияние на население рассматриваемого района исключается.

Согласно п.50 Параграфа 2 СП «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека» (Утверждены приказом и. о. Министра здравоохранения РК от 11.01.2022 года №ҚР ДСМ- 2), СЗЗ для объектов II классов опасности максимальное озеленение предусматривает – не менее 40% площади, с обязательной организацией полосы древесно-кустарниковых насаждений со стороны жилой застройки.

Договора будут заключаться непосредственно перед началом работ. Намечаемая деятельность не предусматривает захоронение отходов.

Для предотвращения воздействия на здоровье персонала, задействованного на работах, сопровождающихся обильным выделением загрязняющих веществ в атмосферный воздух, необходимо применение средств индивидуальной защиты.

Режим использования воды и отведения сточных вод, а также вид, способ складирования и утилизации отходов (рассмотренные в соответствующих разделах) не окажут негативного влияния на здоровье населения района размещения производства.

Отходы производства и потребления будут складироваться в специальные контейнеры и передаваться по договору на утилизацию сторонним организациям.

3. ОПИСАНИЕ ВОЗМОЖНЫХ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С УЧЕТОМ ЕЕ ОСОБЕННОСТЕЙ И ВОЗМОЖНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ, ВКЛЮЧАЯ ВАРИАНТ, ВЫБРАННЫЙ ИНИЦИАТОРОМ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ, ОБОСНОВАНИЕ ЕГО ВЫБОРА, ОПИСАНИЕ ДРУГИХ ВОЗМОЖНЫХ РАЦИОНАЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ВАРИАНТА, НАИБОЛЕЕ БЛАГОПРИЯТНОГО С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ОХРАНЫ ЖИЗНИ И (ИЛИ) ЗДОРОВЬЯ ЛЮДЕЙ, ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Для определения оптимальной технологической схемы, в Проекте выполнены три варианта технологических схем. Ниже приведены сравнительные показатели по каждому варианту.

Вариант 1. (выполненный по аналогам)

Предусмотрены два отдельные КЦ, для раздельной работы двух КЦ в разных направлениях:

КЦ №1 с выходным давлением $P=5,4$ МПа, для подачи газа в МГ «Бухара-Урал» и отвод на г. Актобе.

КЦ №2 с выходным давлением $P=9,81$ МПа, для подачи газа в МГ «КС-14 – Костанай»

Газ от Узла врезки подается отдельными входными коллекторами в КЦ №1 и КЦ №2.

В **КЦ №1 ($P_{\text{вых}}=5,4$ МПа)** газ подается по входному коллектору Ду1000 мм на двухступенчатый узел очистки газа, первая ступень – циклонные пылеуловители (2 рабочих, 1 резервный), вторая – фильтр-сепараторы (2 рабочих, 1 резервный). Предусмотрены фильтры единичной производительности до 600 тыс. м³/час.

После узла очистки газа подается на два ГПА (1 рабочий, 1 резервный), для компримирования с $P_{\text{вх}}=3$ МПа до **$P_{\text{вых}}=5,4$ МПа**. Один ГПА рассчитан на производительность до 5 млрд. м³/год (600 тыс. м³/час). Так же предусмотрено место для перспективной установки третьего ГПА. Единичная мощность ГПА 15 МВт.

Для обеспечения работы турбины ГПА, а также для собственных нужд КС предусмотрен БПТГ КЦ №1. Так же предусмотрена установка ВКС, ДЭС и ГПЭС для обеспечения работы КЦ №1.

Из ГПА газ поступает на общестанционный АВО.

Для обеспечения работы КЦ №1 по антипомпажному контуру предусмотрен узел кранового узла №36

По выходному коллектору КЦ №1 газ подается в МГ «Бухара-Урал» и отвод на г. Актобе.

В **КЦ №2 ($P_{\text{вых}}=9,81$ МПа)** газ подается на двухступенчатый узел очистки газа, первая ступень – циклонные пылеуловители (2 рабочих, 1 резервный), вторая – фильтр-сепараторы (2 рабочих, 1 резервный). Предусмотрены фильтры единичной производительности до 600 тыс. м³/час.

После узла очистки газа по входному коллектору Ду1000 мм подается на три ГПА (4 рабочих, 2 резервный), для компримирования с $P_{\text{вх}}=3$ МПа до **$P_{\text{вых}}=9,81$ МПа**. Один ГПА рассчитан на производительность до 3 млрд. м³/год (350 тыс. м³/час). Единичная мощность ГПА 15 МВт.

Для обеспечения работы турбины ГПА, а также для собственных нужд КС предусмотрен БПТГ КЦ №2. Так же предусмотрена установка ВКС, ДЭС и ГПЭС для обеспечения работы КЦ №2.

Из ГПА газ поступает на АВО, которые расположены в непосредственной близости с каждым ГПА. Для исключения повышения температуры газа на выходе из АВО в наиболее теплый период времени, дополнительно предусмотрена установка общестанционного АВО, для дополнительного охлаждения газа.

Для обеспечения работы КЦ №2 по антипомпажному контуру предусмотрен узел кранового узла №36

На выходном коллекторе КЦ №2, за пределами ограждения КС-14 предусмотрена установка ЗУ и далее газ поступает в линейную часть МГ «КС-14 – Костанай».

Вариант 2.

Предусмотрены два отдельных компрессорных цеха, для раздельной работы двух КЦ в разных направлениях:

- КЦ №1 с выходным давлением $P=5,4$ МПа, для подачи газа в МГ «Бухара-Урал» и отвод на г. Актобе.
- КЦ №2 с выходным давлением $P=9,81$ МПа, для подачи газа в МГ «КС-14 – Костанай»

Газ от Узла врезки подается отдельными входными коллекторами в КЦ №1 и КЦ №2.

В КЦ №1 ($P_{\text{вых}}=5,4$ МПа) газ подается по входному коллектору Ду1200 мм на двухступенчатый узел очистки газа, первая ступень – циклонные пылеуловители (3 рабочих, 1 резервный, 1 на обслуживании), вторая – фильтр-сепараторы (3 рабочих, 1 резервный, 1 на обслуживании). Предусмотрены фильтры единичной производительности до 700 тыс. м³/час.

После узла очистки газа подается на четыре ГПА, для компримирования с $P_{\text{вх}}=3$ МПа до $P_{\text{вых}}=5,4$ МПа. Один ГПА рассчитан на производительность до 5 млрд. м³/год (610 тыс. м³/час). Единичная мощность ГПА 15 МВт.

Строительство компрессорного Цеха №1 предусматривается во втором пусковом комплексе строительства и предусматривает рабочую схему 3+1. Данный цех предназначен для приема транспортируемого газа и его дальнейшей перекачки. Давление на входе составляет 3 МПа, давление на выходе 5,4 МПа, коэффициент сжатия 1,8. Данные по количеству работающих ГПА представлены в таблице 3-1.

Таблица 1.9-1 Данные по количеству работающих ГПА

№п/п	Расход газа, тыс.м ³ /час	P входное, МПа	P выходное, МПа	К-во работающих ГПА, ед.
Костанай				
1	268	3,0	самотек	-
2	610	3,0	5,4	1
Бухара-Урал				
4	610	3,0	5,4	1
5	1220	3,0	5,4	2
6	1944	3,0	5,4	3

Из ГПА газ поступает на АВО газа, для каждого ГПА предусмотрен свой собственный АВО.

После, газ по выходному коллектору Ду1000 подается в МГ «Бухара-Урал» и МГ «КС-14-Костанай». На выходном коллекторе предусмотрена установка узлов регулирования расхода газа.

Для обеспечения работы КЦ №1 по антипомпажному контуру предусмотрен узел кранового узла №36

По выходному коллектору КЦ №1 газ подается в МГ «Бухара-Урал» и отвод на г. Актобе.

Строительство КЦ №2 предусматривается в третьем пусковом комплексе.

В КЦ №2 ($P_{\text{вых}}=9,81$ МПа), газ подается из КЦ №1 по выходному коллектору Ду1000 через крановый узел с двойным отсечением и установкой контрольной свечи на вход КЦ №2. Проектом предусмотрена параллельно-последовательная перекачка газа.

После узла очистки газа по входному коллектору Ду1000мм подается на три ГПА (2 рабочих, 1 резервный), для компримирования с $P_{вх}=5,4$ МПа до $P_{вых}=9,81$ МПа. Один ГПА рассчитан на производительность до 5 млрд. м³/год (610 тыс. м³/час). Единичная мощность ГПА 15 МПа.

Из ГПА газ поступает на АВО газа, для каждого ГПА предусмотрен свой собственный АВО. Для исключения повышения температуры газа на выходе КС из АВО в наиболее теплый период времени, для дополнительного охлаждения газа предусмотрена установка общестанционного АВО.

Для обеспечения работы КЦ №2 по антипомпажному контуру предусмотрен узел кранового узла №36.

На выходном коллекторе КЦ №2, за пределами ограждения КС-14 предусмотрена установка ЗУ и далее газ поступает в ЛЧ МГ «КС-14 – Костанай».

Для обеспечения работы всех ГПА, а также для собственных нужд КС предусмотрены БПТГ и компрессорная станция подачи и хранения технологического воздуха и воздуха КИП. Так же предусмотрена установка ДЭС и ГПЭС для обеспечения работы КС. Строительство БПТГ, компрессорной станции, ДЭС и ГПЭС предусматривается во втором пусковом комплексе с учетом полного развития КС-14.

Вариант 3.

Предусмотрены два отдельных КЦ, для второго и третьего пускового комплексов:

- КЦ №1 с выходным давлением $P=5,4$ МПа, для подачи газа в МГ «Бухара-Урал» и отвод на г. Актобе.
- КЦ №2 с выходным давлением $P=9,81$ МПа, для подачи газа в МГ «КС-14 – Костанай»

На компрессорной станции предусмотрена двухколлекторная схема работы КС с параллельно-последовательным подключением ГПА, которая обеспечивает полную взаимозаменяемость работающих агрегатов в любом направлении подачи газа.

В КЦ №1 ($P_{вых}=5,4$ МПа и $9,81$ МПа) газ подается по входному коллектору Ду1200 мм на двухступенчатый узел очистки газа, первая ступень – циклонные пылеуловители (3 рабочих, 1 резервный, 1 на обслуживании), вторая – фильтр-сепараторы (3 рабочих, 1 резервный, 1 на обслуживании). Предусмотрены фильтры единичной производительности до 700тыс. м³/час.

После узла очистки газ подается на четыре ГПА, для компримирования с $P_{вх}=3$ МПа до $P_{вых}=5,4$ МПа. Один ГПА рассчитан на производительность до 5 млрд. м³/год (610 тыс. м³/час). Единичная мощность ГПА 15 МВт.

Строительство компрессорного Цеха №1 предусматривается во втором пусковом комплексе строительства и предусматривает рабочую схему 3+1. Данный цех предназначен для приема транспортируемого газа и дальнейшей его перекачки. Давление на входе составляет 3 МПа, давление на выходе 5,4 МПа, коэффициент сжатия 1,8. Данные по количеству работающих ГПА даны в таблице 3-2.

Таблица 1.9-2 Данные по количеству работающих ГПА

№п/п	Расход газа, тыс.м ³ /час	P входное, МПа	P выходное, МПа	К-во работающих ГПА, ед.
Костанай				
1	268	3,0	самотек	-
2	610	3,0	5,4	1
Бухара-Урал				
4	610	3,0	5,4	1
5	1220	3,0	5,4	2
6	1944	3,0	5,4	3

Из ГПА газ поступает на АВО газа, для каждого ГПА предусмотрен свой собственный АВО.

Далее газ по выходному коллектору Ду1000 подается в МГ «Бухара-Урал» и МГ «КС-14-Костанай». На выходном коллекторе предусмотрена установка узлов регулирования расхода газа.

Для обеспечения работы КЦ №1 по антипомпажному контуру предусмотрен узел кранового узла №36.

По выходному коллектору КЦ №1 газ подается в МГ «Бухара-Урал» и отвод на г. Актобе.

На данной стадии проектом предусмотрен монтаж коллекторов и инфраструктуры с учетом полного развития КС-14 с прокладкой общих коллекторов и установкой на них запорной арматуры.

Строительство **КЦ №2 (Рвых=5,4 МПа и 9,81 МПа)** предусматривается в третьем пусковом комплексе. На данном этапе необходимо строительство еще 3 ГПА для возможности перекачки полного объема газа до 10 млрд. м³/год в направлении г. Костанай, и одновременно до 6 млрд. м³/год по МГ «Бухара-Урал».

После узла очистки газа по входному коллектору Ду1200 мм газ подается на семь ГПА (5 рабочих, 2 резервных), для компремирования с Рвх=3 МПа до **Рвых=5,4 МПа** и через промежуточный коллектор Ду1000 с Рвх=5,4 МПа до **Рвых=9,81 МПа**. Один ГПА рассчитан на производительность до 5 млрд. м³/год (610 тыс. м³/час). Единичная мощность ГПА 15 МПа.

Из ГПА газ поступает на АВО газа, для каждого ГПА предусмотрен свой собственный АВО. Для исключения повышения температуры газа на выходе КС из АВО в наиболее теплый период времени, дополнительно предусмотрена установка общестанционного АВО, для дополнительного охлаждения газа.

Для обеспечения работы КЦ №2 по антипомпажному контуру предусмотрен узел кранового узла №36.

На выходном коллекторе КЦ №2, за пределами ограждения КС-14 предусмотрена установка ЗУ и далее газ поступает в ЛЧ МГ «КС-14 – Костанай».

Для обеспечения работы всех ГПА, а также для собственных нужд КС предусмотрены БПТГ и компрессорная станция подачи и хранения технологического воздуха и воздуха КИП. Так же предусмотрена установка ДЭС и ГПЭС для обеспечения работы КС. Строительство БПТГ, компрессорной станции, ДЭС и ГПЭС предусматривается во втором пусковом комплексе с учетом полного развития КС-14.

Для обеспечения всех возможных сценариев перекачки газа, наиболее предпочтительным является третий из предложенных вариантов.

При первом варианте для полного развития требуется монтаж 9 ГПА агрегатов одинаковой мощности, но с разными типами нагнетателей. Подключение всех ГПА предусмотрено по параллельной и параллельно последовательной схемам. Газ по МГ «Бухара-Урал» перекачивается по параллельной схеме подключения ГПА с помощью только цеха №1. Газ по МГ «КС14-Костанай» перекачивается по параллельно-последовательной схеме с помощью цеха №1 и дожимается в цехе №2. К недостаткам данного варианта относится большее количество монтируемых ГПА и разные типы нагнетателей, что влечет за собой необходимость предусматривать более сложную инфраструктуру для обеспечения бесперебойной работы компрессорной станции и невозможность взаимозаменяемости работающих агрегатов. Также для разных типов нагнетателей потребуется хранение разных типов ЗИПа и разных подходов к обслуживанию и не обеспечивает унификации оборудования.

При втором и третьем вариантах требуется монтаж 7 ГПА одинаковой мощности с одинаковыми типами нагнетателей.

При втором варианте подключение всех ГПА предусмотрено по параллельной и параллельно последовательной схемам. Газ по МГ «Бухара-Урал» перекачивается по параллельной схеме подключения ГПА с помощью только цеха №1. Газ по МГ «КС14-Костанай» перекачивается по параллельно-последовательной схеме с помощью цеха №1 и дожимается в цехе №2. К недостаткам данного варианта относится невозможность взаимозаменяемости работающих агрегатов. Применение однотипных агрегатов обеспечивает унификацию станционного оборудования.

При третьем варианте подключение всех ГПА предусмотрено по параллельной и параллельно последовательной схемам. Газ по МГ «Бухара-Урал» и по МГ «КС14-Костанай» перекачивается по параллельной и параллельно-последовательной схемах подключения ГПА.

К недостаткам данного варианта относится увеличенное количества запорной арматуры и общестанционных коллекторов для обеспечения гарантированного отсечения потока газа с более высоким давлением от потока газа с более низким давлением.

Применение однотипных агрегатов обеспечивает унификацию станционного оборудования. Также, при данном варианте обеспечивается полная взаимозаменяемость ГПА при транспорте газа в любом направлении и при разных давлениях на выходе КС (5,4 МПа или 9,81 МПа).

3.1. Различные технологии, машины, оборудования, материалы, применяемые для достижения одной и той же цели

Период строительства

По всем вариантам строительства будут задействованы дизельные генераторы, двигатели внутреннего сгорания ДСМ, сварочное оборудование, оборудование для гидравлических испытаний трубопровода и тд.

Период эксплуатации

В период эксплуатации проектируемой КС-14 основным оборудованием по всем вариантам определены следующие проектируемые объекты:

- ГПА;
- ГПЭС;
- Цех КС.

Выводы: Предложенные проектом решения по строительству магистрального газопровода от компрессорной станции 14 в Актюбинской области до города Костанай и нового компрессорного цеха позволяют обеспечить природным газом потребителей Костанайской области и города Актюбе в связи с перспективным увеличением объемов потребления природного газа согласно региональной схемой газификации.

3.2. Различные способы планировки объекта (включая расположение на земельном участке зданий и сооружений, мест выполнения конкретных работ)

Варианты выбора трассы в районе с. Денисовка

На стадии рекогносцировки в районе с. Денисовка трасса была выбрана с прохождением по его южной стороне.

Впоследствии, при рассмотрении и согласовании маршрутов газопровода, представителями УМГ «Костанай» был рассмотрен и согласован второй вариант прокладки - северный обход с. Денисовка.

По южному варианту протяженность участка составляет 25 км.

По северному варианту - 47,7 км.

Южный вариант. На 434 км трасса газопровода поворачивает на северо-запад, для обхода с. Денисовка с левой стороны и пролегает по сельскохозяйственным землям до 449,5 км, где

поворачивает на северо-восток почти под прямым углом для обхода с. Денисовка. На данном участке имеются пересечения с рекой Тобол на 447,5 км, железной дорогой на 448 км и асфальтированной дорогой 8(14) А на 449 км.

Обход села Денисовка с северной стороны берет начало на 434 км основной трассы, далее ось проектируемой трассы следует в северо-западном направлении, огибая с. Денисовку с северной стороны, пересекает реку Тобол и железную дорогу, поворачивает на право, пересекает автомобильную дорогу.

На точке ВУ-88А трасса поворачивает вправо и до ВУ-89А, огибая село Денисовку с северной стороны, пересекает железную дорогу направлением Денисовка-Тобол и ЛЭП 110 кВ и 500 кВ.

Далее на точке ВУ-89А ось трассы поворачивает на юг и примыкает к пикету 469 основной трассы, пересекая вторично железную дорогу Денисовка-Тобол.

3.3. Различные условия эксплуатации объекта (включая графики выполнения работ, влекущих негативные антропогенные воздействия на окружающую среду)

Иных характеристик намечаемой деятельности по данному этапу нет.

3.4. Различные условия доступа к объекту (включая виды транспорта, которые будут использоваться для доступа к объекту)

Транспортная сеть района планируемых работ представлена обширной сетью временных и постоянных автомобильных дорог. Автомобильным транспортом намечается осуществлять:

- транспортировку грунта по дорогам на промплощадке предприятия;
- материально-техническое снабжение;
- хозяйственно-бытовое снабжение;
- перевозку персонала.

Иных характеристик намечаемой деятельности по данному этапу нет.

3.5. Различные варианты, относящиеся к иным характеристикам намечаемой деятельности, влияющие на характер и масштабы антропогенного воздействия на окружающую среду.

Иных характеристик намечаемой деятельности, влияющие на характер и масштабы антропогенного воздействия на окружающую среду нет.

4. ПОД ВОЗМОЖНЫМ РАЦИОНАЛЬНЫМ ВАРИАНТОМ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОНИМАЕТСЯ ВАРИАНТ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ПРИ КОТОРОМ СОБЛЮДАЮТСЯ СЛЕДУЮЩИЕ УСЛОВИЯ.

4.1. Отсутствие обстоятельств, влекущих невозможность применения данного варианта, в том числе вызванную характеристиками предполагаемого места осуществления намечаемой деятельности и другими условиями ее осуществления

Обстоятельств, которые могли бы повлиять на осуществление намечаемой деятельности нет. Проектируемая деятельность не подразумевает использование альтернативных мест расположения объекта. Наиболее приемлемым и эффективным вариантом разработки месторождения является 3 вариан работ и принятые проектные решения.

Реализация решений, предусмотренных проектом будет осуществлено на техногенно-нарушенной территории, носит относительно временный характер. Обстоятельства, влекущие невозможность применения данного варианта, отсутствуют.

4.2. Соответствие всех этапов намечаемой деятельности, в случае ее осуществления по данному варианту, законодательству Республики Казахстан, в том числе в области охраны окружающей среды

При разработке проекта были соблюдены основные принципы разработки Отчета о возможных воздействиях. Отчет о возможных воздействиях выполнялся в соответствии с требованиями следующих основополагающих документов:

Экологического кодекса Республики Казахстан (№400-VI от 02.01.2021 г.)

«Инструкции по организации и проведению экологической оценки», утверждена Приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 30 июля 2021 года № 280;

Также действующими законодательными и нормативными документами Республики Казахстан в сфере охраны недр и окружающей среды.

4.3. Соответствие целям и конкретным характеристикам объекта, необходимого для осуществления намечаемой деятельности

Технико-экономическое обоснование «Строительство КС-14 и МГ «КС-14 – Костанай» выполнено на основании:

- Поручения Главы Государства, данных в ходе рабочей поездки в Костанайскую область 21 января 2023 года;
- Протокола совещания под председательством Премьер-Министра Республики Казахстан от 20 апреля 2023 года № 11-03/07-1259 (пункт 2.2) о начале разработки проектных документов для строительства газопровода из Актюбинской области для обеспечения газом промышленных объектов Костанайской области;
- Протокола № 01 от 03.03.2023 г. Технического Совета АО «Интергаз Центральная Азия» (далее – АО «ИЦА») о включении в Инвестиционный Проект.
- Постановления Правительства РК №947 от 27.10.2023 о назначении ТОО «Научно-исследовательский институт транспорта и коммуникации» (далее ТОО НИИТК) исполнителем по разработке ТЭО «Строительство магистрального газопровода от компрессорной станции 14 в Актюбинской области до города Костанай и нового компрессорного цеха на площадке компрессорной станции 14 для обеспечения компримирующих мощностей на магистральном газопроводе».
- Договора о закупке работ №926228/2023/1 от 22.11.2023 между АО «Интергаз Центральная Азия» и ТОО «Научно-исследовательский институт транспорта и коммуникации».

- Технической спецификации «Разработка ТЭО «Строительство магистрального газопровода от компрессорной станции 14 в Актюбинской области до города Костанай и нового компрессорного цеха на площадке компрессорной станции 14 для обеспечения компримирующих мощностей на магистральном газопроводе».
- Задания на разработку технико-экономического обоснования на «Строительство магистрального газопровода от компрессорной станции 14 в Актюбинской области до города Костанай и нового компрессорного цеха на площадке компрессорной станции 14 для обеспечения компримирующих мощностей на магистральном газопроводе» (далее «Строительство КС-14 и МГ «КС-14 – Костанай»).

Строительство КС-14 и МГ «КС-14 – Рудный» входит в состав мероприятий для обеспечения транспортировки газа по МГ «Бухара -Урал» и подачи газа потребителям г.Актобе и Костанайской области.

Потребность строительства новой КС-14 с газоперекачивающими агрегатами (далее – ГПА) нового поколения связана с тем, что существующие ГПА типа ГТ 700-5 отработали назначенный заводом – изготовителем ресурс (70 000 мото/часов).

Потребность строительства МГ «КС-14 – Рудный» связана с перспективным увеличением объемов потребления природного газа согласно региональной схемой газификации (далее - РСГ). При текущем положении газификации Костанайской области и г.Актобе, с учетом ввода прогнозных региональных Инвестиционных Проектов уже к 2030 году ожидается дефицит газа.

4.4. Доступность ресурсов, необходимых для осуществления намечаемой деятельности по данному варианту

Проектом предусматривается обеспечение проектируемого объекта ресурсами (электроэнергией, водоснабжением и водоотведением).

Ресурсы, необходимые для осуществления намечаемой деятельности, будут определены на последующих стадиях разработки проектов и обустройства объекта. На период проектируемых работ сырье и материалы закупаются у специализированных организаций.

Прочие материалы также будут привозиться на площадку по мере необходимости.

4.5. Отсутствие возможных нарушений прав и законных интересов населения затрагиваемой территории в результате осуществления намечаемой деятельности по данному варианту

Исследования и расчеты, проведенные в рамках подготовки отчета, показывают, что все этапы намечаемой деятельности, предлагаемые к реализации в данном варианте, соответствуют законодательству Республики Казахстан, в том числе в области охраны окружающей среды.

В связи с чем отсутствуют обстоятельства, влекущие невозможность применения данного варианта реализации намечаемой деятельности.

5. ИНФОРМАЦИЯ О КОМПОНЕНТАХ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ И ИНЫХ ОБЪЕКТАХ, КОТОРЫЕ МОГУТ БЫТЬ ПОДВЕРЖЕНЫ СУЩЕСТВЕННЫМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

5.1. Жизнь и (или) здоровье людей, условия их проживания и деятельности

Основными факторами при строительстве магистрального газопровода от компрессорной станции-14 в Актыбинской области до города Костанай и нового компрессорного цеха на площадке компрессорной станции-14, непосредственно затрагивающими интересы населения, являются:

- исключение земель из сельскохозяйственного оборота;
- определённое нормируемое воздействие на окружающую среду.

При этом положительными факторами являются

- обеспечение природным газом потребителей Костанайской области и города Актыбе;
- создание рынка рабочих мест;
- инвестиционные вложения;
- создание новой инфраструктуры.

С точки зрения увеличения опасности техногенного воздействия на условия проживания местного населения, проведенный анализ прямого и опосредованного техногенного воздействия, позволяют говорить о том, что реализация проектных решений на проектируемом участке не приведет к значимому для здоровья населения загрязнению природной среды.

С учетом санитарно-эпидемиологической ситуации в районе будут предусмотрены необходимые меры для обеспечения нормальных санитарно-гигиенических условий работы и отдыха персонала, его медицинского обслуживания.

Создание дополнительных высокооплачиваемых рабочих мест увеличит поступление денежных средств в местные бюджеты за счет отчисления налогов.

С точки зрения воздействия на экономическую ситуацию в области в целом, основной экономический эффект будет связан с дальнейшим экономическим развитием региона.

Регулирование социальных отношений в процессе реализации намечаемой хозяйственной деятельности предусматривается в соответствии с законодательством Республики Казахстан.

В целом, химическое и физическое воздействия на состояние окружающей природной среды от производственного объекта, подтвержденные расчетами приземных концентраций, уровня шума на рабочих местах, не превышающие допустимые значения, будет незначительным.

Планируемые работы, не приведут к значительному загрязнению окружающей природной среды, что не скажется негативно на здоровье населения. Будут предусмотрены все необходимые меры для обеспечения нормальных санитарногигиенических условий работы и отдыха персонала, его медицинского обслуживания.

Привлечение местных трудовых ресурсов снижает вероятность заболеваний среди рабочих, адаптированных к местным климатическим условиям, а также уменьшает риск при внесении инфекционных заболеваний из других регионов.

Проектные решения не окажут негативного воздействия на условия проживания населения. Достигнутый рост социально-экономических условий районов будет поддерживаться в течение всего срока эксплуатации газопровода и не окажет негативного воздействия на социально-экономические условия жизни населения.

В целом воздействие производственной и хозяйственной деятельности на окружающую среду оценивается как вполне допустимое при, несомненно, крупном социально-

экономическом эффекте – обеспечении занятости населения, с вытекающими из этого другими положительными последствиями.

Изменение санитарно-эпидемиологического состояния территории в результате намечаемой деятельности предусматривается в пределах допустимого.

Соблюдение норм и правил техники безопасности, промышленной санитарии, противопожарной безопасности обеспечит безопасное проведение планируемых работ и не вызовет дополнительной, нежелательной нагрузки на социально-бытовую сферу.

Воздействие намечаемой деятельности ограничено площадкой проведения работ.

5.2. Биоразнообразие (в том числе растительный и животный мир, генетические ресурсы, природные ареалы растений и диких животных, пути миграции диких животных, экосистемы)

Биологическое разнообразие (Статья 239 ЭК) означает вариабельность живых организмов из всех источников, в том числе наземных, морских и иных водных экосистем и экологических комплексов, частью которых они являются, и включает в себя разнообразие в рамках вида, между видами и разнообразие экосистем.

Негативное воздействие проектируемого объекта на растительный покров прилегающих угодий весьма незначительное и будет ограничиваться выделением пыли во время автотранспортных работ. Растительный покров близлежащих угодий будет поврежден незначительно.

Участок не входит в земли государственного лесного фонда и особо охраняемых природных территорий.

При проведении работ вырубки или переноса древесно-кустарниковых насаждений не предусмотрено. При проведении работ максимально будут использоваться существующие дороги.

Объемы выбросов на период строительства будут осуществляться на различных локальных участках, продолжительность воздействия также не значительная, т.к. работы носят временный характер. Зона влияния будет ограничиваться территорией воздействия, на которой будет производиться рассеивание загрязняющих веществ.

Фактор беспокойства или антропогенное вытеснение (присутствие людей, техники, шум, свет в ночное время) окажут наиболее существенное воздействие во время работы в теплый период года. В это время возможно исчезновение из мест постоянного обитания представителей наземных позвоночных. В дальнейшем прогнозируется увеличения их численности.

Влияния не изменят коренным образом структуру и направление развития экосистемы и ее способность к самовосстановлению после прекращения или уменьшения степени техногенного воздействия.

В период миграции животных и птиц строительные работы проводиться не будут.

Согласно Статьи 240 ЭК, п.1, в целях сохранения биоразнообразия применяется следующая иерархия мер в порядке убывания их предпочтительности:

первоочередными являются меры по предотвращению негативного воздействия;

- когда негативное воздействие на биоразнообразие невозможно предотвратить, должны быть приняты меры по его минимизации;
- когда негативное воздействие на биоразнообразие невозможно предотвратить или свести к минимуму, должны быть приняты меры по смягчению его последствий;

- в той части, в которой негативные воздействия на биоразнообразие не были предупреждены, сведены к минимуму или смягчены, должны быть приняты меры по компенсации потери биоразнообразия.

Под мерами по предотвращению негативного воздействия на биоразнообразие понимаются меры, направленные на то, чтобы с самого раннего этапа планирования деятельности и в течение всего периода ее осуществления избегать любые воздействия на биоразнообразие.

Под мерами по минимизации негативного воздействия на биоразнообразие понимаются меры по сокращению продолжительности, интенсивности и (или) уровня воздействий (прямых и косвенных), которые не были предотвращены.

Под мерами по смягчению последствий негативного воздействия на биоразнообразие понимаются меры, направленные на создание благоприятных условий для сохранения и восстановления биоразнообразия.

Мероприятий по сохранению местообитания и популяции.

Воздействие строительных работ на растительный и животный мир окажет минимальное воздействие при выполнении следующих мероприятий:

- Перед началом проведения работ необходимо упорядочить дорожную сеть, обустроить подъездные пути к площадке работ, снять верхний плодородный слой и складировать его в отведенных местах, с последующим использованием.
- Недопустимо движение автотранспорта и выполнение строительных работ за пределами отведенных площадок и обустроенных дорог.
- Повсеместно на рабочих местах необходимо соблюдать технику безопасности. Рекомендуются провести инструктаж персонала о бережном отношении к природе, указать места, где работы должны быть проведены с особой тщательностью и осторожностью.
- После завершения строительных работ необходимо осуществить очистку территории, утилизировать промышленные отходы, бытовой мусор, уничтожить антропогенный рельеф (ямы, рытвины) – провести планировку поверхности площадок.
- На нарушенных участках территории и вдоль подъездных дорог рекомендуется проведение рекультивационных работ.
- Организовать огражденные места хранения отходов;
- Поддерживать в чистоте территории площадок и прилегающих площадей.

После завершения работ для ликвидации их негативных последствий необходимо проведение мероприятий по восстановлению первичного рельефа на нарушенных участках местности и устранению загрязнений. Включая отходы со всей территории, затронутой при реализации проекта.

5.3. Земли (в том числе изъятие земель), почвы (в том числе включая органический состав, эрозию, уплотнение, иные формы деградации)

Основными объектами воздействия строительства и эксплуатации объекта являются земли и почвы участка строительства. Прямое воздействие на земельные ресурсы при строительстве и эксплуатации проектируемого объекта заключается в изъятии земель под строительство объектов МГ. Изменения статуса земель, изменения условий землепользования для местного населения будет рассмотрено на последующих стадиях проектирования.

Ландшафтно- климатические условия и месторасположение территории исключают ее рентабельное использование, для каких-либо хозяйственных целей, кроме реализации прямых целей производства. Изъятия земель сельскохозяйственного назначения будет рассмотрено на последующих стадиях проектирования.

В связи с вышесказанным, можно сделать вывод, что существенных воздействий на земельные ресурсы в результате намечаемой деятельности, не предвидится.

Территории постоянного или временного проживания населения в границах земельного участка, отводимого под строительство, а также в границах СЗЗ объекта, отсутствуют. Реализация Проекта не приведет к необходимости переселения жителей.

Согласно классификации по целевому назначению и разрешенному использованию участок строительства не попадает в зону приоритетного природопользования, на нем отсутствуют объекты историко-культурного наследия.

Перед производством земляных работ проектом предусматривается срезка почвенно-плодородного слоя мощностью 0,10 м, после чего плодородный слой грунта складывается в специально отведенном месте, а затем используется при благоустройстве территории в период рекультивации объекта.

По окончании строительных работ на территории площадки будет проведена техническая рекультивация нарушенных земель, включающая:

- очистку территории от мусора и остатков строительных материалов;
- сбор и вывоз отходов.

Биологическая рекультивация нецелесообразна, по крайней мере, в процессе эксплуатации объекта, поскольку вся его территория будет постоянно использоваться для различных целей. Кроме того, слабое развитие гумусового горизонта исключает эффективную биологическую рекультивацию без дорогостоящих специальных работ и регулярного искусственного полива.

Сколько-нибудь значимого дополнительного воздействия со стороны строительных площадок на почвенный покров и земли прилегающих территорий (возрастание фитотоксичности, сброс загрязняющих веществ в грунтовые воды и др.) не ожидается.

5.4. Воды (в том числе гидроморфологические изменения, количество и качество вод)

В качестве источников воды для гидравлического испытания следует использовать естественные или искусственные водоемы (реки, озера, водохранилища), пересекаемые строящимся трубопроводом или расположенные вблизи него.

Подрядчик должен определить и согласовать источники забора воды и исследовать качество воды в лаборатории.

Забор воды из рек.

Изъятие воды на промывку и гидравлическое испытание трубопровода будет оказывать негативное воздействие на речные воды и планктон. На промывку и гидравлическое испытание трубопроводов из бассейна будет изъято около 0,03% от месячного стока реки. На количественные и качественные показатели речных вод интенсивность негативного воздействия будет незначительная и кратковременная.

5.5. Атмосферный воздух (в том числе риски нарушения экологических нормативов его качества, целевых показателей качества, а при их отсутствии – ориентировочно безопасных уровней воздействия на него)

Период строительства

Основными источниками загрязнения атмосферы будут дизельные генераторы, двигатели внутреннего сгорания, сварочное оборудование, окрасочные агрегаты, емкости для хранения топлива, оборудование для гидравлических испытаний трубопровода, а также деятельность, связанная с земляными и общестроительными работами.

Период эксплуатации

В период эксплуатации проектируемой КС-14 основным оборудованием определены следующие проектируемые объекты:

- ГПА;

- ГПЭС;
- Цех КС.

Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха, проводимые как составная часть государственного мониторинга окружающей среды, осуществляется государственным подразделением «Казгидромет».

Наблюдения за состоянием атмосферного воздуха районе не осуществляются. Выдача справки о фоновых концентрациях загрязняющих веществ в атмосферном воздухе не представляется возможным, т.к. в районах прохождения трассы МГ постов наблюдений нет.

Контроль за выбросами загрязняющих веществ в атмосферу на предприятии будет расчётным методом.

Как показали результаты расчетов максимальных приземных концентраций загрязняющих веществ, отходящих от источников, располагающихся на территории рассматриваемого объекта, превышение предельно допустимых концентраций (ПДК) на границе СЗЗ по всем веществам и их группам, обладающим суммирующим воздействием, отсутствует.

Риски нарушения экологических нормативов минимальны. Технология производства предприятия исключает залповые и аварийные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу.

5.6. Сопrotивляемость к изменению климата экологических и социально-экономических систем

Одной из мер по борьбе с изменением климата является сокращение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

При планировании проектируемых работ учитываются требования в области ООС. На предприятии будут постоянно осуществляться мероприятия по снижению выбросов пыли путем гидрообеспыливания при проведении земляных работ, с эффективностью пылеподавления 50% и гидрозабойки скважин с эффективностью пылеподавления 85%.

Применяемые мероприятия, относятся к техническим и в соответствии с нормами проектирования МГ, применяются при разработке проектной документации.

Используемое современное оборудование, оснащено различными видами технических средств, способствующих уменьшению образования и выделения выбросов, при выполнении различных видов операций.

Воздействие на атмосферный воздух допустимое.

Согласно ТЗ, проектом предусматривается локальная очистка бытовых сточных вод на всех площадках, кроме РЭУЗ. Очистные сооружения блочно-модульного типа заводского изготовления, типа БЛОС, предусматриваются на площадке очистных сооружений, и комплексе с прудами испарителями составляют единый комплекс очистных сооружений.

Для площадок КС, ЗУ, РЭУ1, ВП ввиду того, что они находятся недалеко друг от друга, предусматривается одна площадка очистных.

В целом, как и любая деятельность, работы по строительству и эксплуатации МГ будет воздействовать на животный и растительный мир путем потери и разрушения мест обитания, воздействия загрязняющих веществ на флору и фауну в ходе производственной деятельности.

Практика проведения аналогичных видов работ на рассматриваемой территории показывает, что при проведении проектных видов работ, существенного, критичного нарушения растительности не наблюдается, которые имели бы большую площадную выраженность. В процессе проведения работ наблюдаются лишь механическое повреждение отдельных особей или групп особей на узколокальных участках.

При этом отказ от реализации намечаемой деятельности не приведет к значительному улучшению экологических характеристик окружающей среды, но может привести к отказу от социально важных для региона и в целом для Казахстана видов деятельности.

Охрана археологических памятников в зонах строительных работ и порядок использования территории в хозяйственных целях закреплены в нашей стране Законом Республики Казахстан от 26 декабря 2019 года № 288-VI «Об охране и использовании объектов историко-культурного наследия».

Разработка мероприятий по обеспечению сохранности археологических памятников в зонах работ, которая включает в себя выявление и фиксацию памятников, является важной составной частью проектирования хозяйственных объектов. Эти мероприятия должны включаться в проектно-сметную документацию строительных, дорожных, мелиоративных и других работ.

- 1) риска для вод, в том числе подземных, атмосферного воздуха, почв, животного и растительного мира;
- 2) отрицательного влияния на ландшафты и особо охраняемые природные территории.

Глава 5	Информация о компонентах природной среды и иных объектах, которые могут быть подвержены существенным воздействиям намечаемой деятельности	стр. 144

6. ОПИСАНИЕ ВОЗМОЖНЫХ СУЩЕСТВЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ (ПРЯМЫХ И КОСВЕННЫХ, КУМУЛЯТИВНЫХ, ТРАНСГРАНИЧНЫХ, КРАТКОСРОЧНЫХ И ДОЛГОСРОЧНЫХ, ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ И ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ) НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОБЪЕКТЫ, ПЕРЕЧИСЛЕННЫЕ В ПУНКТЕ 6 НАСТОЯЩЕГО ПРИЛОЖЕНИЯ

6.1. Строительства и эксплуатации объектов, предназначенных для осуществления намечаемой деятельности, в том числе работ по утилизации существующих объектов в случаях необходимости их проведения;

В процессе оценки воздействия на окружающую среду подлежат учету следующие виды воздействий (статья 66, п. 1 Экологического Кодекса Республики Казахстан):

- прямые воздействия – воздействия, которые могут быть непосредственно оказаны основными и сопутствующими видами намечаемой деятельности;
- косвенные воздействия – воздействия на окружающую среду и здоровье населения, вызываемые опосредованными (вторичными) факторами, которые могут возникнуть вследствие осуществления намечаемой деятельности;
- кумулятивные воздействия – воздействия, которые могут возникнуть в результате постоянно возрастающих негативных изменений в окружающей среде, вызываемых в совокупности прежними и существующими воздействиями антропогенного или природного характера, а также обоснованно предсказуемыми будущими воздействиями, сопровождающими осуществление намечаемой деятельности.

Оценка возможных воздействий на природную среду, образующихся в результате осуществления проекта, является важной стадией процесса ОВОС. Целью оценки является определение экологических изменений, которые могут возникнуть в результате намечаемой деятельности и оценить значимость данных изменений.

Данный раздел выполнен в соответствии с «Методическими указаниями по проведению оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду».

Оценка воздействий проводится по отдельным компонентам природной среды. В качестве важнейших экосистем и компонентов среды оцениваются воздействия на:

- почву и недра;
- поверхностные и подземные воды;
- качество воздуха;
- биологические ресурсы;

Значимость антропогенных нарушений природной среды на всех уровнях оценивается по следующим параметрам:

- пространственный масштаб;
- временный масштаб;
- интенсивность.

При большинстве оценок воздействий на природную среду трудно определить количественное значение экологических изменений. Предлагаемая методология является полуколичественной оценкой, основанной на баллах. Сопоставление значений степени воздействия по каждому параметру оценивается по балльной системе по разработанным критериям. Каждый критерий базируется на практическом опыте специалистов в области охраны окружающей среды.

Определение пространственного масштаба воздействий проводится на анализе технических решений и на основании экспертных оценок с использованием 4 категорий по градациям и баллам, представленным в таблице 6.1.1.

Таблица 6.1.1 – Шкала оценки пространственного масштаба воздействия

Градация	Пространственные границы воздействия (км ² или км)		Балл
Локальное воздействие	Площадь воздействия до 1 км ²	Воздействие на удалении до 100 м от линейного объекта	1
Ограниченное воздействие	Площадь воздействия до 10 км ²	Воздействие на удалении до 1 км от линейного объекта	2
Местное (территориальное) воздействие	Площадь воздействия от 10 до 100 км ²	Воздействие на удалении от 1 до 10 км от линейного объекта	3
Региональное воздействие	Площадь воздействия более 100 км ²	Воздействие на удалении более 10 км от линейного объекта	4

Определение *временного масштаба* воздействий на отдельные компоненты природной среды проводится на основании технического анализа, аналитических (модельных) оценок или экспертных оценок с использованием градаций и баллов, представленных в таблице 6.2.2

Таблица 6.2.2 – Шкала оценки временного воздействия

Градация	Временной масштаб воздействия	Балл
Кратковременное воздействие	Воздействие наблюдается до 6 месяцев	1
Воздействие средней продолжительности	Воздействие наблюдается от 6 месяцев до 1 года	2
Продолжительное воздействие	Воздействие наблюдается от 1 до 3 лет	3
Многолетнее (постоянное) воздействие	Воздействие наблюдается от 3 лет и более	4

Определение величины интенсивности воздействия проводится на основе эколого-токсикологических учений и экспертных суждений и оценивается в баллах (таблица 6.3.3).

Таблица 6.3.1 – Шкала величины интенсивности воздействия

Градация	Описание интенсивности воздействия	Балл
Незначительное воздействие	Изменения в природной среде не превышают существующие пределы природной изменчивости	1
Слабое воздействие	Изменения в природной среде превышают пределы природной изменчивости. Природная среда полностью самовосстанавливается	2
Умеренное воздействие	Изменения в природной среде, превышающие пределы природной изменчивости, приводят к нарушению отдельных компонентов природной среды. Природная среда сохраняет способность к самовосстановлению	3
Сильное воздействие	Изменения в природной среде, приводят к значительным нарушениям компонентов природной среды и экосистем. Компоненты природной среды теряют способность к самовосстановлению	4

Для определения значимости (интегральной оценки) воздействия намечаемой деятельности на отдельный элемент окружающей среды выполняется комплексирование полученных для данного компонента окружающей среды показателей воздействия.

Комплексная (интегральная) оценка воздействия определяется путем перемножения баллов показателей воздействия по площади, по времени и интенсивности. Категория значимости определяется интервалом значений в зависимости от балла, полученного при расчете комплексной оценки, определяется по трем градациям и представлена в таблице 6.4.1

Таблица 6.4.1 – Определение значимости (интегральной оценки) воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду

Значимость воздействия	Определение
Воздействие низкой значимости (1-8)	Негативные изменения в физической среде малозаметны (неразличимы на фоне природной изменчивости) или отсутствуют
Воздействие средней значимости (9-27)	Воздействие имеет широкий диапазон, начиная от порогового значения, ниже которого воздействие является низким, до уровня, почти нарушающего узаконенный предел

Значимость воздействия	Определение
Воздействие высокой значимости (28-64)	Воздействие имеет место, когда превышены допустимые пределы или когда отмечаются воздействия большого масштаба, особенно в отношении ценных/чувствительных ресурсов

Для определения интегральной оценки воздействия результаты оценок воздействия на компоненты окружающей среды сведены в табличный материал.

Интегральная оценка воздействия по компонентам окружающей среды, в зависимости от показателей воздействия, представлена в таблице 6.5.

Таким образом, выполненная интегральная оценка показывает, что значимость воздействия проектируемых объектов газопровода на атмосферный воздух и недра будет *средней*, на все остальные элементы биосферы значимость будет *низкой*.

Компонент окружающей среды	Источник и вид воздействия	Значимость воздействия на окружающую среду				Категория значимости и воздействия
		Интенсивность	Пространственный масштаб	Временной масштаб	Значимость воздействия в баллах	
1	2	3	4	5	6	7
Атмосферный воздух	Выбросы загрязняющих веществ от строительных, работ и эксплуатации газопровода	Слабое (2)	Ограниченное (2)	Многолетнее (4)	16	Средняя
	Воздействие шума и вибрации (физических факторов) от технологического оборудования и работающей автотранспортной техники	Слабое (2)	Локальное (1)	Многолетнее (4)	8	Низкая
Результирующая значимость воздействия на атмосферный воздух					12	Средняя
Подземные воды	Гидрохимическое и гидродинамическое воздействие на подземные воды	Незначительное (1)	Ограниченное (2)	Многолетнее (4)	8	Низкая
Почвенный покров	Механические воздействия	Слабое (2)	Локальное (1)	Многолетнее (4)	8	Низкая
	Осаждение загрязняющих веществ из атмосферного воздуха	Незначительное (1)	Ограниченное (2)	Многолетнее (4)	8	Низкая
Результирующая значимость воздействия на почвенный покров					8	Низкая
Недра	Физическое присутствие	Слабое (2)	Ограниченное (2)	Многолетнее (4)	16	Средняя
Растительность	Воздействие загрязняющих веществ через	Незначительное (1)	Ограниченное (2)	Многолетнее (4)	8	Низкая

Компонент окружающей среды	Источник и вид воздействия	Значимость воздействия на окружающую среду				Категория значимости и воздействия
		Интенсивность	Пространственный масштаб	Временной масштаб	Значимость воздействия в баллах	
1	2	3	4	5	6	7
	атмосферу и почву					
Животный мир	Употребление растительности, загрязненной в результате воздействия вредных веществ через атмосферу и почву	Незначительное (1)	Ограниченное (2)	Многолетнее (4)	8	Низкая
	Воздействие физических факторов (низкочастотный шум от работающей техники, транспортных средств и оборудования, вибрация, освещение объектов)	Незначительное (1)	Ограниченное (2)	Многолетнее (4)	8	Низкая
Результирующая значимость воздействия на животный мир					8	Низкая
Результирующая значимость воздействия проектируемых объектов газопровода						Средняя

Для определения значимости воздействия на социально-экономическую среду принята 5-бальная система критериев. Каждую градацию воздействия проекта на компоненты социально-экономической среды определяют соответствующие критерии (таблицы 6.6.1-6.9.1).

Таблица 6.6.1 – Градации пространственных масштабов воздействия

Градация	Критерии	Балл
Нулевое	Воздействие отсутствует	0
Точечное	Воздействие проявляется на территории размещения объектов проекта	1
Локальное	Воздействие проявляется на территории близлежащих населенных пунктов	2
Местное	Воздействие проявляется на территории одного или нескольких административных районов	3
Региональное	Воздействие проявляется на территории области	4
Национальное	Воздействие проявляется на территории нескольких областей или республик в целом	5

Таблица 6.7.1 – Градации временных масштабов воздействия

Градация	Критерии	Балл
Нулевое	Воздействие отсутствует	0
Кратковременное	Воздействие наблюдается до 3 месяцев	1
Средней продолжительности	Воздействие наблюдается от 3 месяцев до 1 года	2
Долговременное	Воздействие наблюдается от 1 до 3 лет	3
Продолжительное	Воздействие наблюдается от 3 до 5 лет и более	4
Постоянное	Воздействие наблюдается более 5 лет	5

Таблица 6.8.1– Градация масштабов интенсивности воздействия

Градация	Критерии	Балл
Нулевое	Воздействие отсутствует	0
Незначительное	Положительные и отрицательные отклонения в социально-экономической сфере соответствуют существующим до начала реализации проекта колебаниям изменчивости этого показателя.	1
Слабое	Положительные и отрицательные отклонения в социально-экономической сфере превышают существующие тенденции в изменении условий проживания в населенных пунктах.	2
Умеренное	Положительные и отрицательные отклонения в социально-экономической сфере превышают существующие условия среднерайонного уровня	3
Значительное	Положительные и отрицательные отклонения в социально-экономической сфере превышают существующие условия среднеобластного уровня	4
Сильное	Положительные и отрицательные отклонения в социально-экономической сфере превышают существующие условия среднереспубликанского уровня	5

Балл полученной интегральной оценки позволяет определить интегрированный итоговый уровень воздействия на конкретный компонент социально-экономической среды.

Таблица 6.9.1 – Интегрированный итоговый уровень воздействия

Итоговый балл	Итоговое воздействие
от +1 до + 5	Низкое положительное воздействие
от + 6 до + 10	Среднее положительное воздействие
от + 11 до + 15	Высокое положительное воздействие
0	Воздействие отсутствует
от – 1 до – 5	Низкое отрицательное воздействие
от – 6 до – 10	Среднее отрицательное воздействие
от – 11 до – 15	Высокое отрицательное воздействие

Полученная интегральная оценка воздействия на социально-экономическую среду (таблица 6.10.1) показывает, что намечаемая деятельность окажет:

- высокое положительное воздействие на образовательную и научную сферу, демографическую ситуацию, экономику;
- среднее положительное воздействие на трудовую занятость населения;
- низкое положительное воздействие на здоровье населения.

Таблица 5.10 – Интегральная оценка воздействия на социально – экономические условия

Компонент социально-экономическо й среды	Тип воздействия		Значимость воздействия						Интегральна я оценка
	Положительны й	Отрицательн ый	Пространственный		Временной		Интенсивность		
			Положительн ый	Отрицательн ый	Положительн ый	Отрицательн ый	Положительн ый	Отрицательн ый	
Трудовая занятость	Рост занятости	Отказ в получении работы	+4	-2	+5	-1	+4	-1	+9 средне положитель ное воздействие
Здоровье населения	Повышение доходов и уровня населения	Выбросы в атмосферу	+3	-1	+5	-5	+3	-3	+2 низкое положитель ное
Образовательн ая сфера	Потребность в квалифицирован ных кадрах	-	+5		+5	-	+4		+14 высокое положитель ное
Демографичес кая ситуация	Внутрення миграция населения	-	+5		+5	-	+5		+15 высокое положитель ное
Экономика	Увеличение сбора налогов	-	+5		+5	-	+5		+15 высокое положитель ное

При проведении разработки месторождения по данному плану временное строительство зданий и сооружений не предусматривается.

Персонал, задействованный в производстве работ, и все грузы будут доставляться автомобильным транспортом. Постутилизации существующих объектов проводиться не будет.

Намечаемая деятельность не затрагивает и не оказывает косвенное воздействие на:

- особо охраняемых природных территорий, их охранных зон, территорий земель оздоровительного, рекреационного и историко- культурного назначения; территории природных ареалов редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных и растений;
- участки размещения элементов экологической сети, связанных с системой особо охраняемых природных территорий; - территории (акватории), на которой выявлены исторические загрязнения;
- территории населенных пунктов или его пригородной зоны;
- территории с чрезвычайной экологической ситуацией или в зоне экологического бедствия.

Намечаемая деятельность не включает лесопользование, использование нелесной растительности, специальное водопользование, пользование животным миром, использование невозобновляемых или дефицитных природных ресурсов, в том числе дефицитных для рассматриваемой территории.

На территории рассматриваемого участка отсутствуют месторождения подземных вод.

Учитывая выше сказанное, планируемые работы не создадут риски загрязнения водных объектов.

При соблюдении технических решений, предусмотренных проектом, намечаемая деятельность не приведет к возникновению аварий и инцидентов, способных оказать воздействие на окружающую среду и здоровье человека.

Намечаемая деятельность не приведет к экологически обусловленным изменениям демографической ситуации, рынка труда, условий проживания населения и его деятельности, включая традиционные народные промыслы.

Намечаемая деятельность планируется на территории, где отсутствуют объекты, имеющие особое экологическое, расположенные вне особо охраняемых природных территорий, земель оздоровительного, связанных с особо охраняемыми природными территориями.

Намечаемая деятельность не оказывает воздействие на компоненты природной среды, важные для ее состояния или чувствительные к воздействиям вследствие их экологической взаимосвязи с другими компонентами (например, водно-болотные угодья, водотоки или другие водные объекты, горы, леса).

Намечаемая деятельность не оказывает воздействие на маршруты или объекты, используемые людьми для посещения мест отдыха или иных мест.

Намечаемая деятельность не оказывает воздействие на населенные или застроенные территории.

На рассматриваемой территории отсутствуют объекты чувствительные к воздействиям (например, больницы, школы, культовые объекты, объекты, общедоступные для населения).

Намечаемая деятельность не создаст экологические проблемы под влиянием землетрясений, просадок грунта, оползней, эрозий, наводнений, а также экстремальных или неблагоприятных климатических условий (например, температурных инверсий, туманов, сильных ветров).

6.2. Использование природных и генетических ресурсов (в том числе земель, недр, почв, воды, объектов растительного и животного мира – в зависимости от наличия этих ресурсов и места их нахождения, путей миграции диких животных, необходимости использования невозобновляемых, дефицитных и уникальных природных ресурсов)

Природные и генетические ресурсы для осуществления производственной деятельности не используются.

7. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭМИСИЙ, ФИЗИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ, ВЫБОРА ОПЕРАЦИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ ОТХОДАМИ

Качество атмосферного воздуха, как одного из компонентов природной среды, является важным аспектом при оценке воздействия предприятия на окружающую среду и здоровье населения. Обоснование данных о выбросах загрязняющих веществ в атмосферу от источников выделения выполнено с учетом действующих методик, расходного сырья и материалов.

В период проведения строительных работ предполагается привлечение большого количества различного производственного оборудования, транспортных средств и механизмов. Всего до 50 единиц на одном строительном участке. На этапе строительства основные выбросы в атмосферу приходятся на передвижные источники загрязнения.

Основными источниками загрязнения атмосферы будут дизельные генераторы, двигатели внутреннего сгорания, сварочное оборудование, окрасочные агрегаты, емкости для хранения топлива, оборудование для гидравлических испытаний трубопровода, а также деятельность, связанная с земляными и общестроительными работами.

Наличие и тип техники, организации работ приняты по укрупненным показателям на основании ТЭО, на последующей стадии проекта расчеты будут выполнены более детально на основании принятых технических решений и графика строительных работ.

В период эксплуатации проектируемой КС-14 основным источником выбросов загрязняющих веществ, оказывающих возможное негативное влияние на состояние атмосферного воздуха, являются следующие проектируемые объекты:

- ГПА;
- ГПЭС;
- Цех КС.

Компрессорные станции на магистральных газопроводах предназначены для повышения давления транспортируемого газа, при этом осуществляют следующие технологические процессы: очистка газа от жидких и твердых примесей; компримирование газа; охлаждение газа. Основным объектом компрессорной станции (КС) являются газоперекачивающие агрегаты (ГПА) блочно-комплектной конструкции.

На КС проектируются также объекты вспомогательного назначения, обеспечивающие жизнедеятельность станции: газовые котлы, установки резервного электроснабжения, трансформаторные подстанции, узлы дальней и внутренней связи, административно-хозяйственные сооружения и т.д.

Расчётами рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере определены максимальные концентрации всех загрязняющих веществ, выбрасываемых всеми источниками, и расстояния достижения максимальных концентраций загрязняющих веществ.

Анализ результатов расчета рассеивания, показал, что при реализации проектных решений превышений ПДК загрязняющих веществ в атмосфере по всем ингредиентам на границе санитарно-защитной зоны не наблюдается.

Сбросы загрязняющих веществ в водные объекты, на рельеф местности не предусмотрены.

В связи с этим, все образовавшиеся отходы производства и потребления вывозятся на договорной основе на полигоны других предприятий и на переработку.

Все отходы временно складировуются в специальные емкости и контейнеры, и по мере накопления вывозятся сторонними организациями на договорной основе.

Согласно ст. 320 п.2-1 Экологического кодекса РК места временного складирования отходов на месте образования предназначены на срок не более шести месяцев до даты их сбора (передачи специализированным организациям) или самостоятельного вывоза на объект, где данные отходы будут подвергнуты операциям по восстановлению или удалению.

Накопление отходов разрешается только в специально установленных и оборудованных в соответствии с требованиями законодательства Республики Казахстан местах (на площадках, в складах, хранилищах, контейнерах и иных объектах хранения).

Порядок сбора, сортировки, хранения, утилизации, нейтрализации, реализации, размещения отходов и транспортировки производится в соответствии с требованиями к обращению с отходами, исходя из их уровня опасности (неопасные, опасные, зеркальные).

Влияние отходов производства и потребления будет минимальным при условии строгого соблюдения всех санитарно-эпидемиологических и экологических норм.

8. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЕЛЬНОГО КОЛИЧЕСТВА НАКОПЛЕНИЯ ОТХОДОВ ПО ИХ ВИДАМ

При определении нормативов образования отходов применяются такие методы, как метод расчета по материально-сырьевому балансу, метод расчета по удельным отраслевым нормативам образования отходов, расчетно-аналитический метод, экспериментальный метод, метод расчета по фактическим объемам образования отходов для основных, вспомогательных и ремонтных работ.

Расчет предельного количества отходов, образующихся в результате планируемых работ, проведен на основании:

- «Методики разработки проектов нормативов предельного размещения отходов производства и потребления» Приложение №16 к приказу Министра охраны окружающей среды РК от 18.04.2008 г. № 100-п;
- «Методики расчета лимитов накопления отходов и лимитов захоронения отходов», утвержденная приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 22 июня 2021 года № 206;
- РНД 03.1.0.3.01-96 «Порядок нормирования объемов образования и размещения отходов производства».

Накопление отходов разрешается только в специально установленных и оборудованных в соответствии с требованиями законодательства Республики Казахстан местах (на площадках, в складах, контейнерах и иных объектах хранения).

Программой управления отходами учтены требование ст. 320 ЭК о временном складировании отходов на месте образования на срок не более шести месяцев до даты их сбора (передачи специализированным организациям) или самостоятельного вывоза на объект, где данные отходы будут подвергнуты операциям по восстановлению или удалению; требования к раздельному сбору отходов ст.321 ЭК.

Недропользователь обязуется соблюдать требования п.2 ст.320 Экологического кодекса РК, образуемые отходы производства и потребления будут временно складироваться на специально отведенном участке на срок не более шести месяцев до даты их сбора и передачи специализированным организациям.

Также учтены требования санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления» № КР ДСМ-331/2020 от 25.12.2020 г. - сроки хранения ТБО в контейнерах при температуре 0оС и ниже - не более трех суток, при плюсовой температуре - не более суток.

Согласно п.50 Параграфа 2 СП «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека» (Утверждены приказом и. о. Министра здравоохранения РК от 11.01.2022 года №КР ДСМ- 2), СЗЗ для объектов I классов опасности максимальное озеленение предусматривает – не менее 40% площади, с обязательной организацией полосы древесно-кустарниковых насаждений со стороны жилой застройки.

При соблюдении методов накопления и временного хранения отходов, а также при своевременном вывозе отходов производства и потребления с территории участка лицензии, для передачи их сторонней организации либо их переработки, не произойдет негативного воздействия на окружающую среду и здоровье населения.

9. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ ОБЪЕМОВ ЗАХОРОНЕНИЯ ОТХОДОВ ПО ИХ ВИДАМ, ЕСЛИ ТАКОЕ ЗАХОРОНЕНИЕ ПРЕДУСМОТРЕНО В РАМКАХ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Захоронение отходов по их видам на предприятии не предусмотрено.

10. ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ВЕРОЯТНОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙ И ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ, ХАРАКТЕРНЫХ СООТВЕТСТВЕННО ДЛЯ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПРЕДПОЛАГАЕМОГО МЕСТА ЕЕ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ, ОПИСАНИЕ ВОЗМОЖНЫХ СУЩЕСТВЕННЫХ ВРЕДНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ, СВЯЗАННЫХ С РИСКАМИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙ И ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ, С УЧЕТОМ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ИХ ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ И ЛИКВИДАЦИИ

10.1. Вероятность возникновения отклонений, аварий и инцидентов в ходе намечаемой деятельности

Вероятность возникновения аварийных ситуаций

Вероятность возникновения аварийных ситуаций на каждом конкретном объекте зависит от множества факторов, обусловленных горно-геологическими, климатическими, техническими и другими особенностями. Количественная оценка вероятности возникновения аварийной ситуации возможна только при наличии достаточно полной репрезентативной, статистической информационной базы данных, учитывающей специфику эксплуатации объекта. Однако, как показывает опыт эксплуатации КС, частота возникновения аварийных ситуаций подчиняется общим закономерностям, вероятность реализации которых может быть выражена по аналогии с произошедшими событиями в системе экспертных оценок.

Анализ вероятности возникновения аварийных ситуаций при эксплуатации месторождений и объектов инфраструктуры принят в системе следующих оценок «практически невероятные аварии- редкие аварии - вероятные аварии - возможные неполадки - частые неполадки» с учетом наиболее опасных в экологическом отношении звеньев технологической цепи.

Аварийные ситуации на КС и МГмогут возникнуть при:

- • утечках газа через негерметичные соединения трубопроводов, через запорную арматуру, а также через микротрещины и свищи в самой трубе;
- • срабатывании больших объемов природного газа в атмосферу при аварийных ситуациях, сопровождающихся повреждением газопровода, или при проведении на трубопроводе ремонтных и строительных работ;
- • выбросы продуктов сгорания природного газа, что имеет место при аварийных разрывах труб с последующим возгоранием газа.

10.2. Вероятность возникновения стихийных бедствий в предполагаемом месте осуществления намечаемой деятельности и вокруг него.

Аварийные ситуации по категории сложности и, соответственно, по объему ликвидационных мероприятий делятся на 3 группы:

- первая - характеризуется только признаками нарушения технологических параметров эксплуатации оборудования, связанного с возможнымзагрязнением природных сред;
- вторая - объединяет аварии, которые происходят на ограниченном участке и не создают за пределами промысла концентрации вредных веществ, превышающих ПДК;
- третья - неуправляемые аварийные ситуации, способные создать концентрации загрязнителей, существенно превышающие значения ПДК на значительном расстоянии от мест аварии.

С учетом вероятности возникновения аварийных ситуаций, одним из эффективных методов минимизации ущерба от потенциальных аварий различных групп является готовность к ним, так как разработка сценариев возможного развития событий при аварии и сценариев реагирования на них. Наиболее вероятными аварийными ситуациями, могущими возникнуть при эксплуатации МГ и существенным образом повлиять на сложившуюся

экологическую ситуацию, являются аварийные разрывы трубопроводов с выбросами продуктов сгорания природного газа последующим возгоранием газа.

Наиболее существенное значение для окружающей среды имеет загрязнение почв, поверхностных и подземных вод горюче-смазочными материалами. Их поступление в окружающую среду возможно вследствие нештатных утечек из топливных баков спецтехники и автотранспорта или в результате опрокидывания спецтранспорта и автотранспорта. При возникновении аварийной ситуации значительные объемы пролитых нефтепродуктов топливных баков автотранспортных средств и др. могут нанести значительный ущерб природной среде.

Как показывают исследования, для полного разложения попавших на почву нефтепродуктов и восстановления биоценозов в данных ландшафтно-климатических условиях требуется 12-15 лет, то есть в несколько раз больше, чем необходимо для восстановления почвенно-растительного покрова, нарушенного при безаварийном проведении работ. В целом, загрязнение поверхностных вод, в основном временных, ливневых и талых, в связи с их ограниченным развитием на площади рассматриваемых объектов маловероятно, а глубокое залегание подземных водоносных горизонтов не создает реальную угрозу попадания в них пролитых нефтепродуктов в результате аварий.

Особую опасность представляет возгорание пролитого в результате аварийной ситуации топлива - в сухое время года при сильных постоянных ветрах, характерных для района, потушить пожар без применения специальной техники не представляется возможным. Неконтролируемый пожар ведет не только к массовой гибели большинства насекомых и грызунов, обитающих на выгоревшей площади, но и к полному уничтожению среды их обитания. Пожар менее опасен для птиц и крупных млекопитающих, обладающих значительной мобильностью. Однако если он совпадает со временем отела сайгаков, гнездования или выведения птенцов, гибель неокрепшего потомства неизбежна.

И хотя растительные сообщества восстанавливаются достаточно быстро, особенно в экосистемах с преобладанием однолетних растений, для местной фауны последствия пожара являются подлинной экологической катастрофой.

Опыт эксплуатации МГ показывает, что вероятность возникновения аварий от внешних источников незначительна.

Причина аварийности из-за ошибочных действий персонала практически полностью связана с неэффективной организацией эксплуатации объектов, недостатками правового обеспечения промышленной безопасности и «человеческим фактором».

Основными причинами возникновения аварийных ситуаций на МГ рассматриваемой территории являются:

- нарушение технологических процессов;
- технические ошибки операторов и другого персонала, нарушения техники безопасности и противопожарной безопасности;
- нарушением технологии эксплуатации и обслуживания оборудования, отказом работы оборудования, человеческим фактором;
- отравление выхлопными газами двигателей внутреннего сгорания спецтехники и автотранспорта, работающих на нефтепромысле;
- несоблюдение требований противопожарной защиты при использовании ГСМ,
- переполнение хозяйственно - бытовыми сточными водами емкостей автономных туалетных кабин;
- аномальные природные явления (бури, ураганы, атмосферные осадки и высокая температура).

10.3. Вероятность возникновения неблагоприятных последствий в результате аварий, инцидентов, природных стихийных бедствий в предполагаемом месте осуществления намечаемой деятельности и вокруг него.

При возникновении аварий, инцидентов, природных стихийных бедствий в предполагаемом месте осуществления намечаемой деятельности и вокруг него основные неблагоприятные последствия заключаются в остановке предприятия, разрушении зданий и сооружений.

Вероятность возникновения неблагоприятных последствий в результате аварий, инцидентов, природных стихийных бедствий в предполагаемом месте осуществления намечаемой деятельности и вокруг него – низкая.

10.4. Все возможные неблагоприятные последствия для окружающей среды, которые могут возникнуть в результате инцидента, аварии, стихийного природного.

Основными объектами воздействия являются:

- атмосферный воздух;
- водные ресурсы;
- почвенно-растительные ресурсы.

Воздействие возможных аварий на атмосферный воздух

Исходя из анализа исследований наиболее значительными авариями являются аварии, связанные с воздействием на атмосферный воздух.

Для атмосферы характерна чрезвычайно высокая динамичность, обусловленная как быстрым перемещением воздушных масс в латеральном и вертикальном направлениях, так и высокими скоростями, разнообразием протекающих в ней физико-химических реакций.

Возможное воздействие на воздушную среду при аварийных ситуациях оценивается в пространственном масштабе как локальное, кратковременного действия, по величине воздействия как умеренной значимости.

Воздействие возможных аварий на водные ресурсы

Практически невозможно предотвратить загрязнение поверхностных и подземных вод при продолжающемся загрязнении других природных компонентов. Особое внимание следует обратить на загрязнение почвогрунтов, так как через них возможно вторичное загрязнение поверхностных и подземных вод. Особое значение для предотвращения возможных аварий и загрязнения водоносных горизонтов имеют периодический осмотр технологического оборудования, и соответственно проведение профилактического ремонта и противокоррозионных мероприятий металлических конструкций.

Воздействие возможных аварий на почвенно -растительный покров

Основные аварийные ситуации, которые могут иметь негативные последствия для почвенно- растительного покрова, связаны со следующими процессами:

- пожары;
- разливы химреагентов, ГСМ;
- разливы сточных вод.

Необходимо отметить, что серьезное воздействие на компоненты окружающей среды могут оказать и непосредственно ликвидационные работы по изъятию загрязненной почвы и ее утилизации. Подобные операции обычно требуют привлечения транспортных средств и техники, движение которых происходит на достаточно большой площади. В результате могут уничтожаться естественные ландшафты далеко за пределами очага загрязнения.

Воздействие на социально -экономическую среду

Аварийные ситуации могут оказать воздействие на социальные и экономические условия. Но аварийные ситуации непредсказуемы, а проектирование и будущая эксплуатация рассчитаны на сведение к минимуму возможных аварийных ситуаций. Прямого

социального или экономического воздействия на представителей населения не будет. Потенциально возможные аварии маловероятны, а запланированные предупредительные и противоаварийные мероприятия позволят ликвидировать их на начальной стадии и минимизировать ущерб окружающей среде.

Негативное воздействие на здоровье населения аварийной ситуации с выбросом вредных веществ маловероятно, вероятность этой ситуации очень мала.

Основное экономическое воздействие крупных аварийных ситуаций проявится в потребности в рабочей силе и оборудовании для ликвидации аварии и ремонту нанесенных повреждений для возврата к нормальной эксплуатации.

Возможное воздействие на социально-экономическую среду при аварийных ситуациях оценивается в пространственном масштабе как локальное, по величине воздействия как слабо отрицательное. Все вышеуказанные негативные воздействия на окружающую среду можно свести к минимуму при соблюдении технологического регламента производственного процесса, профилактического осмотра и ремонта оборудования, правил безопасного ведения работ и проведение природоохранных мероприятий.

10.5. Примерные масштабы неблагоприятных последствий

Согласно матрице прогнозируемого воздействия на компоненты окружающей среды, результирующая значимость воздействия предприятия оценивается как с воздействием высокой значимости.

Для оценки экологических последствий намечаемой деятельности был использован матричный анализ. На основе «Методических указаний по проведению оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду» (Приказ МООН РК №270-О от 29.10.10 года) предложена унифицированная шкала оценки воздействия на окружающую среду с использованием трех основных показателей: пространственный масштаб воздействия, временной масштаб воздействия и величины (степени интенсивности).

Проанализировав полученные результаты, можно сделать вывод, что воздействие работ на участке будет следующим:

- пространственный масштаб воздействия - Местное воздействие - площадь воздействия от 10 до 100 км².
- временной масштаб воздействия - Многолетнее (постоянное) воздействие - продолжительность воздействия от 3 лет и более.
- интенсивность воздействия (обратимость изменения) - Сильное воздействие) – на период строительства. Допустимое – на период эксплуатации.

10.6. Меры по предотвращению последствий инцидентов, аварий, природных стихийных бедствий, включая оповещение населения, и оценка их надежности.

Основными мерами предупреждения вышеперечисленных аварий является строгое исполнение технологической и производственной дисциплины, выполнение проектных решений и оперативный контроль. Комплекс мероприятий по сведению к минимуму воздействия на природную среду охватывает все основные компоненты окружающей среды: воздушный бассейн, подземные воды, почвы, флору и фауну.

Строгое соблюдение обслуживающим персоналом правил и инструкций по технике безопасности, точное выполнение требований инструкций по эксплуатации оборудования и других действующих нормативных документов, технологических инструкций позволяют создать условия, исключающие возможность возникновения аварий.

Для предотвращения аварийных ситуаций и обеспечения минимума негативных последствий при эксплуатации МГ на предприятии должен быть:

- ✓ Разработан специализированный План аварийного реагирования (мероприятия) по ограничению, ликвидации и устранению последствий потенциальных и возможных аварий.

Для правильного и безопасного ведения работ на предприятии предусмотрены специальные службы, которые выполняет следующие основные мероприятия:

- ✓ Обеспечивают ведение установленной документации по предприятию и участие в разработке годовых планов развития производства;
- ✓ Обеспечивают вспомогательные работы на производстве;
- ✓ Проводится строгое соблюдение технологического режима работы установок и оборудования;
- ✓ Проводится контроль технического состояния оборудования;
- ✓ Своевременно и качественно проводится техническое обслуживание и ремонт;
- ✓ Проведение постоянного контроля метеопараметров и состояния атмосферного воздуха;
- ✓ Предусмотрен контроль режима работы оборудования в периоды неблагоприятных метеорологических условий;
- ✓ Проводится планирование и проведение мероприятий по тренингу персонала служб чрезвычайного реагирования и персонала, непосредственно выполняющего работы на аварийно- опасных объектах;
- ✓ Задействована система автоматического контроля, включающих аварийную систему первичного реагирования и локальные системы аварийного оповещения;
- ✓ Предусмотрена регулярная откачка и вывоз хозяйственных сточных вод из гидроизолированных септиков;
- ✓ Движение автотранспорта на площадке регулируется типовыми сигнальными знаками, устанавливаемыми по утвержденной главным инженером предприятия схеме;
- ✓ Мероприятия по пожарной безопасности перечень первичных средств пожаротушения и места их расположения согласовываются с Госпожнадзором;
- ✓ Рабочие и ИТР обеспечиваются спецодеждой, средствами индивидуальной защиты по установленным нормам. На промышленных площадках устанавливаются передвижные бытовые вагончики для хранения спецодежды, уголок по технике безопасности.

Своевременное применение вышеперечисленных мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварийных ситуаций позволит дополнительно уменьшить их неблагоприятные последствия, что должно обеспечить допустимые уровни экологического риска проводимых работ разведки.

10.7. Планы ликвидации последствий инцидентов, аварий, природных стихийных бедствий, предотвращения и минимизации дальнейших негативных последствий для окружающей среды, жизни, здоровья и деятельности человека

Анализ риска аварийных ситуаций на магистральном газопроводе

Идентификация опасностей. Линейная часть газопровода

Аварийные ситуации на линейных сооружениях возникают в результате действия различных факторов, отражающих особенности проектирования, строительства и эксплуатации трубопроводов в конкретных условиях окружающей природной и социальной среды. На основе статистических данных аварийности магистральных газопроводов, выделено 10 групп факторов, влияющих на возникновение аварийных ситуаций. Для каждой группы факторов (опасностей) определены коэффициенты, характеризующие вклад данной группы в общую статистику отказов.

Факторы аварийности магистральных газопроводов:

№ группы	Наименование группы факторов	Доля группы, %
1	Внешние антропогенные воздействия	20.0
2	Подземная коррозия	2.0
3	Атмосферная коррозия	2.0

№ группы	Наименование группы факторов	Доля группы, %
4	Внутренняя коррозия	20.0
5	Качество производства труб и оборудования	15.0
6	Качество строительно-монтажных работ	15.0
7	Качество и сроки испытаний	5.0
8	Конструктивно-технологические факторы	5.0
9	Природные воздействия	10.0
10	Эксплуатационные факторы	6.0

Как видно из таблицы, опасности возникновения аварийных отказов связаны, в основном, с качеством изготовления и монтажа трубопровода (30 %), коррозионными процессами (24 %), внешними (20 %) и природными воздействиями (10 %).

При аварии на газопроводе, в силу каких-либо из перечисленных выше причин, развитие аварийной ситуации может происходить по одному из двух наиболее вероятных сценариев:

- разгерметизация газопровода по поверхности земли и/или водных объектов, без воспламенения газа;
- разгерметизация по поверхности земли и/или водных объектов, сопровождающихся пожаром на поверхности.

Развитие аварийной ситуации по первому и второму сценарию, представляет опасность, главным образом, и для людей, и для окружающей среды.

Кроме этого, при развитии аварийной ситуации по второму сценарию, угроза жизни населению возрастает в силу достаточно высокой токсичности продуктов горения газа, поступающих в атмосферу, а также термического воздействия пожара.

Ввиду свойств самого продукта (газа), возможно загрязнение окружающей среды в значительных масштабах. При этом непосредственная угроза жизни населения невелика, поскольку газ обладает малой токсичностью и не может привести к летальным последствиям даже при формировании зон с высокой концентрацией газа в месте аварии. В то же время, косвенные последствия могут представлять определенную угрозу здоровью людей.

- разгерметизация трубопровода в силу внешних и внутренних причин;
- поступления газа в атмосферу.

Основная опасность подобных аварий связана с загрязнением окружающей среды. Аварии подводных газопроводов, сопровождающиеся поступлением газа, вызывают также загазованность окружающей среды.

Решения по предупреждению ЧС, связанных с авариями на газопроводе

В настоящем подразделе представлен комплекс технических решений, предусмотренных в проекте, направленных на предотвращение и исключение аварийных ситуаций на магистральном газопроводе «Бейнеу-Бозой-Шымкент».

При этом основополагающими принципами являются:

- сведение к минимуму вероятности аварийных ситуаций путем применения комплексных мероприятий, направленных на устранение причин их возникновения;
- своевременное обнаружение утечек (разрывов) и быстрая ликвидация их последствий;
- обеспечение безопасности обслуживающего персонала, населения, сведения к минимуму ущерба от загрязнения окружающей среды.

Ниже приводятся заложенные в Проекте технические решения и организационные мероприятия по обеспечению безопасности и противоаварийной устойчивости при проектировании газопровода, а также при их строительстве и эксплуатации.

- 1) Нормы отвода земель под линейные сооружения в соответствии с СН РК 3.02-16-2003.

- 2) Расстояния между сооружениями приняты согласно технологическим нормам и требований, отвечающих противопожарным нормам, соответствие проектных решений требованиям СНиП II-89-80*.
- 3) Проект разработан в соответствии с действующими нормативными документами, а также согласно полученным техническим условиям на проектирование, выданных соответствующими службами.
- 4) Для строительства линейных сооружений газопровода предусматривается применение высокопрочных труб повышенного качества изготовления, с высокоэффективным и долговечным заводским изоляционным покрытием, обеспечивающим при высоком качестве строительства надежную и безопасную работу в течении всего периода эксплуатации.
- 5) Секционирование газопровода через каждые 30км согласно СНиП 2.05.06-85* «Магистральные трубопроводы».
- 6) Защита трубопроводов от коррозии по первой очереди предусматривается изоляционным покрытием и ЭХЗ.
- 7) В целях обеспечения устойчивости трубопроводов против всплытия при переходе водных преград, заливаемых территорий и обводненных участков предусматриваются утяжелители и балластирующие устройства.
- 8) Компонировка проектируемых сооружений выполнена в соответствии с требованиями СНиП РК.

Проведение аварийно-спасательных, неотложных и других работ по ГО и ЧС (АСНДР)

Проведение АСНДР по линейной части магистрального газопровода производится в соответствии с требованиями п.п.19, 20, 21 главы 6 Инструкции по организации и ведению ГО РК.

После получения сигнала об аварии или о разрыве газопровода и приведения в готовность соответствующих органов компании по эксплуатации газопровода, сил средств и ликвидации ЧС организуется их выдвижение к участку аварии или разрыва. В зависимости от масштабов ЧС руководство организацией работ по ликвидации ЧС, может быть возложено на руководителя компании по эксплуатации магистрального газопровода. При недостаточном количестве сил и средств компании для ликвидации ставятся в известность территориальные органы, специально уполномоченные решать задачи ГО и задачи по предупреждению и ликвидации ЧС субъектов РК, на территории которых произошло ЧС.

Основной задачей спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях является спасение людей и материальных ценностей. Последовательность выполнения этой задачи зависит от вида и масштабов чрезвычайных ситуаций, характера последствий, наличия и подготовленности сил, времени года и суток, состояния погоды и других факторов, влияющих на проведение спасательных и других неотложных работ.

Порядок приведения в готовность и действия сил определяются в заблаговременно разрабатываемых планах. Планы составляются на основе прогнозирования возможных чрезвычайных ситуаций.

Успех действий сил, эффективность их применения в значительной степени зависит от своевременной организации и ведения разведки, учета конкретных условий. Разведка должна вестись в соответствии с задачами и характером предстоящих действий. Задачи по разведке ставит, как правило, начальник Гражданской обороны или его заместитель. Он указывает цель разведки, какие сведения, и к какому времени необходимо их получить, где и на выполнение каких задач необходимо сосредоточить основные усилия, какие для этого использовать силы и средства.

В зонах (районах) чрезвычайных ситуаций разведка определяет:

- границы зоны (района) чрезвычайной ситуации и направление ее распространения;
- объекты и населенные пункты, которым непосредственно угрожает опасность;

- места скопления людей;
- пути подхода техники к местам ведения работ;
- состояние поврежденных зданий и сооружений и наличие в них пострадавших, которым необходима помощь в первую очередь;
- места аварий на технологических линиях и коммунально-технических сетях, состояние смотровых колодцев и отключающих устройств, размеры разрушений на них;
- объемы работ, условия их производства, возможности применения техники и средств механизации.

Разведку ведут разведывательные звенья. Их число и состав зависят от размера зоны, охваченной чрезвычайной ситуацией, или масштабом аварии, а также от специфики производства, на котором произошла авария. Каждое разведывательное звено должно получить конкретную задачу, объект или участок ведения разведки. Разведывательные звенья должны быть обеспечены средствами связи, транспортом и соответствующими приборами (при необходимости). В состав разведывательных звеньев, как правило, должны включаться специалисты, знающие специфику производства, расположение объектов, застройку населенных пунктов, территорию района.

В случае возникновения аварии на линейной части магистрального газопровода, разведка должна осуществляться специализированными разведывательными звеньями или в их состав должны включаться специалисты с соответствующими приборами разведки. В состав таких разведывательных звеньев должны включаться и медицинские работники.

При разрыве магистрального газопровода необходимо в первую очередь отсечь поврежденный участок и вывести его из работы с помощью линейных крановых узлов. При нарушении герметичности трубопровода газа, возникает загазованность окружающей местности, которая при несвоевременном отсечении поврежденного участка может достигать больших площадей и сопровождаться взрывом и пожаром. Поэтому максимально эффективными мерами в начальный период развития аварии является аварийное отключение поврежденного участка и предотвращение загорания или взрыва газа.

Для этого необходимо определить зону загазованности с учетом направления ветра на месте аварии, оградить ее и закрыть доступ в зону загазованности техники и людей.

Технологический персонал, участвующий в ликвидации аварии должен оповестить через диспетчерскую службу вышестоящее руководство о характере аварии и докладывать обстановку о ходе устранения аварии периодически с помощью имеющихся средств связи. Наличие средств индивидуальной защиты у персонала обязательно.

При взрыве и пожаре на газопроводе вызывается противопожарная служба, которая приступает к тушению пожара, после отсечения поврежденного участка и ликвидации причин, которые могут привести к новому взрыву и развитию аварии.

Анализ риска возникновения опасных природных процессов

Опасными природными процессами являются:

- землетрясения;
- оползневые и просадочные процессы;
- наводнения;
- ураганы;
- степные пожары.

Землетрясения

Риск возникновения землетрясения по Южно-Казахстанской, Кызылординской и Актюбинской области оценен по картам сейсмического районирования СНиП РК 2.03-04-2001.

Согласно карте сейсмического районирования по Южно-Казахстанской, Джамбульской, Алматинской областей, сейсмичность территории магистрального газопровода оценивается в 6-9 баллов по шкале MSK -64.

Просадочные процессы

В соответствии с п. 8.16 СНиП 2.05.06-85* участки трубопровода рассчитаны на нагрузки от геологических опасностей, полученных на основании анализа грунтовых условий и их возможного изменения в процессе строительства и эксплуатации трубопровода. В соответствии со СНиП 2.01.15-90 и СНиП 3.02.01-87 предусмотрены инженерные мероприятия по защите трубопровода от опасного воздействия геологических процессов. Опасность смещения грунта возможны на участках подтопления, солончаках и сорах. На соровых и на солончаковых участках предусматривается надземная прокладка трубопровода. На подтопляемых участках и на реках предусматривается балластировка трубопровода.

Наводнения

Речная сеть на трассе магистрального газопровода характеризуется паводковым затоплением в поймах рек продолжительностью 20-40 дней. Период паводкового наводнения апрель-июнь.

Ураганы

По статистическим данным наблюдений в пределах зоны влияния магистральной системы катастрофических ураганных явлений не наблюдалось.

Пыльные бури возможны по всей трассе проектируемого газопровода, продолжительностью 15-18 дней в году.

Степные пожары

Угроза степных пожаров по трассе проектируемого газопровода характеризуется малой степенью опасности, из-за незначительной растительности.

Землетрясения

Анализ материалов о состоянии подземных трубопроводов после землетрясений, а также результаты аналитических и экспериментальных исследований позволяют считать, что одной из главных причин разрушения этих сооружений являются сейсмические воздействия, направленные вдоль продольной оси трубопровода (за исключением случаев, когда трубопровод пересекает линии тектонических разломов). Наиболее существенные повреждения отмечаются, прежде всего, на тех участках, где происходили заметные сейсмические подвижки в толще грунтового массива, к которым особенно чувствительны подземные трубопроводы, хорошо заземленные в грунте. Характерными повреждениями являются разрывы и потеря устойчивости стальных трубопроводов с равнопрочными стыками на прямолинейных и криволинейных участках (при действии продольных и сжимающих усилий).

В зависимости от ряда факторов:

- силы сейсмического воздействия;
- характеристики грунтового основания и размера подвижек в толще грунтового массива на уровне прокладки трубопровода;
- диаметра трубопровода и степени его заземления в грунте, возможны различные формы потери устойчивости участков или элементов трубопроводов.

Продольные сжимающие усилия вызывают часто также повреждения задвижек и кранов, разрушение узлов ввода трубопроводов в резервуары и участков подсоединения к оборудованию. Продольные растягивающие напряжения часто приводят к разрушениям (разрывам) нежестких стыков (раструбных, муфтовых и иногда сварных) даже во время землетрясений умеренной силы.

Степень повреждения подземных трубопроводов, помимо силы сейсмического воздействия, в значительной степени зависит от характеристик грунтового основания, конструкций закрепления трубопроводов на опорах, наличия демпферов, компенсаторов или компенсационных участков. При недостаточной компенсационной способности систем подземных трубопроводов и значительных сейсмических воздействий, направленных вдоль продольной оси трубопровода и вызываемых взаимным смещением опор, отмечаются случаи потерь устойчивости стенок труб, возможны даже разрывы трубопроводов по сварным стыкам на подземных и подводящих надземных участках трубопроводов малого диаметра. Наибольшие повреждения подземных трубопроводов происходят в тех случаях, когда деформации грунта при сейсмических воздействиях значительны, а возможности для смещения трубопровода относительно грунтовой толщи ограничены.

10.8. Профилактика, мониторинг и ранее предупреждение инцидентов аварий, их последствий, а также последствий взаимодействия намечаемой деятельности со стихийными природными явлениями

Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций

Основными мероприятиями по предупреждению ЧС в ходе эксплуатации магистрального газопровода являются:

- ☐ тщательный контроль утечек (выбросов) с помощью электронных датчиков и приборов для объемных измерений, входящих в автоматизированная система управления (далее АСУ);
- ☐ оборудование газопровода системами отсечки и поддержание их в рабочем состоянии;
- ☐ оборудование локальных систем оповещения и сигнализации;
- ☐ поддержание в постоянной готовности сил и средств ликвидации ЧС (противопожарные формирования, группы по борьбе с разливами);
- ☐ наличие транспортных средств для доставки сил ликвидации ЧС к аварийным участкам;
- ☐ постоянное патрулирование полосы отвода (линейная часть) с использованием наземных и воздушных средств;
- ☐ подготовка обслуживающего персонала к действиям при ЧС;
- ☐ подготовка руководства к действиям в условиях ЧС и ликвидации ЧС;
- ☐ своевременное диагностирование состояния газопровода и запорной арматуры.

Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного характера

Мероприятия по защите объектов от опасных природных процессов

Природно-климатические процессы не представляют непосредственной опасности для жизни и здоровья людей на территории проектируемого предприятия, но они могут затруднить или усложнить работу людей и тем самым нанести материальный ущерб предприятию.

Мониторинг опасных природных процессов

Система мониторинга опасных природных процессов проектом не предусматривается.

Оповещение персонала предприятия об опасных природных явлениях осуществляется по системам связи Актыбинской и Костанайской областей.

Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера

15.10. Мероприятия ГО по защите населения, территорий и организаций, осуществляемые заблаговременно

Мероприятия ГО по защите населения, территорий и организаций от последствий ЧС проводятся согласно главе 4 (п.1.2) Инструкции по организации и ведению ГО Республики Казахстан и включают:

- ☐ организацию, развитие и поддержание в постоянной готовности систем управления, оповещения и связи;
- ☐ создание сил ГО и ЧС, их подготовка и поддержание в постоянной готовности к действиям по предназначению;
- ☐ подготовка персонала магистрального газопровода, обучение населения;
- ☐ наблюдение и лабораторный контроль за радиационной, химической, бактериологической (биологической) обстановкой;
- ☐ проведение комплекса мероприятий по повышению устойчивости функционирования отраслей и организаций;
- ☐ сооружение защитных укрытий.

11. ОПИСАНИЕ ПРЕДУСМАТРИВАЕМЫХ ДЛЯ ПЕРИОДОВ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТА МЕР ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ, СОКРАЩЕНИЮ, СМЯГЧЕНИЮ ВЫЯВЛЕННЫХ СУЩЕСТВЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПРЕДЛАГАЕМЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ ОТХОДАМИ, А ТАКЖЕ ПРИ НАЛИЧИИ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ В ОЦЕНКЕ ВОЗМОЖНЫХ СУЩЕСТВЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ – ПРЕДЛАГАЕМЫХ МЕР ПО МОНИТОРИНГУ ВОЗДЕЙСТВИЙ (ВКЛЮЧАЯ НЕОБХОДИМОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ПОСЛЕПРОЕКТНОГО АНАЛИЗА ФАКТИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ В ХОДЕ РЕАЛИЗАЦИИ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СРАВНЕНИИ С ИНФОРМАЦИЕЙ, ПРИВЕДЕННЫЙ В ОТЧЕТЕ О ВОЗМОЖНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ)

Основным загрязнением атмосферы на период строительных является пыление, негативно воздействующие на состояние окружающей среды и здоровье человека.

Учитывая требования в области ООС, а также применяя новейшие технологии и технологическое оборудование, на предприятии постоянно осуществляются мероприятия по снижению выбросов пыли:

- Гидрообеспыливание с эффективностью пылеподавления 50%;
- Пылеподавление дорог при транспортировке с эффективностью пылеподавления 50%.

ТБО сортировка согласно морфологического состава (48%) от общей массы, заключение договоров для дальнейшей передачи сторонним организациям на утилизацию или переработку вторичного сырья.

По окончании работ, нарушенные земельные участки будут засыпаны и рекультивированы.

Предусматривается строгий запрет на охоту и рыбалку в запрещенные сроки и запрещенными методами.

Обеспечение санитарно-гигиенических и экологических требований при складировании и размещении промышленных и бытовых отходов в целях предотвращения их накопления на площадях водосбора и в местах залегания подземных вод; организация зоны санитарной охраны.

Оборудование и т.п. должны быть из числа разрешенных органами санитарно-эпидемиологического надзора.

Осуществление санитарно-гигиенических мероприятий, направленных на поддержание санитарно - гигиенического состояния, предупреждения производственной заболеваемости и травматизма.

Обеспечение мониторинга окружающей среды. МГ и КС-14 являются проектируемыми объектами. При вводе предприятия в эксплуатацию будет предусмотрен производственный экологический контроль.

Производственный экологический контроль включает в себя организацию наблюдения, обзор данных и проведение анализа для последующей оценки воздействия предприятия на состояние окружающей среды.

Согласно статье 186 ЭК РК, производственный мониторинг является элементом производственного экологического контроля, а также программы повышения экологической эффективности.

В рамках осуществления производственного мониторинга выполняются операционный мониторинг, мониторинг эмиссий в окружающую среду и мониторинг воздействия.

Операционный мониторинг (мониторинг производственного процесса) включает в себя наблюдение за параметрами технологического процесса для подтверждения того, что показатели деятельности объекта находятся в диапазоне, который считается целесообразным для его надлежащей проектной эксплуатации и соблюдения условий

технологического регламента данного производства. Содержание операционного мониторинга определяется оператором объекта.

Мониторинг эмиссий выбросов – наблюдение за эмиссиями от источника загрязнения окружающей среды для слежения за производственными потерями, количеством и качеством эмиссий и их изменением. В основу системы контроля положено определение величины выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и сравнение их с нормативными величинами.

Мониторинг воздействия – наблюдение за состоянием загрязнения компонентов окружающей среды на границе единой санитарно-защитной зоны, определение зон активного загрязнения (ЗАЗ) под влиянием хозяйственной деятельности природопользователей.

Производственный экологический контроль проводится предприятием на основании программы производственного экологического контроля (ПЭК) с периодичностью, установленной в планах-графиках внутренних проверок и производственного экологического мониторинга.

Мониторинг и контроль за состоянием атмосферного воздуха.

Мониторинг воздушного бассейна включает в себя организацию наблюдений, сбор данных, проведение анализа и оценки воздействия производственной деятельности предприятия на состояние атмосферного воздуха. Конечным результатом мониторинга является принятие своевременных мер по предотвращению и сокращению вредного влияния производственных объектов на окружающую среду. Периодичность измерений во всех типах наблюдений устанавливается планом-графиком контроля.

Рекомендации по организации производственного мониторинга воздействия на поверхностные водные объекты

Воздействие на поверхностные водные объекты в ходе реализации проектных решений не оказывается, предложения по организации мониторинга и контроля за состоянием поверхностных вод в рамках настоящего проекта не приводятся.

Организация экологического мониторинга почв.

Мониторинг воздействия на почву – оценка фактического состояния загрязнения почвы в конкретных точках наблюдения на местности.

Основным направлением производственного мониторинга загрязнения почв предусматривается выполнение натурных наблюдений за состоянием почв.

Основные задачи обследования заключаются в следующем:

- всесторонний анализ состояния почв и его тенденция на будущее;
- оценка отрицательного воздействия антропогенных факторов на фоне естественных природных процессов;
- выявление основных источников и факторов, оказывающих воздействие на почву района обследования;
- выявление приоритетных загрязняющих веществ, а также составляющих окружающей природной среды, наиболее подверженных отрицательному воздействию;
- исследования причин загрязнения ОС.

12. МЕРЫ ПО СОХРАНЕНИЮ И КОМПЕНСАЦИИ ПОТЕРИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ, ПРЕДУСМОТРЕННЫЕ ПУНКТОМ 2 СТАТЬИ 240 И ПУНКТОМ 2 СТАТЬИ 241 КОДЕКСА

Согласно пункту 2 статьи 240 ЭК РК, при проведении оценки воздействия на окружающую среду должны быть:

- 1) выявлены негативные воздействия разрабатываемого Документа или намечаемой деятельности на биоразнообразие (посредством проведения исследований);
- 2) предусмотрены мероприятия по предотвращению, минимизации негативных воздействий на биоразнообразие, смягчению последствий таких воздействий;
- 3) в случае выявления риска утраты биоразнообразия – проведена оценка потери биоразнообразия и предусмотрены мероприятия по их компенсации.

Согласно пункту 2 статьи 241 ЭК РК, компенсация потери биоразнообразия должна быть ориентирована на постоянный и долгосрочный прирост биоразнообразия и осуществляется в виде:

- восстановления биоразнообразия, утраченного в результате осуществленной деятельности;
- внедрения такого же или другого, имеющего не менее важное значение для окружающей среды вида биоразнообразия на той же территории (в акватории) и (или) на другой территории (в акватории), где такое биоразнообразие имеет более важное значение.

При строительстве перехода МГ через водные объекты открытым способом возможно кратковременное причинение ущерба рыбным ресурсам на р. Жоса, Ырғыз, приток р.Орь, Шідер.

Оценка вреда рыбным ресурсам проведена согласно Методики исчисления размера компенсации вреда, наносимого и нанесенного рыбным ресурсам и другим водным животным, в том числе и неизбежного, в результате хозяйственной деятельности, утвержденной приказом Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 21 августа 2017 года № 341(в приложении приведена Оценка вреда рыбным ресурсам от пересечения водоемов МГ).

Компенсацию вреда рыбным ресурсам реки Орь от работ по проведению газопровода через русло ее притока в местности Шіліктісай, рекомендуется провести путем однократного зарыбления ценными видами рыб. Для зарыбления рекомендуются сеголетки карпа весом не менее 12 г. Рекомендуется проводить зарыбление в р.Орь у с.Богетсай. Здесь более хорошие водные условия и подъездные пути. Зарыбление в р.Орь рекомендуется проводить совместно с зарыблением р.Ырғыз, чтобы объединить маршрут доставки и сократить транспортные расходы.

Реки Жоса и Шідер являются притоками р.Ырғыз, входят в ее водную систему. Поэтому можно вред рыбным ресурсам данных рек, рассматривать как совокупность вреда рыбным ресурсам р.Ырғыз. Компенсацию данного вреда рекомендуется провести путем однократного зарыбления ценными видами рыб. Для зарыбления рекомендуются сеголетки карпа весом не менее 12 г. Рекомендуется проводить зарыбление в р.Ырғыз у с.Аралтобе. Здесь более хорошие водные условия и подъездные пути.

Ширина русла р.Тобол, в точке пересечения 81 м, поэтому переход газопровода будет проводиться способом ГНБ. Поскольку при переходе газопровода через реки методом подземного горизонтально- направленного бурения, не затрагивается русло реки и не создается препятствий миграциям рыб, то вреда рыбным ресурсам не наносится.

Ширина русла левого притока реки Тобол на участке Әйет 80 м, поэтому переход газопровода будет проводиться способом ГНБ. Поскольку при переходе газопровода через реки методом подземного горизонтально- направленного бурения, не затрагивается русло

водоема и не создается препятствий миграциям рыб, то вреда рыбным ресурсам не наносится.

Безымянный технический канал на точке пересечения 232, также является промышленным гидротехническим объектом Соколовско-Сарбайского горно-обогатительного комбината. Расположен в промышленной зоне комбината и служит для хозяйственных целей. Не является рыбохозяйственным водоемом, в связи с этим не используется для целей рыбного хозяйства. Поэтому пересечение газопроводом не наносит вреда рыбным ресурсам.

Компенсационные мероприятия в виде зарыбления планируются и проводятся согласно действующего законодательства Республики Казахстан и под контролем уполномоченного органа по охране рыбных ресурсов.

Возмещение вреда может проводиться заказчиком (подрядчиком) производимых работ самостоятельно или по договору со специализированными предприятиями воспроизводственного комплекса.

Зарыбление проводится не позднее 1 года после начала воздействия от проектных работ.

13. ОЦЕНКА ВОЗМОЖНЫХ НЕОБРАТИМЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ, ВЛЕКУЩИХ ТАКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗЫ ПОТЕРИ, В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ, КУЛЬТУРНОМ, ЭКОНОМИЧЕСКОМ И СОЦИАЛЬНОМ КОНТЕКСТАХ.

Сравнительный анализ потерь от необратимых воздействий и выгоды от операций, вызывающих эти потери в экологическом, культурном и социальном контекстах.

Характеристика возможных форм негативного воздействия на окружающую среду:

1. Воздействие на состояние воздушного бассейна в период работ объекта может происходить путем поступления загрязняющих веществ, образующихся при проведении проектируемых работ. Масштаб воздействия - в пределах границ промплощадки.
2. Физические факторы воздействия. Источником шумового воздействия является шум, создаваемый при работе используемой техники и оборудования. Возникающий при работе техники шум, по характеру спектра относится к широкополосному шуму, уровень звука которого непрерывно изменяется во времени и является эпизодическим процессом.
3. Воздействие на земельные ресурсы и почвенно-растительный покров. Перед началом проектируемых работ проектируется снятие почвенно-плодородного слоя по всей длине МГ, со складированием его в непосредственной близости от места проведения работ для дальнейшей рекультивации нарушенных земель. Масштаб воздействия - в пределах существующего земельного отвода.
4. Воздействие на животный мир. Масштаб воздействия – временный, на период строительных работ. Охота и рыбалка на данном участке запрещена. В период миграции животных и птиц разведочные работы будут приостановлены.
5. Воздействие отходов на окружающую среду. Система управления отходами, образующихся в период строительства и эксплуатации, будет налажена. Практически все виды отходов будут передаваться специализированным организациям на договорной основе.

Положительные формы воздействия, представлены следующими видами:

1. Обеспечение транспортировки газа по МГ «Бухара -Урал» и подача газа потребителям г.Актобе и Костанайской области.
2. Создание и сохранение рабочих мест (занятость населения). Создание рабочих мест - основа основ социально-экономического развития, при этом положительный эффект от их создания измеряется далеко не только заработной платой. Рабочие места – это также сокращение уровня бедности, нормальное функционирование городов, а кроме того - создание перспектив развития. По мере создания новых рабочих мест, общество процветает, поскольку создаются благоприятные условия для всестороннего развития всех членов общества, что в свою очередь, снижает социальную напряженность. Политика в области охраны окружающей среды не должна стать препятствием для создания рабочих мест.
3. Поступление налоговых платежей в региональный бюджет. Налоговые платежи являются важной составляющей в формировании государственного бюджета, за счет которого формируется большая часть доходов от населения, приобретаются крупные объемы продукции, создаются госрезервы. Стабильное поступление налоговых платежей для формирования бюджета имеют особую важность для всех сфер экономической жизни.
4. Разработка мероприятий по обеспечению сохранности археологических памятников в зонах новостроек, которая включает в себя выявление и фиксацию памятников, является важной составной частью проектирования хозяйственных объектов. Эти мероприятия должны включаться в проектно-сметную документацию строительных, дорожных, мелиоративных и других работ.

Для предотвращения угрозы случайного повреждения памятников археологии проектом должен быть предусмотрен ряд мероприятий:

- строительство защитного ограждения по границе памятников археологии;
- соблюдение охранной зоны 40 м от границ памятников археологии;
- при строительстве на участках под реализацию проекта необходимо проявлять бдительность и осторожность; в случае обнаружения остатков древних сооружений, артефактов, костей и иных признаков материальной культуры, необходимо остановить все земляные и строительные работы и сообщить о находках в местные исполнительные органы или иную компетентную организацию;
- в случае изменения границ земельных участков под строительство необходима консультация с компетентной организацией либо проведение дополнительной археологической экспертизы участков в измененных границах;
- при автомобильной дороге все работы проводить за пределами охранных зон и границ объектов.

В местах расположения курганов разведочные работы проводиться не будут.

Территория проведения работ находится за пределами земель государственного лесного фонда и особо охраняемых природных территорий.

Проектом предусматривается переход рек:

Актыбинская область

- 1 Приток р. Ор, ширина реки 4м., (пойма 18 м);
- 2 р. Жаса, шир. 36м (пойма 60м);
- 3 р. "Шідер" ширина реки 5м (пойма 27 м);
- 4 р. Ыргыз, шир. 22м (пойма 43м).

Костанайская область

- 1 р. Тобол, шир. 81м (пойма 122м);
- 2 р. Тобол, шир. 60м (пойма 730м);
- 3 водный канал, ширин. водн. глади - 18м, шир. русла - 22м.

До начала проведения работ, будут разработаны проекты установления водоохранных зон и полос участков рек Шідер и Аят, и утверждены акиматами Костанайской и Актыбинской областей с вынесением Постановлений, согласно п.2 статьи 116 Водного РК.

При производстве строительных работ подрядным организациям необходимо соблюдать границы установленных водоохранных зон и полос, режима и особых условий хозяйственного использования установленных водоохранных зон и полос поверхностных водных объектов (рек Баксайс, Ирғиз, Тобол), предусмотренных Приложением 2 к постановлению акимата №344 от 03 августа 2022 «Об установлении водоохранных зон и полос на водных объектах Костанайской области, режима и особых условий их хозяйственного использования», Приложением 2 к постановлению акимата Актыбинской области от 13.12.2017г №443 «Об установлении водоохранных зон и полос крупных рек Ирғиз, Торғай, их притоков и основных озер Тобол-Торғайского бассейна Актыбинской области, режима и особых условий их хозяйственного использования»;

14. ЦЕЛИ, МАСШТАБЫ И СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОСЛЕПРОЕКТНОГО АНАЛИЗА, ТРЕБОВАНИЯ К ЕГО СОДЕРЖАНИЮ, СРОКИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОТЧЕТОВ О ПОСЛЕПРОЕКТНОМ АНАЛИЗЕ УПОЛНОМОЧЕННОМУ ОРГАНУ

Согласно Экологическому кодексу республики Казахстан (Статья 67. Стадии оценки воздействия на окружающую среду) послепроектный послепроектный анализ фактических воздействий при реализации намечаемой деятельности является последней стадией проведения оценки воздействия на окружающую среду.

В соответствии со Статьей 78 ЭК РК послепроектный анализ фактических воздействий при реализации намечаемой деятельности (далее – послепроектный анализ) будет проведен составителем отчета о возможных воздействиях.

Цель проведения послепроектного анализа - подтверждение соответствия реализованной намечаемой деятельности отчету о возможных воздействиях и заключению по результатам проведения оценки воздействия на окружающую среду.

Сроки проведения послепроектного анализа - послепроектный анализ будет начат не ранее чем через двенадцать месяцев и завершен не позднее чем через восемнадцать месяцев после начала эксплуатации соответствующего объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду.

Не позднее срока, указанного выше, составитель отчета о возможных воздействиях подготавливает и подписывает заключение по результатам послепроектного анализа, в котором делается вывод о соответствии или несоответствии реализованной намечаемой деятельности отчету о возможных воздействиях и заключению по результатам оценки воздействия на окружающую среду. В случае выявления несоответствий в заключении по результатам послепроектного анализа приводится подробное описание таких несоответствий.

Составитель направляет подписанное заключение по результатам послепроектного анализа оператору соответствующего объекта и в уполномоченный орган в области охраны окружающей среды в течение двух рабочих дней с даты подписания заключения по результатам послепроектного анализа.

Уполномоченный орган в области охраны окружающей среды в течение двух рабочих дней с даты получения заключения по результатам послепроектного анализа размещает его на официальном интернет ресурсе.

Порядок проведения послепроектного анализа и форма заключения по результатам послепроектного анализа определяются и утверждаются уполномоченным органом в области охраны окружающей среды.

Получение уполномоченным органом в области охраны окружающей среды заключения по результатам послепроектного анализа является основанием для проведения профилактического контроля без посещения субъекта (объекта) контроля.

15. СПОСОБЫ И МЕРЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА СЛУЧАИ ПРЕКРАЩЕНИЯ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Для уменьшения влияния работ на состояние окружающей среды предусматривается комплекс мероприятий.

- упорядоченное движение транспорта и другой техники по территории работ, разработка оптимальных схем движения.
- применение новейшего отечественного и импортного оборудования, с минимальными выбросами ЗВ в ОС;
- техосмотр и техобслуживание автотранспорта и спецтехники, а также контроль токсичности выбросов, что обеспечивается плановыми проверками работающего на участках работ транспорта;
- использование высокооктановых неэтилированных сортов бензинов, что позволит: исключить выбросы свинца и его соединений с отработанными газами карбюраторного двигателя, улучшить полноту сгорания топлива, в результате чего снизятся выбросы СО и углеводородов;
- Соблюдение природоохранных требований законодательных и нормативных актов Республики Казахстан, внутренних документов и стандартов компании;
- применение современных технологий ведения работ;
- использование экологически безопасных техники и горюче-смазочных материалов;
- проведение земляных работ в наиболее благоприятные периоды с наименьшим негативным воздействием на почвы и растительность (зима);
- своевременное проведение работ по рекультивации земель;
- установка контейнеров для мусора
- установка портативных туалетов и утилизация отходов.

Согласно п.2 статьи 238 Экологического Кодекса при выполнении строительных и других работ, связанных с нарушением земель, обязаны:

- 1) содержать занимаемые земельные участки в состоянии, пригодном для дальнейшего использования их по назначению;
- 2) до начала работ, связанных с нарушением земель, снять плодородный слой почвы и обеспечить его сохранение и использование в дальнейшем для целей рекультивации нарушенных земель;
- 3) проводить рекультивацию нарушенных земель.

16. ОПИСАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ИССЛЕДОВАНИЙ И СВЕДЕНИЯ ОБ ИСТОЧНИКАХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ, ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ ОТЧЕТА О ВОЗМОЖНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

При разработке проекта были соблюдены основные принципы разработки Отчета о возможных воздействиях, а именно:

- учет экологической ситуации на территории, оказывающейся в зоне влияния хозяйственной деятельности;
- информативность при проведении разработки Отчет о возможных воздействиях;
- понимание целостного характера проводимых процедур, выполнение их с учетом взаимосвязи возникающих экологических последствий с социальными, экологическими и экономическими факторами.

Объем и полнота содержания представленных материалов отвечают требованиям статьи 72 Экологического Кодекса РК от 02.01.2021 г. №400-VI ЗРК.

17. ОПИСАНИЕ ТРУДНОСТЕЙ, ВОЗНИКШИХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИССЛЕДОВАНИЙ И СВЯЗАННЫХ С ОТСУТСТВИЕМ ТЕХНИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ И НЕДОСТАТОЧНЫМ УРОВНЕМ СОВРЕМЕННЫХ НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ

При проведении исследований трудностей, связанных с отсутствием технических возможностей и недостаточным уровнем современных научных знаний нет

18. ОПИСАНИЕ ТРУДНОСТЕЙ, ВОЗНИКШИХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ

При проведении исследований трудностей, связанных с отсутствием технических возможностей и недостаточным уровнем современных научных знаний нет.

19. КРАТКОЕ НЕТЕХНИЧЕСКОЕ РЕЗЮМЕ

Описание предполагаемого места осуществления намечаемой деятельности

В административном отношении проектируемая трасса магистрального газопровода (далее МГ) КС-14 – Костанай расположена на территории Актюбинской и Костанайской областей.

По территории Актюбинской области трасса газопровода проходит по Хромтаускому и Айтекебийскому районам.

Примерная протяженность подземного газопровода в Актюбинской области:

- Хромтауский район – 47,628 км;
- Айтекебийский район – 251,428 км.

Итого по области: 299,056 км

По территории Костанайской области газопровод заходит через Камыстинский район, проходит Денисовский район и район Беимбета Малина. Точкой завершения трассы проектного газопровода можно считать западные окраины города Костанай, где будет выделено место для строительства АГРС.

Примерная протяженность подземного газопровода ЛЧ по Костанайской области:

- Камыстинский район – 114,772 км;
- Денисовский район – 88,428 км;
- Б.Майлинский район – 72,552 км;
- г. Рудный – 5,065 км;
- Костонайский р-н – 49,145 км.

Итого по области: 329,962 км

Жилые зоны, особо охраняемые природные территории, памятники архитектуры и культурного наследия, курортные зоны и зоны отдыха в границах производства и ее санитарно-защитной зоны отсутствуют.

Начало, будущая газовая магистраль берет в непосредственной близости от компрессорной станции КС14, которая является частью газотранспортной системы между Республикой Узбекистан, Республикой Казахстан и Российской Федерацией.

Магистральный газопровод «Бухара – Урал» был введен в эксплуатацию в 1966 году и на сегодняшний день имеет две нитки диаметром 1020 мм.

Описание затрагиваемой территории

Актюбинская область

Климат района строительства относится к типу климатов степей и полупустынь бореального типа. Общими чертами климата района являются резкие температурные контрасты, холодная суровая зима и жаркое лето, быстрый переход от зимы к лету и короткий весенний период, неустойчивость и дефицитность атмосферных осадков, большая сухость воздуха, интенсивность процессов испарения, неустойчивость климатических показателей во времени (из года в год) и большое количество солнечного тепла. Для района характерным является изобилие тепла и преобладание ясной сухой погоды. Годовое число часов солнечного сияния составляет 2300-2500. Среднегодовая температура воздуха описываемой территории составляет +4,5 градуса.

Речная сеть представлена бассейном рек Орь и Ыргыз и ее притоками. Наиболее холодным месяцем является январь со среднемесячной температурой воздуха - минус 15,0 градусов. Самым жарким месяцем является июль со среднемесячной температурой воздуха - плюс 23,7 градуса.

Среднегодовая скорость ветра составляет 2,9–3,9 м/сек в летний период и 2,2–4,5 м/сек в зимний период, составляя в среднем за год 4,3 м/сек. Максимальная скорость

господствующих ветров при повторяемости один раз в 20 лет может достигать 32 м/сек. Преобладающие направления постоянно дующих ветров в теплое время года – западное и северо-западное, а в зимнее время года – северо-восточное и восточное.

В долинах балок и лугов очень незначительное распространение имеют комплексы каштановых среднесмытых, лугово, лугово-каштановых и светло-каштановых почв, а также овражно-балочные и пойменно-луговые светлые солончаковые почвы легкосуглинистого и супесчаного механического состава с различной степенью гумусированности. Мощность плодородного слоя данного типа почв колеблется в пределах от 5-10 до 30 см.

Атмосферные осадки являются основным фактором питания подземных вод. Годовая сумма осадков изменяется по территории в пределах 100-220 мм при среднегодовом количестве осадков 165 мм. Максимальное количество осадков приходится на теплый период (с апреля по октябрь, с максимумом, преимущественно, в июне или июле. Второй, менее выраженный, максимум приходится на октябрь – ноябрь, более сухим считается февраль. Среднегодовое количество осадков составляет 165 мм, в том числе в теплый период (с апреля по октябрь) – 117 мм, в холодный период – 58 мм. Суточный максимум составляет 45 мм. Незначительное количество осадков и высокие температуры воздуха приводят к большому дефициту влажности. Большой дефицит влажности, высокие температуры обуславливают колоссальное испарение с водной поверхности. В среднем за многолетний период суммарная величина испарения за год с водной поверхности малых водоемов составляет 808 мм. Летние осадки практически полностью расходуются на испарение. В питании подземных вод атмосферными осадками основная роль принадлежит талым и весенне-осенним дождевым водам, так как именно в этот период наблюдается малая транспирация и незначительное испарение. Заметную роль в увлажнении почвы, питании рек и пополнении запасов подземных вод играет снежный покров.

Костанайская область

Климат района резко континентальный. Средняя годовая температура колеблется в пределах +1,6 – +2,9°C. Средняя температура января -19°C, июля

+22°C. Снежный покров держится 140 дней в году. Средняя высота снежного покрова 0,2–0,3 м, максимальная – 0,8 м. Число дней с метелью – 30. Ветры сильные и частые, преобладающее направление летом: СЗ, С, СВ; зимой: ЮЗ, Ю. Годовое количество осадков 300-400 мм, большая часть выпадает в летнее время. Характерны частые, затяжные ветры, преимущественно юго-западные. Зимой преобладают ветры СЗ и ЮВ направлений.

Основными водными артериями района являются рр. Тобол и Аят, зарегулированные Каратомарской и Верхнетобольской плотинами. Их воды пригодны для использования в технических целях. Для питьевого водоснабжения основным источником являются пресные подземные воды и, частично речные после соответствующей очистки. Гидрографическая сеть в северной части развита в средней степени, в южной части – слабее. Практически все реки области, являющиеся притоками р. Тобол: Тогузак, Аят, Синтасты, Бирсуат, Шортанды, в летнее время в верховьях пересыхают. Водоразделы изобилуют озерами и болотами.

Территория представляет собой слабо всхолмленную поверхность с отдельными плоскими возвышенностями с пологими склонами.

Растительность характерна для зоны типчаково-ковыльных степей. В редких колках, приуроченных к долине р. Тобол и тальвегам балок, произрастают: чилижник, низкорослые береза и осина. Территория на 70% распахана, остальная – пастбищные угодья. Животный мир представлен, в основном, лисами, корсаками, зайцами, сусликами, змеями.

Инициатор намечаемой деятельности

АО «Интергаз центральная Азия»

Краткое описание намечаемой деятельности

Строительство КС-14 и МГ «КС-14 – Рудный» входит в состав мероприятий для обеспечения транспортировки газа по МГ «Бухара -Урал» и подачи газа потребителям г.Актобе и Костанайской области.

Потребность строительства МГ «КС-14 – Рудный» связана с перспективным увеличением объемов потребления природного газа согласно региональной схемой газификации (далее - РСГ). При текущем положении газификации Костанайской области и г.Актобе, с учетом ввода прогнозных региональных Инвестиционных Проектов уже к 2030 году ожидается дефицит газа.

Наименование объекта: «Строительство магистрального газопровода от компрессорной станции-14 в Актюбинской области до города Костанай и нового компрессорного цеха на площадке компрессорной станции-14 для обеспечения компримирующих мощностей на магистральном газопроводе».

Технические и технологические параметры планируемого к строительству газопровода:

- Диаметр трубопровода – 1067 мм, L=616,87 км;
- Протяженность участка по Актюбинской области – 299,23 км;
- Протяженность участка по Костанайской области – 317,64 км;
- Давление в трубопроводе на выходе из 1-го цеха – 5,4 МПа.

Первый пусковой комплекс (1 ПК), реализация с III квартала 2025 года.

Обеспечение пропускной способности до 2 млрд м³/год с возможностью подачи газа напрямую из МГ «Бухара-Урал» до г. Костанай без компрессорного цеха и предусматривает строительство:

- Магистральный трубопровод Дн 1020 от КС-14 до г. Костанай протяженностью 630 км;
- Перемычки, отводы, замерный узел с регулятором расхода газа;
- Внешнее и вдольтрассовое электроснабжение;
- ВОЛС и технологическая связь;
- Вдольтрассовые автодороги, подъездные дороги к наземным сооружениям МГ и водопропускные сооружения;
- РЭУ/РЭП, вахтовый поселок.

Второй пусковой комплекс (2 ПК) реализация с III квартала 2025 года.

Обеспечение пропускной способности до 5 млрд. м³/год в направлении г. Костанай по МГ «КС-14 – Костанай» и до 10 млрд. м³ /год для увеличения транспорта газа по МГ Бухара-Урал с возможностью подачи газа из МГ «Бухара-Урал» с Pp=5,4 МПа до г. Костанай. Предусматривается строительство компрессорной станции КС-14 с полным комплексом инфраструктуры.

Мощность (производительность) газопровода составляет не менее 15 млрд. м³/год при полной загрузке КС-14.

Проектируемый газопровод «КС-14 – Костанай» (далее МГ) будет являться единой системой производственно-технологических объектов, сооружений и установок, состоящей из локальных площадочных объектов и линейных сооружений.

В Проекте предусматривается сооружение следующих объектов:

- Головной компрессорной станции №14 в районе п. Копа в Хромтауском районе Актюбинской обл.;
- Линейной части магистрального газопровода, прокладываемого подземным способом, общей протяженностью трассы 616,87 км, а также соответствующих технологических объектов: линейные узлы запорной арматуры, станции катодной защиты трубопровода, высоковольтные линии электропередачи, трансформаторные подстанции и другие сооружения;

- Газоизмерительных станции (ГИСы);
- Ремонтно-эксплуатационных участков (РЭУ) и Ремонтно-эксплуатационного пункта (РЭП);
- Общежития со столовой возле пос. Тамды.

Рассмотрены следующие варианты проектируемого МГ «КС-14-Костанай»:

Вариант 1. Диаметр МГ Дн 1020 мм, давление Рр 9,81 МПа;

Вариант 2. Диаметр МГ Дн 1020 мм, давление Рр 5,4 МПа, в соответствии с давлением существующего МГ «Бухара-Урал»;

Вариант 3. Диаметр МГ Дн 1220мм, давление Рр 5,4 МПа, в соответствии с давлением существующего МГ «Бухара-Урал»;

На основании проведенного анализа технико-экономических показателей вариантов разработки к внедрению рекомендуется 1 вариант.

Краткое описание существенных воздействий намечаемой деятельности на окружающую среду

К возможным типам воздействий были отнесены следующие:

Атмосферный воздух

Водные ресурсы

Рельеф местности

Почвенно-растительный покров

По всем из вышеперечисленных возможных воздействий, была проведена оценка их существенности.

Все виды воздействий признаны значительными, локальными, временными на период строительства и незначительными, локальными, долговременными на период эксплуатации.

Информация о предельных количественных и качественных показателях эмиссий, физических воздействий на окружающую среду, предельном количестве накопления отходов, а также их захоронения, если оно планируется в рамках намечаемой деятельности

Атмосферный воздух

На период строительства ожидаются выбросы в атмосферный воздух 34 наименований загрязняющих веществ 1-4 класса опасности.

Общий объем выбросов составляет 4785,0923487 т/год на весь период строительства.

На период эксплуатации ожидаются выбросы 20 наименований загрязняющих веществ в атмосферный воздух 2-4 класса опасности.

Общий объем выбросов составляет 17733,29788 т/год на период эксплуатации.

Водные ресурсы

На период эксплуатации ожидаются сбросы 13 наименований загрязняющих веществ в пруды-накопители 2-4 класса опасности:

Общий объем сбросов составляет:

КС, ГИС1 Тамды и ВП Тамды – 16,497167 тыс. т/год

РЭУ Жургенев

Общий объем сбросов составляет 12,557545 тыс. т/год

РЭП Альшан

Общий объем сбросов составляет 11,331232 тыс. т/год

Отходы производства и потребления

В процессе строительства образуются следующие виды отходов:

Наименование отходов	Объем накопленных отходов на существующее положение, т/год	Лимит накопления, т/год
Всего	-	3362,1704
в том числе:		
отходов производства	-	2898,4204
отходов потребления	-	463,75
Опасные отходы		
Промасленная ветошь	-	3,20
Отработанное масло	-	27,512
Тара из-под ЛКМ	-	5,236
Итого:		35,948
Неопасные отходы		
ТБО	-	463,75
Металлолом	-	5349
Строительные отходы	-	2849,8
Итого		3326,2224

Предварительные объемы образование отходов производства и потребления, образующиеся в период эксплуатации:

Наименование отходов	Объем накопленных отходов на существующее положение, т/год	Лимит накопления, т/год
Всего	-	100,3722
в том числе:		
отходов производства	-	72,5472
отходов потребления	-	27,825
Опасные отходы		
Газовый конденсат		65,2
Иловый осадок очистных сооружений		3,895
Остатки химреактивов в стеклянной таре		0,029
Отработанные растворители лаборатории		0,0022
Промасленная ветошь - ткани для вытирания		0,127
Отработанные моторные масла		8,867
Отработанные аккумуляторы		1,111
		72,1692
Неопасные отходы		
ТБО, тонн	-	27,825
Огарыши и остатки сварочных электродов		0,378

Все образованные отходы, передаются по договору специализированным предприятиям для дальнейшей утилизации или использования как вторичного сырья.

Сроки хранения отходов осуществляются в соответствии с требованиями Экологического законодательства РК и не должен превышать 6 месяцев.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ДОКУМЕНТОВ

1. Экологический кодекс Республики Казахстан от 2 января 2021 года №400-VI
2. Водный кодекс Республики Казахстан от 9 июля 2003 года № 481-II (с изменениями и дополнениями по состоянию на 25.01.2021г.);
3. Земельный кодекс Республики Казахстан от 20 июня 2003 года № 442-II (с изменениями и дополнениями по состоянию на 02.01.2021 г.);
4. Закон Республики Казахстан от 13 декабря 2005 года № 93-III «Об обязательном экологическом страховании» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.01.2020 г.);
5. Закон Республики Казахстан от 16 мая 2014 года № 202-V «О разрешениях и уведомлениях» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.01.2021 г.);
6. Кодекс Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI «О недрах и недропользовании» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 02.01.2021 г.);
7. РНД 211.2.02.02-97 «Рекомендациями по оформлению и содержанию проекта нормативов ПДВ для предприятий»;
8. РНД 211.2.02.03-2004 «Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (по величинам удельных выбросов)»;
9. РНД 211.2.02.04-2004 «Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок»;
10. РНД 211.2.02.09-2004 «Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров»;
11. РД 52.04.52-95 Мероприятия в период НМУ.
12. СанПиН «Санитарно эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения» от 20.03.2015 г. № 237.
13. Инструкция по организации и проведению экологической оценки, №280 от 30.07.2021г. и Экологическим Кодексом РК от 2 января 2021 года № 400-VI.
14. Методика определения нормативов эмиссий в окружающую среду, Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 марта 2021 года № 63;
15. Инструкция по организации и проведению экологической оценки, Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 30 июля 2021 года № 280;
16. РНД 211.2.05.01-2000. Рекомендации по охране почв, растительности, животного мира в составе раздела "Охрана окружающей среды" в проектах хозяйственной деятельности. - Кокшетау, 2000.





ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛИЦЕНЗИЯ

Выдана ТОО "ECOLOGY BUSINESS CONSULTING" г. АСТАНА, УЛ.
полное наименование, наименование юридического лица / полностью фамилия, имя, отчество физического лица
БАВИЛОВА, 15-12

на занятие выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды
высказывание вида деятельности (действия) в соответствии

с Законом Республики Казахстан «О лицензировании»

Особые условия действия лицензии Лицензия действительна на территории
Республики Казахстан, ежегодное представление
отчетности
в соответствии со статьей 4 Закона

Орган, выдавший лицензию МИНИСТЕРСТВО ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
РК
А. Т. Бекеев

Руководитель (уполномоченное лицо) Мехми
фамилия и инициалы руководителя юридического лица

орган, выдавший лицензию

Дата выдачи лицензии « 12 » июля 20 07

Номер лицензии 01024Р № 0041521

Город Астана

1-Астана 06



**МЕМЛЕКЕТТІК ЛИЦЕНЗИЯҒА
ҚОСЫМША**

Лицензияның нөмірі 01024P №

Лицензияның берілген күні 20 07 жылғы « 12 » шілде

Лицензияланатын қызмет түрінің құрамына кіретін жұмыстар мен қызметтердің лицензияланатын түрлерінің тізбесі _____
табиғат қорғау ісін жобалау, нормалау экологиялық сараптама саласындағы жұмыстар экологиялық аудит

Филiaalдар, өкілдіктер _____
тізімі, атауы, орналасқан жері, директорылары
АСТАНА Қ. ВАВИЛОВ К-СІ 15-12

Өндірістік база _____
орналасқан жері

Лицензияға қосымшаны берген орган _____
лицензияға қосымшаны берген
ҚР Қоршаған ортаны қорғау министрлігі

Басшы (уәкілетті адам) _____
органның қолық атауы **А. Т. Бекеев**
лицензияға қосымшаны берген орган басшысының (уәкілетті адамның) қолы және қолы

Лицензияға қосымшаның берілген күні 20 07 жылғы « 12 » шілде

Лицензияға қосымшаның нөмірі _____ № **0073292**

Астана қаласы





**ПРИЛОЖЕНИЕ
К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЛИЦЕНЗИИ**

Номер лицензии 01024Р № _____

Дата выдачи лицензии «12» июля 20 07 г.

Перечень лицензируемых видов работ и услуг, входящих в состав лицензируемого вида деятельности
природоохранное проектирование, нормирование работы в области экологической экспертизы экологический аудит

Филиалы, представительства
Г. АСТАНА УЛ. ВАВИЛОВА 15-12

Производственная база _____

Орган, выдавший приложение к лицензии
МИНИСТЕРСТВО ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ РК

приложение к лицензии А. Т. Бекеев

Руководитель (уполномоченное лицо) _____

Дата выдачи приложения к лицензии «12» июля 20 07 г.

Номер приложения к лицензии № 0073292

Город Астана

© Астана, РК

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Заключение об определении сферы охвата ОВОС

Номер: KZ17VWF00169602

Дата: 28.05.2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ЭКОЛОГИЯ ЖӘНЕ ТАБИҒИ
РЕСУРСТАР МИНИСТРЛІГІ



МИНИСТЕРСТВО ЭКОЛОГИИ
И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ЭКОЛОГИЯЛЫҚ РЕТТЕУ
ЖӘНЕ БАҚЫЛАУ КОМИТЕТІ

КОМИТЕТ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО
РЕГУЛИРОВАНИЯ И КОНТРОЛЯ

010000, Астана қ. Мәңгілік ел даңғ., 8
«Министрліктер үйі», 14-кіреберіс
Тел.: 8(7172)74-01-05, 8(7172)74-08-55

010000, г. Астана, просп. Мангилик ел, 8
«Дом министерств», 14 подъезд
Тел.: 8(7172) 74-01-05, 8(7172)74-08-55

№ _____

Заключение об определении сферы охвата оценки воздействия на окружающую среду

На рассмотрение представлено: Заявление о намечаемой деятельности АО «Интергаз Центральная Азия».

Материалы поступили на рассмотрение KZ49RYS00610492 от 25.04.2024 года.

Общие сведения

Сведения об инициаторе намечаемой деятельности: Акционерное общество «Интергаз Центральная Азия», Республика Казахстан, г.Астана, район "Есиль", улица Әлихан Бөкейхан, здание № 12, 970740000392, Тасыбаев Манас Мухитович, +7 (7172) 927048, e.akhmet@ica.kz.

Согласно п. 12.1. раздела 1 Приложения 1 Экологического Кодекса Республики Казахстан намечаемая хозяйственная деятельность «трубопроводы для транспортировки газа, нефти или химических веществ диаметром более 800 мм и (или) протяженностью более 40 км» относится к видам намечаемой деятельности и объектов, для которых проведение оценки воздействия на окружающую среду является обязательным. Предусматривается строительство магистрального газопровода от КС- 14 в Актюбинской области до города Костанай и нового компрессорного цеха на площадке КС-14 для обеспечения компримирующих мощностей на магистральном газопроводе. Диаметр трубопровода – 1020 мм, общая протяженность 630 км.

Сведения о предполагаемом месте осуществления намечаемой деятельности: Проектируемая трасса магистрального газопровода проходит по территории Актюбинской и Костанайской областей: –Актюбинской область -Хромтауский, Айтекебийский районы; – Костанайская область - Камыстинский, Денисовский, Б. Майлинский районы, территории г. Рудный и Костанайского района. Точная протяженность газопровода будет определена на стадии Проект. Строительство КС-14 и МГ «КС-14 – Рудный» входит в состав мероприятий для обеспечения транспортировки газа по МГ «Бухара -Урал» и подачи газа потребителям г.Актобе и Костанайской области. Газопровод прокладывается в основном по незаселенной местности. Трасса МГ начинается с территории КС-14 в 1 км юго-восточнее п. Тамды, в 200 км восточнее г. Актобе. Конец трассы – западные окраины города Костанай. Сопутствующие объекты (РЭУ, РЭП, ВП) – п. Тамды, с.Жургенов, с. Денисовка, г.Рудный. В состав станционных сооружений МГ входят компрессорные станции, ремонтно-эксплуатационные участки (РЭУ), вахтовые поселки (ВП) и газоизмерительные станции (ГИС). СС, находящиеся по всей протяженности трассы МГ, расположены в следующем порядке: в Хромтауском районе Актюбинской области – КС, ЗУ, ВП Тамды, РЭУ1 Тамды канализационные очистные сооружения и пруды испарители; в Айтекебийском районе Актюбинской области – РЭУ2 Жургенов; в Денисовском районе Костанайской области - РЭП Альшан в Майлинском районе, Костанайской области, недалеко от г. Рудный – РЭУ3 Сарыбай. В непосредственной близости от существующей КС14 севернее в 300 м определён земельный участок под строительство новой

Бұл құжат ҚР 2003 жылдың 7 қаңтарындағы «Электрондық құжат және электрондық сандық қол қою» туралы заңның 7 бабы, 1 тармағына сәйкес қағаз бетіндегі замінен тең. Электрондық құжат www.elicense.kz порталында құрылған. Электрондық құжат түпнұсқасын www.elicense.kz порталында тексере аласыз. Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе. Электронный документ сформирован на портале www.elicense.kz. Проверить подлинность электронного документа вы можете на портале www.elicense.kz.



компрессорной станции и выбрана точка начала проектного газопровода КС -14 – Костанай. Трасса проектируемого газопровода начинается от врезки в систему магистральных газопроводов «Бухара-Урал», от проектируемой КС-14. Маршрут проектируемого МГ спроходит в районе размещения следующих населенных: Копа – Богетсай – Белькопа – Актасты – Талдысай – Жургенев – Жана Турмыс – Теренсай – Северное – Граница Актюбинской и Костанайской областей– Пушкино – Жаилма – Сахаровка – Адай – Бестобе – Ливановка – Шункырколь – Денисовка – Перелески – Тобол – Воронежское – Рудный – Костанай. Возможность выбора других мест осуществления намечаемой деятельности не предусматривается ввиду территориальной и технологической привязки проектируемых объектов.

Краткое описание предполагаемых технических и технологических решений:

Технические и технологические параметры планируемого к строительству газопровода: – Диаметр трубопровода – 1020 мм, L=630 км; –Протяженность участка по Актюбинской области – 299 км; – Протяженность участка по Костанайской области – 331 км; – Давление в трубопроводе на выходе •из 1-го цеха (КЦ-1) – 5,4 МПа; •из 2-го цеха (КЦ-2) – 9,81 МПа. Предусматривается сооружение следующих объектов: – Головной компрессорной станции №14 в районе п. Копа в Хромтауском районе Актюбинской обл.; - Линейной части магистрального газопровода, прокладываемого подземным способом, общей протяженностью трассы 630 км, а также соответствующих технологических объектов: линейные узлы запорной арматуры, станции катодной защиты трубопровода, высоковольтные линии электропередачи, трансформаторные подстанции, крановые узлы, камеры запуска и приема очистных устройств с конденсатосборниками, узлы учета и подключения, отводы, переключки и другие станционные сооружения: – Замерный узел и (ЗУ); – Регулятор расхода газа (РРГ); – Ремонтно-эксплуатационных участков (РЭУ); – Ремонтно-эксплуатационного пункта (РЭП); – Общежития со столовой и котельной (Вахтовый поселок); - Канализационные очистные сооружения с прудами-испарителями. Каждая из площадок станционных сооружений, расположенных по трассе МГ, является самостоятельной, располагается на отдельном земельном участке и представляет собой единый производственный комплекс. В настоящем ТЭО, для обеспечения газом Костанайской области, г. Актобе и Актюбинской области, предусмотрено строительство КС-14, состоящей из одного технологического цеха, в составе 7 взаимозаменяемых ГПА, еденичной мощностью 15,9МВт. ГПА в различных сочетаниях могут работать в два выходных коллектора из КС как на выходное давление $P_p=5,4\text{МПа}$ так и на давление $P_p=9,81\text{МПа}$. Установка блочно-контейнерных сооружений компрессорной станции. Основное оборудование КС-14: компрессорные агрегаты, фильтрационное и сепарационное оборудование, установки очистки и охлаждения газа, оборудование для учета (дозировки), отключающая и регулирующая арматура, дренажные емкости и конденсатосборники, котлы для отопления и подогрева газа, ГПЭС, ДЭС, резервуары для дизтоплива, ремонтное оборудование, КНС, спутниковая антенна, ГРПШ, склад хранения масла, насосные станции водопровода, емкости для одоранта и метанола, , сети канализации, тепло- и водоснабжения. Основное оборудование станционных сооружений (РЭУ и РЭП): ремонтное оборудование, ДЭС, резервуары для дизтоплива, котлы для отопления, оборудования для очистки, замера и подготовки газа, продувочные и сбросные свечи, АМС, ГРПШ, топливораздаточные пункты и топливораздаточные колонки, топливный склад, КНС, канализационные очистные сооружения, пруд-испаритель и площадка складирования сухого остатка, автомойка с очистными сооружениями, гаражи и автобоксы, пожарное депо, аналитическая химлаборатория, КТП, маслосборник, склады хранения метанола, пропана, одоранта и кислорода, ПРУ, сети канализации, тепло- и водоснабжения. Виды СМР: 1.организационно-подготовительные работы, заказ, приобретение, приемка и размещение оборудования, стройматериалов, подготовка площадок для складирования и стоянок для строительной техники, организация производственных баз, складов, ремонтной службы и др., заключение договоров на вывоз



и утилизацию отходов, обучение персонала и др.). 2.основной период: устройство временных дорог, земляные работы (срезка и складирование плодородного слоя, рытье и засыпка траншей и котлованов, обустройство насыпей, перемещение и ручная разработка грунта), укладка трубопровода в траншею, сварочные работы, шлифовка, грунтовка, покраска, бетонные работы и устройство фундаментов, монтажные, гидроизоляционные, отделочные и пусконаладочные работы, пневмоиспытания газопроводов на прочность, рекультивация.

Предположительные сроки начала реализации намечаемой деятельности и ее завершения: Первый пусковой комплекс (1 ПК), реализация с III квартала 2025 года. К первому пусковому комплексу относится строительство площадок Замерного узла, всех РЭУ, РЭП и ВП. Здания, оборудованные системой хозяйственно-питьевого водоснабжения на площадках ЗУ, РЭУ1,2,3, РЭП и ВП, а также сети и сооружения водоснабжения и канализации на этих площадках, относятся к первому пусковому комплексу; Второй пусковой комплекс (2 ПК) реализация с III квартала 2025 года. Ко второму пусковому комплексу относится строительство площадки КЦ-1 компрессорной станции (ГПА 3+1) с полным комплексом инфраструктуры. Здания, оборудованные системой хозяйственно-питьевого водоснабжения (АДК, ПРУ, Пож.депо, НС II подъема, КПП и РММ), на площадке компрессорной станции, а также сети и сооружения водоснабжения и канализации на этой площадке, относятся ко второму пусковому комплексу; Третий пусковой комплекс (3 ПК) , реализация с II квартала 2029 года. К третьему пусковому комплексу относится строительство КЦ-2 компрессорной станции с ГПА 2+1 и расширения комплекса инфраструктуры. Согласно письма Заказчика № 06-62-518 от 14.03.2024 г дата начала строительства: – 1ПК - 3 кв. 2025 года; – 2ПК - 3 кв. 2025 года; – 3ПК - 2 кв. 2029 год. Продолжительность строительства 1 ПК составляет 23 месяца. Продолжительность строительства 2 ПК составляет 12 месяцев. Продолжительность строительства 3 ПК составляет 11 месяцев.

Эксплуатация объектов 1ПК начинается в 3 кв 2027 г. Эксплуатация объектов 1ПК начинается в 3 кв 2026 г. Эксплуатация объектов 1ПК начинается в 2 кв 2030 г. Срок эксплуатации 30 лет.

Водопотребление и водоотведение. На период строительства предполагается потребление воды в объеме: - временными поселками строителей (в основном бытовое использование) I этап – 150 000 м3, II этап – 40 000 м3. По предварительной оценке общий объем потребления воды компрессорными станциями и вахтовыми поселками в период эксплуатации проектируемого газопровода составит порядка I этап – 9 402,4 м3 в год, II этап – 2963,8 м3 в год.

Трасса проектируемого МГ пересекает следующие природные водные объекты: приток р.Орь (водоохранный зона и полоса установлены), р. Жоса (водоохранный зона и полоса установлены), р. Шідер (водоохранный зона и полоса не установлены), р. Ыргыз (водоохранный зона и полоса установлены), р. Тобол (водоохранный зона и полоса установлены), р. Аят (водоохранный зона и полоса не установлены). Переходы через реки шириной русла более 25 метров предусматриваются способом ННБ (наклонно-направленного бурения) -реки Жоса, Ыргыз и Тобол. Трасса проектируемого МГ пересекает также накопитель для сброса шахтно-рудничных вод АО «ССПГО» и сточных вод г. Рудный и технический канал для сброса стоков для данных гидротехнических объектов водоохранные зоны и полосы не устанавливаются.

Ожидаемый объем выбросов. На период строительства объем выбросов ЗВ составит **4809,5357 т.**

На период эксплуатации объем выбросов ЗВ составит **6138,692522 т/г.**

Ожидаемый объем образуемых отходов. Общий объем отходов на период строительства составит – 942,614 т/год. Общий объем отходов на период эксплуатации составит – 77,069 т/год.



Выводы:

При разработке отчета о возможных воздействиях:

1. Представить актуальные данные по текущему состоянию компонентов окружающей среды на территории на момент разработки отчета о возможных воздействиях, в пределах которых предполагается осуществление намечаемой деятельности, а также результаты фоновых исследований.

2. Необходимо дать характеристику возможных форм негативного и положительного воздействий на окружающую среду в результате осуществления намечаемой деятельности, их характер и ожидаемые масштабы с учетом их вероятности, продолжительности, частоты и обратимости, предварительная оценка их существенности.

3. Представить предложения по организации мониторинга и контроля за состоянием атмосферного воздуха, водных ресурсов, мест размещения отходов.

4. Согласно пп.1) п.4 ст.72 Кодекса предоставить информацию об ожидаемых видах, характеристиках и количестве эмиссий в окружающую среду, разделить валовые выбросы ЗВ: с учетом и без учета транспорта, указать количество источников (организованные, неорганизованные) в периоды строительства и эксплуатации.

5. Добавить информацию о наличии земель особо-охраняемых, оздоровительного, рекреационного и историко-культурного назначения на территории и вблизи расположения участка работ.

6. Добавить информацию о наличии вблизи участка проектируемых работ лесных хозяйств.

7. Указать, в каком объеме используется вода на пылеподавление при строительных работах.

8. Включить информацию о гидроизоляционном устройстве территории планируемого объекта. Для обеспечения защиты подземных вод, почвенного покрова в качестве изолирующего слоя для накопительной емкости, пруда и септика предусмотреть в проекте геопленку, слой бентомата.

9. Указать источник воды для технических и хозяйственно-бытовых нужд.

10. Согласно пп.1) п.4 ст.72 необходимо указать объемы образования всех видов отходов проектируемого объекта, а также предусмотреть альтернативные методы использования отходов (методы сортировки, обезвреживания и утилизации всех образуемых видов отходов и варианты методов обращения с данным видом отходов и его утилизации).

11. . Согласно пп.1) п.4 ст.72 представить информацию о местах размещения твердо-бытовых, производственных отходов. Необходимо включить информацию по предприятиям, которым будут передаваться отходы.

12. Разработать план действий при аварийных ситуациях по недопущению и (или) ликвидации последствий загрязнения окружающей среды (загрязнении земельных ресурсов, атмосферного воздуха и водных ресурсов).

13. Согласно ст. 329 Кодекса образователи и владельцы отходов должны применять следующую иерархию мер по предотвращению образования отходов и управлению образовавшимися отходами в порядке убывания их предпочтительности в интересах охраны окружающей среды и обеспечения устойчивого развития Республики Казахстан:

- 1) предотвращение образования отходов;
- 2) подготовка отходов к повторному использованию;
- 3) переработка отходов;
- 4) утилизация отходов;
- 5) удаление отходов.

14. Включить информацию относительно расположения проектируемого объекта и источников его воздействия к жилой зоне, розы ветров, СЗЗ для строящегося объекта в соответствии с требованиями по обеспечению безопасности жизни и здоровья населения.



Необходимо предоставить карту – схему с указанием расстояния от объекта до ближайшей жилой зоны.

15. Необходимо детализировать информацию по описанию технических и технологических решений.

16. Предусмотреть мероприятие по посадке зеленых насаждений.

17. Описать возможные риски возникновения взрывоопасных ситуаций.

18. Предоставить детальную информацию о том, как будут прокладываться газопроводы в местах пересечения с автомобильными дорогами, и при пересечении рек.

19. Описать методы предотвращения коррозионных явлений и исключения попадания влаги.

20. Необходимо определить участки с местообитанием краснокнижных животных и растений в целях исключения ведения строительных работ. Разработать мероприятия по сохранению местообитания и популяции этих видов с компенсацией потерь по биоразнообразию в соответствии с п. 2 ст. 240, п. 2 ст 241 Кодекса.

Замечания и предложения, полученные от Министерства водных ресурсов и ирригации Республики Казахстан:

1. До начала проведения работ, необходимо разработать проекты установления водоохранных зон и полос участков рек Шідер и Аят, и утвердить акиматами Костанайской и Актюбинской областей с вынесением Постановлений, согласно п.2 статьи 116 Водного Кодекса Республики Казахстан (далее-Кодекс);

2. Соблюдать границы установленных водоохранных зон и полос, режима и особых условий хозяйственного использования установленных водоохранных зон и полос поверхностных водных объектов (рек Баксайс, Иргиз, Тобол), предусмотренных Приложением 2 к постановлению акимата №344 от 03 августа 2022 «Об установлении водоохранных зон и полос на водных объектах Костанайской области, режима и особых условий их хозяйственного использования», Приложением 2 к постановлению акимата Актюбинской области от 13.12.2017г №443 «Об установлении водоохранных зон и полос крупных рек Иргиз, Торгай, их притоков и основных озер Тобол-Торгайского бассейна Актюбинской области, режима и особых условий их хозяйственного использования»;

3. Предусмотреть разработку технологических и природоохранных мероприятий, обеспечивающих охрану водных объектов от загрязнения, засорения и истощения п.5 статьи 112 Кодекса;

4. Производство работ в водоохранных зонах поверхностных водных объектов необходимо согласовать со всеми соответствующими органами, в соответствии п.1 статьи 126 Кодекса;

5. Соблюдать нормы водного законодательства Республики Казахстан и иных нормативно-правовых актов Республики Казахстан в области использования и охраны водного фонда на всех стадиях реализации Проекта;

6. В случае забора и (или) использования водных ресурсов из поверхностных и подземных источников с применением сооружений или технических устройств, указанных в пункте 1 статьи 66 Кодекса хозяйствующему субъекту необходимо оформить Разрешение на специальное водопользование в соответствии статьи 66 Кодекса, а также согласно приложению 1 Правил «Об утверждении правил оказания государственных услуг в области регулирования использования водного фонда», утвержденным исполняющего обязанности министра Экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 11 сентября 2020 года №216 оказания государственной услуги «Разрешение на специальное водопользование».

Замечания и предложения, полученные от Департамента санитарно-эпидемиологического контроля Костанайской области:



1. Согласно пункту 6 Санитарных правил №114 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации и проведению санитарно-противоэпидемических, санитарно-профилактических мероприятий по предупреждению особо опасных инфекционных заболеваний» утвержденных приказом Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 12 ноября 2021 года № ҚР ДСМ-114 (далее-СП). В СЗЗ стационарно-неблагополучных и почвенных очагов сибирской язвы не допускается отвод земельных участков для проведения агромелиоративных, изыскательских, гидромелиоративных, строительных работ, связанных с выемкой и перемещением грунта сибиреязвенных захоронений, затоплением, а также передача в аренду, продажа земельных участков.

Согласно пункта 16 раздела 2 Приложения 3 к СП №2, минимальные санитарные разрывы для подземных и наземных магистральных газопроводов, не содержащих сероводород относится к 1 классу опасности (города и другие населенные пункты; коллективные сады и дачные поселки; тепличные комбинаты; отдельные общественные здания с массовым скоплением людей населенные пункты - минимальные санитарные разрывы 300 м; отдельные общественные здания с массовым скоплением людей, отдельные малоэтажные здания; сельскохозяйственные поля и пастбища, полевые станы - минимальные санитарные разрывы 250 м, магистральные оросительные каналы, реки и водоемы; водо-заборные сооружения - минимальные санитарные разрывы 25 м).

В этой связи, в целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения и недопущения возникновения случаев особо-опасных инфекции необходимо соблюдать требования СП.

Вместе с тем, необходимо соблюдать следующие санитарно – гигиенические требования:

- Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления», утв. приказом и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 25 декабря 2020 года № ҚР ДСМ-331/2020;
- Санитарных правил от 20 февраля 2023 года № 26 «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов».
- Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства» Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16 июня 2021 года № ҚР ДСМ - 49.

Заместитель председателя

Е. Умаров

Исп. Маукен Ж.

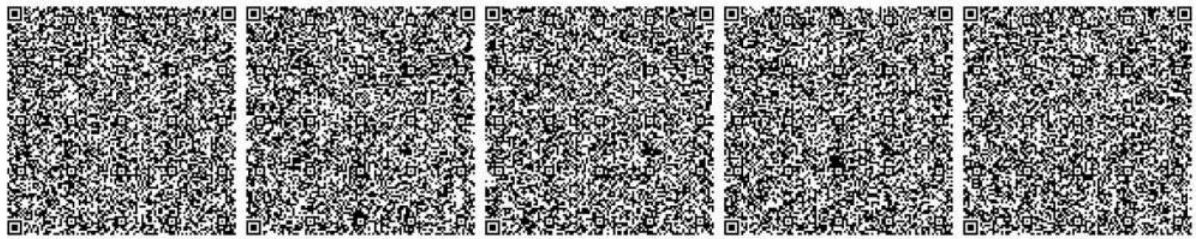
Заместитель председателя

Умаров Еркес

Бұл құжат ҚР 2003 жылдың 7 қаңтарындағы «Электрондық құжат және электрондық қол қою» туралы заңның 7 бабы, 1 тармағына сәйкес қағаз бетіндегі заңмен тең. Электрондық құжат www.elicense.kz порталында құрылған. Электрондық құжат түпнұсқасын www.elicense.kz порталында тексере аласыз. Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе. Электронный документ сформирован на портале www.elicense.kz. Проверить подлинность электронного документа вы можете на портале www.elicense.kz.



7



Бұл құжат ҚР 2003 жылдың 7 қаңтарындағы «Электронды құжат және электронды сандық қол қою» туралы заңның 7 бабы, 1 тармағына сәйкес қағаз бетіндегі заңмен тең. Электрондық құжат www.elicense.kz порталында құрылған. Электрондық құжат түпнұсқасын www.elicense.kz порталында тексере аласыз. Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе. Электронный документ сформирован на портале www.elicense.kz. Проверить подлинность электронного документа вы можете на портале www.elicense.kz.



ПРИЛОЖЕНИЕ 3. СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ РГКП «КАЗГИДРОМЕТ»

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Обоснование данных о выбросах ЗВ в период строительства

Расчеты по обоснованию массовых выбросов загрязняющих веществ в период строительства проектируемых объектов выполнены на основании следующих нормативно-методических документов:

1. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных предприятий // Приложение № 3 к приказу Министра ООС РК от 18.04.2008 г. № 100-п. Астана, 2008.
2. Методика расчета выбросов вредных веществ от предприятий дорожно-строительной отрасли, в том числе от асфальтобетонных заводов // Приложение № 12 к приказу Министра ООС РК от 18.04.2008 г. № 100-п. Астана, 2008.
3. Методика расчета нормативов выбросов от неорганизованных источников // Приложение № 8 к приказу Министра ОСиВР РК от 12.06.2014 г. № 221-Ө. Астана, 2014.
4. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от предприятий по производству строительных материалов // Приложение № 11 к Приказу Министра ООС РК от 18.04.2008 г. № 100-п. Астана, 2008.
5. Методика расчета нормативов выбросов вредных веществ от стационарных дизельных установок // Приложение № 9 к приказу Министра ОСиВР РК от 12.06.2014 г. № 221-Ө. Астана, 2014.
6. РНД 211.2.02.06-2004. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (по величинам удельных выбросов) // Приказ Министра ООС РК от 20.12.2004 г. № 328-п. Астана, 2004.
7. РНД 211.2.02.03-2004. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (по величинам удельных выбросов) // Приказ Министра ООС РК от 20.12.2004 г. № 328-п. Астана, 2004.
8. РНД 211.2.02.05-2004. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выбросов) // Приказ Министра ООС РК от 20.12.2004 г. № 328-п. Астана, 2004.
9. Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами // РНПЦ «КазЭКОЭКСП». Алматы, 1996.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛАГАЕМЫХ ОТЧЕТОВ

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ОБОСНОВАНИЕ ДАННЫХ О ВЫБРОСАХ ЗВ В ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ОБОСНОВАНИЕ ДАННЫХ О ВЫБРОСАХ ЗВ В ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА	198
4.1 Первый пусковой комплекс (ПК 1)	199
4.1.1 ИЗА № 6501 (01) Строительные машины	199
4.1.2 ИЗА № 6501 (02) Грузовые автомобили и техника	204
4.1.3 ИЗА № 6501 (03) Автопогрузчики	205
4.1.4 ИЗА № 6502 (01) Земляные работы	206
4.1.5 ИЗА № 6502 (02) Транспортные работы	209
4.1.6 ИЗА № 6502 (03) Буровые работы при прокладке траншей в скальных грунтах	210
4.1.7 ИЗА № 6502 (04) Взрывные работы при прокладке траншей в скальных грунтах	212
4.1.8 ИЗА № 6503 (01) Компрессоры, ДЭС	215
4.1.9 ИЗА № 6503 (02) Укладка асфальтобетона	224
4.1.10 ИЗА № 6504 (01) Металлообрабатывающее оборудование	224
4.1.11 ИЗА № 6003 (01) Сварочные посты и газовая резка	226
4.1.12 ИЗА № 6504 (02) Медницкие работы	232
4.1.13 ИЗА № 6505 (01) Окрасочные посты	233
4.1.14 ИЗА № 6505 (02) Котлы битумные передвижные	238
4.1.15 ИЗА № 6507 Площадка разгрузки сыпучих строительных материалов	240
4.2 Второй пусковой комплекс (ПК 2)	246
4.2.1 ИЗА № 6501 (01) Строительные машины	246
4.2.2 ИЗА № 6501 (02) Грузовые автомобили и техника	250

4.2.3 ИЗА № 6501 (03) Автопогрузчики.....	251
4.2.4 ИЗА № 6502 (01) Земляные работы.....	252
4.2.5 ИЗА № 6502 (02) Транспортные работы.....	253
4.2.6 ИЗА № 6502 (03) Буровые работы при прокладке траншей в скальных грунтах	254
4.2.7 ИЗА № 6503 (01) Компрессоры, ДЭС	255
4.2.8 ИЗА № 6503 (02) Укладка асфальтобетона	263
4.2.9 ИЗА № 6504 (01) Металлообрабатывающее оборудование.....	264
4.2.10 ИЗА № 6003 (01) Сварочные посты и газовая резка	264
4.2.11 ИЗА № 6504 (02) Медницкие работы	270
4.2.12 ИЗА № 6505 (01) Окрасочные посты	270
4.2.13 ИЗА № 6505 (02) Котлы битумные передвижные	274
4.2.14 ИЗА № 6507 Площадка разгрузки сыпучих строительных материалов	275

4.1 Первый пусковой комплекс (ПК 1)

4.1.1 ИЗА № 6501 (01) Строительные машины

Источниками выделений загрязняющих веществ являются двигатели дорожно-строительных машин в период движения по территории и во время работы в нагрузочном режиме и режиме холостого хода. Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии со следующими методическими документами [1,2]. Количественные и качественные характеристики загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу от дорожно-строительных машин, приведены в таблице 4.1.1.

Таблица 4.1.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/период
	наименование		
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0327925	70,3668908
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0053272	11,4302462
0328	Углерод (Сажа)	0,0060912	13,1409017
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,003593	7,8492391
0337	Углерод оксид	0,0293532	62,7242912
2732	Керосин	0,0082029	17,8023933

Расчет выполнен для площадки работы дорожно-строительных машин (ДМ) для условий переходного периода года. Исходные данные для расчета приведены в таблице 4.1.2.

Таблица 4.1.2 – Исходные данные для расчета

Тип ДМ	Кол- во	Время работы одной машины							Кол-во раб. дней	Однов ремен ность
		в течение суток, ч				за 30 мин, мин				
		всего	без нагруз.	под нагруз.	холостой ход	без нагруз.	под нагруз.	холост ой ход		
ДМ колесная, мощностью 36-60 кВт	1 (1)	16	6,4	7	2,6	12	13	5	16433,47	-
ДМ гусеничная, мощностью 36-60 кВт	1 (1)	16	6,4	7	2,6	12	13	5	981,74	-
ДМ колесная, мощностью 61-100 кВт	1 (1)	16	6,4	7	2,6	12	13	5	9943,54	-
ДМ гусеничная, мощностью 61-100 кВт	1 (1)	16	6,4	7	2,6	12	13	5	18316,05	+
ДМ колесная, мощностью 101-160 кВт	1 (1)	16	6,4	7	2,6	12	13	5	17104,07	-
ДМ гусеничная, мощностью 101-160 кВт	1 (1)	16	6,4	7	2,6	12	13	5	5192,06	-
ДМ гусеничная, мощностью 161-260 кВт	1 (1)	16	6,4	7	2,6	12	13	5	16,87	-

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Расчет максимально разовых выбросов i -го вещества осуществляется по формуле (4.1.1):

$$G_i = \sum_{k=1}^k (m_{\text{ДВ } ik} \cdot t_{\text{ДВ}} + 1,3 \cdot m_{\text{ДВ } ik} \cdot t_{\text{НАГР.}} + m_{\text{ХХ } ik} \cdot t_{\text{ХХ}}) \cdot N_k / 1800, \text{ г/с} \quad (4.1.1)$$

где: $m_{\text{ДВ } ik}$ – удельный выброс i -го вещества при движении машины k -й группы без нагрузки, г/мин;

$1,3 \cdot m_{\text{ДВ } ik}$ – удельный выброс i -го вещества при движении машины k -й группы под нагрузкой, г/мин;

$m_{\text{ХХ } ik}$ – удельный выброс i -го вещества при работе двигателя машины k -й группы на холостом ходу, г/мин;

$t_{\text{ДВ}}$ – время движения машины за 30-ти минутный интервал без нагрузки, мин;

$t_{\text{НАГР.}}$ – время движения машины за 30-ти минутный интервал под нагрузкой, мин;

$t_{\text{ХХ}}$ – время работы двигателя за 30-ти минутный интервал на холостом ходу, мин;

N_k – наибольшее количество машин k -й группы одновременно работающих за 30-ти минутный интервал.

Из полученных значений G_i выбирается максимальное с учетом одновременности движения ДМ разных групп.

Расчет валовых выбросов i -го вещества осуществляется по формуле (4.1.2):

$$M_i = \sum_{k=1}^k (m_{\text{ДВ } ik} \cdot t'_{\text{ДВ}} + 1,3 \cdot m_{\text{ДВ } ik} \cdot t'_{\text{НАГР.}} + m_{\text{ХХ } ik} \cdot t'_{\text{ХХ}}) \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (4.1.2)$$

где: $t'_{\text{ДВ}}$ – суммарное время движения без нагрузки всех машин k -й группы, мин;

$t'_{\text{НАГР.}}$ – суммарное время движения под нагрузкой всех машин k -й группы, мин;

$t'_{\text{ХХ}}$ – суммарное время работы двигателей всех машин k -й группы на холостом ходу, мин.

Удельные выбросы загрязняющих веществ при работе дорожно-строительных машин приведены в таблице 4.1.3.

Таблица 4.1.3 – Удельные выбросы загрязняющих веществ, г/мин

Тип дорожно-строительной машины	Загрязняющее вещество	Движение	Холостой ход
ДМ колесная, мощностью 36-60 кВт	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1,192	0,232
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,1937	0,0377
	Углерод (Сажа)	0,225	0,04
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,135	0,058
	Углерод оксид	0,846	1,44
	Керосин	0,279	0,18
ДМ гусеничная, мощностью 36-60 кВт	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1,192	0,232
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,1937	0,0377
	Углерод (Сажа)	0,225	0,04
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,135	0,058
	Углерод оксид	0,846	1,44
	Керосин	0,279	0,18
ДМ колесная, мощностью 61-100 кВт	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1,976	0,384
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,321	0,0624
	Углерод (Сажа)	0,369	0,06
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,207	0,097
	Углерод оксид	1,413	2,4
	Керосин	0,459	0,3
ДМ гусеничная, мощностью 61-100 кВт	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1,976	0,384
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,321	0,0624
	Углерод (Сажа)	0,369	0,06
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,207	0,097
	Углерод оксид	1,413	2,4
	Керосин	0,459	0,3
ДМ колесная, мощностью 101-160 кВт	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	3,208	0,624
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,521	0,1014
	Углерод (Сажа)	0,603	0,1
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,342	0,16
	Углерод оксид	2,295	3,91

Тип дорожно-строительной машины	Загрязняющее вещество	Движение	Холостой ход
	Керосин	0,765	0,49
ДМ гусеничная, мощностью 101-160 кВт	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	3,208	0,624
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,521	0,1014
	Углерод (Сажа)	0,603	0,1
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,342	0,16
	Углерод оксид	2,295	3,91
	Керосин	0,765	0,49
ДМ гусеничная, мощностью 161-260 кВт	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	5,176	1,016
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,841	0,165
	Углерод (Сажа)	0,972	0,17
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,567	0,25
	Углерод оксид	3,699	6,31
	Керосин	1,233	0,79

Расчет годового и максимально разового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

ДМ колесная, мощностью 36-60 кВт

$$G_{0301} = (1,192 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,192 \cdot 13 + 0,232 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0197827 \text{ г/с};$$

$$M_{0301} = (1,192 \cdot 1 \cdot 16433,47 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,192 \cdot 1 \cdot 16433,47 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,232 \cdot 1 \cdot 16433,47 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 9,3003449 \text{ т/год};$$

$$G_{0304} = (0,1937 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,1937 \cdot 13 + 0,0377 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0032147 \text{ г/с};$$

$$M_{0304} = (0,1937 \cdot 1 \cdot 16433,47 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,1937 \cdot 1 \cdot 16433,47 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0377 \cdot 1 \cdot 16433,47 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 1,5113061 \text{ т/год};$$

$$G_{0328} = (0,225 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,225 \cdot 13 + 0,04 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0037237 \text{ г/с};$$

$$M_{0328} = (0,225 \cdot 1 \cdot 16433,47 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,225 \cdot 1 \cdot 16433,47 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,04 \cdot 1 \cdot 16433,47 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 1,7506576 \text{ т/год};$$

$$G_{0330} = (0,135 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,135 \cdot 13 + 0,058 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0023287 \text{ г/с};$$

$$M_{0330} = (0,135 \cdot 1 \cdot 16433,47 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,135 \cdot 1 \cdot 16433,47 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,058 \cdot 1 \cdot 16433,47 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 1,0939761 \text{ т/год};$$

$$G_{0337} = (0,846 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,846 \cdot 13 + 1,44 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,017583 \text{ г/с};$$

$$M_{0337} = (0,846 \cdot 1 \cdot 16433,47 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,846 \cdot 1 \cdot 16433,47 \cdot 3,2 \cdot 60 + 1,44 \cdot 1 \cdot 16433,47 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 8,2354955 \text{ т/год};$$

$$G_{2732} = (0,279 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,279 \cdot 13 + 0,18 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0049795 \text{ г/с};$$

$$M_{2732} = (0,279 \cdot 1 \cdot 16433,47 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,279 \cdot 1 \cdot 16433,47 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,18 \cdot 1 \cdot 16433,47 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 2,3379635 \text{ т/год};$$

ДМ гусеничная, мощностью 36-60 кВт

$$G_{0301} = (1,192 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,192 \cdot 13 + 0,232 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0197827 \text{ г/с};$$

$$M_{0301} = (1,192 \cdot 1 \cdot 981,74 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,192 \cdot 1 \cdot 981,74 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,232 \cdot 1 \cdot 981,74 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,5556052 \text{ т/год};$$

$$G_{0304} = (0,1937 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,1937 \cdot 13 + 0,0377 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0032147 \text{ г/с};$$

$$M_{0304} = (0,1937 \cdot 1 \cdot 981,74 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,1937 \cdot 1 \cdot 981,74 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0377 \cdot 1 \cdot 981,74 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0902859 \text{ т/год};$$

$$G_{0328} = (0,225 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,225 \cdot 13 + 0,04 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0037237 \text{ г/с};$$

$$M_{0328} = (0,225 \cdot 1 \cdot 981,74 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,225 \cdot 1 \cdot 981,74 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,04 \cdot 1 \cdot 981,74 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,1045848 \text{ т/год};$$

$$G_{0330} = (0,135 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,135 \cdot 13 + 0,058 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0023287 \text{ г/с};$$

$$M_{0330} = (0,135 \cdot 1 \cdot 981,74 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,135 \cdot 1 \cdot 981,74 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,058 \cdot 1 \cdot 981,74 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0653545 \text{ т/год};$$

$$G_{0337} = (0,846 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,846 \cdot 13 + 1,44 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,017583 \text{ г/с};$$

$$M_{0337} = (0,846 \cdot 1 \cdot 981,74 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,846 \cdot 1 \cdot 981,74 \cdot 3,2 \cdot 60 + 1,44 \cdot 1 \cdot 981,74 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,4919908 \text{ т/год};$$

$$G_{2732} = (0,279 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,279 \cdot 13 + 0,18 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0049795 \text{ з/с};$$

$$M_{2732} = (0,279 \cdot 1 \cdot 981,74 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,279 \cdot 1 \cdot 981,74 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,18 \cdot 1 \cdot 981,74 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,1396706 \text{ м/год};$$

ДМ колесная, мощностью 61-100 кВт

$$G_{0301} = (1,976 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 13 + 0,384 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0327925 \text{ з/с};$$

$$M_{0301} = (1,976 \cdot 1 \cdot 9943,54 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 1 \cdot 9943,54 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 \cdot 9943,54 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 9,3282497 \text{ м/год};$$

$$G_{0304} = (0,321 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 13 + 0,0624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0053272 \text{ з/с};$$

$$M_{0304} = (0,321 \cdot 1 \cdot 9943,54 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 1 \cdot 9943,54 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 \cdot 9943,54 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 1,5153836 \text{ м/год};$$

$$G_{0328} = (0,369 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 13 + 0,06 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0060912 \text{ з/с};$$

$$M_{0328} = (0,369 \cdot 1 \cdot 9943,54 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 1 \cdot 9943,54 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 \cdot 9943,54 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 1,7328846 \text{ м/год};$$

$$G_{0330} = (0,207 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 13 + 0,097 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,003593 \text{ з/с};$$

$$M_{0330} = (0,207 \cdot 1 \cdot 9943,54 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 1 \cdot 9943,54 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 \cdot 9943,54 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 1,0212334 \text{ м/год};$$

$$G_{0337} = (1,413 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 13 + 2,4 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0293532 \text{ з/с};$$

$$M_{0337} = (1,413 \cdot 1 \cdot 9943,54 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 1 \cdot 9943,54 \cdot 3,2 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 \cdot 9943,54 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 8,3189128 \text{ м/год};$$

$$G_{2732} = (0,459 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 13 + 0,3 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0082029 \text{ з/с};$$

$$M_{2732} = (0,459 \cdot 1 \cdot 9943,54 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 1 \cdot 9943,54 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 \cdot 9943,54 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 2,3303323 \text{ м/год};$$

ДМ гусеничная, мощностью 61-100 кВт

$$G_{0301} = (1,976 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 13 + 0,384 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0327925 \text{ з/с};$$

$$M_{0301} = (1,976 \cdot 1 \cdot 18316,05 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 1 \cdot 18316,05 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 \cdot 18316,05 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 17,1826822 \text{ м/год};$$

$$G_{0304} = (0,321 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 13 + 0,0624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0053272 \text{ з/с};$$

$$M_{0304} = (0,321 \cdot 1 \cdot 18316,05 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 1 \cdot 18316,05 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 \cdot 18316,05 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 2,7913441 \text{ м/год};$$

$$G_{0328} = (0,369 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 13 + 0,06 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0060912 \text{ з/с};$$

$$M_{0328} = (0,369 \cdot 1 \cdot 18316,05 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 1 \cdot 18316,05 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 \cdot 18316,05 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 3,191982 \text{ м/год};$$

$$G_{0330} = (0,207 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 13 + 0,097 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,003593 \text{ з/с};$$

$$M_{0330} = (0,207 \cdot 1 \cdot 18316,05 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 1 \cdot 18316,05 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 \cdot 18316,05 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 1,881117 \text{ м/год};$$

$$G_{0337} = (1,413 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 13 + 2,4 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0293532 \text{ з/с};$$

$$M_{0337} = (1,413 \cdot 1 \cdot 18316,05 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 1 \cdot 18316,05 \cdot 3,2 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 \cdot 18316,05 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 15,3234786 \text{ м/год};$$

$$G_{2732} = (0,459 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 13 + 0,3 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0082029 \text{ з/с};$$

$$M_{2732} = (0,459 \cdot 1 \cdot 18316,05 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 1 \cdot 18316,05 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 \cdot 18316,05 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 4,2924836 \text{ м/год};$$

ДМ колесная, мощностью 101-160 кВт

$$G_{0301} = (3,208 \cdot 12 + 1,3 \cdot 3,208 \cdot 13 + 0,624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0532396 \text{ з/с};$$

$$M_{0301} = (3,208 \cdot 1 \cdot 17104,07 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 3,208 \cdot 1 \cdot 17104,07 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,624 \cdot 1 \cdot 17104,07 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 26,0506754 \text{ м/год};$$

$$G_{0304} = (0,521 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,521 \cdot 13 + 0,1014 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0086467 \text{ з/с};$$

$$M_{0304} = (0,521 \cdot 1 \cdot 17104,07 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,521 \cdot 1 \cdot 17104,07 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,1014 \cdot 1 \cdot 17104,07 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 4,2308765 \text{ м/год};$$

$$G_{0328} = (0,603 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,603 \cdot 13 + 0,1 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0099593 \text{ з/с};$$

$$M_{0328} = (0,603 \cdot 1 \cdot 17104,07 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,603 \cdot 1 \cdot 17104,07 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,1 \cdot 1 \cdot 17104,07 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 4,8736132 \text{ м/год};$$

$$G_{0330} = (0,342 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,342 \cdot 13 + 0,16 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0059355 \text{ з/с};$$

$$M_{0330} = (0,342 \cdot 1 \cdot 17104,07 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,342 \cdot 1 \cdot 17104,07 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,16 \cdot 1 \cdot 17104,07 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 2,9019313 \text{ м/год};$$

$$G_{0337} = (2,295 \cdot 12 + 1,3 \cdot 2,295 \cdot 13 + 3,91 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0477087 \text{ з/с};$$

$$M_{0337} = (2,295 \cdot 1 \cdot 17104,07 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 2,295 \cdot 1 \cdot 17104,07 \cdot 3,2 \cdot 60 + 3,91 \cdot 1 \cdot 17104,07 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 23,2574645 \text{ м/год};$$

$$G_{2732} = (0,765 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,765 \cdot 13 + 0,49 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0136437 \text{ з/с};$$

$$M_{2732} = (0,765 \cdot 1 \cdot 17104,07 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,765 \cdot 1 \cdot 17104,07 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,49 \cdot 1 \cdot 17104,07 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 6,667406 \text{ м/год};$$

ДМ гусеничная, мощностью 101-160 кВт

$$G_{0301} = (3,208 \cdot 12 + 1,3 \cdot 3,208 \cdot 13 + 0,624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0532396 \text{ з/с};$$

$$M_{0301} = (3,208 \cdot 1 \cdot 5192,06 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 3,208 \cdot 1 \cdot 5192,06 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,624 \cdot 1 \cdot 5192,06 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 7,9078646 \text{ м/год};$$

$$G_{0304} = (0,521 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,521 \cdot 13 + 0,1014 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0086467 \text{ з/с};$$

$$M_{0304} = (0,521 \cdot 1 \cdot 5192,06 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,521 \cdot 1 \cdot 5192,06 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,1014 \cdot 1 \cdot 5192,06 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 1,2843122 \text{ м/год};$$

$$G_{0328} = (0,603 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,603 \cdot 13 + 0,1 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0099593 \text{ з/с};$$

$$M_{0328} = (0,603 \cdot 1 \cdot 5192,06 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,603 \cdot 1 \cdot 5192,06 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,1 \cdot 1 \cdot 5192,06 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 1,4794194 \text{ м/год};$$

$$G_{0330} = (0,342 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,342 \cdot 13 + 0,16 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0059355 \text{ з/с};$$

$$M_{0330} = (0,342 \cdot 1 \cdot 5192,06 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,342 \cdot 1 \cdot 5192,06 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,16 \cdot 1 \cdot 5192,06 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,8809016 \text{ м/год};$$

$$G_{0337} = (2,295 \cdot 12 + 1,3 \cdot 2,295 \cdot 13 + 3,91 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0477087 \text{ з/с};$$

$$M_{0337} = (2,295 \cdot 1 \cdot 5192,06 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 2,295 \cdot 1 \cdot 5192,06 \cdot 3,2 \cdot 60 + 3,91 \cdot 1 \cdot 5192,06 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 7,0599659 \text{ м/год};$$

$$G_{2732} = (0,765 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,765 \cdot 13 + 0,49 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0136437 \text{ з/с};$$

$$M_{2732} = (0,765 \cdot 1 \cdot 5192,06 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,765 \cdot 1 \cdot 5192,06 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,49 \cdot 1 \cdot 5192,06 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 2,0239377 \text{ м/год};$$

ДМ гусеничная, мощностью 161-260 кВт

$$G_{0301} = (5,176 \cdot 12 + 1,3 \cdot 5,176 \cdot 13 + 1,016 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0859258 \text{ з/с};$$

$$M_{0301} = (5,176 \cdot 1 \cdot 16,87 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 5,176 \cdot 1 \cdot 16,87 \cdot 3,2 \cdot 60 + 1,016 \cdot 1 \cdot 16,87 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0414688 \text{ м/год};$$

$$G_{0304} = (0,841 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,841 \cdot 13 + 0,165 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0139611 \text{ з/с};$$

$$M_{0304} = (0,841 \cdot 1 \cdot 16,87 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,841 \cdot 1 \cdot 16,87 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,165 \cdot 1 \cdot 16,87 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0067378 \text{ м/год};$$

$$G_{0328} = (0,972 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,972 \cdot 13 + 0,17 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0160783 \text{ з/с};$$

$$M_{0328} = (0,972 \cdot 1 \cdot 16,87 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,972 \cdot 1 \cdot 16,87 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,17 \cdot 1 \cdot 16,87 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0077601 \text{ м/год};$$

$$G_{0330} = (0,567 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,567 \cdot 13 + 0,25 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,009798 \text{ з/с};$$

$$M_{0330} = (0,567 \cdot 1 \cdot 16,87 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,567 \cdot 1 \cdot 16,87 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,25 \cdot 1 \cdot 16,87 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0047252 \text{ м/год};$$

$$G_{0337} = (3,699 \cdot 12 + 1,3 \cdot 3,699 \cdot 13 + 6,31 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0769173 \text{ г/с};$$

$$M_{0337} = (3,699 \cdot 1 \cdot 16,87 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 3,699 \cdot 1 \cdot 16,87 \cdot 3,2 \cdot 60 + 6,31 \cdot 1 \cdot 16,87 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0369831 \text{ т/год};$$

$$G_{2732} = (1,233 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,233 \cdot 13 + 0,79 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,021991 \text{ г/с};$$

$$M_{2732} = (1,233 \cdot 1 \cdot 16,87 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,233 \cdot 1 \cdot 16,87 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,79 \cdot 1 \cdot 16,87 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0105996 \text{ т/год}.$$

4.1.2 ИЗА № 6501 (02) Грузовые автомобили и техника

Источниками выделений загрязняющих веществ являются двигатели дорожно-строительных машин в период движения по территории и во время работы в нагрузочном режиме и режиме холостого хода.

Расчет выделений ЗВ выполнен в соответствии с методическими документами [1,2].

Таблица 4.1.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/период
код	наименование		
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0532396	27,6658644
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0086467	4,4932488
0328	Углерод (Сажа)	0,0099593	5,1764271
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,0059355	3,0853188
0337	Углерод оксид	0,0477087	24,6954281
2732	Керосин	0,0136437	7,0782663

Таблица 4.1.2 – Исходные данные для расчета

Тип ДМ	Кол-во	Время работы одной машины							Кол-во раб. дней	Одновременность
		в течение суток, ч				за 30 мин, мин				
		всего	без нагруз.	под нагруз.	холостой ход	без нагруз.	под нагруз.	холостой ход		
ДМ колесная, мощностью 101-160 кВт	1 (1)	16	6,4	7	2,6	12	13	5	17799,76	+

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены в разделе 0.

Удельные выбросы ЗВ при работе дорожно-строительных машин в таблице 4.1.3.

Таблица 4.1.3 – Удельные выбросы загрязняющих веществ, г/мин

Тип дорожно-строительной машины	Загрязняющее вещество	Движение	Холостой ход
ДМ колесная, мощностью 101-160 кВт	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	3,208	0,624
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,521	0,1014
	Углерод (Сажа)	0,603	0,1
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,342	0,16
	Углерод оксид	2,295	3,91
	Керосин	0,765	0,49

Расчет годового и максимально разового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

ДМ колесная, мощностью 101-160 кВт

$$G_{0301} = (3,208 \cdot 12 + 1,3 \cdot 3,208 \cdot 13 + 0,624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0532396 \text{ г/с};$$

$$M_{0301} = (3,208 \cdot 1 \cdot 17799,76 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 3,208 \cdot 1 \cdot 17799,76 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,624 \cdot 1 \cdot 17799,76 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 27,1102592 \text{ т/год};$$

$$G_{0304} = (0,521 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,521 \cdot 13 + 0,1014 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0086467 \text{ г/с};$$

$$M_{0304} = (0,521 \cdot 1 \cdot 17799,76 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,521 \cdot 1 \cdot 17799,76 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,1014 \cdot 1 \cdot 17799,76 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 4,4029629 \text{ т/год};$$

$$G_{0328} = (0,603 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,603 \cdot 13 + 0,1 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0099593 \text{ г/с};$$

$$M_{0328} = (0,603 \cdot 1 \cdot 17799,76 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,603 \cdot 1 \cdot 17799,76 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,1 \cdot 1 \cdot 17799,76 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 5,0718423 \text{ т/год};$$

$$G_{0330} = (0,342 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,342 \cdot 13 + 0,16 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0059355 \text{ з/с};$$

$$M_{0330} = (0,342 \cdot 1 \cdot 17799,76 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,342 \cdot 1 \cdot 17799,76 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,16 \cdot 1 \cdot 17799,76 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 3,0199643 \text{ м/год};$$

$$G_{0337} = (2,295 \cdot 12 + 1,3 \cdot 2,295 \cdot 13 + 3,91 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0477087 \text{ з/с};$$

$$M_{0337} = (2,295 \cdot 1 \cdot 17799,76 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 2,295 \cdot 1 \cdot 17799,76 \cdot 3,2 \cdot 60 + 3,91 \cdot 1 \cdot 17799,76 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 24,2034373 \text{ м/год};$$

$$G_{2732} = (0,765 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,765 \cdot 13 + 0,49 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0136437 \text{ з/с};$$

$$M_{2732} = (0,765 \cdot 1 \cdot 17799,76 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,765 \cdot 1 \cdot 17799,76 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,49 \cdot 1 \cdot 17799,76 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 6,9385957 \text{ м/год}.$$

4.1.3 ИЗА № 6501 (03) Автопогрузчики

Источниками выделений ЗВ являются двигатели автопогрузчиков в период движения по территории, во время работы в нагрузочном режиме и режиме холостого хода. Расчет выбросов от автопогрузчиков на автомобильной базе выполнен с применением удельных показателей выбросов для грузовых автомобилей, аналогичных базе автопогрузчиков.

Расчет выделений ЗВ выполнен в соответствии с методическими документами [1,2].

Количественные и качественные характеристики ЗВ, выделяющихся в атмосферу от автопогрузчиков, приведены в таблице 4.1.1.

Таблица 4.1.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/период
код	наименование		
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0051052	0,4542712
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0008296	0,0738191
0328	Углерод (Сажа)	0,0004989	0,0444477
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,0012054	0,1070611
0337	Углерод оксид	0,0093417	0,830756
2732	Керосин	0,00193	0,1708699

Расчет выполнен для площадки работы автопогрузчиков для условий переходного периода года. Исходные данные для расчета выделений ЗВ приведены в таблице 4.1.2.

Таблица 4.1.2 – Исходные данные для расчета

Тип автомобиля аналогичного базе автопогрузчика	Кол- во	Рабочая скорость, км/ч	Кол-во рабочих дней	Время работы одного автопогрузчика							Одновре- менная нагру- женность
				в течении суток, ч				за 30 мин, мин			
				всего	без нагр.	под нагр.	холостой ход	без нагр.	под нагр.	холостой ход	
Грузовой, г/п от 2 до 5 т, дизель	1 (1)	10	3084,07	8	3,5	3,2	1,3	13	12	5	+

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Расчет максимально разовых выбросов i -го вещества осуществляется по формуле (4.1.1):

$$G_i = \sum_{k=1}^k (m_{дв\ i\ k} \cdot t_{дв} + 1,3 \cdot m_{дв\ i\ k} \cdot t_{нагр.} + m_{хх\ i\ k} \cdot t_{хх}) \cdot N_k / 1800, \text{ з/с} \quad (4.1.1)$$

где: $m_{дв\ i\ k}$ – удельный выброс i -го вещества при движении погрузчика k -й группы без нагрузки, з/мин;

$1,3 \cdot m_{дв\ i\ k}$ – удельный выброс i -го вещества при движении погрузчика k -й группы под нагрузкой, з/мин;

$m_{хх\ i\ k}$ – удельный выброс i -го вещества при работе двигателя погрузчика k -й группы на холостом ходу, з/мин;

$t_{дв}$ – время движения погрузчика за 30-ти минутный интервал без нагрузки, мин;

$t_{нагр.}$ – время движения погрузчика за 30-ти минутный интервал под нагрузкой, мин;

$t_{хх}$ – время движения погрузчика за 30-ти минутный интервал на холостом ходу, мин;

N_k – наибольшее количество погрузчиков k -й группы, одновременно работающих за 30-ти минутный интервал.

При этом для перевода величины удельного выброса загрязняющего вещества при пробеге автомобилей $m_{L\,ik}$ (г/км) в величину $m_{ДВ\,ik}$ (г/км) использовалась рабочая скорость автопогрузчика (км/ч).

Из полученных значений G_i выбирается максимальное с учетом одновременности движения погрузчиков разных групп.

Расчет валовых выбросов i -го вещества осуществляется по формуле (4.1.2):

$$M_i = \sum_{k=1}^k (m_{ДВ\,ik} \cdot t'_{ДВ} + 1,3 \cdot m_{ДВ\,ik} \cdot t'_{НАГР.} + m_{ХХ\,ik} \cdot t'_{ХХ}) \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (4.1.2)$$

где: $t'_{ДВ}$ – суммарное время движения без нагрузки всех погрузчиков k -й группы, мин;

$t'_{НАГР.}$ – суммарное время движения под нагрузкой всех погрузчиков k -й группы, мин;

$t'_{ХХ}$ – суммарное время работы двигателей всех погрузчиков k -й группы на холостом ходу, мин.

Удельные выбросы ЗВ при работе автомобилей, аналогичных базе автопогрузчиков, приведены в таблице 4.1.3.

Таблица 4.1.3 – Удельные выбросы загрязняющих веществ

Тип автопогрузчика	Загрязняющее вещество	Движение, г/км	Холостой ход, г/мин
Грузовой, г/п от 2 до 5 т, дизель	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1,76	0,16
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,286	0,026
	Углерод (Сажа)	0,18	0,008
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,387	0,065
	Углерод оксид	3,15	0,36
	Керосин	0,54	0,18

Расчет максимально разового и годового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

Автопогрузчики дизельные, г/п 2–5 т

$$G_{0301} = (1,76 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1,3 \cdot 1,76 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0,16 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0051052 \text{ г/с};$$

$$M_{0301} = (1,76 \cdot 10 \cdot 3084,07 \cdot 3,5 \cdot 1 + 1,3 \cdot 1,76 \cdot 10 \cdot 3084,07 \cdot 3,2 \cdot 1 + 0,16 \cdot 3084,07 \cdot 1,3 \cdot 60 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,4542712 \text{ т/год};$$

$$G_{0304} = (0,286 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1,3 \cdot 0,286 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0,026 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0008296 \text{ г/с};$$

$$M_{0304} = (0,286 \cdot 10 \cdot 3084,07 \cdot 3,5 \cdot 1 + 1,3 \cdot 0,286 \cdot 10 \cdot 3084,07 \cdot 3,2 \cdot 1 + 0,026 \cdot 3084,07 \cdot 1,3 \cdot 60 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,0738191 \text{ т/год};$$

$$G_{0328} = (0,18 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1,3 \cdot 0,18 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0,008 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0004989 \text{ г/с};$$

$$M_{0328} = (0,18 \cdot 10 \cdot 3084,07 \cdot 3,5 \cdot 1 + 1,3 \cdot 0,18 \cdot 10 \cdot 3084,07 \cdot 3,2 \cdot 1 + 0,008 \cdot 3084,07 \cdot 1,3 \cdot 60 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,0444477 \text{ т/год};$$

$$G_{0330} = (0,387 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1,3 \cdot 0,387 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0,065 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0012054 \text{ г/с};$$

$$M_{0330} = (0,387 \cdot 10 \cdot 3084,07 \cdot 3,5 \cdot 1 + 1,3 \cdot 0,387 \cdot 10 \cdot 3084,07 \cdot 3,2 \cdot 1 + 0,065 \cdot 3084,07 \cdot 1,3 \cdot 60 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,1070611 \text{ т/год};$$

$$G_{0337} = (3,15 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1,3 \cdot 3,15 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0,36 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0093417 \text{ г/с};$$

$$M_{0337} = (3,15 \cdot 10 \cdot 3084,07 \cdot 3,5 \cdot 1 + 1,3 \cdot 3,15 \cdot 10 \cdot 3084,07 \cdot 3,2 \cdot 1 + 0,36 \cdot 3084,07 \cdot 1,3 \cdot 60 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,830756 \text{ т/год};$$

$$G_{2732} = (0,54 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1,3 \cdot 0,54 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0,18 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,00193 \text{ г/с};$$

$$M_{2732} = (0,54 \cdot 10 \cdot 3084,07 \cdot 3,5 \cdot 1 + 1,3 \cdot 0,54 \cdot 10 \cdot 3084,07 \cdot 3,2 \cdot 1 + 0,18 \cdot 3084,07 \cdot 1,3 \cdot 60 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,1708699 \text{ т/год}.$$

4.1.4 ИЗА № 6502 (01) Земляные работы

Расчет выделения пыли при проведении земляных работ (погрузочно-разгрузочные работы, статическое хранение грунта) выполнен в соответствии с действующими методиками [3,4].

Таблица 4.1.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/период
код	наименование		
2907	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: более 70 (Динас)	0,953208	155,5241788
2908	Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния	2,224153	362,8897505

Таблица 4.1.2 – Исходные данные для расчета

Процесс / Материал	Параметры	Одновременность
Общие условия	ПЕРЕГРУЗКА сыпучих материалов осуществляется без применения загрузочного рукава. Местные условия — склады, хранилища, открытые с 4-х сторон ($k_4 = 1$). Высота падения материала при пересыпке составляет 1,0 м ($B = 0,5$). Расчетные скорости ветра, м/с: 8 ($k_3 = 1,7$). Средняя годовая скорость ветра 3,2 м/с ($k_3 = 1,2$).	
Погрузочно-разгрузочные работы. Глина (суглинки при погрузочно-разгрузочных работах)	Количество перерабатываемого материала: $G_{\text{час}} = 300$ т/час; $G_{\text{год}} = 21279863,72$ т. Весовая доля пылевой фракции в материале: $k_1 = 0,05$. Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $k_2 = 0,02$. Влажность до 13% ($k_5 = 0,01$). Размер куска 100–50 мм ($k_7 = 0,4$).	+
Хранение. Глина (суглинки при хранении на территории)	Площадь поверхности пыления в плане $S = 250$ м ² . Влажность поверхностного слоя до 8% ($k_5 = 0,4$). Коэффициент, учитывающий профиль поверхности складываемого материала: $k_6 = 1,45$. Унос пыли с одного квадратного метра фактической поверхности, $q = 0,004$ г/(м ² · с); Общее время хранения материала за рассматриваемый период, $T = 730$ сут (2 года); Число дней с дождем $T_d = 58 \cdot 2 = 116$ дн.; Число дней с устойчивым снежным покровом: $T_{\text{сп}} = 147 \cdot 2 = 294$ дн.	+

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Максимальный разовый объем пылевыведений от всех этих источников рассчитывается по формуле (4.1.1):

$$M_{\text{сек}} = \frac{k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_7 \cdot k_8 \cdot k_9 \cdot B' \cdot G_{\text{час}} \cdot 10^6}{3600} \cdot (1 - \eta), \quad \text{г/с} \quad (4.1.1)$$

а валовый выброс по формуле (4.1.2):

$$M_{\text{год}} = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_7 \cdot k_8 \cdot k_9 \cdot B' \cdot G_{\text{год}} \cdot (1 - \eta), \quad \text{т/год} \quad (4.1.2)$$

где: k_1 – весовая доля пылевой фракции (0 до 200 мкм) в материале;

k_2 – доля пыли (от всей весовой пыли), переходящая в аэрозоль (0 до 10 мкм);

k_3 – коэффициент, учитывающий местные метеоусловия;

k_4 – коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от внешних воздействий, условия пылеобразования;

k_5 – коэффициент, учитывающий влажность материала;

k_7 – коэффициент, учитывающий крупность материала;

k_8 – поправочный коэффициент для различных материалов в зависимости от типа грейфера. При использовании иных типов перегрузочных устройств $k_8 = 1$;

k_9 – поправочный коэффициент при мощном залповом сбросе материала при разгрузке автосамосвала. Принимается $k_9 = 0,2$ при одновременном сбросе материала весом до 10 т, и $k_9 = 0,1$ – свыше 10 т. В остальных случаях $k_9 = 1$;

B' – коэффициент, учитывающий высоту пересыпки материала;

$G_{\text{час}}$ – производительность узла пересыпки или количество перерабатываемого материала, т/час ;

$G_{\text{год}}$ – суммарное количество перерабатываемого материала в течение года, т/год ;

η – эффективность средств пылеподавления, в долях единицы.

Максимально разовый выброс пыли при хранении пылящих материалов, рассчитывается по формуле (4.1.3):

$$M_{\text{сек}} = k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7 \cdot q' \cdot S, \quad \text{г/с} \quad (4.1.3)$$

где: k_3, k_4, k_5, k_7 – коэффициенты, аналогичны коэффициентам предыдущей формулы;

k_6 – коэффициент, учитывающий профиль поверхности складированного материала;

Значение коэффициента k_6 определяется по формуле (4.1.4):

$$k_6 = S_{\text{факт.}}/S \quad (4.1.4)$$

Значение k_6 колеблется в пределах 1,3–1,6 в зависимости от крупности материала и степени заполнения;

где: $S_{\text{факт.}}$ – фактическая поверхность материала с учетом рельефа его сечения, м^2 ;

S – поверхность пыления в плане, м^2 ;

q' – унос пыли с одного квадратного метра фактической поверхности, $\text{г}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$;

Валовый выброс пыли при хранении пылящих материалов, рассчитывается по формуле (4.1.5):

$$M_{\text{год}} = 0,0864 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7 \cdot q' \cdot S \cdot (T - T_{\text{д}} - T_{\text{сп}}) \cdot (1 - \eta), \quad \text{г/с} \quad (4.1.5)$$

где: T – общее время хранения материала за рассматриваемый период, в сутках;

$T_{\text{д}}$ – число дней с дождем;

$T_{\text{сп}}$ – число дней с устойчивым снежным покровом.

При расчете выделения конкретного загрязняющего вещества в виде дополнительного множителя учитывается массовая доля данного вещества в составе продукта. Вскрышной грунт представлен в основном суглинками с содержанием песка до 30%.

Расчет годового и максимально разового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

Погрузочно-разгрузочные работы. Суглинки

2907. Пыль неорганическая, содержащая SiO_2 в %: более 70

$$M_{\text{сек}} = 0,05 \cdot 0,02 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,01 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 300 \cdot 10^6 \cdot 0,3 / 3600 = 0,85 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,05 \cdot 0,02 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,01 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 21279863,72 \cdot 0,3 = 153,2150188 \text{ т};$$

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO_2

$$M_{\text{сек}} = 0,05 \cdot 0,02 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,01 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 300 \cdot 10^6 \cdot 0,7 / 3600 = 1,983333 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,05 \cdot 0,02 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,01 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 21279863,72 \cdot 0,7 = 357,5017105 \text{ т}.$$

Хранение пылящих материалов. Суглинки

2907. Пыль неорганическая, содержащая SiO_2 в %: более 70

$$M_{\text{сек}} = 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 1,45 \cdot 0,4 \cdot 0,004 \cdot 250 \cdot 0,3 = 0,103208 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,0864 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 1,45 \cdot 0,4 \cdot 0,004 \cdot 250 \cdot (730 - 116 - 294) \cdot 0,3 = 2,30916 \text{ т}.$$

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO_2

$$M_{\text{сек}} = 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 1,45 \cdot 0,4 \cdot 0,004 \cdot 250 \cdot 0,7 = 0,24082 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,0864 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 1,45 \cdot 0,4 \cdot 0,004 \cdot 250 \cdot (730 - 116 - 294) \cdot 0,7 = 5,38804 \text{ т}.$$

4.1.5 ИЗА № 6502 (02) Транспортные работы

Расчет выделения пыли при транспортных работах выполнен с учетом действующих методик [3,4].

Движение грузового транспорта в пределах промплощадки обуславливает выделение пыли. Пыль выделяется в результате взаимодействия колес с полотном дороги (только для автомобильного транспорта) и сдува ее с поверхности материала, находящегося в кузове.

Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу при проведении транспортных работ приведена в таблице 4.1.1.

Таблица 4.1.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/период
код	наименование		
2907	Пыль неорганическая, содержащая SiO ₂ в %: более 70	0,09898	2,7365963
2908	Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния	0,230953	6,3853913

Таблица 4.1.2 – Исходные данные для расчета

Расчетные параметры	Значения
Коэффициент, учитывающий среднюю грузоподъемность единицы автотранспорта, при средней грузоподъемности >5 – ≤10 т	$C_1 = 1,0$
Коэффициент, учитывающий среднюю скорость передвижения транспорта. Средняя скорость транспортирования: $V_{cc} = N \cdot L / n = 32 \cdot 0,5 / 8 = 2,0$ км/ч;	$C_2 = 0,6$
Коэффициент, учитывающий состояние дорог: дорога со щебеночным покрытием	$C_3 = 0,5$
Коэффициент, учитывающий профиль поверхности материала на платформе	$C_4 = 1,25$
Коэффициент, учитывающий скорость обдува материала. Скорость обдува материала: $V_{об} \sqrt{v_1 \cdot v_2 / 3,6} = \sqrt{3,2 \cdot 10 / 3,6} = 2,98$ м/с	$C_5 = 1,13$
Коэффициент, учитывающий влажность поверхностного слоя материала, при влажности 3–5%	$k_5 = 0,7$
Коэффициент, учитывающий долю пыли, уносимой в атмосферу	$C_7 = 0,01$
Пылевыведение в атмосферу на 1 км пробега, г/км	$q_1 = 1450$
Пылевыведение с единицы фактической поверхности материала на платформе, г/м ² · с	$q' = 0,004$
Площадь открытой поверхности транспортируемого материала, м ²	$S = 10$
Суммарный объем работ по транспортировке грунта, м	505318,012
Общая продолжительность производства работ, в сутках	$T = 730$
Число дней с дождем	$T_d = 116$
Число дней с устойчивым снежным покровом	$T_{сп} = 294$

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Максимально разовый выброс пыли при транспортных работах, рассчитывается по формуле (4.1.1):

$$M_{сек} = \frac{C_1 \cdot C_2 \cdot C_3 \cdot k_5 \cdot C_7 \cdot N \cdot L \cdot q_1}{3600} + C_4 \cdot C_5 \cdot k_5 \cdot q' \cdot S \cdot n, \quad \text{г/с} \quad (4.1.1)$$

где: C_1 – коэффициент, учитывающий среднюю грузоподъемность единицы автотранспорта. Средняя грузоподъемность определяется как частное от деления суммарной грузоподъемности всех действующих машин на их число (n) при условии, что максимальная грузоподъемность отличается не более, чем в 2 раза;

C_2 – коэффициент, учитывающий среднюю скорость передвижения транспорта. Средняя скорость транспортирования определяется по формуле: $V_{cc} = N \cdot L / n$, км/ч,

где: N – число ходок (туда + обратно) всего транспорта в час;

L – средняя протяженность одной ходки в пределах промплощадки, км;

n – число автомашин, работающих на участке;

C_3 – коэффициент, учитывающий состояние дорог;

C_4 – коэффициент, учитывающий профиль поверхности материала на платформе и определяемый как соотношение $S_{\text{факт.}}/S$,

где: $S_{\text{факт.}}$ – фактическая поверхность материала на платформе, м^2 ;

S – площадь открытой поверхности транспортируемого материала, м^2 ;

Значение C_4 колеблется в пределах 1,3–1,6 в зависимости от крупности материала и степени заполнения платформы;

C_5 – коэффициент, учитывающий скорость обдува (V_{06}) материала, который определяется как геометрическая сумма скорости ветра и обратного вектора средней скорости движения транспорта по формуле: $V_{06} = \sqrt{v_1 \cdot v_2 / 3,6}$, м/с ,

где: v_1 – наиболее характерная для данного района скорость ветра, м/с ;

v_2 – средняя скорость движения транспортного средства, км/час .

k_5 – коэффициент, учитывающий влажность поверхностного слоя материала;

C_7 – коэффициент, учитывающий долю пыли, уносимой в атмосферу и равный 0,01;

q_1 – пылевыведение в атмосферу на 1 км пробега при $C_1, C_2, C_3 = 1$, принимается равным 1450 г/км ;

q' – пылевыведение с единицы фактической поверхности материала на платформе, $\text{г/м}^2 \cdot \text{с}$.

Валовый выброс пыли при транспортных работах, рассчитывается по формуле (4.1.2):

$$M_{\text{год}} = 0,0864 \cdot M_{\text{сек}} \cdot (T - T_{\text{д}} - T_{\text{сп}}), \text{ т/год} \quad (4.1.2)$$

где: T – общая продолжительность производства работ, дней ;

$T_{\text{сп}}$ – количество дней с устойчивым снежным покровом;

$T_{\text{д}}$ – количество дней с осадками в виде дождя, рассчитывается по формуле:

$$T_{\text{д}} = 2 \cdot T_{\text{д}}^0 / 24, \text{ дней},$$

где: $T_{\text{д}}^0$ – суммарная продолжительность осадков в виде дождя в зоне проведения работ за рассматриваемый период, час .

При расчете выделения конкретного загрязняющего вещества в виде дополнительного множителя учитывается массовая доля данного вещества в составе продукта.

Расчет годового и максимально разового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

Транспортные работы

2907. Пыль неорганическая, содержащая SiO_2 в %: более 70

$$M_{\text{сек}} = (1,0 \cdot 0,6 \cdot 0,5 \cdot 0,7 \cdot 0,01 \cdot 32 \cdot 0,5 \cdot 1450) / 3600 + 1,25 \cdot 1,13 \cdot 0,7 \cdot 0,004 \cdot 10 \cdot 8 \cdot 0,3 = 0,09898 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,0864 \cdot 0,09898 \cdot (730 - 116 - 294) \cdot 0,3 = 2,7365963 \text{ т/год}.$$

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO_2

$$M_{\text{сек}} = (1,0 \cdot 0,6 \cdot 0,5 \cdot 0,7 \cdot 0,01 \cdot 32 \cdot 0,5 \cdot 1450) / 3600 + 1,25 \cdot 1,13 \cdot 0,7 \cdot 0,004 \cdot 10 \cdot 8 \cdot 0,7 = 0,230953 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,0864 \cdot 0,230953 \cdot (730 - 116 - 294) \cdot 0,7 = 6,3853913 \text{ т/год}.$$

4.1.6 ИЗА № 6502 (03) Буровые работы при прокладке траншей в скальных грунтах

Расчет выделения пыли при проведении буровых работ выполнен в соответствии с методиками [3,4]. Результаты расчета выделений ЗВ приведены в таблице 4.1.1.

Таблица 4.1.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/период
код	наименование		
2908	Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния	0,01472	0,596912

Таблица 4.1.2 – Исходные данные для расчета

Параметр	Значение параметра
Тип источника выделения: Расчет выбросов пыли при буровых работах	
Общее количество работающих буровых станков данного типа, шт., N	2
Количество одновременно работающих буровых станков данного типа, шт., N_1	1
«Чистое» время работы станков данного типа, час/год, T	11264,19
Расчетный диаметр скважин, м, d	0,115
Общая длина скважин, м, L	5737,5
Крепость горной массы по шкале М. М. Протодяконова (Приложение 1), f	8–10
Средняя объемная производительность бурового станка, м ³ /час (табл. 3.4.1), V	0,138
Тип выбуриваемой породы и ее крепость (f):	магнетитовые роговики, $f = 10$
Влажность выбуриваемого материала, %	8,0
Коэффициент, учитывающий среднюю влажность выбуриваемого материала (табл. 3.1.4), k_5	0,4
Средства пылеподавления или улавливание пыли: ВВП – водно-воздушное пылеподавление	
Удельное пылевыведение с 1 м ³ выбуренной породы данным типом станков в зависимости от крепости породы, кг/м ³ (табл. 3.4.2), Q	2,4
Коэффициент гравитационного осаждения, (п.2.3), $K_{ос}$	0,4

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Валовое количество пыли выделяющейся при бурении скважин за год рассчитывается по формуле (4.1.1):

$$M_{\text{год}} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (V_{ij} \cdot q_{ij} \cdot T_{ij} \cdot k_5 \cdot 10^{-3}), \quad \text{т/год} \quad (4.1.1)$$

где: m – количество типов работающих буровых станков, шт.;

i – номер типа буровых станков;

n – количество буровых станков i -того типа, шт.;

j – порядковый номер станка i -того типа;

V_{ij} – объемная производительность j -того бурового станка i -того типа, м³/час. Для станков СБШ приведена в таблице 3.4.1;

k_5 – коэффициент, учитывающий влажность выбуриваемого материала (табл. 3.1.4);

q_{ij} – удельное пылевыведение с 1 м³ выбуренной породы j -тым станком i -того типа в зависимости от крепости пород, кг/м³, приведено в таблице 3.4.2. Крепость различных пород по шкале М. М. Протодяконова приведена в Приложении 1;

T_{ij} – чистое время работы j -того бурового станка i -того типа в год, ч/год.

Величина V_{ij} для любого типа станка может быть получена из показателей технической производительности по формуле (4.1.2):

$$V_{ij} = Q_{\text{ТП}} \frac{\pi d^2}{4} = 0,785 \cdot Q_{\text{ТП}} \cdot d^2, \quad \text{м}^3/\text{час} \quad (4.1.2)$$

где: $Q_{\text{ТП}}$ – техническая производительность станка, м³/ч;

d – диаметр скважины, м;

Величина $Q_{\text{ТП}}$ в свою очередь, может быть получена из отчетных фактических данных или рассчитана по формуле (4.1.3):

$$Q_{\text{ТП}} = \frac{60}{(t_1 + t_2)} = \frac{60}{60/v + t_2}, \quad \text{м}^3/\text{час} \quad (4.1.3)$$

где: t_1 – время бурения 1 м скважины, мин/м;

t_2 – время вспомогательных операций, мин/м;

v – скорость бурения, м/час.

Максимальный разовый объем пыли при бурении скважин рассчитывается по формуле (4.1.4):

$$M_{\text{сек}} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \left(\frac{V_{ij} \cdot q_{ij} \cdot k_5}{3,6} \right), \quad \text{г/с} \quad (4.1.4)$$

где обозначения аналогичны обозначениям, использованным в формуле (4.1.1).

При расчете учитывается максимальное количество одновременно работающих станков в течение часа. Расчет выделений ЗВ в атмосферу приведен ниже.

Буровые работы. Расчет выбросов пыли при буровых работах

$$Q_{\text{ТП}} = 60 / (60/15 + 0,5) = 13,33 \text{ м}^3/\text{час};$$

$$V_{ij} = 0,785 \cdot 13,33 \cdot 0,115^2 = 0,138 \text{ м}^3/\text{час};$$

Дальнейшие расчеты проводим с учетом коэффициента гравитационного осаждения $K_{\text{ос}}$.

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO_2

$$M_{\text{сек}} = 0,4 \cdot (0,138 \cdot 2,4 \cdot 0,4 / 3,6) = 0,01472 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,4 \cdot (0,138 \cdot 2,4 \cdot 11264,19 \cdot 0,4 / 1000) = 0,596912 \text{ т}.$$

4.1.7 ИЗА № 6502 (04) Взрывные работы при прокладке траншей в скальных грунтах

Расчет выделения пыли при проведении взрывных работ выполнен в соответствии с методиками [3,4].

Таблица 4.1.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/период
код	наименование		
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид)	8,9488	2,604124
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	1,45418	0,423171
0337	Углерод оксид	12,784	3,616839
2908	Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния	236,616	0,037663

Исходные данные для расчета выделений ЗВ приведены в таблице 4.1.2.

Таблица 4.1.2 – Исходные данные для расчета

Параметр	Значение параметра
Тип источника выделения:	
Расчет выбросов загрязняющих веществ при взрывных работах	
Взрывчатое вещество	Граммонит
Общее количество взорванного взрывчатого вещества данной марки, т/год, N	301,4032214
Объем взорванной горной породы, м³/год, V	49039,32
Крепость горной массы по шкале М. М. Протодяконова (Приложение 1), f	8–10
Удельное пылевыведение на 1 м³ взорванной горной породы, кг/м³ (таблица 3.5.2), q _n	0,08
Удельное содержание газообразных загрязняющих веществ, т/т:	
– в пылегазовом облаке, q _{ij} :	
оксид углерода (CO)	0,008

Параметр	Значение параметра
оксиды азота (NO_x)	0,007
– во взорванной горной породе, q'_{ij}	
оксид углерода (CO)	0,004
оксиды азота (NO_x)	0,0038
Эффективность средств газоподавления, доли единицы, η	0
Эффективность средств пылеподавления, доли единицы, η_1	0,85
Объем взорванной горной породы, $\text{м}^3/\text{год}$, $V_{\text{ГМ}}$	
Коэффициент гравитационного осаждения, (п.2.3), $K_{\text{ос}}$	0,4

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Количество оксида углерода и оксидов азота, выбрасываемых в атмосферу, рассчитывается по формуле (4.1.1):

$$M_{\text{год}} = M1_{\text{год}} + M2_{\text{год}}, \quad \text{т/год} \quad (4.1.1)$$

где: $M1_{\text{год}}$ – количество i -того загрязняющего вещества, выбрасываемого с пылегазовым облаком при производстве взрыва, т/год ;

$M2_{\text{год}}$ – количество i -того загрязняющего вещества, постепенно выделяющегося в атмосферу из взорванной горной породы, т/год ;

Количество газообразных загрязняющих веществ, выбрасываемых с пылегазовым облаком при производстве взрыва, рассчитывается по формуле (4.1.2):

$$M1_{\text{год}} = \sum_{j=1}^m q_{ij} \cdot A_j \cdot (1 - \eta), \quad \text{т/год} \quad (4.1.2)$$

где: m – количество марок взрывчатых веществ, используемых в течение года;

q_{ij} – удельное выделение i -того загрязняющего вещества при взрыве 1 тонны j -того взрывчатого вещества, (таблица 3.5.1), т/т ;

A_j – количество взорванного j -того взрывчатого вещества, т/год ;

η – эффективность применяемых при взрыве средств газоподавления, доли единицы. При применении гидрозабойки эффективность подавление оксидов азота составляет $\eta = 0,35-0,5$.

Количество газообразных загрязняющих веществ, постепенно выделяющихся в атмосферу из взорванной горной породы, рассчитывается по формуле (4.1.3):

$$M2_{\text{год}} = \sum_{j=1}^m q'_{ij} \cdot A_j, \quad \text{т/год} \quad (4.1.3)$$

где: q'_{ij} – удельное выделение i -того загрязняющего вещества из взорванной горной породы, (таблица 3.5.1), т/т взрывчатого вещества.

Суммарные выбросы оксидов азота (NO_x) разделяются на диоксид азота и оксид азота согласно пункту 2.2 настоящей методики.

Количество пыли, выбрасываемой в атмосферу при взрывах, за год рассчитывается по формуле (4.1.4):

$$M_{\text{год}} = \frac{0,16 \cdot q_n \cdot V_{\text{ГМ}} \cdot (1 - \eta)}{1000}, \quad \text{т/год} \quad (4.1.4)$$

где: q_n – удельное пылевыведение на 1 м^3 взорванной горной породы, кг/м^3 (таблица 3.5.2);
0,16 – безразмерный коэффициент, учитывающий гравитационное оседание твердых частиц в пределах разреза;

$V_{\text{ГМ}}$ – объем взорванной горной породы, $\text{м}^3/\text{год}$;

η – эффективность применяемых при взрыве средств пылеподавления, доли единицы (таблица 3.5.3).

Максимальное количество ЗВ, выбрасываемых при взрывах, г/с, и приведенное к 20-ти минутному интервалу осреднения, рассчитывается по формулам (4.1.5–4.1.6):

$$\text{для газов: } M_{\text{сек}} = \frac{q_{ij} \cdot A_j \cdot (1 - \eta) \cdot 10^6}{1200}, \text{ г/с} \quad (4.1.5)$$

$$\text{для пыли: } M_{\text{сек}} = \frac{0,16 \cdot q_n \cdot V_{\text{гм}} \cdot (1 - \eta) \cdot 10^3}{1200}, \text{ г/с} \quad (4.1.6)$$

где: A_j – количество взорванного взрывчатого вещества за один массовый взрыв, т;

$V_{\text{гм}}$ – максимальный объем взорванной горной породы за один массовый взрыв, м³.

Расчет выбросов загрязняющих веществ при использовании в течение года разных марок взрывчатых веществ проводится по каждой марке взрывчатых веществ и за максимальный выброс берется наибольшее значение.

Высота подъема пылегазового облака определяется по формуле (4.1.7):

$$H = b \cdot (164 \cdot 0,258 \cdot A_j), \text{ м} \quad (4.1.7)$$

где: b – безразмерный коэффициент, учитывающий среднюю глубину скважин. При глубине до 15 м $b = 1,0$, при более глубоких скважинах $b = 0,8$;

A_j – количество взорванного взрывчатого вещества за один массовый взрыв, т.

Расчет годового и максимально разового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

Дальнейшие расчеты проводим с учетом коэффициента гравитационного осаждения Кос.

Взрывные работы. Расчет выбросов пыли

$$A_j = 301,4032214 \text{ т/год}; \quad A_j = 1,918 \text{ т.}$$

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO₂

$$M_{\text{сек}} = 0,4 \cdot 0,16 \cdot 0,08 \cdot 312 \cdot (1 - 0,85) \cdot 10^3 = 236,616 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,4 \cdot 0,16 \cdot 0,08 \cdot 49039,32 \cdot (1 - 0,85) / 1000 = 0,037663 \text{ т.}$$

Взрывные работы. Расчет выбросов газообразных загрязняющих веществ

Оксиды азота (NO_x)

$$M1_{\text{год}} = 0,007 \cdot 301,4032214 \cdot (1 - 0) = 2,10982255 \text{ т/год};$$

$$M2_{\text{год}} = 0,0038 \cdot 301,4032214 = 1,145332241 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{год}} = 2,10982255 + 1,145332241 = 3,255154791 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{сек}} = 0,007 \cdot 1,918 \cdot (1 - 0) \cdot 10^6 / 1200 = 11,186 \text{ г/с};$$

0301. Азота диоксид

$$M_{\text{сек}}^{0301} = 0,8 \cdot 11,186 = 8,9488 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}}^{0301} = 0,8 \cdot 0,4659768 = 2,6041239 \text{ т/год};$$

0304. Азота оксид

$$M_{\text{сек}}^{0304} = 0,13 \cdot 11,186 = 1,45418 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}}^{0304} = 0,13 \cdot 0,4659768 = 0,4231702 \text{ т/год};$$

0337. Углерод оксид

$$M_{\text{сек}}^{\dots} = 0,008 \cdot 1,918 \cdot (1 - 0) \cdot 10^6 / 1200 = 12,784 \text{ г/с};$$

$$M1_{\text{год}} = 0,008 \cdot 301,4032214 \cdot (1 - 0) = 2,411225771 \text{ т/год};$$

$$M_{2\text{год}} = 0,004 \cdot 301,4032214 = 1,205612886 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{год}}^{\text{ит}} = 2,411225771 + 1,205612886 = 3,616838657 \text{ т/год}.$$

4.1.8 ИЗА № 6503 (01) Компрессоры, ДЭС

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с Методикой [5].

Таблица 4.1.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/период
код	наименование		
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0,3665834	120,17559
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0,4765584	156,2282670
0328	Сажа (583)	0,0610973	20,029265
0330	Сера диоксид (516)	0,1221945	40,05853
0337	Углерод оксид (584)	0,3054862	100,1463250
1301	Акролеин (474)	0,0146634	4,8070236
1325	Формальдегид (609)	0,0146634	4,8070236
2754	Углеводороды предельные C12-C19 (10)	0,1466334	48,070236

Таблица 4.1.2 – Исходные данные для расчета

Наименование оборудования	Мощность, кВт	Расход топлива		Одновременность
		кг/ч	т/год	
Машины для очистки и изоляции полимерными лентами труб диаметром от 600 до 800 мм	48	12,15	447,044	
Агрегаты сварочные передвижные с дизельным двигателем, с номинальным сварочным током 250-400 А	45,6	6,00	30,96	-
Установка для сушки труб диаметром до 1400 мм	500	43,99	654,692	+
Электростанции передвижные мощностью до 4 кВт	4	1,43	5,8	-
Машины для очистки и грунтовки труб диаметром от 600 до 800 мм	48	12,15	0,46	-
Машины для очистки и изоляции полимерными лентами труб диаметром от 200 до 300 мм	30	6,31	57,421	-
Агрегаты сварочные двухпостовые для ручной сварки на тракторе, мощность 79 кВт (108 л.с.)	79	12,30	185,933	-
Электростанции передвижные мощностью свыше 4 до 30 кВт	20	5,00	343,983	-
Компрессоры передвижные с двигателем внутреннего сгорания давлением до 686 кПа (7 атм), производительность 5 м³/мин	52,2	10,54	1303,226	-
Электростанции переносные, мощность до 4 кВт	4	1,43	9,692	-
Машины для очистки и изоляции полимерными лентами труб диаметром от 350 до 500 мм	37	9,30	16,739	-
Электростанции передвижные мощностью свыше 30 до 60 кВт	45	15,38	0,283	-
Электростанции передвижные мощностью свыше 60 до 100 кВт	80	27,68	949,62	+

Максимальный выброс i -го вещества стационарной дизельной установкой определяется по формуле (4.1.1):

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot e_i \cdot B_m, \quad \text{г/с} \quad (4.1.1)$$

где: e_i – оценочное значение среднециклового выброса i -го вредного вещества на единицу расхода топлива стационарной дизельной установки, г/кг;

B_m – максимальный расход дизельного топлива установкой, кВтм;

$(1 / 3600)$ – коэффициент пересчета из «час» в «сек».

Валовый выброс i -го вещества за год стационарной дизельной установкой определяется по формуле (4.1.2):

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot e_i \cdot B_{\text{год}}, \quad \text{т/год} \quad (4.1.2)$$

где: $B_{\text{год}}$ – расход топлива стационарной дизельной установкой за год, т;

$(1 / 1000)$ – коэффициент пересчета «кг» в «т».

Расчет годового и максимально разового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже:

Машины для очистки и изоляции полимерными лентами труб диаметром от 600 до 800 мм

0301. Азота диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 30 \cdot 12,15 = 0,10125 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 447,044 = 13,41132 \text{ т/год};$$

0304. Азота оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 39 \cdot 12,15 = 0,131625 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 39 \cdot 447,044 = 17,434716 \text{ т/год};$$

0328. Сажка

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 5 \cdot 12,15 = 0,016875 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 447,044 = 2,23522 \text{ т/год};$$

0330. Сера диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 10 \cdot 12,15 = 0,03375 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 10 \cdot 447,044 = 4,47044 \text{ т/год};$$

0337. Углерод оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 25 \cdot 12,15 = 0,084375 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 25 \cdot 447,044 = 11,1761 \text{ т/год};$$

1301. Акролеин

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 12,15 = 0,00405 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 447,044 = 0,5364528 \text{ т/год};$$

1325. Формальдегид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 12,15 = 0,00405 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 447,044 = 0,5364528 \text{ т/год};$$

2754. Углеводороды предельные C12-C19

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 12 \cdot 12,15 = 0,0405 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 12 \cdot 447,044 = 5,364528 \text{ т/год};$$

Агрегаты сварочные передвижные с дизельным двигателем, с номинальным сварочным током 250-400 А

0301. Азота диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 30 \cdot 6,00 = 0,05 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 30,96 = 0,9288 \text{ т/год};$$

0304. Азота оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 39 \cdot 6,00 = 0,065 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 39 \cdot 30,96 = 1,20744 \text{ т/год};$$

0328. Сажка

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 5 \cdot 6,00 = 0,00833334 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 30,96 = 0,1548 \text{ т/год};$$

0330. Сера диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 10 \cdot 6,00 = 0,0166667 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 10 \cdot 30,96 = 0,3096 \text{ т/год};$$

0337. Углерод оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 25 \cdot 6,00 = 0,0416667 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 25 \cdot 30,96 = 0,774 \text{ т/год};$$

1301. Акролеин

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 6,00 = 0,002 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 30,96 = 0,037152 \text{ т/год};$$

1325. Формальдегид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 6,00 = 0,002 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 30,96 = 0,037152 \text{ т/год};$$

2754. Углеводороды предельные C12-C19

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 12 \cdot 6,00 = 0,02 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 12 \cdot 30,96 = 0,37152 \text{ т/год};$$

Установка для сушки труб диаметром до 1400 мм

0301. Азота диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 30 \cdot 43,99 = 0,3665834 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 654,692 = 19,64076 \text{ т/год};$$

0304. Азота оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 39 \cdot 43,99 = 0,4765584 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 39 \cdot 654,692 = 25,532988 \text{ т/год};$$

0328. Сажа

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 5 \cdot 43,99 = 0,0610973 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 654,692 = 3,27346 \text{ т/год};$$

0330. Сера диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 10 \cdot 43,99 = 0,1221945 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 10 \cdot 654,692 = 6,54692 \text{ т/год};$$

0337. Углерод оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 25 \cdot 43,99 = 0,3054862 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 25 \cdot 654,692 = 16,3673 \text{ т/год};$$

1301. Акролеин

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 43,99 = 0,0146634 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 654,692 = 0,7856304 \text{ т/год};$$

1325. Формальдегид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 43,99 = 0,0146634 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 654,692 = 0,7856304 \text{ т/год};$$

2754. Углеводороды предельные C12-C19

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 12 \cdot 43,99 = 0,1466334 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 12 \cdot 654,692 = 7,856304 \text{ т/год};$$

Электростанции передвижные мощностью до 4 кВт

0301. Азота диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 30 \cdot 1,43 = 0,0119167 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 5,8 = 0,174 \text{ т/год};$$

0304. Азота оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 39 \cdot 1,43 = 0,0154917 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 39 \cdot 5,8 = 0,2262 \text{ т/год};$$

0328. Сажа

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 5 \cdot 1,43 = 0,0019862 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 5,8 = 0,029 \text{ т/год};$$

0330. Сера диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 10 \cdot 1,43 = 0,0039723 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 10 \cdot 5,8 = 0,058 \text{ т/год};$$

0337. Углерод оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 25 \cdot 1,43 = 0,0099306 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 25 \cdot 5,8 = 0,145 \text{ т/год};$$

1301. Акролеин

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 1,43 = 0,0004767 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 5,8 = 0,00696 \text{ т/год};$$

1325. Формальдегид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 1,43 = 0,0004767 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 5,8 = 0,00696 \text{ т/год};$$

2754. Углеводороды предельные C12-C19

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 12 \cdot 1,43 = 0,0047667 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 12 \cdot 5,8 = 0,0696 \text{ т/год};$$

Машины для очистки и грунтовки труб диаметром от 600 до 800 мм

0301. Азота диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 30 \cdot 12,15 = 0,10125 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 0,46 = 0,0138 \text{ т/год};$$

0304. Азота оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 39 \cdot 12,15 = 0,131625 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 39 \cdot 0,46 = 0,01794 \text{ т/год};$$

0328. Сажа

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 5 \cdot 12,15 = 0,016875 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 0,46 = 0,0023 \text{ т/год};$$

0330. Сера диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 10 \cdot 12,15 = 0,03375 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 10 \cdot 0,46 = 0,0046 \text{ т/год};$$

0337. Углерод оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 25 \cdot 12,15 = 0,084375 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 25 \cdot 0,46 = 0,0115 \text{ т/год};$$

1301. Акролеин

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 12,15 = 0,00405 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 0,46 = 0,000552 \text{ т/год};$$

1325. Формальдегид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 12,15 = 0,00405 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 0,46 = 0,000552 \text{ т/год};$$

2754. Углеводороды предельные C12-C19

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 12 \cdot 12,15 = 0,0405 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 12 \cdot 0,46 = 0,00552 \text{ т/год};$$

Машины для очистки и изоляции полимерными лентами труб диаметром от 200 до 300 мм

0301. Азота диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 30 \cdot 6,31 = 0,0525834 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 57,421 = 1,72263 \text{ т/год};$$

0304. Азота оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 39 \cdot 6,31 = 0,0683584 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 39 \cdot 57,421 = 2,239419 \text{ т/год};$$

0328. Сажа

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 5 \cdot 6,31 = 0,0087639 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 57,421 = 0,287105 \text{ т/год};$$

0330. Сера диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 10 \cdot 6,31 = 0,0175278 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 10 \cdot 57,421 = 0,57421 \text{ т/год};$$

0337. Углерод оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 25 \cdot 6,31 = 0,0438195 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 25 \cdot 57,421 = 1,435525 \text{ т/год};$$

1301. Акролеин

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 6,31 = 0,0021034 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 57,421 = 0,0689052 \text{ т/год};$$

1325. Формальдегид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 6,31 = 0,0021034 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 57,421 = 0,0689052 \text{ т/год};$$

2754. Углеводороды предельные C12-C19

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 12 \cdot 6,31 = 0,0210334 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 12 \cdot 57,421 = 0,689052 \text{ т/год};$$

Агрегаты сварочные двухпостовые для ручной сварки на тракторе, мощность 79 кВт (108 л.с.)

0301. Азота диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 30 \cdot 12,30 = 0,1025 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 185,933 = 5,57799 \text{ т/год};$$

0304. Азота оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 39 \cdot 12,30 = 0,13325 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 39 \cdot 185,933 = 7,251387 \text{ т/год};$$

0328. Сажа

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 5 \cdot 12,30 = 0,0170834 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 185,933 = 0,929665 \text{ т/год};$$

0330. Сера диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 10 \cdot 12,30 = 0,0341667 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 10 \cdot 185,933 = 1,85933 \text{ т/год};$$

0337. Углерод оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 25 \cdot 12,30 = 0,0854167 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 25 \cdot 185,933 = 4,648325 \text{ т/год};$$

1301. Акролеин

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 12,30 = 0,0041 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 185,933 = 0,2231196 \text{ т/год};$$

1325. Формальдегид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 12,30 = 0,0041 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 185,933 = 0,2231196 \text{ т/год};$$

2754. Углеводороды предельные C12-C19

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 12 \cdot 12,30 = 0,041 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 12 \cdot 185,933 = 2,231196 \text{ т/год};$$

Электростанции передвижные мощностью свыше 4 до 30 кВт

0301. Азота диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 30 \cdot 5,00 = 0,0416667 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 343,983 = 10,31949 \text{ т/год};$$

0304. Азота оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 39 \cdot 5,00 = 0,0541667 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 39 \cdot 343,983 = 13,415337 \text{ т/год};$$

0328. Сажка

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 5 \cdot 5,00 = 0,0069445 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 343,983 = 1,719915 \text{ т/год};$$

0330. Сера диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 10 \cdot 5,00 = 0,0138889 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 10 \cdot 343,983 = 3,43983 \text{ т/год};$$

0337. Углерод оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 25 \cdot 5,00 = 0,0347223 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 25 \cdot 343,983 = 8,599575 \text{ т/год};$$

1301. Акролеин

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 5,00 = 0,0016667 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 343,983 = 0,4127796 \text{ т/год};$$

1325. Формальдегид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 5,00 = 0,0016667 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 343,983 = 0,4127796 \text{ т/год};$$

2754. Углеводороды предельные C12-C19

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 12 \cdot 5,00 = 0,0166667 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 12 \cdot 343,983 = 4,127796 \text{ т/год};$$

Компрессоры передвижные с двигателем внутреннего сгорания давлением до 686 кПа (7 атм), производительность 5 м3/мин

0301. Азота диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 30 \cdot 10,54 = 0,0878334 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 1303,226 = 39,09678 \text{ т/год};$$

0304. Азота оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 39 \cdot 10,54 = 0,1141834 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 39 \cdot 1303,226 = 50,825814 \text{ т/год};$$

0328. Сажка

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 5 \cdot 10,54 = 0,0146389 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 1303,226 = 6,51613 \text{ т/год};$$

0330. Сера диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 10 \cdot 10,54 = 0,0292778 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 10 \cdot 1303,226 = 13,03226 \text{ т/год};$$

0337. Углерод оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 25 \cdot 10,54 = 0,0731945 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 25 \cdot 1303,226 = 32,58065 \text{ т/год};$$

1301. Акролеин

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 10,54 = 0,0035134 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 1303,226 = 1,5638712 \text{ т/год};$$

1325. Формальдегид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 10,54 = 0,0035134 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 1303,226 = 1,5638712 \text{ т/год};$$

2754. Углеводороды предельные C12-C19

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 12 \cdot 10,54 = 0,0351334 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 12 \cdot 1303,226 = 15,638712 \text{ т/год};$$

Электростанции переносные, мощность до 4 кВт

0301. Азота диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 30 \cdot 1,43 = 0,0119167 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 9,692 = 0,29076 \text{ т/год};$$

0304. Азота оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 39 \cdot 1,43 = 0,0154917 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 39 \cdot 9,692 = 0,377988 \text{ т/год};$$

0328. Сажка

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 5 \cdot 1,43 = 0,0019862 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 9,692 = 0,04846 \text{ т/год};$$

0330. Сера диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 10 \cdot 1,43 = 0,0039723 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 10 \cdot 9,692 = 0,09692 \text{ т/год};$$

0337. Углерод оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 25 \cdot 1,43 = 0,0099306 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 25 \cdot 9,692 = 0,2423 \text{ т/год};$$

1301. Акролеин

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 1,43 = 0,0004767 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 9,692 = 0,0116304 \text{ т/год};$$

1325. Формальдегид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 1,43 = 0,0004767 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 9,692 = 0,0116304 \text{ т/год};$$

2754. Углеводороды предельные C12-C19

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 12 \cdot 1,43 = 0,0047667 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 12 \cdot 9,692 = 0,116304 \text{ т/год};$$

Машины для очистки и изоляции полимерными лентами труб диаметром от 350 до 500 мм

0301. Азота диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 30 \cdot 9,30 = 0,0775 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 16,739 = 0,50217 \text{ т/год};$$

0304. Азота оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 39 \cdot 9,30 = 0,10075 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 39 \cdot 16,739 = 0,652821 \text{ т/год};$$

0328. Саж

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 5 \cdot 9,30 = 0,0129167 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 16,739 = 0,083695 \text{ т/год};$$

0330. Сера диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 10 \cdot 9,30 = 0,0258334 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 10 \cdot 16,739 = 0,16739 \text{ т/год};$$

0337. Углерод оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 25 \cdot 9,30 = 0,0645834 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 25 \cdot 16,739 = 0,418475 \text{ т/год};$$

1301. Акролеин

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 9,30 = 0,0031 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 16,739 = 0,0200868 \text{ т/год};$$

1325. Формальдегид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 9,30 = 0,0031 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 16,739 = 0,0200868 \text{ т/год};$$

2754. Углеводороды предельные C12-C19

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 12 \cdot 9,30 = 0,031 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 12 \cdot 16,739 = 0,200868 \text{ т/год};$$

Электростанции передвижные мощностью свыше 30 до 60 кВт

0301. Азота диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 30 \cdot 15,38 = 0,1281667 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 0,283 = 0,00849 \text{ т/год};$$

0304. Азота оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 39 \cdot 15,38 = 0,1666167 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 39 \cdot 0,283 = 0,011037 \text{ т/год};$$

0328. Саж

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 5 \cdot 15,38 = 0,0213612 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 0,283 = 0,001415 \text{ т/год};$$

0330. Сера диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 10 \cdot 15,38 = 0,0427223 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 10 \cdot 0,283 = 0,00283 \text{ т/год};$$

0337. Углерод оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 25 \cdot 15,38 = 0,1068056 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 25 \cdot 0,283 = 0,007075 \text{ т/год};$$

1301. Акролеин

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 15,38 = 0,0051267 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 0,283 = 0,0003396 \text{ т/год};$$

1325. Формальдегид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 15,38 = 0,0051267 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 0,283 = 0,0003396 \text{ т/год};$$

2754. Углеводороды предельные C12-C19

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 12 \cdot 15,38 = 0,0512667 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 12 \cdot 0,283 = 0,003396 \text{ т/год};$$

Электростанции передвижные мощностью свыше 60 до 100 кВт

0301. Азота диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 30 \cdot 27,68 = 0,2306667 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 949,62 = 28,4886 \text{ т/год};$$

0304. Азота оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 39 \cdot 27,68 = 0,2998667 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 39 \cdot 949,62 = 37,03518 \text{ т/год};$$

0328. Сажа

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 5 \cdot 27,68 = 0,0384445 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 949,62 = 4,7481 \text{ т/год};$$

0330. Сера диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 10 \cdot 27,68 = 0,0768889 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 10 \cdot 949,62 = 9,4962 \text{ т/год};$$

0337. Углерод оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 25 \cdot 27,68 = 0,1922223 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 25 \cdot 949,62 = 23,7405 \text{ т/год};$$

1301. Акролеин

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 27,68 = 0,0092267 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 949,62 = 1,139544 \text{ т/год};$$

1325. Формальдегид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 27,68 = 0,0092267 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 949,62 = 1,139544 \text{ т/год};$$

2754. Углеводороды предельные C12-C19

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 12 \cdot 27,68 = 0,0922667 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 12 \cdot 949,62 = 11,39544 \text{ т/год}.$$

4.1.9 ИЗА № 6503 (02) Укладка асфальтобетона

Расчет выделения ЗВ при укладке асфальтобетонной смеси выполнен в соответствии с методикой [2]. Количественная и качественная характеристика ЗВ, выделяющихся в атмосферу при укладке асфальтобетонных смесей, приведена в таблице 4.1.1.

Таблица 4.1.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
2754	Углеводороды предельные C12-C19	0,054364	0,281822

Исходные данные для расчета выделений ЗВ приведены в таблице 4.1.2.

Таблица 4.1.2 – Исходные данные для расчета

Характеристики технологического процесса	Одновре менность
Укладка асфальтобетона. Приготовлено за год – 281,822 т. Количество дней работы в год – 180. Время работы в день, час – 8	+

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Годовой выброс углеводородов определяется по формуле (4.1.1):

$$M = B \cdot 0,001 \cdot (100 - \eta) / 100, \quad m/\text{год} \quad (4.1.1)$$

где: B – масса приготавливаемого за год битума, $m/\text{год}$;

0,001 – удельный выброс загрязняющего вещества (углеводородов) равный 1 кг на 1 т готового битума расход топлива за год, m/m ;

η – степень снижения выбросов, в случае если реакторная установка обеспечена печью дожига (принимается равной 20%).

Максимально разовый выброс углеводородов определяется по формуле (4.1.2):

$$G = M \cdot 10^6 / (t \cdot n \cdot 3600), \quad \text{г/с} \quad (4.1.2)$$

где: t – время работы реакторной установки в день, час ;

n – количество дней работы реакторной установки в год.

Расчет максимально разового и годового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

Укладка асфальтобетона. Битум

$$M_{2754} = 669,877 \cdot 0,001 = 0,669877 \text{ м/год};$$

$$G_{2754} = 0,669877 \cdot 10^6 / (8 \cdot 180 \cdot 3600) = 0,12922 \text{ г/с}.$$

4.1.10 ИЗА № 6504 (01) Металлообрабатывающее оборудование

При определении выбросов от оборудования мехобработки металлов используются расчетные методы с применением удельных показателей выделения загрязняющих веществ.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с РНД [6].

Таблица 4.1.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
0123	Железа оксид	0,203	0,194955

Таблица 4.1.2 – Исходные данные для расчета

Характеристика технологического процесса и оборудования	Количество, шт		Время работы, ч/год	Одновр еменно сть
	всего	одновре менно		
Станки сверлильные. Обработка резанием чугуна. Сверлильный станок. Мощность двигателя 1-10 кВт. Удельный выброс на единицу оборудования, г/с – 0,0022	12	2	24615,514	-

Количество загрязняющих веществ, выделяющихся при механической обработке металлов без применения смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ) при отсутствии газоочистки от одного станка, определяется по формуле (4.1.1):

$$M_{\text{год}} = 3600 \cdot k \cdot Q \cdot T \cdot 10^{-6}, \quad \text{т/год} \quad (4.1.1)$$

где: k – коэффициент гравитационного оседания (см. п.5.3.2 Методики);

Q – удельное выделение пыли технологическим оборудованием, г/с;

T – фактический годовой фонд времени работы одной единицы оборудования, ч.

Применение СОЖ снижает выделение пыли до минимальных значений, однако в процессах шлифования изделий количество выделяющейся совместно с аэрозолями СОЖ металлоабразивной пыли остается значительным.

Когда технологические установки оборудованы местными отсосами, количество загрязняющих веществ, поступающих через них в атмосферу, будет равно количеству выделяющихся вредных веществ, умноженному на значение эффективности местных отсосов (η), выраженное в долях единицы.

В случае если на предприятии эксплуатируется несколько единиц однотипного оборудования, значение выброса принимается пропорционально количеству оборудования с учетом одновременности его функционирования.

В расчетах приземных концентраций загрязняющих веществ с применением нормативной методики расчета ОНД-86 должны использоваться мощности выбросов ЗВ в атмосферу, отнесенные к 20-минутному интервалу времени. В соответствии с примечанием 1 к п. 2.3 ОНД-86 это требование относится к выбросам загрязняющих веществ, продолжительность, которых меньше 20-ти минут. Коэффициент приведения ($K_{\text{п}}$) принимается равным единицы в случае, если продолжительность производственного цикла (τ) превышает 20 минут. В случае если τ составляет менее 20-ти минут, то значение $K_{\text{п}}$ определяется по формуле (4.1.2):

$$K_{\text{п}} = \tau / 1200 \quad (4.1.2)$$

где: τ – продолжительность производственного цикла, с.

Расчет годового выброса загрязняющих веществ, выделяющихся при механической обработке металлов, в атмосферу выполняется по формуле (4.1.3):

$$M = M_{\text{выд}}^1 \cdot j \cdot \eta \cdot b, \quad \text{т/год} \quad (4.1.3)$$

где: j – коэффициент выброса пыли в случае применения СОЖ, в долях единицы;

η – эффективность местных отсосов, в долях единицы;

b – количество единиц однотипного оборудования.

Расчет максимального разового выброса загрязняющих веществ, выделяющихся при механической обработке металлов, в атмосферу выполняется по формуле (4.1.4):

$$G = K \cdot j \cdot \eta \cdot b' \cdot K_{\text{п}}, \quad \text{г/с} \quad (4.1.4)$$

где: b' – количество одновременно работающих единиц однотипного оборудования.

Количество загрязняющих веществ, выделяющихся при механической обработке металлов в случае применения СОЖ от одного станка, определяется по формуле (4.1.5):

$$M_{\text{выб}}^{1x} = 3,6 \cdot K^x \cdot N \cdot T \cdot 10^{-3}, \quad \text{т/год} \quad (4.1.5)$$

где: K^x – удельные выделения масла и эмульсола, г/(с·кВт);

N – мощность установленного оборудования, кВт;

T – фактический годовой фонд времени работы оборудования, ч.

Расчет годового выброса загрязняющих веществ, выделяющихся при механической обработке металлов, в атмосферу в случае применения СОЖ выполняется по формуле (4.1.6):

$$M^x = M_{\text{выб}}^{1x} \cdot b, \quad \text{т/год} \quad (4.1.6)$$

где: b – количество единиц однотипного оборудования.

Расчет максимального разового выброса загрязняющих веществ, выделяющихся при механической обработке металлов, в атмосферу в случае применения СОЖ выполняется по формуле (4.1.7):

$$G^x = K^x \cdot N \cdot b' \cdot K_{\text{п}}, \quad \text{г/с} \quad (4.1.7)$$

где: b' – количество одновременно работающих единиц однотипного оборудования;

$K_{\text{п}}$ – коэффициент приведения к 20-ти минутному интервалу.

Расчет годового и максимально разового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

Станки сверлильные. Расчет выделения пыли

0123. Железа оксид

$$M_{\text{год}} = 281,822 \cdot 0,001 = 0,281822 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{сек}} = 0,281822 \cdot 10^6 / (8 \cdot 180 \cdot 3600) = 0,054364 \text{ г/с}.$$

4.1.11 ИЗА № 6003 (01) Сварочные посты и газовая резка

При выполнении сварочных работ атмосферный воздух загрязняется сварочным аэрозолем, в составе которого в зависимости от вида сварки, марок электродов и флюса находятся вредные для здоровья оксиды металлов, а также газообразные соединения.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с РНД [7].

Количественная и качественная характеристика ЗВ приведена в таблице 4.1.1.

Таблица 4.1.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/период
код	наименование		
0123	Железа оксид	0,0353232	6,182745
0143	Марганец и его соединения	0,0005199	0,630954
0164	Никель оксид	0,0003557	0,000026
0203	Хром шестивалентный	0,0000107	0,000075
0301	Азота диоксид	0,0140308	0,100033
0304	Азота оксид	0,00228	0,016256
0337	Углерод оксид	0,0173469	0,20185
0342	Фтористые газообразные соединения	0,0003201	0,00745
0344	Фториды неорганические плохо растворимые	0,0002189	0,021194
2908	Пыль неорганическая, 70-20% SiO ₂	0,0216733	0,160895

Таблица 4.1.2 – Исходные данные для расчета

Наименование	Расчетный параметр		
	Наименование характеристика, обозначение	единица	значение
Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. УОНИ-13/45			
Удельный показатель выделения загрязняющего вещества «х» на единицу массы расходуемых сырья и материалов, K_m^x :			
	0123. Железа оксид	г/ч	10,69
	0143. Марганец и его соединения	г/ч	0,92
	0301. Азота диоксид	г/ч	1,2
	0304. Азота оксид	г/ч	0,195
	0337. Углерод оксид	г/ч	13,3
	0342. Фтористые газообразные соединения	г/ч	0,75
	0344. Фториды неорганические плохо растворимые	г/ч	3,3
	2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO ₂	г/ч	1,4
	Количество расходуемых сварочных материалов за год, G	кг	5719,78
	Норматив образования огарков от кол-ва сварочных материалов, n_0	%	1,5

Продолжение таблицы 4.1.2

Наименование	Расчетный параметр		
	Наименование характеристика, обозначение	единица	значение
	Расход сварочных материалов всего за год, $B_{год}$	кг	5633,983
	Расход сварочных материалов за период интенсивной работы, $B_{час}$	кг	3
	Одновременность работы	--	да
Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. УОНИ-13/55			
	Удельный показатель выделения загрязняющего вещества «х» на единицу массы расходуемых сырья и материалов, K_m^x :		
	0123. Железа оксид	г/ч	13,9
	0143. Марганец и его соединения	г/ч	1,09
	0301. Азота диоксид	г/ч	2,16
	0304. Азота оксид	г/ч	0,351
	0337. Углерод оксид	г/ч	13,3
	0342. Фтористые газообразные соединения	г/ч	0,93
	0344. Фториды неорганические плохо растворимые	г/ч	1,0
	2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO_2	г/ч	1,0
	Количество расходуемых сварочных материалов за год, G	кг	1108
	Норматив образования огарков от кол-ва сварочных материалов, n_o	%	1,5
	Расход сварочных материалов всего за год, $B_{год}$	кг	1091,38
	Расход сварочных материалов за период интенсивной работы, $B_{час}$	кг	1
	Одновременность работы	--	да
Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. УОНИ-13/65			
	Удельный показатель выделения загрязняющего вещества «х» на единицу массы расходуемых сырья и материалов, K_m^x :		
	0123. Железа оксид	г/ч	4,49
	0143. Марганец и его соединения	г/ч	1,41
	0342. Фтористые газообразные соединения	г/ч	1,17
	0344. Фториды неорганические плохо растворимые	г/ч	0,8
	2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO_2	г/ч	0,8
	Количество расходуемых сварочных материалов за год, G	кг	1918
	Норматив образования огарков от кол-ва сварочных материалов, n_o	%	1,5
	Расход сварочных материалов всего за год, $B_{год}$	кг	1889,23
	Расход сварочных материалов за период интенсивной работы, $B_{час}$	кг	1
	Одновременность работы	--	да
Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. АНО-4			
	Удельный показатель выделения загрязняющего вещества «х» на единицу массы расходуемых сырья и материалов, K_m^x :		
	0123. Железа оксид	г/ч	15,75
	0143. Марганец и его соединения	г/ч	1,66
	2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO_2	г/ч	0,41
	Количество расходуемых сварочных материалов за год, G	кг	372427,66
	Норматив образования огарков от кол-ва сварочных материалов, n_o	%	1,5
	Расход сварочных материалов всего за год, $B_{год}$	кг	366841,245
	Расход сварочных материалов за период интенсивной работы, $B_{час}$	кг	193,2
	Одновременность работы	--	да
Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. АНО-6			
	Удельный показатель выделения загрязняющего вещества «х» на единицу массы расходуемых сырья и материалов, K_m^x :		
	0123. Железа оксид	г/ч	14,97
	0143. Марганец и его соединения	г/ч	1,73
	Количество расходуемых сварочных материалов за год, G	кг	4962,25
	Норматив образования огарков от кол-ва сварочных материалов, n_o	%	1,5
	Расход сварочных материалов всего за год, $B_{год}$	кг	4887,816
	Расход сварочных материалов за период интенсивной работы, $B_{час}$	кг	2,6
	Одновременность работы	--	да

Продолжение таблицы 4.1.2

Наименование	Расчетный параметр		
	Наименование характеристика, обозначение	единица	значение
Полуавтоматическая сварка сталей в среде углекислого газа электродной проволокой. Св-10Х20Н7СТ			
Удельный показатель выделения загрязняющего вещества «х» на единицу массы расходуемых сырья и материалов, K_m^x :			
	0123. Железа оксид	г/ч	7,52
	0143. Марганец и его соединения	г/ч	0,45
	0203. Хром шестивалентный	г/ч	0,03
	Количество расходуемых сварочных материалов за год, G	кг	2550,03
	Норматив образования огарков от кол-ва сварочных материалов, n_o	%	1,5
	Расход сварочных материалов всего за год, $B_{год}$	кг	2511,78
	Расход сварочных материалов за период интенсивной работы, $B_{час}$	кг	1,3
	Одновременность работы	--	да
Дуговая наплавка стали-45 с газоплазменным напылением. Св-08Г2С			
Удельный показатель выделения загрязняющего вещества «х» на единицу массы расходуемых сырья и материалов, K_m^x :			
	0123. Железа оксид	г/ч	8,7
	0143. Марганец и его соединения	г/ч	0,3
	0164. Никель оксид	г/ч	1,3
	Количество расходуемых сварочных материалов за год, G	кг	19,95
	Норматив образования огарков от кол-ва сварочных материалов, n_o	%	1,5
	Расход сварочных материалов всего за год, $B_{год}$	кг	19,651
	Расход сварочных материалов за период интенсивной работы, $B_{час}$	кг	1
	Одновременность работы	--	да
Газовая резка углеродистой стали			
Удельный показатель выделения загрязняющего вещества «х» на продолжительность реза, при толщине разрезаемого металла σ , K^x :			
	0123. Железа оксид	г/ч	129,1
	0143. Марганец и его соединения	г/ч	1,9
	0301. Азота диоксид	г/ч	51,28
	0304. Азота оксид	г/ч	8,333
	0337. Углерод оксид	г/ч	63,4
	Толщина разрезаемого металла, σ	мм	10
	Время работы единицы оборудования за год, T	ч	1799,92
	Количество единиц оборудования, n	шт	1
	Одновременность работы	--	да

Расчетное значение количества (B) электродов для расчета выделения (выбросов) загрязняющих веществ при ручной дуговой сварке штучными электродами определяется исходя из количества расходуемых электродов и нормативного образования огарков по следующей формуле (4.1.1):

$$B = G \cdot (100 - n_o) / 100, \quad \text{кг} \quad (4.1.1)$$

где: G – количество расходуемых штучных электродов за рассматриваемый период, кг;

n_o – норматив образования огарков от расхода электродов, %.

Валовое количество загрязняющих веществ, выделяющихся при расходе сварочных материалов, определяется по формуле (4.1.2):

$$M_{год} = \frac{B_{год} \cdot K_m^x}{10^6} \cdot (1 - \eta), \quad \text{т/год} \quad (4.1.2)$$

где: $B_{год}$ – расход применяемых сырья и материалов, кг/год;

K_m^x – удельный показатель выброса загрязняющего вещества «х» на единицу массы расходуемых (приготавливаемых) сырья и материалов, г/кг;

η – степень очистки воздуха в соответствующем аппарате, которым снабжается группа технологических агрегатов.

Количество загрязняющих веществ, выделяемых в воздушный бассейн при газовой резке в зависимости от времени реза, определяется по формуле (4.1.3):

$$M_{\text{год}} = \frac{K^x \cdot T}{10^6} \cdot (1 - \eta), \quad \text{т/год} \quad (4.1.3)$$

где: K^x – удельный показатель выброса вещества «х», на единицу времени работы оборудования, при толщине разрезаемого металла σ , г/час;

T – время работы одной единицы оборудования, час/год;

η – степень очистки воздуха в соответствующем аппарате, которым снабжается группа технологических агрегатов.

Валовое количество загрязняющих веществ, выделяющихся при сварочных процессах от оборудования, определяется по формуле (4.1.4):

$$M_{\text{год}} = \frac{K^x \cdot N \cdot T \cdot 3600}{10^6} \cdot (1 - \eta), \quad \text{т/год} \quad (4.1.4)$$

где: K^x – удельный показатель выброса загрязняющего вещества «х» на 1 кВт мощности единицы оборудования, г/с;

N – фактический годовой фонд времени работы оборудования, ч;

T – фактический годовой фонд времени работы оборудования, ч;

η – эффективность местных отсосов, в долях единицы.

Максимально разовый выброс загрязняющих веществ, выделяющихся при сварочных процессах, определяется по формуле (4.1.5):

$$M_{\text{сек}} = \frac{K_m^x \cdot B_{\text{час}}}{3600} \cdot (1 - \eta), \quad \text{г/с} \quad (4.1.5)$$

где: $B_{\text{час}}$ – фактический максимальный расход применяемых сырья и материалов, с учетом дискретности работы оборудования, кг/час.

Расчет годового и максимально разового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. УОНИ-13/45

$$B_{\text{час}} = 3 \text{ кг/ч}; \quad B_{\text{год}} = 5719,78 \text{ т/год};$$

0123. Железа оксид

$$M_{\text{сек}} = 10,69 \cdot 3 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0087747 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 5719,78 \cdot 10,69 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,060227 \text{ т/год}.$$

0143. Марганец и его соединения

$$M_{\text{сек}} = 0,92 \cdot 3 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0007552 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 5719,78 \cdot 0,92 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,005183 \text{ т/год}.$$

0301. Азота диоксид

$$M_{\text{сек}} = 1,2 \cdot 3 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0009850 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 5719,78 \cdot 1,2 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,006761 \text{ т/год}.$$

0304. Азота оксид

$$M_{\text{сек}} = 0,195 \cdot 3 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0001601 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 5719,78 \cdot 0,195 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,001099 \text{ т/год}.$$

0337. Углерод оксид

$$M_{\text{сек}} = 13,3 \cdot 3 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0109171 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 5719,78 \cdot 13,3 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,074932 \text{ т/год}.$$

0342. Фтористые газообразные соединения

$$M_{\text{сек}} = 0,75 \cdot 3 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0006156 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 5719,78 \cdot 0,75 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,004225 \text{ т/год}.$$

0344. Фториды неорганические плохо растворимые

$$M_{\text{сек}} = 3,3 \cdot 3 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0027088 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 5719,78 \cdot 3,3 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,018592 \text{ т/год}.$$

Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. УОНИ-13/55

$$B_{\text{час}} = 1 \text{ кг/ч}; \quad B_{\text{год}} = 1108 \text{ т/год};$$

0123. Железа оксид

$$M_{\text{сек}} = 13,9 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0038032 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 1108 \cdot 13,9 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,015170 \text{ т/год}.$$

0143. Марганец и его соединения

$$M_{\text{сек}} = 1,09 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0002982 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 1108 \cdot 1,09 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,001190 \text{ т/год}.$$

0301. Азота диоксид

$$M_{\text{сек}} = 2,16 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0005910 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 1108 \cdot 2,16 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,002357 \text{ т/год}.$$

0304. Азота оксид

$$M_{\text{сек}} = 0,351 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0000960 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 1108 \cdot 0,351 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,000383 \text{ т/год}.$$

0337. Углерод оксид

$$M_{\text{сек}} = 13,3 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0036390 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 1108 \cdot 13,3 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,014515 \text{ т/год}.$$

0342. Фтористые газообразные соединения

$$M_{\text{сек}} = 0,93 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0002545 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 1108 \cdot 0,93 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,001015 \text{ т/год}.$$

0344. Фториды неорганические плохо растворимые

$$M_{\text{сек}} = 1 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0002736 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 1108 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,001091 \text{ т/год}.$$

Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. УОНИ-13/65

$$B_{\text{час}} = 1 \text{ кг/ч}; \quad B_{\text{год}} = 1918 \text{ т/год};$$

0123. Железа оксид

$$M_{\text{сек}} = 4,49 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0012285 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 1918 \cdot 4,49 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,008483 \text{ т/год}.$$

0143. Марганец и его соединения

$$M_{\text{сек}} = 1,41 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0003858 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 1918 \cdot 1,41 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,002664 \text{ т/год}.$$

0342. Фтористые газообразные соединения

$$M_{\text{сек}} = 1,17 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0003201 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 1918 \cdot 1,17 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,002210 \text{ т/год}.$$

0344. Фториды неорганические плохо растворимые

$$M_{\text{сек}} = 0,8 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0002189 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 1918 \cdot 0,8 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,001511 \text{ т/год}.$$

Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. АНО-4

$$B_{\text{час}} = 193,2 \text{ кг/ч}; \quad B_{\text{год}} = 372427,66 \text{ т/год};$$

0123. Железа оксид

$$M_{\text{сек}} = 15,75 \cdot 193,2 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,8325713 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 372427,66 \cdot 15,75 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 5,777750 \text{ т/год}.$$

0143. Марганец и его соединения

$$M_{\text{сек}} = 1,66 \cdot 193,2 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0877504 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 372427,66 \cdot 1,66 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,608956 \text{ т/год}.$$

Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. АНО-6

$$B_{\text{час}} = 2,6 \text{ кг/ч}; \quad B_{\text{год}} = 4962,25 \text{ т/год};$$

0123. Железа оксид

$$M_{\text{сек}} = 14,97 \cdot 2,6 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0106495 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 4962,25 \cdot 14,97 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,073171 \text{ т/год}.$$

Полуавтоматическая сварка сталей в среде углекислого газа электродной проволокой. Св-10Х20Н7СТ

$$B_{\text{час}} = 1,3 \text{ кг/ч}; \quad B_{\text{год}} = 2550,03 \text{ т/год};$$

0123. Железа оксид

$$M_{\text{сек}} = 7,52 \cdot 1,3 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0026748 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 2550,03 \cdot 7,52 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,018889 \text{ т/год}.$$

0143. Марганец и его соединения

$$M_{\text{сек}} = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0001601 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 2550,03 \cdot 0,45 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,001130 \text{ т/год}.$$

Дуговая наплавка стали-45 с газоплазменным напылением. Св-08Г2С (1,6)

$$B_{\text{час}} = 1 \text{ кг/ч}; \quad B_{\text{год}} = 19,95 \text{ т/год};$$

0123. Железа оксид

$$M_{\text{сек}} = 8,7 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0023804 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 19,95 \cdot 8,7 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,000171 \text{ т/год}.$$

0143. Марганец и его соединения

$$M_{\text{сек}} = 0,3 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0000821 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 19,95 \cdot 0,3 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,000006 \text{ т/год}.$$

Газовая резка углеродистой стали

$$T = 1799,92 \text{ ч}.$$

0123. Железа оксид

$$M_{\text{сек}} = 129,1 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0353232 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 1799,92 \cdot 129,1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,228884 \text{ т/год}.$$

0143. Марганец и его соединения

$$M_{\text{сек}} = 1,9 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0005199 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 1799,92 \cdot 1,9 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,003369 \text{ т/год}.$$

0301. Азота диоксид

$$M_{\text{сек}} = 51,28 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0140308 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 1799,92 \cdot 51,28 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,090915 \text{ т/год}.$$

0304. Азота оксид

$$M_{\text{сек}} = 8,333 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0022800 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 1799,92 \cdot 8,333 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,014774 \text{ т/год}.$$

0337. Углерод оксид

$$M_{\text{сек}} = 63,4 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0173469 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 1799,92 \cdot 63,4 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,112403 \text{ т/год}.$$

4.1.12 ИЗА № 6504 (02) Медницкие работы

Источниками выделений загрязняющих веществ являются паяльные установки. Расчет выделений ЗВ выполнен в соответствии с Методикой [1].

Таблица 4.1.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
	наименование		
0168	Олово оксид	0,0000519	0,000748
0184	Свинец и его неорганические соединения	0,00000946	0,001362

Таблица 4.1.2 – Исходные данные для расчета

Характеристики технологического процесса	Одновременность
Оловянно-свинцовый припой ПОС-30,40,60,70. Масса припоя за год, кг – 2671,824. Количество паяк в год – 1000. Время работы в день, час – 4.	+

При пайке паяльником с косвенным нагревом:

$$M_{\text{год}} = q_i \cdot m \cdot 10^{-6}, \quad \text{т/год} \quad (4.1.1)$$

где: q_i – удельные выделения свинца и оксидов олова, г/кг;

m – масса израсходованного припоя за год, кг.

$$M_{\text{сек}} = M_{\text{год}} \cdot 10^6 / (t \cdot 3600), \quad \text{г/с} \quad (4.1.2)$$

где: t – время «чистой» пайки в год, час/год.

Удельные выделения загрязняющих веществ при пайке паяльником с косвенным нагревом даны в таблице 4.1.3.

Таблица 4.1.3 – Удельные выделения загрязняющих веществ при пайке паяльником с косвенным нагревом

Технологическая операция	Загрязняющее вещество		Удельное выделение, г/кг
	код	наименование	
Оловянно-свинцовый припой ПОС-30,40,60,70	0168	Олово оксид	0,28
	0184	Свинец и его неорганические соединения	0,51

Расчет максимально разового и годового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

Припой оловянно-свинцовые бессурьмянистые марки ПОС ГОСТ 21931-76

0168. Олово оксид

$$M_{\text{год}} = 0,28 \cdot 2671,824 \cdot 10^{-6} = 0,000748 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{сек}} = 0,000748 \cdot 10^6 / (4 \cdot 1000 \cdot 3600) = 0,0000519 \text{ г/с};$$

0184. Свинец и его неорганические соединения

$$M_{\text{год}} = 0,51 \cdot 2671,824 \cdot 10^{-6} = 0,001362 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{сек}} = 0,001362 \cdot 10^6 / (4 \cdot 1000 \cdot 3600) = 0,00000946 \text{ г/с}.$$

4.1.13 ИЗА № 6505 (01) Окрасочные посты

Процесс формирования покрытия на поверхности изделия заключается в нанесении лакокрасочного материала (ЛКМ) и его сушке.

Расчет выделений ЗВ выполнен в соответствии с РНД 211.2.02.05-2004 [8]. Количественная и качественная характеристика ЗВ приведена в таблице 4.1.1.

Таблица 4.1.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/период
	наименование		
0616	Диметилбензол (Ксилол) (смесь изомеров о-, м-, п-)	0,12544	0,9107238
0621	Метилбензол (Толуол)	0,01927	0,0082519
1210	Бутилацетат	0,00373	0,0015971
1401	Ацетон	0,008081	0,0034605
2752	Уайт-спирит	0,005227	0,1560289
2754	Углеводороды предельные C12-C19	0,139583	0,5065855
2902	Взвешенные частицы	0,049958	0,07293

Таблица 4.1.2 – Исходные данные для расчета

Данные	Расход ЛКМ за год, т	Месяц наиболее интенсивной работы				Одновре- ремен- ность
		расход ЛКМ, кг	число дней работы	число рабочих часов в день		
				при окраске	при сушке	
Грунтовка глифталевая, ГФ-021 СТ РК ГОСТ Р 51693-2003. Грунтовка ГФ-021	0,075	0,45	21	8	24	–
Лак битумный ГОСТ Р 52165-2003 БТ- 577. Лак битумный	1,091	1,08	21	8	24	+
Лак битумный БТ-123 ГОСТ Р 52165- 2003. Лак БТ-123	5,857	3	21	8	24	+
Грунтовка битумная СТ РК ГОСТ Р 51693-2003. Грунтовка битумная	1,42	1,41	21	8	24	+
Эмаль СТ РК ГОСТ Р 51691-2003 ПФ-115. Эмаль ПФ-115	0,367	1,09	21	8	24	–
Эмаль ХВ-124 для защитного покрытия металлических изделий, защитная, зеленая ГОСТ 10144-89. Эмаль ХВ-124	0,0074	1,48	21	8	24	–
Бензин-растворитель ГОСТ 26377-84. Растворитель Бензин-растворитель	0,03	0,18	21	8	24	–
Растворитель для лакокрасочных материалов Р-4 ГОСТ 7827-74. Растворитель Р-4	0,051	0,3	21	8	24	–
Уайт-спирит ГОСТ 3134-78. Растворитель Уайт-спирит	0,361	1,07	21	8	24	–

Валовый выброс нелетучей (сухой) части аэрозоля краски, образующегося при нанесении ЛКМ на поверхность изделия (детали), определяется по формуле (4.1.1):

$$M_{\text{н.окр}}^{\text{а}} = \frac{m_{\text{ф}} \cdot \delta_{\text{а}} \cdot (100 - f_{\text{р}})}{10^4} \cdot (1 - \eta), \quad \text{т/год} \quad (4.1.1)$$

где: $m_{\text{ф}}$ – фактический годовой расход ЛКМ, тонн;

$\delta_{\text{а}}$ – доля краски, потерянной в виде аэрозоля, % мас., табл. 3;

$f_{\text{р}}$ – доля летучей части (растворителя) в ЛКМ, % мас., табл. 2;

η – степень очистки воздуха газоочистным оборудованием (в долях единицы).

Максимальный разовый выброс нелетучей (сухой) части аэрозоля краски, образующийся при нанесении ЛКМ на поверхность изделия (детали), определяется по формуле (4.1.2):

$$M_{\text{н.окр}}^{\text{а}} = \frac{m_{\text{м}} \cdot \delta_{\text{а}} \cdot (100 - f_{\text{р}})}{10^4 \cdot 3,6} \cdot (1 - \eta), \quad \text{г/с} \quad (4.1.2)$$

где: $m_{\text{м}}$ – фактический максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг/час ; при отсутствии этих данных допускается использовать максимальную паспортную производительность.

Валовый выброс индивидуальных летучих компонентов ЛКМ рассчитывается по формулам (4.1.3–4.1.4):

а) при окраске:

$$M_{\text{окр}}^{\text{х}} = \frac{m_{\text{ф}} \cdot f_{\text{р}} \cdot \delta_{\text{р}}' \cdot \delta_{\text{х}}}{10^6} \cdot (1 - \eta), \quad \text{мг/год} \quad (4.1.3)$$

где: $\delta_{\text{р}}'$ – доля растворителя в ЛКМ, выделившегося при нанесении покрытия, $\% \text{ мас.}$, табл. 3;

$\delta_{\text{х}}$ – содержание компонента «х» в летучей части ЛКМ, $\% \text{ мас.}$, табл. 2.

б) при сушке:

$$M_{\text{суш}}^{\text{х}} = \frac{m_{\text{ф}} \cdot f_{\text{р}} \cdot \delta_{\text{р}}'' \cdot \delta_{\text{х}}}{10^6} \cdot (1 - \eta), \quad \text{мг/год} \quad (4.1.4)$$

где: $\delta_{\text{р}}''$ – доля растворителя в ЛКМ, выделившегося при сушке покрытия, $\% \text{ мас.}$, табл. 3.

Максимальный разовый выброс индивидуальных летучих компонентов ЛКМ рассчитывается по формулам (4.1.5–4.1.6):

а) при окраске:

$$M_{\text{окр}}^{\text{х}} = \frac{m_{\text{м}} \cdot f_{\text{р}} \cdot \delta_{\text{р}}' \cdot \delta_{\text{х}}}{10^6 \cdot 3,6} \cdot (1 - \eta), \quad \text{г/с} \quad (4.1.5)$$

где: $m_{\text{м}}$ – фактический максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом дискретности работы оборудования, кг/час . При отсутствии этих данных допускается использовать максимальную паспортную производительность;

б) при сушке

$$M_{\text{суш}}^{\text{х}} = \frac{m_{\text{м}} \cdot f_{\text{р}} \cdot \delta_{\text{р}}'' \cdot \delta_{\text{х}}}{10^6 \cdot 3,6} \cdot (1 - \eta), \quad \text{г/с} \quad (4.1.6)$$

где: $m_{\text{м}}$ – фактический максимальный часовой расход ЛКМ, с учетом времени сушки, кг/час . Время сушки берется согласно технологическим или справочным данным на данный вид ЛКМ.

Общий валовый или максимальный разовый выброс по каждому компоненту летучей части ЛКМ рассчитывается по формуле (4.1.7):

$$M_{\text{общ}}^{\text{х}} = M_{\text{окр}}^{\text{х}} + M_{\text{суш}}^{\text{х}} \quad (4.1.7)$$

Расчет годового и максимально разового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

Грунтовка ГФ-021. Расчет выброса окрасочного аэрозоля

2902. Взвешенные частицы

$$M_{\text{н.окр}}^{\text{а}} = 10^{-4} \cdot 0,45 \cdot 45 \cdot (100 - 45) / 3,6 = 0,020625 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{н.окр}}^{\text{а}} = 10^{-4} \cdot 0,075 \cdot 45 \cdot (100 - 45) = 0,012375 \text{ мг/год}.$$

Расчет выброса летучих компонентов ЛКМ

0616. Ксилол

$$M_{\text{окр}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 0,45 \cdot 45 \cdot 25 \cdot 100 / 3,6 = 0,014063 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{суш}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 0,45 \cdot 45 \cdot 75 \cdot 100 / 3,6 = 0,042188 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{общ}}^{\text{х}} = 0,014063 + 0,042188 = 0,056251 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{окр}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 0,075 \cdot 45 \cdot 25 \cdot 100 = 0,0084375 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{суш}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 0,075 \cdot 45 \cdot 75 \cdot 100 = 0,0253125 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{общ}}^{\text{х}} = 0,0084375 + 0,0253125 = 0,03375 \text{ т/год}.$$

Лак битумный. Расчет выброса летучих компонентов ЛКМ

0333. Сероводород

$$M_{\text{окр}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 1,08 \cdot 56 \cdot 28 \cdot 0,48 / 3,6 = 0,000226 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{суш}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 1,08 \cdot 56 \cdot 72 \cdot 0,48 / 3,6 = 0,000581 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{общ}}^{\text{х}} = 0,000226 + 0,000581 = 0,000807 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{окр}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 1,091 \cdot 56 \cdot 28 \cdot 0,48 = 0,0008211 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{суш}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 1,091 \cdot 56 \cdot 72 \cdot 0,48 = 0,0021115 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{общ}}^{\text{х}} = 0,0008211 + 0,0021115 = 0,0029326 \text{ т/год}.$$

2754. Углеводороды предельные C12-C19

$$M_{\text{окр}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 1,08 \cdot 56 \cdot 28 \cdot 99,52 / 3,6 = 0,046814 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{суш}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 1,08 \cdot 56 \cdot 72 \cdot 99,52 / 3,6 = 0,120379 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{общ}}^{\text{х}} = 0,046814 + 0,120379 = 0,167193 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{окр}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 1,091 \cdot 56 \cdot 28 \cdot 99,52 = 0,1702477 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{суш}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 1,091 \cdot 56 \cdot 72 \cdot 99,52 = 0,4377797 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{общ}}^{\text{х}} = 0,1702477 + 0,4377797 = 0,6080274 \text{ т/год}.$$

Лак БТ-123. Расчет выброса летучих компонентов ЛКМ

0616. Ксилол

$$M_{\text{окр}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 3 \cdot 56 \cdot 28 \cdot 96 / 3,6 = 0,12544 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{суш}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 3 \cdot 56 \cdot 72 \cdot 96 / 3,6 = 0,32256 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{общ}}^{\text{х}} = 0,12544 + 0,32256 = 0,448 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{окр}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 5,857 \cdot 56 \cdot 28 \cdot 96 = 0,8816425 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{суш}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 5,857 \cdot 56 \cdot 72 \cdot 96 = 2,2670807 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{общ}}^{\text{х}} = 0,8816425 + 2,2670807 = 3,1487232 \text{ т/год}.$$

2752. Уайт-спирит

$$M_{\text{окр}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 3 \cdot 56 \cdot 28 \cdot 4 / 3,6 = 0,005227 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{суш}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 3 \cdot 56 \cdot 72 \cdot 4 / 3,6 = 0,01344 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{общ}}^{\text{х}} = 0,005227 + 0,01344 = 0,018667 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{окр}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 5,857 \cdot 56 \cdot 28 \cdot 4 = 0,0367351 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{суш}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 5,857 \cdot 56 \cdot 72 \cdot 4 = 0,0944617 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{общ}}^{\text{х}} = 0,0367351 + 0,0944617 = 0,1311968 \text{ т/год}.$$

Грунтовка битумная. Расчет выброса летучих компонентов ЛКМ

0333. Сероводород

$$M_{\text{окр}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 1,41 \cdot 85 \cdot 28 \cdot 0,48 / 3,6 = 0,000447 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{суш}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 1,41 \cdot 85 \cdot 72 \cdot 0,48 / 3,6 = 0,001151 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{общ}}^{\text{х}} = 0,000447 + 0,001151 = 0,001598 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{окр}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 1,42 \cdot 85 \cdot 28 \cdot 0,48 = 0,0016222 \text{ т/год};$$

$$M^{x_{\text{суш}}} = 10^{-6} \cdot 1,42 \cdot 85 \cdot 72 \cdot 0,48 = 0,0041714 \text{ т/год};$$

$$M^{x_{\text{общ}}} = 0,0016222 + 0,0041714 = 0,0057936 \text{ т/год}.$$

2754. Углеводороды предельные C12-C19

$$M^{x_{\text{окр}}} = 10^{-6} \cdot 1,41 \cdot 85 \cdot 28 \cdot 99,52 / 3,6 = 0,092769 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{суш}}} = 10^{-6} \cdot 1,41 \cdot 85 \cdot 72 \cdot 99,52 / 3,6 = 0,238549 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{общ}}} = 0,092769 + 0,238549 = 0,331318 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{окр}}} = 10^{-6} \cdot 1,42 \cdot 85 \cdot 28 \cdot 99,52 = 0,3363378 \text{ т/год};$$

$$M^{x_{\text{суш}}} = 10^{-6} \cdot 1,42 \cdot 85 \cdot 72 \cdot 99,52 = 0,8648686 \text{ т/год};$$

$$M^{x_{\text{общ}}} = 0,3363378 + 0,8648686 = 1,2012064 \text{ т/год}.$$

Эмаль ПФ-115. Расчет выброса окрасочного аэрозоля

2902. Взвешенные частицы

$$M^{a_{\text{н.окр}}} = 10^{-4} \cdot 1,09 \cdot 45 \cdot (100 - 45) / 3,6 = 0,049958 \text{ г/с};$$

$$M^{a_{\text{н.окр}}} = 10^{-4} \cdot 0,367 \cdot 45 \cdot (100 - 45) = 0,060555 \text{ т/год}.$$

Расчет выброса летучих компонентов ЛКМ

2752. Уайт-спирит

$$M^{x_{\text{окр}}} = 10^{-6} \cdot 1,09 \cdot 45 \cdot 25 \cdot 50 / 3,6 = 0,017031 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{суш}}} = 10^{-6} \cdot 1,09 \cdot 45 \cdot 75 \cdot 50 / 3,6 = 0,051094 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{общ}}} = 0,017031 + 0,051094 = 0,068125 \text{ г/с};$$

$$x_{\text{окр}} = 10^{-6} \cdot 0,367 \cdot 45 \cdot 25 \cdot 50 = 0,0206438 \text{ т/год};$$

$$M^{x_{\text{суш}}} = 10^{-6} \cdot 0,367 \cdot 45 \cdot 75 \cdot 50 = 0,0619313 \text{ т/год};$$

$$M^{x_{\text{общ}}} = 0,0206438 + 0,0619313 = 0,0825751 \text{ т/год}.$$

0616. Ксилол

$$M^{x_{\text{окр}}} = 10^{-6} \cdot 1,09 \cdot 45 \cdot 25 \cdot 50 / 3,6 = 0,017031 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{суш}}} = 10^{-6} \cdot 1,09 \cdot 45 \cdot 75 \cdot 50 / 3,6 = 0,051094 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{общ}}} = 0,017031 + 0,051094 = 0,068125 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{окр}}} = 10^{-6} \cdot 0,367 \cdot 45 \cdot 25 \cdot 50 = 0,0206438 \text{ т/год};$$

$$M^{x_{\text{суш}}} = 10^{-6} \cdot 0,367 \cdot 45 \cdot 75 \cdot 50 = 0,0619313 \text{ т/год};$$

$$M^{x_{\text{общ}}} = 0,0206438 + 0,0619313 = 0,0825751 \text{ т/год}.$$

Эмаль ХВ-124. Расчет выброса летучих компонентов ЛКМ

1210. Бутилацетат

$$M^{x_{\text{окр}}} = 10^{-6} \cdot 1,48 \cdot 27 \cdot 28 \cdot 12 / 3,6 = 0,00373 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{суш}}} = 10^{-6} \cdot 1,48 \cdot 27 \cdot 72 \cdot 12 / 3,6 = 0,00959 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{общ}}} = 0,00373 + 0,00959 = 0,01332 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{окр}}} = 10^{-6} \cdot 0,0074 \cdot 27 \cdot 28 \cdot 12 = 0,0000671 \text{ т/год};$$

$$M^{x_{\text{суш}}} = 10^{-6} \cdot 0,0074 \cdot 27 \cdot 72 \cdot 12 = 0,0001726 \text{ т/год};$$

$$M^{x_{\text{общ}}} = 0,0000671 + 0,0001726 = 0,0002397 \text{ т/год}.$$

1401. Ацетон

$$M^{x_{\text{окр}}} = 10^{-6} \cdot 1,48 \cdot 27 \cdot 28 \cdot 26 / 3,6 = 0,008081 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{суш}}} = 10^{-6} \cdot 1,48 \cdot 27 \cdot 72 \cdot 26 / 3,6 = 0,020779 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{общ}}} = 0,008081 + 0,020779 = 0,02886 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{окр}}} = 10^{-6} \cdot 0,0074 \cdot 27 \cdot 28 \cdot 26 = 0,0001455 \text{ т/год};$$

$$M^{x_{\text{суш}}} = 10^{-6} \cdot 0,0074 \cdot 27 \cdot 72 \cdot 26 = 0,000374 \text{ т/год};$$

$$M^{x_{\text{общ}}} = 0,0001455 + 0,000374 = 0,0005195 \text{ т/год}.$$

0621. Толуол

$$M_{\text{окр}}^x = 10^{-6} \cdot 1,48 \cdot 27 \cdot 28 \cdot 62 / 3,6 = 0,01927 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{суш}}^x = 10^{-6} \cdot 1,48 \cdot 27 \cdot 72 \cdot 62 / 3,6 = 0,04955 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{общ}}^x = 0,01927 + 0,04955 = 0,06882 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{окр}}^x = 10^{-6} \cdot 0,0074 \cdot 27 \cdot 28 \cdot 62 = 0,0003469 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{суш}}^x = 10^{-6} \cdot 0,0074 \cdot 27 \cdot 72 \cdot 62 = 0,0008919 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{общ}}^x = 0,0003469 + 0,0008919 = 0,0012388 \text{ т/год}.$$

Растворитель Бензин-растворитель. Расчет выброса летучих компонентов ЛКМ

2752. Уайт-спирит

$$M_{\text{окр}}^x = 10^{-6} \cdot 0,18 \cdot 100 \cdot 28 \cdot 100 / 3,6 = 0,014 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{суш}}^x = 10^{-6} \cdot 0,18 \cdot 100 \cdot 72 \cdot 100 / 3,6 = 0,036 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{общ}}^x = 0,014 + 0,036 = 0,05 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{окр}}^x = 10^{-6} \cdot 0,03 \cdot 100 \cdot 28 \cdot 100 = 0,0084 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{суш}}^x = 10^{-6} \cdot 0,03 \cdot 100 \cdot 72 \cdot 100 = 0,0216 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{общ}}^x = 0,0084 + 0,0216 = 0,03 \text{ т/год}.$$

Растворитель Р-4. Расчет выброса летучих компонентов ЛКМ

0621. Толуол

$$M_{\text{окр}}^x = 10^{-6} \cdot 0,3 \cdot 100 \cdot 25 \cdot 62 / 3,6 = 0,012917 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{суш}}^x = 10^{-6} \cdot 0,3 \cdot 100 \cdot 75 \cdot 62 / 3,6 = 0,03875 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{общ}}^x = 0,012917 + 0,03875 = 0,051667 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{окр}}^x = 10^{-6} \cdot 0,051 \cdot 100 \cdot 25 \cdot 62 = 0,007905 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{суш}}^x = 10^{-6} \cdot 0,051 \cdot 100 \cdot 75 \cdot 62 = 0,023715 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{общ}}^x = 0,007905 + 0,023715 = 0,03162 \text{ т/год}.$$

1210. Бутилацетат

$$M_{\text{окр}}^x = 10^{-6} \cdot 0,3 \cdot 100 \cdot 25 \cdot 12 / 3,6 = 0,0025 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{суш}}^x = 10^{-6} \cdot 0,3 \cdot 100 \cdot 75 \cdot 12 / 3,6 = 0,0075 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{общ}}^x = 0,0025 + 0,0075 = 0,01 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{окр}}^x = 10^{-6} \cdot 0,051 \cdot 100 \cdot 25 \cdot 12 = 0,00153 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{суш}}^x = 10^{-6} \cdot 0,051 \cdot 100 \cdot 75 \cdot 12 = 0,00459 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{общ}}^x = 0,00153 + 0,00459 = 0,00612 \text{ т/год}.$$

1401. Ацетон

$$M_{\text{окр}}^x = 10^{-6} \cdot 0,3 \cdot 100 \cdot 25 \cdot 26 / 3,6 = 0,005417 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{суш}}^x = 10^{-6} \cdot 0,3 \cdot 100 \cdot 75 \cdot 26 / 3,6 = 0,01625 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{общ}}^x = 0,005417 + 0,01625 = 0,021667 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{окр}}^x = 10^{-6} \cdot 0,051 \cdot 100 \cdot 25 \cdot 26 = 0,003315 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{суш}}^x = 10^{-6} \cdot 0,051 \cdot 100 \cdot 75 \cdot 26 = 0,009945 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{общ}}^x = 0,003315 + 0,009945 = 0,01326 \text{ т/год}.$$

Растворитель Уайт-спирит. Расчет выброса летучих компонентов ЛКМ

2752. Уайт-спирит

$$M_{\text{окр}}^x = 10^{-6} \cdot 1,07 \cdot 100 \cdot 25 \cdot 100 / 3,6 = 0,074306 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{суш}}^x = 10^{-6} \cdot 1,07 \cdot 100 \cdot 75 \cdot 100 / 3,6 = 0,222917 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{общ}}^x = 0,074306 + 0,222917 = 0,297223 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{окр}}^x = 10^{-6} \cdot 0,361 \cdot 100 \cdot 25 \cdot 100 = 0,09025 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{суш}}^x = 10^{-6} \cdot 0,361 \cdot 100 \cdot 75 \cdot 100 = 0,27075 \text{ т/год};$$

$$M^*_{\text{общ}} = 0,09025 + 0,27075 = 0,361 \text{ т/год}.$$

4.1.14 ИЗА № 6505 (02) Котлы битумные передвижные

Расчет выделения ЗВ от нагревательных устройств при нагреве битума выполнен в соответствии с методиками [2,9].

Количественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу при сжигании топлива, приведена в таблице 4.1.1.

Таблица 4.1.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,001357	0,008157
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,000220	0,001325
0328	Углерод (Сажа)	0,000132	0,000795
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,002074	0,012466
0337	Углерод оксид	0,007327	0,044048
2754	Углеводороды предельные C12-C19	0,013815	0,083002

Исходные данные для расчета выделений ЗВ приведены в таблице 4.1.2.

Таблица 4.1.2 – Исходные данные для расчета

Характеристики технологического процесса	Одновременность
Котел битумный. Битум. Приготовлено за год – 103,699 т. Количество дней работы в год – 41,59. Время работы в день, час – 8.	+
Сжигание топлива. Нагрев смеси. Топливо: Дизельное топливо. Расход – 3,972 т. Количество дней работы в год – 41,59. Время работы в день, час – 8. Средний расход топлива – 3,316 г/с.	+

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Нагрев битума

Годовой выброс углеводородов определяется по формуле (4.1.1):

$$M = B \cdot 0,001 \cdot (100 - \eta) / 100, \text{ т/год} \quad (4.1.1)$$

где: B – масса приготавливаемого за год битума, т/год ;

0,001 – удельный выброс загрязняющего вещества (углеводородов) равный 1 кг на 1 т готового битума расход топлива за год, т/т ;

η – степень снижения выбросов, в случае если реакторная установка обеспечена печью дожига (принимается равной 20%).

Максимально разовый выброс углеводородов определяется по формуле (4.1.2):

$$G = M \cdot 10^6 / (t \cdot n \cdot 3600), \text{ г/с} \quad (4.1.2)$$

где: t – время работы реакторной установки в день, час ;

n – количество дней работы реакторной установки в год.

Сжигание топлива (свечи битумного котла)

Количественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу при сжигании топлива, приведена в таблице 4.1.1.

Исходные данные для расчета выделений ЗВ приведены в таблице 4.1.2.

Твердые частицы

Годовой выброс твердых частиц M_T в дымовых газах определяется для твердого и жидкого топлива по формуле (4.1.3):

$$M_T = g_T \cdot m \cdot \chi \cdot (1 - \eta_z / 100), \text{ т/год} \quad (4.1.3)$$

где: g_T – зольность топлива, %;

m – расход топлива за год, $m/год$;

χ – безразмерный коэффициент;

η_z – эффективность золоуловителей, %.

Максимально разовый выброс твердых частиц G_T в дымовых газах определяется для твердого и жидкого топлива по формуле (4.1.4):

$$G_T = M_T \cdot 10^6 / (t \cdot n \cdot 3600), \quad g/c \quad (4.1.4)$$

где: n – количество дней работы нагревательного оборудования в год;

t – время работы нагревательного оборудования в день, ч.

Углерода оксид

Годовой выброс углерода оксида M_{CO} определяется для твердого, жидкого и газообразного топлива по формулам (4.1.5 и 4.1.6):

$$M_{CO} = C_{CO} \cdot B \cdot 10^{-3} \cdot (1 - g_4 / 100), \quad m/год \quad (4.1.5)$$

где: C_{CO} – выход углерода оксида при сжигании топлива, $кг/м$ ($кг/тыс.м^3$);

B – расход топлива за год, $m/год$ ($тыс.м^3/год$);

g_4 – потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания топлива, %.

$$C_{CO} = g_3 \cdot R \cdot Q^r_H, \quad кг/м \quad (4.1.6)$$

где: g_3 – потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания топлива, %;

R – коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания топлива, обусловленный наличием в продуктах неполного сгорания оксида углерода;

Q^r_H – низшая теплота сгорания натурального топлива, $Мдж/кг$ ($Мдж/м^3$).

Максимально разовый выброс углерода оксида G_{CO} определяется по формуле (4.1.7):

$$G_{CO} = M_{CO} \cdot 10^6 / (t \cdot n \cdot 3600), \quad g/c \quad (4.1.7)$$

где: n – количество дней работы нагревательного оборудования в год;

t – время работы нагревательного оборудования в день, ч.

Азота оксиды

Годовой выброс азота оксидов M_{NO_2} определяется для твердого, жидкого и газообразного топлива по формуле (4.1.8):

$$M_{NO_2} = 0,001 \cdot B \cdot Q^r_H \cdot K_{NO_2} \cdot (1 - \beta), \quad m/год \quad (4.1.8)$$

где: B – расход топлива за год, $m/год$;

Q^r_H – низшая теплота сгорания натурального топлива, $Мдж/кг$ ($Мдж/м^3$);

K_{NO_2} – параметр, характеризующий количество оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла, $кг/ГДж$;

β – коэффициент, учитывающий степень снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений. При отсутствии технических решений $\beta = 0$.

Для газообразного топлива расход топлива определяется по формуле (4.1.9):

$$B = V \cdot \rho, \quad m/год \quad (4.1.9)$$

где: V – расход природного газа, $тыс.м^3/год$;

ρ – плотность природного газа, $кг/м^3$.

Максимально разовый выброс азота оксида G_{NO_2} определяется по формуле (4.1.10):

$$G_{NO_2} = M_{NO_2} \cdot 10^6 / (t \cdot n \cdot 3600), \quad g/c \quad (4.1.10)$$

где: n – количество дней работы нагревательного оборудования в год;

t – время работы нагревательного оборудования в день, ч.

Ангидрид сернистый

Годовой выброс ангидрида сернистого (серы диоксида) M_{SO_2} определяется для твердого и жидкого топлива по формуле (4.1.11):

$$M_{SO_2} = 0,02 \cdot S^r \cdot B \cdot (1 - \eta'_{SO_2}) \cdot (1 - \eta''_{SO_2}), \quad m/год \quad (4.1.11)$$

где: S^r – содержание серы в топливе, %;

B – расход топлива за год, $m/год$;

η'_{SO_2} – доля ангидрида сернистого, связываемого летучей золой топлива;

η''_{SO_2} – доля ангидрида сернистого, улавливаемого в золоуловителе.

Максимально разовый выброс ангидрида сернистого G_{SO_2} определяется по формуле (4.1.12):

$$G_{SO_2} = M_{SO_2} \cdot 10^6 / (t \cdot n \cdot 3600), \quad z/c \quad (4.1.12)$$

где: n – количество дней работы нагревательного оборудования в год;

t – время работы нагревательного оборудования в день, ч.

Расчет максимально разового и годового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

Сжигание топлива (свечи битумного котла). Дизельное топливо

$$G^{NOx}_{301} = 0,001 \cdot 0,529 \cdot 42,75 \cdot 0,075 \cdot (1 - 0) \cdot 0,8 = 0,001357 \quad z/c;$$

$$M^{NOx}_{301} = 0,001 \cdot 3,18 \cdot 42,75 \cdot 0,075 \cdot (1 - 0) \cdot 0,8 = 0,008157 \quad m;$$

$$G^{NOx}_{304} = 0,001 \cdot 0,529 \cdot 42,75 \cdot 0,075 \cdot (1 - 0) \cdot 0,13 = 0,000220 \quad z/c;$$

$$M^{NOx}_{304} = 0,001 \cdot 3,18 \cdot 42,75 \cdot 0,075 \cdot (1 - 0) \cdot 0,13 = 0,001325 \quad m;$$

$$G^{TB}_{328} = 0,025 \cdot 0,529 \cdot 0,01 \cdot (1 - 0/100) = 0,000132 \quad z/c;$$

$$M^{TB}_{328} = 0,025 \cdot 3,18 \cdot 0,01 \cdot (1 - 0/100) = 0,000795 \quad m;$$

$$G^{SO_2}_{330} = (0,02 \cdot 0,2 \cdot 0,529 \cdot (1 - 0,02) \cdot (1 - 0)) = 0,002074 \quad z/c;$$

$$M^{SO_2}_{330} = (0,02 \cdot 0,2 \cdot 3,18 \cdot (1 - 0,02) \cdot (1 - 0)) = 0,012466 \quad m;$$

$$G^{CO}_{337} = (0,5 \cdot 0,65 \cdot 42,62) \cdot 0,529 \cdot 10^{-3} \cdot (1 - 0/100) = 0,007327 \quad z/c;$$

$$M^{CO}_{337} = (0,5 \cdot 0,65 \cdot 42,62) \cdot 3,18 \cdot 10^{-3} \cdot (1 - 0/100) = 0,044048 \quad t;$$

Котел битумный. Нагрев битума

$$G_{2754} = 0,083002 \cdot 10^6 / (16 \cdot 104,31 \cdot 3600) = 0,013815 \quad z/c;$$

$$M_{2754} = 83,002 \cdot 0,001 = 0,083002 \quad m.$$

4.1.15 ИЗА № 6507 Площадка разгрузки сыпучих строительных материалов

Расчет выделения пыли при ведении погрузочно-разгрузочных работ выполнен в соответствии с методиками [3,4]. Количественные и качественные характеристики ЗВ, выделяющихся в атмосферу при погрузочно-разгрузочных работах с инертными строительными материалами, приведены в таблице 4.1.1.

Таблица 4.1.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
0128	Кальций оксид (Негашеная известь)	0,0084622	0,040206
2907	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния более 70%	0,4627778	491,469338
2908	Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния	0,0396667	83,961133
3119	Кальций карбонат	0,0357	0,346373

Исходные данные для расчета выделений ЗВ приведены в таблице 4.1.2.

Перегрузка сыпучих материалов осуществляется без применения загрузочного рукава. Местные условия – склады, хранилища, открытые с 4-х сторон ($k_4 = 1$). Высота падения материала при пересыпке составляет до 1,5 м ($B' = 0,7$). Расчетные скорости ветра, м/с: 8 ($k_3 = 1,7$); 3,8 ($k_3 = 1,2$). Средняя годовая скорость ветра 3,8 м/с ($k_3 = 1,2$).

Таблица 4.1.2 – Исходные данные для расчета

Материал (фракция)	Параметры	Одновременность
Песок природный и из отсевов дробления (5-3)	Количество перерабатываемого материала: $G_{\text{час}} = 100$ т/ч; $G_{\text{год}} = 1474998,014$ т/год. Весовая доля пылевой фракции в материале: $k_1 = 0,1$. Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $k_2 = 0,05$. Влажность материала до 3% ($k_5 = 0,8$). Размер куса 5-3 мм ($k_7 = 0,7$). Залповый сброс при разгрузке автосамосвала до 40 тонн ($k_9 = 0,1$).	-
Щебень из изверженных пород крупностью от 20 мм и более (50-10)	Количество перерабатываемого материала: $G_{\text{час}} = 100$ т/ч; $G_{\text{год}} = 15826,191$ т/год. Весовая доля пылевой фракции в материале: $k_1 = 0,02$. Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $k_2 = 0,01$. Влажность материала до 8% ($k_5 = 0,4$). Размер куса 50-10 мм ($k_7 = 0,5$). Залповый сброс при разгрузке автосамосвала до 40 тонн ($k_9 = 0,1$).	-
Щебень из изверженных пород крупностью от 20 мм и более (50-10)	Количество перерабатываемого материала: $G_{\text{час}} = 100$ т/ч; $G_{\text{год}} = 1796322,379$ т/год. Весовая доля пылевой фракции в материале: $k_1 = 0,02$. Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $k_2 = 0,01$. Влажность материала до 8% ($k_5 = 0,4$). Размер куса 50-10 мм ($k_7 = 0,5$). Залповый сброс при разгрузке автосамосвала до 40 тонн ($k_9 = 0,1$).	-
Щебень из изверженных пород крупностью от 20 мм и более (50-10)	Количество перерабатываемого материала: $G_{\text{час}} = 10$ т/ч; $G_{\text{год}} = 993,631$ т/год. Весовая доля пылевой фракции в материале: $k_1 = 0,02$. Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $k_2 = 0,01$. Влажность материала до 8% ($k_5 = 0,4$). Размер куса 50-10 мм ($k_7 = 0,5$). Залповый сброс при разгрузке автосамосвала до 40 тонн ($k_9 = 0,1$).	-
Щебень из изверженных пород крупностью от 20 мм и более (50-10)	Количество перерабатываемого материала: $G_{\text{час}} = 60$ т/ч; $G_{\text{год}} = 8020,901$ т/год. Весовая доля пылевой фракции в материале: $k_1 = 0,02$. Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $k_2 = 0,01$. Влажность материала до 8% ($k_5 = 0,4$). Размер куса 50-10 мм ($k_7 = 0,5$). Залповый сброс при разгрузке автосамосвала до 40 тонн ($k_9 = 0,1$).	-
Щебень из изверженных пород крупностью от 20 мм и более (50-10)	Количество перерабатываемого материала: $G_{\text{час}} = 100$ т/ч; $G_{\text{год}} = 682489,756$ т/год. Весовая доля пылевой фракции в материале: $k_1 = 0,02$. Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $k_2 = 0,01$. Влажность материала до 8% ($k_5 = 0,4$). Размер куса 50-10 мм ($k_7 = 0,5$). Залповый сброс при разгрузке автосамосвала до 40 тонн ($k_9 = 0,1$).	-
Щебень из изверженных пород крупностью до 20 мм (10-5)	Количество перерабатываемого материала: $G_{\text{час}} = 20$ т/ч; $G_{\text{год}} = 2494,327$ т/год. Весовая доля пылевой фракции в материале: $k_1 = 0,03$. Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $k_2 = 0,015$. Влажность материала до 8% ($k_5 = 0,4$). Размер куса 10-5 мм ($k_7 = 0,6$). Залповый сброс при разгрузке автосамосвала до 40 тонн ($k_9 = 0,1$).	-
Щебень из изверженных пород крупностью до 20 мм (10-5)	Количество перерабатываемого материала: $G_{\text{час}} = 60$ т/ч; $G_{\text{год}} = 9121,093$ т/год. Весовая доля пылевой фракции в материале: $k_1 = 0,03$. Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $k_2 = 0,015$. Влажность материала до 8% ($k_5 = 0,4$). Размер куса 10-5 мм ($k_7 = 0,6$). Залповый сброс при разгрузке автосамосвала до 40 тонн ($k_9 = 0,1$).	-
Щебень из изверженных пород крупностью до 20 мм (10-5)	Количество перерабатываемого материала: $G_{\text{час}} = 100$ т/ч; $G_{\text{год}} = 52131,987$ т/год. Весовая доля пылевой фракции в материале: $k_1 = 0,03$. Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $k_2 = 0,015$. Влажность материала до 8% ($k_5 = 0,4$). Размер куса 10-5 мм ($k_7 = 0,6$). Залповый сброс при разгрузке автосамосвала до 40 тонн ($k_9 = 0,1$).	-
Щебень из изверженных пород крупностью до 20 мм (10-5)	Количество перерабатываемого материала: $G_{\text{час}} = 30$ т/ч; $G_{\text{год}} = 4988,652$ т/год. Весовая доля пылевой фракции в материале: $k_1 = 0,03$. Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $k_2 = 0,015$. Влажность	-

Материал (фракция)	Параметры	Одновременность
	материала до 8% ($k_5 = 0,4$). Размер куса 10-5 мм ($k_7 = 0,6$). Залповый сброс при разгрузке автосамосвала до 40 тонн ($k_9 = 0,1$).	
Щебень из осадочных пород крупностью до 20 мм (10-5)	Количество перерабатываемого материала: $G_{\text{час}} = 50$ т/ч; $G_{\text{год}} = 6737,729$ т/год. Весовая доля пылевой фракции в материале: $k_1 = 0,06$. Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $k_2 = 0,03$. Влажность материала до 8% ($k_5 = 0,4$). Размер куса 10-5 мм ($k_7 = 0,6$). Залповый сброс при разгрузке автосамосвала до 40 тонн ($k_9 = 0,1$).	-
Смеси строительные (50-10)	Количество перерабатываемого материала: $G_{\text{час}} = 100$ т/ч; $G_{\text{год}} = 2491608,889$ т/год. Весовая доля пылевой фракции в материале: $k_1 = 0,03$. Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $k_2 = 0,04$. Влажность материала до 8% ($k_5 = 0,4$). Размер куса 50-10 мм ($k_7 = 0,5$). Залповый сброс при разгрузке автосамосвала до 40 тонн ($k_9 = 0,1$).	-
Известь (100-50)	Количество перерабатываемого материала: $G_{\text{час}} = 20$ т/ч; $G_{\text{год}} = 1319,8$ т/год. Весовая доля пылевой фракции в материале: $k_1 = 0,04$. Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $k_2 = 0,02$. Влажность материала до 3% ($k_5 = 0,8$). Размер куса 100-50 мм ($k_7 = 0,4$). Залповый сброс при разгрузке автосамосвала до 40 тонн ($k_9 = 0,1$).	-

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Максимально разовый выброс пыли при перегрузке сыпучих материалов, рассчитывается по формуле (4.1.1):

$$M_{\text{сек}} = \frac{k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_7 \cdot k_8 \cdot k_9 \cdot B' \cdot G_{\text{час}} \cdot 10^6}{3600} \cdot (1 - \eta), \quad \text{г/с} \quad (4.1.1)$$

где: k_1 – весовая доля пылевой фракции (0 до 200 мкм) в материале;

k_2 – доля пыли (от всей весовой пыли), переходящая в аэрозоль (0 до 10 мкм);

k_3 – коэффициент, учитывающий местные метеоусловия;

k_4 – коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от внешних воздействий, условия пылеобразования;

k_5 – коэффициент, учитывающий влажность материала;

k_7 – коэффициент, учитывающий крупность материала;

k_8 – поправочный коэффициент для различных материалов в зависимости от типа грейфера, при использовании иных типов перегрузочных устройств $k_8 = 1$;

k_9 – поправочный коэффициент при мощном залповом сбросе материала при разгрузке автосамосвала; принимается $k_9 = 0,2$ при единовременном сбросе материала весом до 10 т, и $k_9 = 0,1$ – свыше 10 т. В остальных случаях $k_9 = 1$;

B' – коэффициент, учитывающий высоту пересыпки;

$G_{\text{час}}$ – производительность узла пересыпки или количество перерабатываемого материала, т/час;

$G_{\text{год}}$ – суммарное количество перерабатываемого материала в течение года, т/год;

η – эффективность средств пылеподавления, в долях единицы.

Если разгрузка (пересыпка) материала составляет менее 20 мин, выброс пыли приводится к 20-минутному интервалу осреднения согласно пункту 2.1 Методики.

В расчетах приземных концентраций загрязняющих веществ должны использоваться мощности выбросов ЗВ в атмосферу, $M_{\text{сек}}$ (г/с), отнесенные к 20-минутному интервалу времени, это требование относится к выбросам ЗВ, продолжительность, T , которых меньше 20-ти минут.

$$T(\text{с}) = 1200 \quad (4.1.2)$$

Для таких выбросов значение мощности, $M_{\text{сек}}$ (г/с), определяется следующим образом:

$$M_{\text{сек}} = Q/1200, \quad \text{г/с} \quad (4.1.3)$$

где: Q – суммарная масса загрязняющего вещества, выброшенная в атмосферу из рассматриваемого источника загрязнения атмосферы (ИЗА) в течение времени его действия T .

В тех случаях, когда при инвентаризации выбросов определяется средняя интенсивность поступления ЗВ в атмосферу из рассматриваемого ИЗА во время его функционирования, M_n (г/с), (т.е. в период времени T , с), значение Q_r рассчитывается по формуле:

$$Q_r = M_n \cdot T, \quad \text{г} \quad (4.1.4)$$

Для ИЗА, время действия которых, T , меньше 20 минут, значения используемой в расчетах мощности выброса ЗВ, $M_{\text{сек}}$ (г/с), меньше измеренной (за время T) интенсивности поступления этого ЗВ в атмосферу, M_n (г/с) соотношение $M_{\text{сек}}$ (г/с) и M_n (г/с) дается формулой:

$$M_{\text{сек}} = T(\text{с})/1200 \cdot M_n, \quad \text{г/с} \quad (4.1.5)$$

Валовый выброс пыли при перегрузке сыпучих материалов, рассчитывается по формуле (4.1.6):

$$M_{\text{год}} = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_7 \cdot k_8 \cdot k_9 \cdot B' \cdot G_{\text{год}} \cdot (1 - \eta), \quad \text{т/год} \quad (4.1.6)$$

где: $G_{\text{год}}$ – суммарное количество перерабатываемого материала в течение года, т/год.

При расчете выделения конкретного загрязняющего вещества в виде дополнительного множителя учитывается массовая доля данного вещества в составе продукта.

Время разгрузки (пересыпки материала) автосамосвала $T = 60$ сек. В расчетах максимальных выбросов используем поправку на время работы ИЗА менее 20 мин: $T / 1200 = 0,05$.

Песок ГОСТ 8736-2014 природный

2907. Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния более 70%

$$M_{\text{сек}}^{8,0\text{м/с}} = 0,1 \cdot 0,05 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 100 \cdot 10^6 \cdot (1 - 0) \cdot 0,05 / 3600 = 0,4627778 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}}^{3,8\text{м/с}} = 0,1 \cdot 0,05 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 1474998,014 \cdot (1 - 0) = 491,469338 \text{ т/год};$$

Щебень из плотных горных пород для строительных работ М800 СТ РК 1284-2004 фракция 20-40 мм

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния

$$M_{\text{сек}}^{8,0\text{м/с}} = 0,02 \cdot 0,01 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 100 \cdot 10^6 \cdot (1 - 0) \cdot 0,05 / 3600 = 0,0066111 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}}^{3,8\text{м/с}} = 0,02 \cdot 0,01 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 15826,191 \cdot (1 - 0) = 0,075333 \text{ т/год};$$

Щебень из плотных горных пород для строительных работ М800 СТ РК 1284-2004 фракция 40-80 (70) мм

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния

$$M_{\text{сек}}^{8,0\text{м/с}} = 0,02 \cdot 0,01 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 100 \cdot 10^6 \cdot (1 - 0) \cdot 0,05 / 3600 = 0,0066111 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}}^{3,8\text{м/с}} = 0,02 \cdot 0,01 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 1796322,379 \cdot (1 - 0) = 8,550495 \text{ т/год};$$

Щебень из плотных горных пород для строительных работ М1000 СТ РК 1284-2004 фракция 40-80 (70) мм

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния

$$M_{\text{сек}}^{8,0\text{м/с}} = 0,02 \cdot 0,01 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 10 \cdot 10^6 \cdot (1 - 0) \cdot 0,05 / 3600 = 0,0006611 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}}^{3,8\text{м/с}} = 0,02 \cdot 0,01 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 993,631 \cdot (1 - 0) = 0,00473 \text{ т/год};$$

Щебень из плотных горных пород для строительных работ М1000 СТ РК 1284-2004 фракция 20-40 мм

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния

$$M_{\text{сек}}^{8,0\text{м/с}} = 0,02 \cdot 0,01 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 60 \cdot 10^6 \cdot (1 - 0) \cdot 0,05 / 3600 = 0,0039667 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}}^{3,8\text{м/с}} = 0,02 \cdot 0,01 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 8020,901 \cdot (1 - 0) = 0,038179 \text{ т/год};$$

Щебень из плотных горных пород для строительных работ М1200 СТ РК 1284-2004 фракция 20-40 мм, группа 3

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния

$$M_{\text{сек}}^{8,0\text{м/с}} = 0,02 \cdot 0,01 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 100 \cdot 10^6 \cdot (1 - 0) \cdot 0,05 / 3600 = 0,0066111 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}}^{3,8\text{м/с}} = 0,02 \cdot 0,01 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 682489,756 \cdot (1 - 0) = 3,248651 \text{ т/год};$$

Щебень из плотных горных пород для строительных работ М1000 СТ РК 1284-2004 фракция 10-20 мм

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния

$$M_{\text{сек}}^{8,0\text{м/с}} = 0,03 \cdot 0,015 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 20 \cdot 10^6 \cdot (1 - 0) \cdot 0,05 / 3600 = 0,00357 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}}^{3,8\text{м/с}} = 0,03 \cdot 0,015 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 2494,327 \cdot (1 - 0) = 0,032057 \text{ т/год};$$

Щебень из плотных горных пород для строительных работ М600 СТ РК 1284-2004 фракция 5-10 мм

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния

$$M_{\text{сек}}^{8,0\text{м/с}} = 0,03 \cdot 0,015 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 60 \cdot 10^6 \cdot (1 - 0) \cdot 0,05 / 3600 = 0,01071 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}}^{3,8\text{м/с}} = 0,03 \cdot 0,015 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 9121,093 \cdot (1 - 0) = 0,117224 \text{ т/год};$$

Щебень из плотных горных пород для строительных работ М1200 СТ РК 1284-2004 фракция 10-20 мм, группа 3

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния

$$M_{\text{сек}}^{8,0\text{м/с}} = 0,03 \cdot 0,015 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 100 \cdot 10^6 \cdot (1 - 0) \cdot 0,05 / 3600 = 0,01785 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}}^{3,8\text{м/с}} = 0,03 \cdot 0,015 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 52131,987 \cdot (1 - 0) = 0,67 \text{ т/год};$$

Щебень из плотных горных пород для строительных работ М1000 СТ РК 1284-2004 фракция 5-10 мм

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния

$$M_{\text{сек}}^{8,0\text{м/с}} = 0,03 \cdot 0,015 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 30 \cdot 10^6 \cdot (1 - 0) \cdot 0,05 / 3600 = 0,005355 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}}^{3,8\text{м/с}} = 0,03 \cdot 0,015 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 4988,652 \cdot (1 - 0) = 0,064114 \text{ т/год};$$

Щебень известняковый для строительных работ М600, фракция 5-10 мм СТ РК 1284-2004

3119. Кальций карбонат

$$M_{\text{сек}}^{8,0\text{м/с}} = 0,06 \cdot 0,03 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 50 \cdot 10^6 \cdot (1 - 0) \cdot 0,05 / 3600 = 0,0357 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}}^{3,8\text{м/с}} = 0,06 \cdot 0,03 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 6737,729 \cdot (1 - 0) = 0,346373 \text{ т/год};$$

Смесь песчано-гравийная природная ГОСТ 23735-2014

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния

$$M_{\text{сек}}^{8,0\text{м/с}} = 0,03 \cdot 0,04 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 100 \cdot 10^6 \cdot (1 - 0) \cdot 0,05 / 3600 = 0,0396667 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}}^{3,8\text{м/с}} = 0,03 \cdot 0,04 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 2491608,889 \cdot (1 - 0) = 71,16035 \text{ т/год};$$

Известь строительная негашеная комовая ГОСТ 9179-2018 сорт 1

0128. Кальций оксид (Негашеная известь)

$$M_{\text{сек}}^{8,0\text{м/с}} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 0,4 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 20 \cdot 10^6 \cdot (1 - 0) \cdot 0,05 / 3600 = 0,0084622 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}}^{3,8\text{м/с}} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 0,4 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 1319,8 \cdot (1 - 0) = 0,040206 \text{ т/год};$$

4.2 Второй пусковой комплекс (ПК 2)

4.2.1 ИЗА № 6501 (01) Строительные машины

Расчет выделений ЗВ выполнен в соответствии со следующими методическими документами [1,2].

Таблица 4.2.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/период
	наименование		
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0327925	70,3668908
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0053272	11,4302462
0328	Углерод (Сажа)	0,0060912	13,1409017
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,003593	7,8492391
0337	Углерод оксид	0,0293532	62,7242912
2732	Керосин	0,0082029	17,8023933

Таблица 4.2.2 – Исходные данные для расчета

Тип ДМ	Кол- во	Время работы одной машины							Кол-во раб. дней	Однов ремен ность
		в течение суток, ч				за 30 мин, мин				
		всего	без нагруз.	под нагруз.	холостой ход	без нагруз.	под нагруз.	холост ой ход		
ДМ колесная, мощностью 36-60 кВт	1 (1)	16	6,4	7	2,6	12	13	5	16433,47	-
ДМ гусеничная, мощностью 36-60 кВт	1 (1)	16	6,4	7	2,6	12	13	5	981,74	-
ДМ колесная, мощностью 61-100 кВт	1 (1)	16	6,4	7	2,6	12	13	5	9943,54	-
ДМ гусеничная, мощностью 61-100 кВт	1 (1)	16	6,4	7	2,6	12	13	5	18316,05	+
ДМ колесная, мощностью 101-160 кВт	1 (1)	16	6,4	7	2,6	12	13	5	17104,07	-
ДМ гусеничная, мощностью 101-160 кВт	1 (1)	16	6,4	7	2,6	12	13	5	5192,06	-
ДМ гусеничная, мошностью 161-260 кВт	1 (1)	16	6,4	7	2,6	12	13	5	16,87	-

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены в разделе 4.1.1.

Таблица 4.2.3 – Удельные выбросы загрязняющих веществ, г/мин

Тип дорожно-строительной машины	Загрязняющее вещество	Движение	Холостой ход
ДМ колесная, мощностью 36-60 кВт	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1,192	0,232
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,1937	0,0377
	Углерод (Сажа)	0,225	0,04
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,135	0,058
	Углерод оксид	0,846	1,44
	Керосин	0,279	0,18
ДМ гусеничная, мощностью 36-60 кВт	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1,192	0,232
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,1937	0,0377
	Углерод (Сажа)	0,225	0,04
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,135	0,058
	Углерод оксид	0,846	1,44
	Керосин	0,279	0,18
ДМ колесная, мощностью 61-100 кВт	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1,976	0,384
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,321	0,0624
	Углерод (Сажа)	0,369	0,06
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,207	0,097
	Углерод оксид	1,413	2,4
	Керосин	0,459	0,3
ДМ гусеничная, мощностью 61-100 кВт	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1,976	0,384
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,321	0,0624

Тип дорожно-строительной машины	Загрязняющее вещество	Движение	Холостой ход
	Углерод (Сажа)	0,369	0,06
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,207	0,097
	Углерод оксид	1,413	2,4
	Керосин	0,459	0,3
ДМ колесная, мощностью 101-160 кВт	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	3,208	0,624
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,521	0,1014
	Углерод (Сажа)	0,603	0,1
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,342	0,16
	Углерод оксид	2,295	3,91
	Керосин	0,765	0,49
ДМ гусеничная, мощностью 101-160 кВт	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	3,208	0,624
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,521	0,1014
	Углерод (Сажа)	0,603	0,1
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,342	0,16
	Углерод оксид	2,295	3,91
	Керосин	0,765	0,49
ДМ гусеничная, мощностью 161-260 кВт	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	5,176	1,016
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,841	0,165
	Углерод (Сажа)	0,972	0,17
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,567	0,25
	Углерод оксид	3,699	6,31
	Керосин	1,233	0,79

Расчет годового и максимально разового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

ДМ колесная, мощностью 36-60 кВт

$$G_{0301} = (1,192 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,192 \cdot 13 + 0,232 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0197827 \text{ т/год};$$

$$M_{0301} = (1,192 \cdot 1 \cdot 16433,47 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,192 \cdot 1 \cdot 16433,47 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,232 \cdot 1 \cdot 16433,47 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 9,3003449 \text{ т/год};$$

$$G_{0304} = (0,1937 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,1937 \cdot 13 + 0,0377 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0032147 \text{ т/год};$$

$$M_{0304} = (0,1937 \cdot 1 \cdot 16433,47 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,1937 \cdot 1 \cdot 16433,47 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0377 \cdot 1 \cdot 16433,47 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 1,5113061 \text{ т/год};$$

$$G_{0328} = (0,225 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,225 \cdot 13 + 0,04 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0037237 \text{ т/год};$$

$$M_{0328} = (0,225 \cdot 1 \cdot 16433,47 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,225 \cdot 1 \cdot 16433,47 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,04 \cdot 1 \cdot 16433,47 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 1,7506576 \text{ т/год};$$

$$G_{0330} = (0,135 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,135 \cdot 13 + 0,058 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0023287 \text{ т/год};$$

$$M_{0330} = (0,135 \cdot 1 \cdot 16433,47 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,135 \cdot 1 \cdot 16433,47 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,058 \cdot 1 \cdot 16433,47 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 1,0939761 \text{ т/год};$$

$$G_{0337} = (0,846 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,846 \cdot 13 + 1,44 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,017583 \text{ т/год};$$

$$M_{0337} = (0,846 \cdot 1 \cdot 16433,47 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,846 \cdot 1 \cdot 16433,47 \cdot 3,2 \cdot 60 + 1,44 \cdot 1 \cdot 16433,47 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 8,2354955 \text{ т/год};$$

$$G_{2732} = (0,279 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,279 \cdot 13 + 0,18 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0049795 \text{ т/год};$$

$$M_{2732} = (0,279 \cdot 1 \cdot 16433,47 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,279 \cdot 1 \cdot 16433,47 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,18 \cdot 1 \cdot 16433,47 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 2,3379635 \text{ т/год};$$

ДМ гусеничная, мощностью 36-60 кВт

$$G_{0301} = (1,192 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,192 \cdot 13 + 0,232 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0197827 \text{ т/год};$$

$$M_{0301} = (1,192 \cdot 1 \cdot 981,74 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,192 \cdot 1 \cdot 981,74 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,232 \cdot 1 \cdot 981,74 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,5556052 \text{ т/год};$$

$$G_{0304} = (0,1937 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,1937 \cdot 13 + 0,0377 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0032147 \text{ т/год};$$

$$M_{0304} = (0,1937 \cdot 1 \cdot 981,74 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,1937 \cdot 1 \cdot 981,74 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0377 \cdot 1 \cdot 981,74 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0902859 \text{ т/год};$$

$$G_{0328} = (0,225 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,225 \cdot 13 + 0,04 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0037237 \text{ т/год};$$

$$M_{0328} = (0,225 \cdot 1 \cdot 981,74 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,225 \cdot 1 \cdot 981,74 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,04 \cdot 1 \cdot 981,74 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,1045848 \text{ м/год};$$

$$G_{0330} = (0,135 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,135 \cdot 13 + 0,058 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0023287 \text{ з/с};$$

$$M_{0330} = (0,135 \cdot 1 \cdot 981,74 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,135 \cdot 1 \cdot 981,74 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,058 \cdot 1 \cdot 981,74 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0653545 \text{ м/год};$$

$$G_{0337} = (0,846 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,846 \cdot 13 + 1,44 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,017583 \text{ з/с};$$

$$M_{0337} = (0,846 \cdot 1 \cdot 981,74 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,846 \cdot 1 \cdot 981,74 \cdot 3,2 \cdot 60 + 1,44 \cdot 1 \cdot 981,74 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,4919908 \text{ м/год};$$

$$G_{2732} = (0,279 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,279 \cdot 13 + 0,18 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0049795 \text{ з/с};$$

$$M_{2732} = (0,279 \cdot 1 \cdot 981,74 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,279 \cdot 1 \cdot 981,74 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,18 \cdot 1 \cdot 981,74 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,1396706 \text{ м/год};$$

ДМ колесная, мощностью 61-100 кВт

$$G_{0301} = (1,976 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 13 + 0,384 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0327925 \text{ з/с};$$

$$M_{0301} = (1,976 \cdot 1 \cdot 9943,54 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 1 \cdot 9943,54 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 \cdot 9943,54 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 9,3282497 \text{ м/год};$$

$$G_{0304} = (0,321 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 13 + 0,0624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0053272 \text{ з/с};$$

$$M_{0304} = (0,321 \cdot 1 \cdot 9943,54 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 1 \cdot 9943,54 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 \cdot 9943,54 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 1,5153836 \text{ м/год};$$

$$G_{0328} = (0,369 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 13 + 0,06 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0060912 \text{ з/с};$$

$$M_{0328} = (0,369 \cdot 1 \cdot 9943,54 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 1 \cdot 9943,54 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 \cdot 9943,54 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 1,7328846 \text{ м/год};$$

$$G_{0330} = (0,207 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 13 + 0,097 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,003593 \text{ з/с};$$

$$M_{0330} = (0,207 \cdot 1 \cdot 9943,54 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 1 \cdot 9943,54 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 \cdot 9943,54 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 1,0212334 \text{ м/год};$$

$$G_{0337} = (1,413 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 13 + 2,4 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0293532 \text{ з/с};$$

$$M_{0337} = (1,413 \cdot 1 \cdot 9943,54 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 1 \cdot 9943,54 \cdot 3,2 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 \cdot 9943,54 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 8,3189128 \text{ м/год};$$

$$G_{2732} = (0,459 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 13 + 0,3 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0082029 \text{ з/с};$$

$$M_{2732} = (0,459 \cdot 1 \cdot 9943,54 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 1 \cdot 9943,54 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 \cdot 9943,54 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 2,3303323 \text{ м/год};$$

ДМ гусеничная, мощностью 61-100 кВт

$$G_{0301} = (1,976 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 13 + 0,384 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0327925 \text{ з/с};$$

$$M_{0301} = (1,976 \cdot 1 \cdot 18316,05 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 1 \cdot 18316,05 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 \cdot 18316,05 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 17,1826822 \text{ м/год};$$

$$G_{0304} = (0,321 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 13 + 0,0624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0053272 \text{ з/с};$$

$$M_{0304} = (0,321 \cdot 1 \cdot 18316,05 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 1 \cdot 18316,05 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 \cdot 18316,05 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 2,7913441 \text{ м/год};$$

$$G_{0328} = (0,369 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 13 + 0,06 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0060912 \text{ з/с};$$

$$M_{0328} = (0,369 \cdot 1 \cdot 18316,05 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 1 \cdot 18316,05 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 \cdot 18316,05 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 3,191982 \text{ м/год};$$

$$G_{0330} = (0,207 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 13 + 0,097 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,003593 \text{ з/с};$$

$$M_{0330} = (0,207 \cdot 1 \cdot 18316,05 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 1 \cdot 18316,05 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 \cdot 18316,05 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 1,881117 \text{ м/год};$$

$$G_{0337} = (1,413 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 13 + 2,4 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0293532 \text{ з/с};$$

$$M_{0337} = (1,413 \cdot 1 \cdot 18316,05 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 1 \cdot 18316,05 \cdot 3,2 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 \cdot 18316,05 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 15,3234786 \text{ м/год};$$

$$G_{2732} = (0,459 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 13 + 0,3 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0082029 \text{ з/с};$$

$$M_{2732} = (0,459 \cdot 1 \cdot 18316,05 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 1 \cdot 18316,05 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 \cdot 18316,05 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 4,2924836 \text{ м/год};$$

ДМ колесная, мощностью 101-160 кВт

$$G_{0301} = (3,208 \cdot 12 + 1,3 \cdot 3,208 \cdot 13 + 0,624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0532396 \text{ з/с};$$

$$M_{0301} = (3,208 \cdot 1 \cdot 17104,07 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 3,208 \cdot 1 \cdot 17104,07 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,624 \cdot 1 \cdot 17104,07 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 26,0506754 \text{ м/год};$$

$$G_{0304} = (0,521 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,521 \cdot 13 + 0,1014 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0086467 \text{ з/с};$$

$$M_{0304} = (0,521 \cdot 1 \cdot 17104,07 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,521 \cdot 1 \cdot 17104,07 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,1014 \cdot 1 \cdot 17104,07 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 4,2308765 \text{ м/год};$$

$$G_{0328} = (0,603 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,603 \cdot 13 + 0,1 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0099593 \text{ з/с};$$

$$M_{0328} = (0,603 \cdot 1 \cdot 17104,07 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,603 \cdot 1 \cdot 17104,07 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,1 \cdot 1 \cdot 17104,07 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 4,8736132 \text{ м/год};$$

$$G_{0330} = (0,342 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,342 \cdot 13 + 0,16 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0059355 \text{ з/с};$$

$$M_{0330} = (0,342 \cdot 1 \cdot 17104,07 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,342 \cdot 1 \cdot 17104,07 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,16 \cdot 1 \cdot 17104,07 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 2,9019313 \text{ м/год};$$

$$G_{0337} = (2,295 \cdot 12 + 1,3 \cdot 2,295 \cdot 13 + 3,91 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0477087 \text{ з/с};$$

$$M_{0337} = (2,295 \cdot 1 \cdot 17104,07 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 2,295 \cdot 1 \cdot 17104,07 \cdot 3,2 \cdot 60 + 3,91 \cdot 1 \cdot 17104,07 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 23,2574645 \text{ м/год};$$

$$G_{2732} = (0,765 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,765 \cdot 13 + 0,49 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0136437 \text{ з/с};$$

$$M_{2732} = (0,765 \cdot 1 \cdot 17104,07 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,765 \cdot 1 \cdot 17104,07 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,49 \cdot 1 \cdot 17104,07 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 6,667406 \text{ м/год};$$

ДМ гусеничная, мощностью 101-160 кВт

$$G_{0301} = (3,208 \cdot 12 + 1,3 \cdot 3,208 \cdot 13 + 0,624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0532396 \text{ з/с};$$

$$M_{0301} = (3,208 \cdot 1 \cdot 5192,06 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 3,208 \cdot 1 \cdot 5192,06 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,624 \cdot 1 \cdot 5192,06 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 7,9078646 \text{ м/год};$$

$$G_{0304} = (0,521 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,521 \cdot 13 + 0,1014 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0086467 \text{ з/с};$$

$$M_{0304} = (0,521 \cdot 1 \cdot 5192,06 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,521 \cdot 1 \cdot 5192,06 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,1014 \cdot 1 \cdot 5192,06 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 1,2843122 \text{ м/год};$$

$$G_{0328} = (0,603 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,603 \cdot 13 + 0,1 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0099593 \text{ з/с};$$

$$M_{0328} = (0,603 \cdot 1 \cdot 5192,06 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,603 \cdot 1 \cdot 5192,06 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,1 \cdot 1 \cdot 5192,06 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 1,4794194 \text{ м/год};$$

$$G_{0330} = (0,342 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,342 \cdot 13 + 0,16 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0059355 \text{ з/с};$$

$$M_{0330} = (0,342 \cdot 1 \cdot 5192,06 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,342 \cdot 1 \cdot 5192,06 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,16 \cdot 1 \cdot 5192,06 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,8809016 \text{ м/год};$$

$$G_{0337} = (2,295 \cdot 12 + 1,3 \cdot 2,295 \cdot 13 + 3,91 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0477087 \text{ з/с};$$

$$M_{0337} = (2,295 \cdot 1 \cdot 5192,06 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 2,295 \cdot 1 \cdot 5192,06 \cdot 3,2 \cdot 60 + 3,91 \cdot 1 \cdot 5192,06 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 7,0599659 \text{ м/год};$$

$$G_{2732} = (0,765 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,765 \cdot 13 + 0,49 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0136437 \text{ з/с};$$

$$M_{2732} = (0,765 \cdot 1 \cdot 5192,06 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,765 \cdot 1 \cdot 5192,06 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,49 \cdot 1 \cdot 5192,06 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 2,0239377 \text{ м/год};$$

ДМ гусеничная, мощностью 161-260 кВт

$$G_{0301} = (5,176 \cdot 12 + 1,3 \cdot 5,176 \cdot 13 + 1,016 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0859258 \text{ з/с};$$

$$M_{0301} = (5,176 \cdot 1 \cdot 16,87 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 5,176 \cdot 1 \cdot 16,87 \cdot 3,2 \cdot 60 + 1,016 \cdot 1 \cdot 16,87 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0414688 \text{ м/год};$$

$$G_{0304} = (0,841 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,841 \cdot 13 + 0,165 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0139611 \text{ г/с};$$

$$M_{0304} = (0,841 \cdot 1 \cdot 16,87 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,841 \cdot 1 \cdot 16,87 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,165 \cdot 1 \cdot 16,87 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0067378 \text{ т/год};$$

$$G_{0328} = (0,972 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,972 \cdot 13 + 0,17 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0160783 \text{ г/с};$$

$$M_{0328} = (0,972 \cdot 1 \cdot 16,87 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,972 \cdot 1 \cdot 16,87 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,17 \cdot 1 \cdot 16,87 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0077601 \text{ т/год};$$

$$G_{0330} = (0,567 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,567 \cdot 13 + 0,25 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,009798 \text{ г/с};$$

$$M_{0330} = (0,567 \cdot 1 \cdot 16,87 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,567 \cdot 1 \cdot 16,87 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,25 \cdot 1 \cdot 16,87 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0047252 \text{ т/год};$$

$$G_{0337} = (3,699 \cdot 12 + 1,3 \cdot 3,699 \cdot 13 + 6,31 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0769173 \text{ г/с};$$

$$M_{0337} = (3,699 \cdot 1 \cdot 16,87 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 3,699 \cdot 1 \cdot 16,87 \cdot 3,2 \cdot 60 + 6,31 \cdot 1 \cdot 16,87 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0369831 \text{ т/год};$$

$$G_{2732} = (1,233 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,233 \cdot 13 + 0,79 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,021991 \text{ г/с};$$

$$M_{2732} = (1,233 \cdot 1 \cdot 16,87 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,233 \cdot 1 \cdot 16,87 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,79 \cdot 1 \cdot 16,87 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0105996 \text{ т/год}.$$

4.2.2 ИЗА № 6501 (02) Грузовые автомобили и техника

Расчет выделений ЗВ выполнен в соответствии с методическими документами [1,2].

Таблица 4.2.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/период
	наименование		
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0532396	27,6658644
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0086467	4,4932488
0328	Углерод (Сажа)	0,0099593	5,1764271
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,0059355	3,0853188
0337	Углерод оксид	0,0477087	24,6954281
2732	Керосин	0,0136437	7,0782663

Таблица 4.2.2 – Исходные данные для расчета

Тип ДМ	Кол- во	Время работы одной машины							Кол-во раб. дней	Однов ремен ность
		в течение суток, ч				за 30 мин, мин				
		всего	без нагруз.	под нагруз.	холостой ход	без нагруз.	под нагруз.	холост ой ход		
ДМ колесная, мощностью 101-160 кВт	1 (1)	16	6,4	7	2,6	12	13	5	17799,76	+

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены в разделе 4.1.2.

Таблица 4.2.3 – Удельные выбросы загрязняющих веществ, г/мин

Тип дорожно-строительной машины	Загрязняющее вещество	Движение	Холостой ход
ДМ колесная, мощностью 101-160 кВт	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	3,208	0,624
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,521	0,1014
	Углерод (Сажа)	0,603	0,1
	Сера диоксида (Ангидрид сернистый)	0,342	0,16
	Углерод оксид	2,295	3,91
	Керосин	0,765	0,49

Расчет годового и максимально разового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

ДМ колесная, мощностью 101-160 кВт

$$G_{0301} = (3,208 \cdot 12 + 1,3 \cdot 3,208 \cdot 13 + 0,624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0532396 \text{ г/с};$$

$$M_{0301} = (3,208 \cdot 1 \cdot 17799,76 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 3,208 \cdot 1 \cdot 17799,76 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,624 \cdot 1 \cdot 17799,76 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 27,1102592 \text{ т/год};$$

$$G_{0304} = (0,521 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,521 \cdot 13 + 0,1014 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0086467 \text{ г/с};$$

$$M_{0304} = (0,521 \cdot 1 \cdot 17799,76 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,521 \cdot 1 \cdot 17799,76 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,1014 \cdot 1 \cdot 17799,76 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 4,4029629 \text{ т/год};$$

$$G_{0328} = (0,603 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,603 \cdot 13 + 0,1 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0099593 \text{ г/с};$$

$$M_{0328} = (0,603 \cdot 1 \cdot 17799,76 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,603 \cdot 1 \cdot 17799,76 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,1 \cdot 1 \cdot 17799,76 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 5,0718423 \text{ м/год};$$

$$G_{0330} = (0,342 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,342 \cdot 13 + 0,16 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0059355 \text{ з/с};$$

$$M_{0330} = (0,342 \cdot 1 \cdot 17799,76 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,342 \cdot 1 \cdot 17799,76 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,16 \cdot 1 \cdot 17799,76 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 3,0199643 \text{ м/год};$$

$$G_{0337} = (2,295 \cdot 12 + 1,3 \cdot 2,295 \cdot 13 + 3,91 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0477087 \text{ з/с};$$

$$M_{0337} = (2,295 \cdot 1 \cdot 17799,76 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 2,295 \cdot 1 \cdot 17799,76 \cdot 3,2 \cdot 60 + 3,91 \cdot 1 \cdot 17799,76 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 24,2034373 \text{ м/год};$$

$$G_{2732} = (0,765 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,765 \cdot 13 + 0,49 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0136437 \text{ з/с};$$

$$M_{2732} = (0,765 \cdot 1 \cdot 17799,76 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,765 \cdot 1 \cdot 17799,76 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,49 \cdot 1 \cdot 17799,76 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 6,9385957 \text{ м/год}.$$

4.2.3 ИЗА № 6501 (03) Автопогрузчики

Расчет выделений ЗВ выполнен в соответствии с методическими документами [1,2].

Таблица 4.2.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/период
код	наименование		
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0051052	0,4542712
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0008296	0,0738191
0328	Углерод (Сажа)	0,0004989	0,0444477
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,0012054	0,1070611
0337	Углерод оксид	0,0093417	0,830756
2732	Керосин	0,00193	0,1708699

Таблица 4.2.2 – Исходные данные для расчета

Тип автомобиля аналогичного базе автопогрузчика	Кол- во	Рабочая скорость, км/ч	Кол-во рабочих дней	Время работы одного автопогрузчика							Одно- ремен- ность
				в течении суток, ч				за 30 мин, мин			
				всего	без нагр.	под нагр.	холостой ход	без нагр.	под нагр.	холостой ход	
Грузовой, г/п от 2 до 5 т, дизель	1 (1)	10	3084,07	8	3,5	3,2	1,3	13	12	5	+

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены 4.1.3.

Удельные выбросы загрязняющих веществ при работе автомобилей, аналогичных базе автопогрузчиков, приведены в таблице 4.2.3.

Таблица 4.2.3 – Удельные выбросы загрязняющих веществ

Тип автопогрузчика	Загрязняющее вещество	Движение, г/км	Холостой ход, г/мин
Грузовой, г/п от 2 до 5 т, дизель	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1,76	0,16
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,286	0,026
	Углерод (Сажа)	0,18	0,008
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,387	0,065
	Углерод оксид	3,15	0,36
	Керосин	0,54	0,18

Расчет максимально разового и годового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

Автопогрузчики дизельные, г/п 2–5 т

$$G_{0301} = (1,76 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1,3 \cdot 1,76 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0,16 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0051052 \text{ з/с};$$

$$M_{0301} = (1,76 \cdot 10 \cdot 3084,07 \cdot 3,5 \cdot 1 + 1,3 \cdot 1,76 \cdot 10 \cdot 3084,07 \cdot 3,2 \cdot 1 + 0,16 \cdot 3084,07 \cdot 1,3 \cdot 60 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,4542712 \text{ м/год};$$

$$G_{0304} = (0,286 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1,3 \cdot 0,286 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0,026 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0008296 \text{ з/с};$$

$$M_{0304} = (0,286 \cdot 10 \cdot 3084,07 \cdot 3,5 \cdot 1 + 1,3 \cdot 0,286 \cdot 10 \cdot 3084,07 \cdot 3,2 \cdot 1 + 0,026 \cdot 3084,07 \cdot 1,3 \cdot 60 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,0738191 \text{ м/год};$$

$$G_{0328} = (0,18 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1,3 \cdot 0,18 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0,008 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0004989 \text{ з/с};$$

$$M_{0328} = (0,18 \cdot 10 \cdot 3084,07 \cdot 3,5 \cdot 1 + 1,3 \cdot 0,18 \cdot 10 \cdot 3084,07 \cdot 3,2 \cdot 1 + 0,008 \cdot 3084,07 \cdot 1,3 \cdot 60 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,0444477 \text{ м/год};$$

$$G_{0330} = (0,387 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1,3 \cdot 0,387 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0,065 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0012054 \text{ з/с};$$

$$M_{0330} = (0,387 \cdot 10 \cdot 3084,07 \cdot 3,5 \cdot 1 + 1,3 \cdot 0,387 \cdot 10 \cdot 3084,07 \cdot 3,2 \cdot 1 + 0,065 \cdot 3084,07 \cdot 1,3 \cdot 60 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,1070611 \text{ м/год};$$

$$G_{0337} = (3,15 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1,3 \cdot 3,15 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0,36 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0093417 \text{ з/с};$$

$$M_{0337} = (3,15 \cdot 10 \cdot 3084,07 \cdot 3,5 \cdot 1 + 1,3 \cdot 3,15 \cdot 10 \cdot 3084,07 \cdot 3,2 \cdot 1 + 0,36 \cdot 3084,07 \cdot 1,3 \cdot 60 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,830756 \text{ м/год};$$

$$G_{2732} = (0,54 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1,3 \cdot 0,54 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0,18 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,00193 \text{ з/с};$$

$$M_{2732} = (0,54 \cdot 10 \cdot 3084,07 \cdot 3,5 \cdot 1 + 1,3 \cdot 0,54 \cdot 10 \cdot 3084,07 \cdot 3,2 \cdot 1 + 0,18 \cdot 3084,07 \cdot 1,3 \cdot 60 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,1708699 \text{ м/год}.$$

4.2.4 ИЗА № 6502 (01) Земляные работы

Расчет выделения пыли при проведении земляных работ (погрузочно-разгрузочные работы, статическое хранение грунта) выполнен в соответствии с методиками [3,4].

Таблица 4.2.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/период
код	наименование		
2907	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: более 70 (Динас)	0,953208	155,5241788
2908	Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния	2,224153	362,8897505

Исходные данные для расчета выделений ЗВ приведены в таблице 4.2.2.

Таблица 4.2.2 – Исходные данные для расчета

Процесс / Материал	Параметры	Одновременность
Общие условия	Перегрузка сыпучих материалов осуществляется без применения загрузочного рукава. Местные условия — склады, хранилища, открытые с 4-х сторон ($k_4 = 1$). Высота падения материала при пересыпке составляет 1,0 м ($B = 0,5$). Расчетные скорости ветра, м/с: 8 ($k_3 = 1,7$). Средняя годовая скорость ветра 3,2 м/с ($k_3 = 1,2$).	
Погрузочно-разгрузочные работы. Глина (суглинки при погрузочно-разгрузочных работах)	Количество перерабатываемого материала: $G_{\text{час}} = 300 \text{ т/час}$; $G_{\text{год}} = 21279863,72 \text{ т}$. Весовая доля пылевой фракции в материале: $k_1 = 0,05$. Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $k_2 = 0,02$. Влажность до 13% ($k_5 = 0,01$). Размер куска 100–50 мм ($k_7 = 0,4$).	+
Хранение. Глина (суглинки при хранении на территории)	Площадь поверхности пыления в плане $S = 250 \text{ м}^2$. Влажность поверхностного слоя до 8% ($k_5 = 0,4$). Коэффициент, учитывающий профиль поверхности складываемого материала: $k_6 = 1,45$. Унос пыли с одного квадратного метра фактической поверхности, $q = 0,004 \text{ г/(м}^2 \cdot \text{с)}$; Общее время хранения материала за рассматриваемый период, $T = 730 \text{ сут}$ (2 года); Число дней с дождем $T_d = 58 \cdot 2 = 116 \text{ дн.}$; Число дней с устойчивым снежным покровом: $T_{\text{сп}} = 147 \cdot 2 = 294 \text{ дн.}$	+

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены в разделе 4.1.4 (стр. 206).

Расчет годового и максимально разового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

Погрузочно-разгрузочные работы. Суглинки

2907. Пыль неорганическая, содержащая SiO_2 в %: более 70

$$M_{\text{сек}} = 0,05 \cdot 0,02 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,01 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 300 \cdot 10^6 \cdot 0,3 / 3600 = 0,85 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,05 \cdot 0,02 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,01 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 21279863,72 \cdot 0,3 = 153,2150188 \text{ т};$$

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO_2

$$M_{\text{сек}} = 0,05 \cdot 0,02 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,01 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 300 \cdot 10^6 \cdot 0,7 / 3600 = 1,983333 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,05 \cdot 0,02 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,01 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 21279863,72 \cdot 0,7 = 357,5017105 \text{ т}.$$

Хранение пылящих материалов. Суглинки

2907. Пыль неорганическая, содержащая SiO_2 в %: более 70

$$M_{\text{сек}} = 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 1,45 \cdot 0,4 \cdot 0,004 \cdot 250 \cdot 0,3 = 0,103208 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,0864 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 1,45 \cdot 0,4 \cdot 0,004 \cdot 250 \cdot (730 - 116 - 294) \cdot 0,3 = 2,30916 \text{ т}.$$

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO_2

$$M_{\text{сек}} = 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 1,45 \cdot 0,4 \cdot 0,004 \cdot 250 \cdot 0,7 = 0,24082 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,0864 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 1,45 \cdot 0,4 \cdot 0,004 \cdot 250 \cdot (730 - 116 - 294) \cdot 0,7 = 5,38804 \text{ т}.$$

4.2.5 ИЗА № 6502 (02) Транспортные работы

Расчет выделения пыли при транспортных работах выполнен с учетом действующих методик [3,4].

Движение грузового транспорта в пределах промплощадки обуславливает выделение пыли. Пыль выделяется в результате взаимодействия колес с полотном дороги (только для автомобильного транспорта) и сдува ее с поверхности материала, находящегося в кузове.

Таблица 4.2.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/период
	наименование		
2907	Пыль неорганическая, содержащая SiO_2 в %: более 70	0,09898	2,7365963
2908	Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния	0,230953	6,3853913

Исходные данные для расчета выделений ЗВ приведены в таблице 4.2.2.

Таблица 4.2.2 – Исходные данные для расчета

Расчетные параметры	Значения
Коэффициент, учитывающий среднюю грузоподъемность единицы автотранспорта, при средней грузоподъемности $>5 - \leq 10$ т	$C_1 = 1,0$
Коэффициент, учитывающий среднюю скорость передвижения транспорта. Средняя скорость транспортирования: $V_{cc} = N \cdot L / n = 32 \cdot 0,5 / 8 = 2,0$ км/ч;	$C_2 = 0,6$
Коэффициент, учитывающий состояние дорог: дорога со щебеночным покрытием	$C_3 = 0,5$
Коэффициент, учитывающий профиль поверхности материала на платформе	$C_4 = 1,25$
Коэффициент, учитывающий скорость обдува материала. Скорость обдува материала: $V_{об} \sqrt{v_1 \cdot v_2 / 3,6} = \sqrt{3,2 \cdot 10 / 3,6} = 2,98$ м/с	$C_5 = 1,13$
Коэффициент, учитывающий влажность поверхностного слоя материала, при влажности 3–5%	$k_5 = 0,7$
Коэффициент, учитывающий долю пыли, уносимой в атмосферу	$C_7 = 0,01$
Пылевыведение в атмосферу на 1 км пробега, г/км	$q_1 = 1450$
Пылевыведение с единицы фактической поверхности материала на платформе, г/м ² · с	$q' = 0,004$
Площадь открытой поверхности транспортируемого материала, м ²	$S = 10$

Расчетные параметры	Значения
Суммарный объем работ по транспортировке грунта, т	505318,012
Общая продолжительность производства работ, в сутках	$T = 730$
Число дней с дождем	$T_d = 116$
Число дней с устойчивым снежным покровом	$T_{сп} = 294$

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены в разделе 4.1.5.

Транспортные работы

2907. Пыль неорганическая, содержащая SiO_2 в %: более 70

$$M_{сек} = (1,0 \cdot 0,6 \cdot 0,5 \cdot 0,7 \cdot 0,01 \cdot 32 \cdot 0,5 \cdot 1450) / 3600 + 1,25 \cdot 1,13 \cdot 0,7 \cdot 0,004 \cdot 10 \cdot 8 \cdot 0,3 = 0,09898 \text{ г/с};$$

$$M_{год} = 0,0864 \cdot 0,09898 \cdot (730 - 116 - 294) \cdot 0,3 = 2,7365963 \text{ т/год}.$$

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO_2

$$M_{сек} = (1,0 \cdot 0,6 \cdot 0,5 \cdot 0,7 \cdot 0,01 \cdot 32 \cdot 0,5 \cdot 1450) / 3600 + 1,25 \cdot 1,13 \cdot 0,7 \cdot 0,004 \cdot 10 \cdot 8 \cdot 0,7 = 0,230953 \text{ г/с};$$

$$M_{год} = 0,0864 \cdot 0,230953 \cdot (730 - 116 - 294) \cdot 0,7 = 6,3853913 \text{ т/год}.$$

4.2.6 ИЗА № 6502 (03) Буровые работы при прокладке траншей в скальных грунтах

Расчет выделения пыли при проведении буровых работ выполнен в соответствии с методиками [3,4]. Результаты расчета выделений ЗВ приведены в таблице 4.2.1.

Таблица 4.2.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/период
	наименование		
2908	Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния	0,01472	0,065605

Таблица 4.2.2 – Исходные данные для расчета

Параметр	Значение параметра
Тип источника выделения: Расчет выбросов пыли при буровых работах	
Общее количество работающих буровых станков данного типа, шт., N	2
Количество одновременно работающих буровых станков данного типа, шт., N_1	1
«Чистое» время работы станков данного типа, час/год, T	1238,023404
Расчетный диаметр скважин, м, d	0,115
Общая длина скважин, м, L	5737,5
Крепость горной массы по шкале М. М. Протодияконова (Приложение 1), f	8–10
Средняя объемная производительность бурового станка, м³/час (табл. 3.4.1), V	0,138
Тип выбуриваемой породы и ее крепость (f):	магнетитовые роговики, $f = 10$
Влажность выбуриваемого материала, %	8,0
Коэффициент, учитывающий среднюю влажность выбуриваемого материала (табл. 3.1.4), k_5	0,4
Средства пылеподавления или улавливание пыли: ВВП – водно-воздушное пылеподавление	
Удельное пылевыведение с 1 м³ выбуренной породы данным типом станков в зависимости от крепости породы, кг/м³ (табл. 3.4.2), Q	2,4
Коэффициент гравитационного осаждения, (п.2.3), $K_{ос}$	0,4

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены в разделе 4.1.6.

Расчет годового и максимально разового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

Буровые работы. Расчет выбросов пыли при буровых работах

$$Q_{\text{ТП}} = 60 / (60/15 + 0,5) = 13,33 \text{ м}^3/\text{час};$$

$$V_{ij} = 0,785 \cdot 13,33 \cdot 0,115^2 = 0,138 \text{ м}^3/\text{час};$$

Дальнейшие расчеты проводим с учетом коэффициента гравитационного осаждения $K_{\text{ос}}$.

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO_2

$$M_{\text{сек}} = 0,4 \cdot (0,138 \cdot 2,4 \cdot 0,4 / 3,6) = 0,01472 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,4 \cdot (0,138 \cdot 2,4 \cdot 1238,023404 \cdot 0,4 / 1000) = 0,065605 \text{ т}.$$

4.2.7 ИЗА № 6503 (01) Компрессоры, ДЭС

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с Методикой [5].

Таблица 4.2.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/период
код	наименование		
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0,3665834	120,17559
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0,4765584	156,2282670
0328	Сажа (583)	0,0610973	20,029265
0330	Сера диоксид (516)	0,1221945	40,05853
0337	Углерод оксид (584)	0,3054862	100,1463250
1301	Акролеин (474)	0,0146634	4,8070236
1325	Формальдегид (609)	0,0146634	4,8070236
2754	Углеводороды предельные C12-C19 (10)	0,1466334	48,070236

Таблица 4.2.2 – Исходные данные для расчета

Наименование оборудования	Мощность, кВт	Расход топлива		Одновременность
		кг/ч	т/год	
Машины для очистки и изоляции полимерными лентами труб диаметром от 600 до 800 мм	48	12,15	447,044	
Агрегаты сварочные передвижные с дизельным двигателем, с номинальным сварочным током 250-400 А	45,6	6,00	30,96	-
Установка для сушки труб диаметром до 1400 мм	500	43,99	654,692	+
Электростанции передвижные мощностью до 4 кВт	4	1,43	5,8	-
Машины для очистки и грунтовки труб диаметром от 600 до 800 мм	48	12,15	0,46	-
Машины для очистки и изоляции полимерными лентами труб диаметром от 200 до 300 мм	30	6,31	57,421	-
Агрегаты сварочные двухпостовые для ручной сварки на тракторе, мощность 79 кВт (108 л.с.)	79	12,30	185,933	-
Электростанции передвижные мощностью свыше 4 до 30 кВт	20	5,00	343,983	-
Компрессоры передвижные с двигателем внутреннего сгорания давлением до 686 кПа (7 атм), производительность 5 м³/мин	52,2	10,54	1303,226	-
Электростанции переносные, мощность до 4 кВт	4	1,43	9,692	-
Машины для очистки и изоляции полимерными лентами труб диаметром от 350 до 500 мм	37	9,30	16,739	-
Электростанции передвижные мощностью свыше 30 до 60 кВт	45	15,38	0,283	-
Электростанции передвижные мощностью свыше 60 до 100 кВт	80	27,68	949,62	+

Методология расчета приведена в разделе 4.1.8 (стр.215).

Машины для очистки и изоляции полимерными лентами труб диаметром от 600 до 800 мм

0301. Азота (IV) диоксид (Азота диоксид)

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 30 \cdot 12,15 = 0,10125 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 447,044 = 13,41132 \text{ т/год};$$

0304. Азот (II) оксид (Азота оксид)

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 39 \cdot 12,15 = 0,131625 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 39 \cdot 447,044 = 17,434716 \text{ т/год};$$

0328. Сажа

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 5 \cdot 12,15 = 0,016875 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 447,044 = 2,23522 \text{ т/год};$$

0330. Сера диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 10 \cdot 12,15 = 0,03375 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 10 \cdot 447,044 = 4,47044 \text{ т/год};$$

0337. Углерод оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 25 \cdot 12,15 = 0,084375 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 25 \cdot 447,044 = 11,1761 \text{ т/год};$$

1301. Акролеин

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 12,15 = 0,00405 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 447,044 = 0,5364528 \text{ т/год};$$

1325. Формальдегид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 12,15 = 0,00405 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 447,044 = 0,5364528 \text{ т/год};$$

2754. Углеводороды предельные C12-C19

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 12 \cdot 12,15 = 0,0405 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 12 \cdot 447,044 = 5,364528 \text{ т/год};$$

Агрегаты сварочные передвижные с дизельным двигателем, с номинальным сварочным током 250-400 А

0301. Азота (IV) диоксид (Азота диоксид)

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 30 \cdot 6,00 = 0,05 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 30,96 = 0,9288 \text{ т/год};$$

0304. Азот (II) оксид (Азота оксид)

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 39 \cdot 6,00 = 0,065 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 39 \cdot 30,96 = 1,20744 \text{ т/год};$$

0328. Сажа

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 5 \cdot 6,00 = 0,0083334 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 30,96 = 0,1548 \text{ т/год};$$

0330. Сера диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 10 \cdot 6,00 = 0,0166667 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 10 \cdot 30,96 = 0,3096 \text{ т/год};$$

0337. Углерод оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 25 \cdot 6,00 = 0,0416667 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 25 \cdot 30,96 = 0,774 \text{ т/год};$$

1301. Акролеин

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 6,00 = 0,002 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 30,96 = 0,037152 \text{ т/год};$$

1325. Формальдегид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 6,00 = 0,002 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 30,96 = 0,037152 \text{ т/год};$$

2754. Углеводороды предельные C12-C19

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 12 \cdot 6,00 = 0,02 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 12 \cdot 30,96 = 0,37152 \text{ т/год};$$

Установка для сушки труб диаметром до 1400 мм

0301. Азота (IV) диоксид (Азота диоксид)

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 30 \cdot 43,99 = 0,3665834 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 654,692 = 19,64076 \text{ т/год};$$

0304. Азот (II) оксид (Азота оксид)

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 39 \cdot 43,99 = 0,4765584 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 39 \cdot 654,692 = 25,532988 \text{ т/год};$$

0328. Сажа

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 5 \cdot 43,99 = 0,0610973 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 654,692 = 3,27346 \text{ т/год};$$

0330. Сера диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 10 \cdot 43,99 = 0,1221945 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 10 \cdot 654,692 = 6,54692 \text{ т/год};$$

0337. Углерод оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 25 \cdot 43,99 = 0,3054862 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 25 \cdot 654,692 = 16,3673 \text{ т/год};$$

1301. Акролеин

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 43,99 = 0,0146634 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 654,692 = 0,7856304 \text{ т/год};$$

1325. Формальдегид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 43,99 = 0,0146634 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 654,692 = 0,7856304 \text{ т/год};$$

2754. Углеводороды предельные C12-C19

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 12 \cdot 43,99 = 0,1466334 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 12 \cdot 654,692 = 7,856304 \text{ т/год};$$

Электростанции передвижные мощностью до 4 кВт

0301. Азота диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 30 \cdot 1,43 = 0,0119167 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 5,8 = 0,174 \text{ т/год};$$

0304. Азота оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 39 \cdot 1,43 = 0,0154917 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 39 \cdot 5,8 = 0,2262 \text{ т/год};$$

0328. Саж

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 5 \cdot 1,43 = 0,0019862 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 5,8 = 0,029 \text{ т/год};$$

0330. Сера диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 10 \cdot 1,43 = 0,0039723 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 10 \cdot 5,8 = 0,058 \text{ т/год};$$

0337. Углерод оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 25 \cdot 1,43 = 0,0099306 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 25 \cdot 5,8 = 0,145 \text{ т/год};$$

1301. Акролеин

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 1,43 = 0,0004767 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 5,8 = 0,00696 \text{ т/год};$$

1325. Формальдегид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 1,43 = 0,0004767 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 5,8 = 0,00696 \text{ т/год};$$

2754. Углеводороды предельные C12-C19

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 12 \cdot 1,43 = 0,0047667 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 12 \cdot 5,8 = 0,0696 \text{ т/год};$$

Машины для очистки и грунтовки труб диаметром от 600 до 800 мм

0301. Азота диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 30 \cdot 12,15 = 0,10125 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 0,46 = 0,0138 \text{ т/год};$$

0304. Азота оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 39 \cdot 12,15 = 0,131625 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 39 \cdot 0,46 = 0,01794 \text{ т/год};$$

0328. Саж

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 5 \cdot 12,15 = 0,016875 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 0,46 = 0,0023 \text{ т/год};$$

0330. Сера диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 10 \cdot 12,15 = 0,03375 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 10 \cdot 0,46 = 0,0046 \text{ т/год};$$

0337. Углерод оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 25 \cdot 12,15 = 0,084375 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 25 \cdot 0,46 = 0,0115 \text{ т/год};$$

1301. Акролеин

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 12,15 = 0,00405 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 0,46 = 0,000552 \text{ т/год};$$

1325. Формальдегид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 12,15 = 0,00405 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 0,46 = 0,000552 \text{ т/год};$$

2754. Углеводороды предельные C12-C19

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 12 \cdot 12,15 = 0,0405 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 12 \cdot 0,46 = 0,00552 \text{ т/год};$$

Машины для очистки и изоляции полимерными лентами труб диаметром от 200 до 300 мм

0301. Азота диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 30 \cdot 6,31 = 0,0525834 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 57,421 = 1,72263 \text{ т/год};$$

0304. Азота оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 39 \cdot 6,31 = 0,0683584 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 39 \cdot 57,421 = 2,239419 \text{ т/год};$$

0328. Сажа

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 5 \cdot 6,31 = 0,0087639 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 57,421 = 0,287105 \text{ т/год};$$

0330. Сера диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 10 \cdot 6,31 = 0,0175278 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 10 \cdot 57,421 = 0,57421 \text{ т/год};$$

0337. Углерод оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 25 \cdot 6,31 = 0,0438195 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 25 \cdot 57,421 = 1,435525 \text{ т/год};$$

1301. Акролеин

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 6,31 = 0,0021034 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 57,421 = 0,0689052 \text{ т/год};$$

1325. Формальдегид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 6,31 = 0,0021034 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 57,421 = 0,0689052 \text{ т/год};$$

2754. Углеводороды предельные C12-C19

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 12 \cdot 6,31 = 0,0210334 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 12 \cdot 57,421 = 0,689052 \text{ т/год};$$

Агрегаты сварочные двухпостовые для ручной сварки на тракторе, мощность 79 кВт (108 л.с.)

0301. Азота диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 30 \cdot 12,30 = 0,1025 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 185,933 = 5,57799 \text{ т/год};$$

0304. Азота оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 39 \cdot 12,30 = 0,13325 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 39 \cdot 185,933 = 7,251387 \text{ т/год};$$

0328. Сажа

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 5 \cdot 12,30 = 0,0170834 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 185,933 = 0,929665 \text{ т/год};$$

0330. Сера диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 10 \cdot 12,30 = 0,0341667 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 10 \cdot 185,933 = 1,85933 \text{ т/год};$$

0337. Углерод оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 25 \cdot 12,30 = 0,0854167 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 25 \cdot 185,933 = 4,648325 \text{ т/год};$$

1301. Акролеин

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 12,30 = 0,0041 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 185,933 = 0,2231196 \text{ т/год};$$

1325. Формальдегид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 12,30 = 0,0041 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 185,933 = 0,2231196 \text{ т/год};$$

2754. Углеводороды предельные C12-C19

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 12 \cdot 12,30 = 0,041 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 12 \cdot 185,933 = 2,231196 \text{ т/год};$$

Электростанции передвижные мощностью свыше 4 до 30 кВт

0301. Азота диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 30 \cdot 5,00 = 0,0416667 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 343,983 = 10,31949 \text{ т/год};$$

0304. Азота оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 39 \cdot 5,00 = 0,0541667 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 39 \cdot 343,983 = 13,415337 \text{ т/год};$$

0328. Сажа

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 5 \cdot 5,00 = 0,0069445 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 343,983 = 1,719915 \text{ т/год};$$

0330. Сера диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 10 \cdot 5,00 = 0,0138889 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 10 \cdot 343,983 = 3,43983 \text{ т/год};$$

0337. Углерод оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 25 \cdot 5,00 = 0,0347223 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 25 \cdot 343,983 = 8,599575 \text{ т/год};$$

1301. Акролеин

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 5,00 = 0,0016667 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 343,983 = 0,4127796 \text{ т/год};$$

1325. Формальдегид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 5,00 = 0,0016667 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 343,983 = 0,4127796 \text{ т/год};$$

2754. Углеводороды предельные C12-C19

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 12 \cdot 5,00 = 0,0166667 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 12 \cdot 343,983 = 4,127796 \text{ т/год};$$

Компрессоры передвижные с двигателем внутреннего сгорания давлением до 686 кПа (7 атм), производительность 5 м³/мин

0301. Азота диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 30 \cdot 10,54 = 0,0878334 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 1303,226 = 39,09678 \text{ т/год};$$

0304. Азота оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 39 \cdot 10,54 = 0,1141834 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 39 \cdot 1303,226 = 50,825814 \text{ т/год};$$

0328. Сажка

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 5 \cdot 10,54 = 0,0146389 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 1303,226 = 6,51613 \text{ т/год};$$

0330. Сера диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 10 \cdot 10,54 = 0,0292778 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 10 \cdot 1303,226 = 13,03226 \text{ т/год};$$

0337. Углерод оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 25 \cdot 10,54 = 0,0731945 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 25 \cdot 1303,226 = 32,58065 \text{ т/год};$$

1301. Акролеин

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 10,54 = 0,0035134 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 1303,226 = 1,5638712 \text{ т/год};$$

1325. Формальдегид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 10,54 = 0,0035134 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 1303,226 = 1,5638712 \text{ т/год};$$

2754. Углеводороды предельные C12-C19

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 12 \cdot 10,54 = 0,0351334 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 12 \cdot 1303,226 = 15,638712 \text{ т/год};$$

Электростанции переносные, мощность до 4 кВт

0301. Азота диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 30 \cdot 1,43 = 0,0119167 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 9,692 = 0,29076 \text{ т/год};$$

0304. Азота оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 39 \cdot 1,43 = 0,0154917 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 39 \cdot 9,692 = 0,377988 \text{ т/год};$$

0328. Сажка

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 5 \cdot 1,43 = 0,0019862 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 9,692 = 0,04846 \text{ т/год};$$

0330. Сера диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 10 \cdot 1,43 = 0,0039723 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 10 \cdot 9,692 = 0,09692 \text{ т/год};$$

0337. Углерод оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 25 \cdot 1,43 = 0,0099306 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 25 \cdot 9,692 = 0,2423 \text{ т/год};$$

1301. Акролеин

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 1,43 = 0,0004767 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 9,692 = 0,0116304 \text{ т/год};$$

1325. Формальдегид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 1,43 = 0,0004767 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 9,692 = 0,0116304 \text{ т/год};$$

2754. Углеводороды предельные C12-C19

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 12 \cdot 1,43 = 0,0047667 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 12 \cdot 9,692 = 0,116304 \text{ т/год};$$

Машины для очистки и изоляции полимерными лентами труб диаметром от 350 до 500 мм

0301. Азота диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 30 \cdot 9,30 = 0,0775 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 16,739 = 0,50217 \text{ т/год};$$

0304. Азота оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 39 \cdot 9,30 = 0,10075 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 39 \cdot 16,739 = 0,652821 \text{ т/год};$$

0328. Сажка

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 5 \cdot 9,30 = 0,0129167 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 16,739 = 0,083695 \text{ т/год};$$

0330. Сера диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 10 \cdot 9,30 = 0,0258334 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 10 \cdot 16,739 = 0,16739 \text{ т/год};$$

0337. Углерод оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 25 \cdot 9,30 = 0,0645834 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 25 \cdot 16,739 = 0,418475 \text{ т/год};$$

1301. Акролеин

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 9,30 = 0,0031 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 16,739 = 0,0200868 \text{ т/год};$$

1325. Формальдегид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 9,30 = 0,0031 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 16,739 = 0,0200868 \text{ т/год};$$

2754. Углеводороды предельные C12-C19

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 12 \cdot 9,30 = 0,031 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 12 \cdot 16,739 = 0,200868 \text{ т/год};$$

Электростанции передвижные мощностью свыше 30 до 60 кВт

0301. Азота диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 30 \cdot 15,38 = 0,1281667 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 0,283 = 0,00849 \text{ т/год};$$

0304. Азота оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 39 \cdot 15,38 = 0,1666167 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 39 \cdot 0,283 = 0,011037 \text{ т/год};$$

0328. Сажка

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 5 \cdot 15,38 = 0,0213612 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 0,283 = 0,001415 \text{ т/год};$$

0330. Сера диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 10 \cdot 15,38 = 0,0427223 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 10 \cdot 0,283 = 0,00283 \text{ т/год};$$

0337. Углерод оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 25 \cdot 15,38 = 0,1068056 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 25 \cdot 0,283 = 0,007075 \text{ т/год};$$

1301. Акролеин

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 15,38 = 0,0051267 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 0,283 = 0,0003396 \text{ т/год};$$

1325. Формальдегид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 15,38 = 0,0051267 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 0,283 = 0,0003396 \text{ т/год};$$

2754. Углеводороды предельные C12-C19

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 12 \cdot 15,38 = 0,0512667 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 12 \cdot 0,283 = 0,003396 \text{ т/год};$$

Электростанции передвижные мощностью свыше 60 до 100 кВт

0301. Азота диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 30 \cdot 27,68 = 0,2306667 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 949,62 = 28,4886 \text{ т/год};$$

0304. Азота оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 39 \cdot 27,68 = 0,2998667 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 39 \cdot 949,62 = 37,03518 \text{ т/год};$$

0328. Сажа

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 5 \cdot 27,68 = 0,0384445 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 949,62 = 4,7481 \text{ т/год};$$

0330. Сера диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 10 \cdot 27,68 = 0,0768889 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 10 \cdot 949,62 = 9,4962 \text{ т/год};$$

0337. Углерод оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 25 \cdot 27,68 = 0,1922223 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 25 \cdot 949,62 = 23,7405 \text{ т/год};$$

1301. Акролеин

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 27,68 = 0,0092267 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 949,62 = 1,139544 \text{ т/год};$$

1325. Формальдегид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 27,68 = 0,0092267 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 949,62 = 1,139544 \text{ т/год};$$

2754. Углеводороды предельные C12-C19

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 12 \cdot 27,68 = 0,0922667 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 12 \cdot 949,62 = 11,39544 \text{ т/год}.$$

4.2.8 ИЗА № 6503 (02) Укладка асфальтобетона

Расчет выделения ЗВ при укладке асфальтобетонной смеси выполнен в соответствии с методикой [2]. Количественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу при укладке асфальтобетонных смесей, приведена в таблице 4.2.1.

Таблица 4.2.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
2754	Углеводороды предельные C12-C19	0,176557	0,177969

Исходные данные для расчета выделений ЗВ приведены в таблице 4.2.2.

Таблица 4.2.2 – Исходные данные для расчета

Характеристики технологического процесса	Одновременность
Укладка асфальтобетона. Приготовлено за год – 177,969 т. Количество дней работы в год – 35. Время работы в день, час – 8	+

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены в разделе 4.1.9 (стр. 224).

Расчет максимально разового и годового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

Укладка асфальтобетона. Битум

$$M_{2754} = 669,877 \cdot 0,001 = 0,669877 \text{ т/год};$$

$$G_{2754} = 0,669877 \cdot 10^6 / (8 \cdot 180 \cdot 3600) = 0,12922 \text{ г/с}.$$

4.2.9 ИЗА № 6504 (01) Металлообрабатывающее оборудование

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с РНД [6].

Таблица 4.2.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
0123	Железа оксид	0,203	0,194955

Исходные данные для расчета выделений ЗВ приведены в таблице 4.2.2.

Таблица 4.2.2 – Исходные данные для расчета

Характеристика технологического процесса и оборудования	Количество, шт		Время работы, ч/год	Одновременность
	всего	одновременно		
Станки сверлильные. Обработка резанием чугуна. Сверлильный станок. Мощность двигателя 1-10 кВт. Удельный выброс на единицу оборудования, г/с – 0,0022	12	2	24615,514	-

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены в разделе 4.1.10.

Расчет годового и максимально разового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

Станки сверлильные. Расчет выделения пыли

0123. Железа оксид

$$M_{\text{год}} = 177,969 \cdot 0,001 = 0,177969 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{сек}} = 0,177969 \cdot 10^6 / (8 \cdot 35 \cdot 3600) = 0,176557 \text{ г/с}.$$

4.2.10 ИЗА № 6003 (01) Сварочные посты и газовая резка

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с РНД [7].

Таблица 4.2.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/период
код	наименование		
0123	Железа оксид	0,0353232	6,182745
0143	Марганец и его соединения	0,0005199	0,630954

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/период
код	наименование		
0164	Никель оксид	0,0003557	0,000026
0203	Хром шестивалентный	0,0000107	0,000075
0301	Азота диоксид	0,0140308	0,100033
0304	Азота оксид	0,00228	0,016256
0337	Углерод оксид	0,0173469	0,20185
0342	Фтористые газообразные соединения	0,0003201	0,00745
0344	Фториды неорганические плохо растворимые	0,0002189	0,021194
2908	Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO ₂	0,0216733	0,160895

Таблица 4.2.2 – Исходные данные для расчета

Наименование	Расчетный параметр		
	Наименование характеристика, обозначение	единица	значение
Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. УОНИ-13/45			
Удельный показатель выделения загрязняющего вещества «х» на единицу массы расходуемых сырья и материалов, K_m^x :			
	0123. Железа оксид	г/ч	10,69
	0143. Марганец и его соединения	г/ч	0,92
	0301. Азота диоксид	г/ч	1,2
	0304. Азота оксид	г/ч	0,195
	0337. Углерод оксид	г/ч	13,3
	0342. Фтористые газообразные соединения	г/ч	0,75
	0344. Фториды неорганические плохо растворимые	г/ч	3,3
	2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO ₂	г/ч	1,4
	Количество расходуемых сварочных материалов за год, G	кг	5719,78
	Норматив образования огарков от кол-ва сварочных материалов, n_o	%	1,5
	Расход сварочных материалов всего за год, $B_{год}$	кг	5633,983
	Расход сварочных материалов за период интенсивной работы, $B_{час}$	кг	3
	Одновременность работы	--	да
Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. УОНИ-13/55			
Удельный показатель выделения загрязняющего вещества «х» на единицу массы расходуемых сырья и материалов, K_m^x :			
	0123. Железа оксид	г/ч	13,9
	0143. Марганец и его соединения	г/ч	1,09
	0301. Азота диоксид	г/ч	2,16
	0304. Азота оксид	г/ч	0,351
	0337. Углерод оксид	г/ч	13,3
	0342. Фтористые газообразные соединения	г/ч	0,93
	0344. Фториды неорганические плохо растворимые	г/ч	1,0
	2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO ₂	г/ч	1,0
	Количество расходуемых сварочных материалов за год, G	кг	1108
	Норматив образования огарков от кол-ва сварочных материалов, n_o	%	1,5
	Расход сварочных материалов всего за год, $B_{год}$	кг	1091,38
	Расход сварочных материалов за период интенсивной работы, $B_{час}$	кг	1
	Одновременность работы	--	да
Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. УОНИ-13/65			
Удельный показатель выделения загрязняющего вещества «х» на единицу массы расходуемых сырья и материалов, K_m^x :			
	0123. Железа оксид	г/ч	4,49
	0143. Марганец и его соединения	г/ч	1,41
	0342. Фтористые газообразные соединения	г/ч	1,17
	0344. Фториды неорганические плохо растворимые	г/ч	0,8
	2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO ₂	г/ч	0,8

Продолжение таблицы 4.2.2

Наименование	Расчетный параметр		
	Наименование характеристика, обозначение	единица	значение
	Количество расходуемых сварочных материалов за год, G	кг	1918
	Норматив образования огарков от кол-ва сварочных материалов, n_o	%	1,5
	Расход сварочных материалов всего за год, $B_{год}$	кг	1889,23
	Расход сварочных материалов за период интенсивной работы, $B_{час}$	кг	1
	Одновременность работы	--	да
Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. АНО-4			
	Удельный показатель выделения загрязняющего вещества «х» на единицу массы расходуемых сырья и материалов, K_m^x :		
	0123. Железа оксид	г/ч	15,75
	0143. Марганец и его соединения	г/ч	1,66
	2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO_2	г/ч	0,41
	Количество расходуемых сварочных материалов за год, G	кг	372427,66
	Норматив образования огарков от кол-ва сварочных материалов, n_o	%	1,5
	Расход сварочных материалов всего за год, $B_{год}$	кг	366841,245
	Расход сварочных материалов за период интенсивной работы, $B_{час}$	кг	193,2
	Одновременность работы	--	да
Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. АНО-6			
	Удельный показатель выделения загрязняющего вещества «х» на единицу массы расходуемых сырья и материалов, K_m^x :		
	0123. Железа оксид	г/ч	14,97
	0143. Марганец и его соединения	г/ч	1,73
	Количество расходуемых сварочных материалов за год, G	кг	4962,25
	Норматив образования огарков от кол-ва сварочных материалов, n_o	%	1,5
	Расход сварочных материалов всего за год, $B_{год}$	кг	4887,816
	Расход сварочных материалов за период интенсивной работы, $B_{час}$	кг	2,6
	Одновременность работы	--	да
Полуавтоматическая сварка сталей в среде углекислого газа электродной проволокой. Св-10Х20Н7СТ			
	Удельный показатель выделения загрязняющего вещества «х» на единицу массы расходуемых сырья и материалов, K_m^x :		
	0123. Железа оксид	г/ч	7,52
	0143. Марганец и его соединения	г/ч	0,45
	0203. Хром шестивалентный	г/ч	0,03
	Количество расходуемых сварочных материалов за год, G	кг	2550,03
	Норматив образования огарков от кол-ва сварочных материалов, n_o	%	1,5
	Расход сварочных материалов всего за год, $B_{год}$	кг	2511,78
	Расход сварочных материалов за период интенсивной работы, $B_{час}$	кг	1,3
	Одновременность работы	--	да
Дуговая наплавка стали-45 с газоплазменным напылением. Св-08Г2С (1,6)			
	Удельный показатель выделения загрязняющего вещества «х» на единицу массы расходуемых сырья и материалов, K_m^x :		
	0123. Железа оксид	г/ч	8,7
	0143. Марганец и его соединения	г/ч	0,3
	0164. Никель оксид	г/ч	1,3
	Количество расходуемых сварочных материалов за год, G	кг	19,95
	Норматив образования огарков от кол-ва сварочных материалов, n_o	%	1,5
	Расход сварочных материалов всего за год, $B_{год}$	кг	19,651
	Расход сварочных материалов за период интенсивной работы, $B_{час}$	кг	1
	Одновременность работы	--	да
Газовая резка углеродистой стали			
	Удельный показатель выделения загрязняющего вещества «х» на продолжительность реза, при толщине разрезаемого металла σ , K^x :		

Продолжение таблицы 4.2.2

Наименование	Расчетный параметр		
	Наименование характеристика, обозначение	единица	значение
	0123. Железа оксид	г/ч	129,1
	0143. Марганец и его соединения	г/ч	1,9
	0301. Азота диоксид	г/ч	51,28
	0304. Азота оксид	г/ч	8,333
	0337. Углерод оксид	г/ч	63,4
	Толщина разрезаемого металла, σ	мм	10
	Время работы единицы оборудования за год, T	ч	1799,92
	Количество единиц оборудования, n	шт	1
	Одновременность работы	--	да

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены в разделе 4.1.11. Расчет годового и максимально разового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. УОНИ-13/45

$$B_{\text{час}} = 3 \text{ кг/ч}; B_{\text{год}} = 5719,78 \text{ т/год};$$

0123. Железа оксид

$$M_{\text{сек}} = 10,69 \cdot 3 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0087747 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 5719,78 \cdot 10,69 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,060227 \text{ т/год}.$$

0143. Марганец и его соединения

$$M_{\text{сек}} = 0,92 \cdot 3 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0007552 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 5719,78 \cdot 0,92 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,005183 \text{ т/год}.$$

0301. Азота диоксид

$$M_{\text{сек}} = 1,2 \cdot 3 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0009850 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 5719,78 \cdot 1,2 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,006761 \text{ т/год}.$$

0304. Азота оксид

$$M_{\text{сек}} = 0,195 \cdot 3 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0001601 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 5719,78 \cdot 0,195 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,001099 \text{ т/год}.$$

0337. Углерод оксид

$$M_{\text{сек}} = 13,3 \cdot 3 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0109171 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 5719,78 \cdot 13,3 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,074932 \text{ т/год}.$$

0342. Фтористые газообразные соединения

$$M_{\text{сек}} = 0,75 \cdot 3 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0006156 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 5719,78 \cdot 0,75 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,004225 \text{ т/год}.$$

0344. Фториды неорганические плохо растворимые

$$M_{\text{сек}} = 3,3 \cdot 3 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0027088 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 5719,78 \cdot 3,3 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,018592 \text{ т/год}.$$

Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. УОНИ-13/55

$$B_{\text{час}} = 1 \text{ кг/ч}; B_{\text{год}} = 1108 \text{ т/год};$$

0123. Железа оксид

$$M_{\text{сек}} = 13,9 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0038032 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 1108 \cdot 13,9 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,015170 \text{ т/год}.$$

0143. Марганец и его соединения

$$M_{\text{сек}} = 1,09 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0002982 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 1108 \cdot 1,09 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,001190 \text{ т/год}.$$

0301. Азота диоксид

$$M_{\text{сек}} = 2,16 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0005910 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 1108 \cdot 2,16 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,002357 \text{ т/год}.$$

0304. Азота оксид

$$M_{\text{сек}} = 0,351 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0000960 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 1108 \cdot 0,351 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,000383 \text{ т/год}.$$

0337. Углерод оксид

$$M_{\text{сек}} = 13,3 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0036390 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 1108 \cdot 13,3 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,014515 \text{ т/год}.$$

0342. Фтористые газообразные соединения

$$M_{\text{сек}} = 0,93 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0002545 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 1108 \cdot 0,93 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,001015 \text{ т/год}.$$

0344. Фториды неорганические плохо растворимые

$$M_{\text{сек}} = 1 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0002736 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 1108 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,001091 \text{ т/год}.$$

Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. УОНИ-13/65

$$B_{\text{час}} = 1 \text{ кг/ч}; B_{\text{год}} = 1918 \text{ т/год};$$

0123. Железа оксид

$$M_{\text{сек}} = 4,49 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0012285 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 1918 \cdot 4,49 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,008483 \text{ т/год}.$$

0143. Марганец и его соединения

$$M_{\text{сек}} = 1,41 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0003858 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 1918 \cdot 1,41 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,002664 \text{ т/год}.$$

0342. Фтористые газообразные соединения

$$M_{\text{сек}} = 1,17 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0003201 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 1918 \cdot 1,17 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,002210 \text{ т/год}.$$

0344. Фториды неорганические плохо растворимые

$$M_{\text{сек}} = 0,8 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0002189 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 1918 \cdot 0,8 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,001511 \text{ т/год}.$$

Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. АНО-4

$$B_{\text{час}} = 193,2 \text{ кг/ч}; B_{\text{год}} = 372427,66 \text{ т/год};$$

0123. Железа оксид

$$M_{\text{сек}} = 15,75 \cdot 193,2 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,8325713 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 372427,66 \cdot 15,75 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 5,777750 \text{ т/год}.$$

0143. Марганец и его соединения

$$M_{\text{сек}} = 1,66 \cdot 193,2 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0877504 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 372427,66 \cdot 1,66 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,608956 \text{ т/год}.$$

Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. АНО-6

$$B_{\text{час}} = 2,6 \text{ кг/ч}; B_{\text{год}} = 4962,25 \text{ т/год};$$

0123. Железа оксид

$$M_{\text{сек}} = 14,97 \cdot 2,6 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0106495 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 4962,25 \cdot 14,97 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,073171 \text{ т/год}.$$

Полуавтоматическая сварка сталей в среде углекислого газа электродной проволокой. Св-10Х20Н7СТ

$$B_{\text{час}} = 1,3 \text{ кг/ч}; B_{\text{год}} = 2550,03 \text{ т/год};$$

0123. Железа оксид

$$M_{\text{сек}} = 7,52 \cdot 1,3 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0026748 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 2550,03 \cdot 7,52 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,018889 \text{ т/год}.$$

0143. Марганец и его соединения

$$M_{\text{сек}} = 0,45 \cdot 1,3 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0001601 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 2550,03 \cdot 0,45 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,001130 \text{ т/год}.$$

Дуговая наплавка стали-45 с газоплазменным напылением. Св-08Г2С (1,6)

$$B_{\text{час}} = 1 \text{ кг/ч}; B_{\text{год}} = 19,95 \text{ т/год};$$

0123. Железа оксид

$$M_{\text{сек}} = 8,7 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0023804 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 19,95 \cdot 8,7 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,000171 \text{ т/год}.$$

0143. Марганец и его соединения

$$M_{\text{сек}} = 0,3 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0000821 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 19,95 \cdot 0,3 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,000006 \text{ т/год}.$$

Газовая резка углеродистой стали

$$T = 1799,92 \text{ ч}.$$

0123. Железа оксид

$$M_{\text{сек}} = 129,1 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0353232 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 1799,92 \cdot 129,1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,228884 \text{ т/год}.$$

0143. Марганец и его соединения

$$M_{\text{сек}} = 1,9 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0005199 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 1799,92 \cdot 1,9 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,003369 \text{ т/год}.$$

0301. Азота диоксид

$$M_{\text{сек}} = 51,28 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0140308 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 1799,92 \cdot 51,28 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,090915 \text{ т/год}.$$

0304. Азота оксид

$$M_{\text{сек}} = 8,333 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0022800 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 1799,92 \cdot 8,333 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,014774 \text{ т/год}.$$

0337. Углерод оксид

$$M_{\text{сек}} = 63,4 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0173469 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 1799,92 \cdot 63,4 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,112403 \text{ т/год}.$$

4.2.11 ИЗА № 6504 (02) Меднические работы

Источниками выделений загрязняющих веществ являются паяльные установки. Расчет выделений ЗВ выполнен в соответствии с Методикой [1].

Таблица 4.2.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
	наименование		
0168	Олово оксид	0,0000519	0,000748
0184	Свинец и его неорганические соединения	0,00000946	0,001362

Таблица 4.2.2 – Исходные данные для расчета

Характеристики технологического процесса	Одновременность
Оловянно-свинцовый припой ПОС-30,40,60,70. Масса припоя за год, кг – 2671,824. Количество паяк в год – 1000. Время работы в день, час – 4.	+

Таблица 4.2.3 – Удельные выделения ЗВ при пайке паяльником с косвенным нагревом

Технологическая операция	Загрязняющее вещество		Удельное выделение, г/кг
	код	наименование	
Оловянно-свинцовый припой ПОС-30,40,60,70	0168	Олово оксид	0,28
	0184	Свинец и его неорганические соединения	0,51

Припой оловянно-свинцовые бессурьмянистые марки ПОС ГОСТ 21931-76

0168. Олово оксид

$$M_{\text{год}} = 0,28 \cdot 2671,824 \cdot 10^{-6} = 0,000748 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{сек}} = 0,000748 \cdot 10^6 / (4 \cdot 1000 \cdot 3600) = 0,0000519 \text{ г/с};$$

0184. Свинец и его неорганические соединения

$$M_{\text{год}} = 0,51 \cdot 2671,824 \cdot 10^{-6} = 0,001362 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{сек}} = 0,001362 \cdot 10^6 / (4 \cdot 1000 \cdot 3600) = 0,00000946 \text{ г/с}.$$

4.2.12 ИЗА № 6505 (01) Окрасочные посты

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с РНД 211.2.02.05-2004 [8].

Таблица 4.2.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/период
	наименование		
0616	Диметилбензол (Ксилол) (смесь изомеров о-, м-, п-)	0,12544	0,9107238
0621	Метилбензол (Толуол)	0,01927	0,0082519
1210	Бутилацетат	0,00373	0,0015971
1401	Ацетон	0,008081	0,0034605
2752	Уайт-спирит	0,005227	0,1560289
2754	Углеводороды предельные C12-C19 (растворитель РПК-265П и др.)	0,139583	0,5065855
2902	Взвешенные частицы	0,049958	0,07293

Таблица 4.2.2 – Исходные данные для расчета

Данные	Расход ЛКМ за год, т	Месяц наиболее интенсивной работы				Однов- ремен- ность
		расход ЛКМ, кг	число дней работы	число рабочих часов в день		
				при окраске	при сушке	
Грунтовка глифталевая, ГФ-021 СТ РК ГОСТ Р 51693-2003. Грунтовка ГФ-021	0,075	0,45	21	8	24	—

Данные	Расход ЛКМ за год, т	Месяц наиболее интенсивной работы				Однов ремен ность
		расход ЛКМ, кг	число дней работы	число рабочих часов в день		
				при окраске	при сушке	
Лак битумный ГОСТ Р 52165-2003 БТ-577. Лак битумный	1,091	1,08	21	8	24	+
Лак битумный БТ-123 ГОСТ Р 52165-2003. Лак БТ-123	5,857	3	21	8	24	+
Грунтовка битумная СТ РК ГОСТ Р 51693-2003. Грунтовка битумная	1,42	1,41	21	8	24	+
Эмаль СТ РК ГОСТ Р 51691-2003 ПФ-115. Эмаль ПФ-115	0,367	1,09	21	8	24	—
Эмаль ХВ-124 для защитного покрытия металлических изделий, защитная, зеленая ГОСТ 10144-89. Эмаль ХВ-124	0,0074	1,48	21	8	24	—
Бензин-растворитель ГОСТ 26377-84. Растворитель Бензин-растворитель	0,03	0,18	21	8	24	—
Растворитель для лакокрасочных материалов Р-4 ГОСТ 7827-74. Растворитель Р-4	0,051	0,3	21	8	24	—
Уайт-спирит ГОСТ 3134-78. Растворитель Уайт-спирит	0,361	1,07	21	8	24	—

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены в разделе 4.1.13.

Грунтовка ГФ-021. Расчет выброса окрасочного аэрозоля

2902. Взвешенные частицы

$$M_{\text{н.окр}} = 10^{-4} \cdot 0,45 \cdot 45 \cdot (100 - 45) / 3,6 = 0,020625 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{н.окр}} = 10^{-4} \cdot 0,075 \cdot 45 \cdot (100 - 45) = 0,012375 \text{ т/год}.$$

Расчет выброса летучих компонентов ЛКМ

0616. Ксилол

$$M_{\text{окр}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 0,45 \cdot 45 \cdot 25 \cdot 100 / 3,6 = 0,014063 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{суш}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 0,45 \cdot 45 \cdot 75 \cdot 100 / 3,6 = 0,042188 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{общ}}^{\text{х}} = 0,014063 + 0,042188 = 0,056251 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{окр}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 0,075 \cdot 45 \cdot 25 \cdot 100 = 0,0084375 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{суш}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 0,075 \cdot 45 \cdot 75 \cdot 100 = 0,0253125 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{общ}}^{\text{х}} = 0,0084375 + 0,0253125 = 0,03375 \text{ т/год}.$$

Лак битумный. Расчет выброса летучих компонентов ЛКМ

0333. Сероводород

$$M_{\text{окр}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 1,08 \cdot 56 \cdot 28 \cdot 0,48 / 3,6 = 0,000226 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{суш}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 1,08 \cdot 56 \cdot 72 \cdot 0,48 / 3,6 = 0,000581 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{общ}}^{\text{х}} = 0,000226 + 0,000581 = 0,000807 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{окр}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 1,091 \cdot 56 \cdot 28 \cdot 0,48 = 0,0008211 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{суш}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 1,091 \cdot 56 \cdot 72 \cdot 0,48 = 0,0021115 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{общ}}^{\text{х}} = 0,0008211 + 0,0021115 = 0,0029326 \text{ т/год}.$$

2754. Углеводороды предельные C12-C19

$$M_{\text{окр}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 1,08 \cdot 56 \cdot 28 \cdot 99,52 / 3,6 = 0,046814 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{суш}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 1,08 \cdot 56 \cdot 72 \cdot 99,52 / 3,6 = 0,120379 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{общ}}^{\text{х}} = 0,046814 + 0,120379 = 0,167193 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{окр}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 1,091 \cdot 56 \cdot 28 \cdot 99,52 = 0,1702477 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{суш}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 1,091 \cdot 56 \cdot 72 \cdot 99,52 = 0,4377797 \text{ т/год};$$

$$M^{x_{\text{общ}}} = 0,1702477 + 0,4377797 = 0,6080274 \text{ т/год}.$$

Лак БТ-123. Расчет выброса летучих компонентов ЛКМ

0616. Ксилол

$$M^{x_{\text{окр}}} = 10^{-6} \cdot 3 \cdot 56 \cdot 28 \cdot 96 / 3,6 = 0,12544 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{суш}}} = 10^{-6} \cdot 3 \cdot 56 \cdot 72 \cdot 96 / 3,6 = 0,32256 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{общ}}} = 0,12544 + 0,32256 = 0,448 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{окр}}} = 10^{-6} \cdot 5,857 \cdot 56 \cdot 28 \cdot 96 = 0,8816425 \text{ т/год};$$

$$M^{x_{\text{суш}}} = 10^{-6} \cdot 5,857 \cdot 56 \cdot 72 \cdot 96 = 2,2670807 \text{ т/год};$$

$$M^{x_{\text{общ}}} = 0,8816425 + 2,2670807 = 3,1487232 \text{ т/год}.$$

2752. Уайт-спирит

$$M^{x_{\text{окр}}} = 10^{-6} \cdot 3 \cdot 56 \cdot 28 \cdot 4 / 3,6 = 0,005227 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{суш}}} = 10^{-6} \cdot 3 \cdot 56 \cdot 72 \cdot 4 / 3,6 = 0,01344 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{общ}}} = 0,005227 + 0,01344 = 0,018667 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{окр}}} = 10^{-6} \cdot 5,857 \cdot 56 \cdot 28 \cdot 4 = 0,0367351 \text{ т/год};$$

$$M^{x_{\text{суш}}} = 10^{-6} \cdot 5,857 \cdot 56 \cdot 72 \cdot 4 = 0,0944617 \text{ т/год};$$

$$M^{x_{\text{общ}}} = 0,0367351 + 0,0944617 = 0,1311968 \text{ т/год}.$$

Грунтовка битумная. Расчет выброса летучих компонентов ЛКМ

0333. Сероводород

$$M^{x_{\text{окр}}} = 10^{-6} \cdot 1,41 \cdot 85 \cdot 28 \cdot 0,48 / 3,6 = 0,000447 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{суш}}} = 10^{-6} \cdot 1,41 \cdot 85 \cdot 72 \cdot 0,48 / 3,6 = 0,001151 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{общ}}} = 0,000447 + 0,001151 = 0,001598 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{окр}}} = 10^{-6} \cdot 1,42 \cdot 85 \cdot 28 \cdot 0,48 = 0,0016222 \text{ т/год};$$

$$M^{x_{\text{суш}}} = 10^{-6} \cdot 1,42 \cdot 85 \cdot 72 \cdot 0,48 = 0,0041714 \text{ т/год};$$

$$M^{x_{\text{общ}}} = 0,0016222 + 0,0041714 = 0,0057936 \text{ т/год}.$$

2754. Углеводороды предельные C12-C19

$$M^{x_{\text{окр}}} = 10^{-6} \cdot 1,41 \cdot 85 \cdot 28 \cdot 99,52 / 3,6 = 0,092769 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{суш}}} = 10^{-6} \cdot 1,41 \cdot 85 \cdot 72 \cdot 99,52 / 3,6 = 0,238549 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{общ}}} = 0,092769 + 0,238549 = 0,331318 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{окр}}} = 10^{-6} \cdot 1,42 \cdot 85 \cdot 28 \cdot 99,52 = 0,3363378 \text{ т/год};$$

$$M^{x_{\text{суш}}} = 10^{-6} \cdot 1,42 \cdot 85 \cdot 72 \cdot 99,52 = 0,8648686 \text{ т/год};$$

$$M^{x_{\text{общ}}} = 0,3363378 + 0,8648686 = 1,2012064 \text{ т/год}.$$

Эмаль ПФ-115. Расчет выброса окрасочного аэрозоля

2902. Взвешенные частицы

$$M^{a_{\text{н.окр}}} = 10^{-4} \cdot 1,09 \cdot 45 \cdot (100 - 45) / 3,6 = 0,049958 \text{ г/с};$$

$$M^{a_{\text{н.окр}}} = 10^{-4} \cdot 0,367 \cdot 45 \cdot (100 - 45) = 0,060555 \text{ т/год}.$$

Расчет выброса летучих компонентов ЛКМ

2752. Уайт-спирит

$$M^{x_{\text{окр}}} = 10^{-6} \cdot 1,09 \cdot 45 \cdot 25 \cdot 50 / 3,6 = 0,017031 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{суш}}} = 10^{-6} \cdot 1,09 \cdot 45 \cdot 75 \cdot 50 / 3,6 = 0,051094 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{общ}}} = 0,017031 + 0,051094 = 0,068125 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{окр}}} = 10^{-6} \cdot 0,367 \cdot 45 \cdot 25 \cdot 50 = 0,0206438 \text{ т/год};$$

$$M^{x_{\text{суш}}} = 10^{-6} \cdot 0,367 \cdot 45 \cdot 75 \cdot 50 = 0,0619313 \text{ т/год};$$

$$M^{x_{\text{общ}}} = 0,0206438 + 0,0619313 = 0,0825751 \text{ т/год}.$$

0616. Ксилол

$$M_{\text{окр}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 1,09 \cdot 45 \cdot 25 \cdot 50 / 3,6 = 0,017031 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{суш}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 1,09 \cdot 45 \cdot 75 \cdot 50 / 3,6 = 0,051094 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{общ}}^{\text{х}} = 0,017031 + 0,051094 = 0,068125 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{окр}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 0,367 \cdot 45 \cdot 25 \cdot 50 = 0,0206438 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{суш}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 0,367 \cdot 45 \cdot 75 \cdot 50 = 0,0619313 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{общ}}^{\text{х}} = 0,0206438 + 0,0619313 = 0,0825751 \text{ т/год}.$$

Эмаль ХВ-124. Расчет выброса летучих компонентов ЛКМ

1210. Бутилацетат

$$M_{\text{окр}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 1,48 \cdot 27 \cdot 28 \cdot 12 / 3,6 = 0,00373 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{суш}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 1,48 \cdot 27 \cdot 72 \cdot 12 / 3,6 = 0,00959 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{общ}}^{\text{х}} = 0,00373 + 0,00959 = 0,01332 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{окр}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 0,0074 \cdot 27 \cdot 28 \cdot 12 = 0,0000671 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{суш}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 0,0074 \cdot 27 \cdot 72 \cdot 12 = 0,0001726 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{общ}}^{\text{х}} = 0,0000671 + 0,0001726 = 0,0002397 \text{ т/год}.$$

1401. Ацетон

$$M_{\text{окр}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 1,48 \cdot 27 \cdot 28 \cdot 26 / 3,6 = 0,008081 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{суш}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 1,48 \cdot 27 \cdot 72 \cdot 26 / 3,6 = 0,020779 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{общ}}^{\text{х}} = 0,008081 + 0,020779 = 0,02886 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{окр}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 0,0074 \cdot 27 \cdot 28 \cdot 26 = 0,0001455 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{суш}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 0,0074 \cdot 27 \cdot 72 \cdot 26 = 0,000374 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{общ}}^{\text{х}} = 0,0001455 + 0,000374 = 0,0005195 \text{ т/год}.$$

0621. Тoluол

$$M_{\text{окр}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 1,48 \cdot 27 \cdot 28 \cdot 62 / 3,6 = 0,01927 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{суш}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 1,48 \cdot 27 \cdot 72 \cdot 62 / 3,6 = 0,04955 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{общ}}^{\text{х}} = 0,01927 + 0,04955 = 0,06882 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{окр}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 0,0074 \cdot 27 \cdot 28 \cdot 62 = 0,0003469 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{суш}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 0,0074 \cdot 27 \cdot 72 \cdot 62 = 0,0008919 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{общ}}^{\text{х}} = 0,0003469 + 0,0008919 = 0,0012388 \text{ т/год}.$$

Растворитель Бензин-растворитель. Расчет выброса летучих компонентов ЛКМ

2752. Уайт-спирит

$$M_{\text{окр}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 0,18 \cdot 100 \cdot 28 \cdot 100 / 3,6 = 0,014 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{суш}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 0,18 \cdot 100 \cdot 72 \cdot 100 / 3,6 = 0,036 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{общ}}^{\text{х}} = 0,014 + 0,036 = 0,05 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{окр}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 0,03 \cdot 100 \cdot 28 \cdot 100 = 0,0084 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{суш}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 0,03 \cdot 100 \cdot 72 \cdot 100 = 0,0216 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{общ}}^{\text{х}} = 0,0084 + 0,0216 = 0,03 \text{ т/год}.$$

Растворитель Р-4. Расчет выброса летучих компонентов ЛКМ

0621. Тoluол

$$M_{\text{окр}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 0,3 \cdot 100 \cdot 25 \cdot 62 / 3,6 = 0,012917 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{суш}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 0,3 \cdot 100 \cdot 75 \cdot 62 / 3,6 = 0,03875 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{общ}}^{\text{х}} = 0,012917 + 0,03875 = 0,051667 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{окр}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 0,051 \cdot 100 \cdot 25 \cdot 62 = 0,007905 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{суш}}^{\text{х}} = 10^{-6} \cdot 0,051 \cdot 100 \cdot 75 \cdot 62 = 0,023715 \text{ т/год};$$

$$M^{x_{\text{общ}}} = 0,007905 + 0,023715 = 0,03162 \text{ т/год}.$$

1210. Бутилацетат

$$M^{x_{\text{окр}}} = 10^{-6} \cdot 0,3 \cdot 100 \cdot 25 \cdot 12 / 3,6 = 0,0025 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{суш}}} = 10^{-6} \cdot 0,3 \cdot 100 \cdot 75 \cdot 12 / 3,6 = 0,0075 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{общ}}} = 0,0025 + 0,0075 = 0,01 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{окр}}} = 10^{-6} \cdot 0,051 \cdot 100 \cdot 25 \cdot 12 = 0,00153 \text{ т/год};$$

$$M^{x_{\text{суш}}} = 10^{-6} \cdot 0,051 \cdot 100 \cdot 75 \cdot 12 = 0,00459 \text{ т/год};$$

$$M^{x_{\text{общ}}} = 0,00153 + 0,00459 = 0,00612 \text{ т/год}.$$

1401. Ацетон

$$M^{x_{\text{окр}}} = 10^{-6} \cdot 0,3 \cdot 100 \cdot 25 \cdot 26 / 3,6 = 0,005417 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{суш}}} = 10^{-6} \cdot 0,3 \cdot 100 \cdot 75 \cdot 26 / 3,6 = 0,01625 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{общ}}} = 0,005417 + 0,01625 = 0,021667 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{окр}}} = 10^{-6} \cdot 0,051 \cdot 100 \cdot 25 \cdot 26 = 0,003315 \text{ т/год};$$

$$M^{x_{\text{суш}}} = 10^{-6} \cdot 0,051 \cdot 100 \cdot 75 \cdot 26 = 0,009945 \text{ т/год};$$

$$M^{x_{\text{общ}}} = 0,003315 + 0,009945 = 0,01326 \text{ т/год}.$$

Растворитель Уайт-спирит. Расчет выброса летучих компонентов ЛКМ

2752. Уайт-спирит

$$M^{x_{\text{окр}}} = 10^{-6} \cdot 1,07 \cdot 100 \cdot 25 \cdot 100 / 3,6 = 0,074306 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{суш}}} = 10^{-6} \cdot 1,07 \cdot 100 \cdot 75 \cdot 100 / 3,6 = 0,222917 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{общ}}} = 0,074306 + 0,222917 = 0,297223 \text{ г/с};$$

$$M^{x_{\text{окр}}} = 10^{-6} \cdot 0,361 \cdot 100 \cdot 25 \cdot 100 = 0,09025 \text{ т/год};$$

$$M^{x_{\text{суш}}} = 10^{-6} \cdot 0,361 \cdot 100 \cdot 75 \cdot 100 = 0,27075 \text{ т/год};$$

$$M^{x_{\text{общ}}} = 0,09025 + 0,27075 = 0,361 \text{ т/год}.$$

4.2.13 ИЗА № 6505 (02) Котлы битумные передвижные

Расчет выделения ЗВ от нагревательных устройств при нагреве битума выполнен в соответствии с методиками [2,9]. Количественная и качественная характеристика ЗВ, выделяющихся в атмосферу при сжигании топлива, приведена в таблице 4.2.1.

Таблица 4.2.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,005015	0,007297
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,000815	0,001186
0328	Углерод (Сажа)	0,000489	0,000711
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,007664	0,011152
0337	Углерод оксид	0,027080	0,039408
2754	Углеводороды предельные C12-C19	0,051027	0,074272

Таблица 4.2.2 – Исходные данные для расчета

Характеристики технологического процесса	Одновременность
Котел битумный. Битум. Приготовлено за год – 103,699 т. Количество дней работы в год – 41,59. Время работы в день, час – 8.	+
Сжигание топлива. Нагрев смеси. Топливо: Дизельное топливо. Расход – 3,972 т. Количество дней работы в год – 41,59. Время работы в день, час – 8. Средний расход топлива – 3,316 г/с.	+

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены в разделе 4.1.14.

Сжигание топлива (свечи битумного котла). Дизельное топливо

$$G^{\text{NOx}}_{301} = 0,001 \cdot 1,955 \cdot 42,75 \cdot 0,075 \cdot (1 - 0) \cdot 0,8 = 0,005015 \text{ г/с};$$

$$M^{\text{NOx}}_{301} = 0,001 \cdot 2,845 \cdot 42,75 \cdot 0,075 \cdot (1 - 0) \cdot 0,8 = 0,007297 \text{ т};$$

$$G^{\text{NOx}}_{304} = 0,001 \cdot 1,955 \cdot 42,75 \cdot 0,075 \cdot (1 - 0) \cdot 0,13 = 0,000815 \text{ г/с};$$

$$M^{\text{NOx}}_{304} = 0,001 \cdot 2,845 \cdot 42,75 \cdot 0,075 \cdot (1 - 0) \cdot 0,13 = 0,001186 \text{ т};$$

$$G^{\text{TB}}_{328} = 0,025 \cdot 1,955 \cdot 0,01 \cdot (1 - 0/100) = 0,000489 \text{ г/с};$$

$$M^{\text{TB}}_{328} = 0,025 \cdot 2,845 \cdot 0,01 \cdot (1 - 0/100) = 0,000711 \text{ т};$$

$$G^{\text{SO}_2}_{330} = (0,02 \cdot 0,2 \cdot 1,955 \cdot (1 - 0,02) \cdot (1 - 0)) = 0,007664 \text{ г/с};$$

$$M^{\text{SO}_2}_{330} = (0,02 \cdot 0,2 \cdot 2,845 \cdot (1 - 0,02) \cdot (1 - 0)) = 0,011152 \text{ т};$$

$$G^{\text{CO}}_{337} = (0,5 \cdot 0,65 \cdot 42,62) \cdot 1,955 \cdot 10^{-3} \cdot (1 - 0/100) = 0,027080 \text{ г/с};$$

$$M^{\text{CO}}_{337} = (0,5 \cdot 0,65 \cdot 42,62) \cdot 2,845 \cdot 10^{-3} \cdot (1 - 0/100) = 0,039408 \text{ т};$$

Котел битумный. Нагрев битума

$$G_{2754} = 0,074272 \cdot 10^6 / (16 \cdot 25,27 \cdot 3600) = 0,051027 \text{ г/с};$$

$$M_{2754} = 74,272 \cdot 0,001 = 0,074272 \text{ т}.$$

4.2.14 ИЗА № 6507 Площадка разгрузки сыпучих строительных материалов

Расчет выделения пыли при ведении погрузочно-разгрузочных работ выполнен в соответствии с методиками [3,4].

Таблица 4.2.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
0128	Кальций оксид (Негашеная известь)	0,0084622	0,040206
2907	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния более 70%	0,4627778	491,469338
2908	Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния	0,0396667	83,961133
3119	Кальций карбонат	0,0357	0,346373

Исходные данные для расчета выделений ЗВ приведены в таблице 4.2.2.

Перегрузка сыпучих материалов осуществляется без применения загрузочного рукава. Местные условия – склады, хранилища, открытые с 4-х сторон ($k_4 = 1$). Высота падения материала при пересыпке составляет до 1,5 м ($B' = 0,7$). Расчетные скорости ветра, м/с: 8 ($k_3 = 1,7$); 3,8 ($k_3 = 1,2$). Средняя годовая скорость ветра 3,8 м/с ($k_3 = 1,2$).

Таблица 4.2.2 – Исходные данные для расчета

Материал (фракция)	Параметры	Одновременность
Песок природный и из отсевов дробления (5-3)	Количество перерабатываемого материала: $G_{\text{час}} = 100 \text{ т/ч}$; $G_{\text{год}} = 1474998,014 \text{ т/год}$. Весовая доля пылевой фракции в материале: $k_1 = 0,1$. Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $k_2 = 0,05$. Влажность материала до 3% ($k_5 = 0,8$). Размер куса 5-3 мм ($k_7 = 0,7$). Залповый сброс при разгрузке автосамосвала до 40 тонн ($k_9 = 0,1$).	-
Щебень из изверженных пород крупностью от 20 мм и более (50-10)	Количество перерабатываемого материала: $G_{\text{час}} = 100 \text{ т/ч}$; $G_{\text{год}} = 15826,191 \text{ т/год}$. Весовая доля пылевой фракции в материале: $k_1 = 0,02$. Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $k_2 = 0,01$. Влажность материала до 8% ($k_5 = 0,4$). Размер куса 50-10 мм ($k_7 = 0,5$). Залповый сброс при разгрузке автосамосвала до 40 тонн ($k_9 = 0,1$).	-
Щебень из изверженных пород крупностью	Количество перерабатываемого материала: $G_{\text{час}} = 100 \text{ т/ч}$; $G_{\text{год}} = 1796322,379 \text{ т/год}$. Весовая доля пылевой фракции в материале: $k_1 = 0,02$. Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $k_2 = 0,01$. Влажность	-

Материал (фракция)	Параметры	Одновременность
от 20 мм и более (50-10)	материала до 8% ($k_5 = 0,4$). Размер куска 50-10 мм ($k_7 = 0,5$). Залповый сброс при разгрузке автосамосвала до 40 тонн ($k_9 = 0,1$).	
Щебень из изверженных пород крупностью от 20 мм и более (50-10)	Количество перерабатываемого материала: $G_{\text{час}} = 10$ т/ч; $G_{\text{год}} = 993,631$ т/год. Весовая доля пылевой фракции в материале: $k_1 = 0,02$. Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $k_2 = 0,01$. Влажность материала до 8% ($k_5 = 0,4$). Размер куска 50-10 мм ($k_7 = 0,5$). Залповый сброс при разгрузке автосамосвала до 40 тонн ($k_9 = 0,1$).	-
Щебень из изверженных пород крупностью от 20 мм и более (50-10)	Количество перерабатываемого материала: $G_{\text{час}} = 60$ т/ч; $G_{\text{год}} = 8020,901$ т/год. Весовая доля пылевой фракции в материале: $k_1 = 0,02$. Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $k_2 = 0,01$. Влажность материала до 8% ($k_5 = 0,4$). Размер куска 50-10 мм ($k_7 = 0,5$). Залповый сброс при разгрузке автосамосвала до 40 тонн ($k_9 = 0,1$).	-
Щебень из изверженных пород крупностью от 20 мм и более (50-10)	Количество перерабатываемого материала: $G_{\text{час}} = 100$ т/ч; $G_{\text{год}} = 682489,756$ т/год. Весовая доля пылевой фракции в материале: $k_1 = 0,02$. Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $k_2 = 0,01$. Влажность материала до 8% ($k_5 = 0,4$). Размер куска 50-10 мм ($k_7 = 0,5$). Залповый сброс при разгрузке автосамосвала до 40 тонн ($k_9 = 0,1$).	-
Щебень из изверженных пород крупностью до 20 мм (10-5)	Количество перерабатываемого материала: $G_{\text{час}} = 20$ т/ч; $G_{\text{год}} = 2494,327$ т/год. Весовая доля пылевой фракции в материале: $k_1 = 0,03$. Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $k_2 = 0,015$. Влажность материала до 8% ($k_5 = 0,4$). Размер куска 10-5 мм ($k_7 = 0,6$). Залповый сброс при разгрузке автосамосвала до 40 тонн ($k_9 = 0,1$).	-
Щебень из изверженных пород крупностью до 20 мм (10-5)	Количество перерабатываемого материала: $G_{\text{час}} = 60$ т/ч; $G_{\text{год}} = 9121,093$ т/год. Весовая доля пылевой фракции в материале: $k_1 = 0,03$. Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $k_2 = 0,015$. Влажность материала до 8% ($k_5 = 0,4$). Размер куска 10-5 мм ($k_7 = 0,6$). Залповый сброс при разгрузке автосамосвала до 40 тонн ($k_9 = 0,1$).	-
Щебень из изверженных пород крупностью до 20 мм (10-5)	Количество перерабатываемого материала: $G_{\text{час}} = 100$ т/ч; $G_{\text{год}} = 52131,987$ т/год. Весовая доля пылевой фракции в материале: $k_1 = 0,03$. Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $k_2 = 0,015$. Влажность материала до 8% ($k_5 = 0,4$). Размер куска 10-5 мм ($k_7 = 0,6$). Залповый сброс при разгрузке автосамосвала до 40 тонн ($k_9 = 0,1$).	-
Щебень из изверженных пород крупностью до 20 мм (10-5)	Количество перерабатываемого материала: $G_{\text{час}} = 30$ т/ч; $G_{\text{год}} = 4988,652$ т/год. Весовая доля пылевой фракции в материале: $k_1 = 0,03$. Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $k_2 = 0,015$. Влажность материала до 8% ($k_5 = 0,4$). Размер куска 10-5 мм ($k_7 = 0,6$). Залповый сброс при разгрузке автосамосвала до 40 тонн ($k_9 = 0,1$).	-
Щебень из осадочных пород крупностью до 20 мм (10-5)	Количество перерабатываемого материала: $G_{\text{час}} = 50$ т/ч; $G_{\text{год}} = 6737,729$ т/год. Весовая доля пылевой фракции в материале: $k_1 = 0,06$. Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $k_2 = 0,03$. Влажность материала до 8% ($k_5 = 0,4$). Размер куска 10-5 мм ($k_7 = 0,6$). Залповый сброс при разгрузке автосамосвала до 40 тонн ($k_9 = 0,1$).	-
Смеси строительные (50-10)	Количество перерабатываемого материала: $G_{\text{час}} = 100$ т/ч; $G_{\text{год}} = 2491608,889$ т/год. Весовая доля пылевой фракции в материале: $k_1 = 0,03$. Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $k_2 = 0,04$. Влажность материала до 8% ($k_5 = 0,4$). Размер куска 50-10 мм ($k_7 = 0,5$). Залповый сброс при разгрузке автосамосвала до 40 тонн ($k_9 = 0,1$).	-
Известь (100-50)	Количество перерабатываемого материала: $G_{\text{час}} = 20$ т/ч; $G_{\text{год}} = 1319,8$ т/год. Весовая доля пылевой фракции в материале: $k_1 = 0,04$. Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $k_2 = 0,02$. Влажность материала до 3% ($k_5 = 0,8$). Размер куска 100-50 мм ($k_7 = 0,4$). Залповый сброс при разгрузке автосамосвала до 40 тонн ($k_9 = 0,1$).	-

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены в разделе 4.1.15 (стр. 240).

Расчет годового и максимально разового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

Время разгрузки автосамосвала $T = 60$ сек. В расчетах максимальных выбросов используем поправку на время работы ИЗА менее 20 мин: $T / 1200 = 0,05$.

Песок ГОСТ 8736-2014 природный

2907. Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния более 70%

$$M_{\text{сек}}^{8,0\text{м/с}} = 0,1 \cdot 0,05 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 100 \cdot 10^6 \cdot (1 - 0) \cdot 0,05 / 3600 = 0,4627778 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}}^{3,8\text{м/с}} = 0,1 \cdot 0,05 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 1474998,014 \cdot (1 - 0) = 491,469338 \text{ т/год};$$

Щебень из плотных горных пород для строительных работ М800 СТ РК 1284-2004 фракция 20-40 мм

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния

$$M_{\text{сек}}^{8,0\text{м/с}} = 0,02 \cdot 0,01 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 100 \cdot 10^6 \cdot (1 - 0) \cdot 0,05 / 3600 = 0,0066111 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}}^{3,8\text{м/с}} = 0,02 \cdot 0,01 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 15826,191 \cdot (1 - 0) = 0,075333 \text{ т/год};$$

Щебень из плотных горных пород для строительных работ М800 СТ РК 1284-2004 фракция 40-80 (70) мм

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния

$$M_{\text{сек}}^{8,0\text{м/с}} = 0,02 \cdot 0,01 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 100 \cdot 10^6 \cdot (1 - 0) \cdot 0,05 / 3600 = 0,0066111 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}}^{3,8\text{м/с}} = 0,02 \cdot 0,01 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 1796322,379 \cdot (1 - 0) = 8,550495 \text{ т/год};$$

Щебень из плотных горных пород для строительных работ М1000 СТ РК 1284-2004 фракция 40-80 (70) мм

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния

$$M_{\text{сек}}^{8,0\text{м/с}} = 0,02 \cdot 0,01 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 10 \cdot 10^6 \cdot (1 - 0) \cdot 0,05 / 3600 = 0,0006611 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}}^{3,8\text{м/с}} = 0,02 \cdot 0,01 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 993,631 \cdot (1 - 0) = 0,00473 \text{ т/год};$$

Щебень из плотных горных пород для строительных работ М1000 СТ РК 1284-2004 фракция 20-40 мм

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния

$$M_{\text{сек}}^{8,0\text{м/с}} = 0,02 \cdot 0,01 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 60 \cdot 10^6 \cdot (1 - 0) \cdot 0,05 / 3600 = 0,0039667 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}}^{3,8\text{м/с}} = 0,02 \cdot 0,01 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 8020,901 \cdot (1 - 0) = 0,038179 \text{ т/год};$$

Щебень из плотных горных пород для строительных работ М1200 СТ РК 1284-2004 фракция 20-40 мм, группа 3

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния

$$M_{\text{сек}}^{8,0\text{м/с}} = 0,02 \cdot 0,01 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 100 \cdot 10^6 \cdot (1 - 0) \cdot 0,05 / 3600 = 0,0066111 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}}^{3,8\text{м/с}} = 0,02 \cdot 0,01 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 682489,756 \cdot (1 - 0) = 3,248651 \text{ т/год};$$

Щебень из плотных горных пород для строительных работ М1000 СТ РК 1284-2004 фракция 10-20 мм

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния

$$M_{\text{сек}}^{8,0\text{м/с}} = 0,03 \cdot 0,015 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 20 \cdot 10^6 \cdot (1 - 0) \cdot 0,05 / 3600 = 0,00357 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}}^{3,8\text{м/с}} = 0,03 \cdot 0,015 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 2494,327 \cdot (1 - 0) = 0,032057 \text{ т/год};$$

Щебень из плотных горных пород для строительных работ М600 СТ РК 1284-2004 фракция 5-10 мм

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния

$$M_{\text{сек}}^{8,0\text{м/с}} = 0,03 \cdot 0,015 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 60 \cdot 10^6 \cdot (1 - 0) \cdot 0,05 / 3600 = 0,01071 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}}^{3,8\text{м/с}} = 0,03 \cdot 0,015 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 9121,093 \cdot (1 - 0) = 0,117224 \text{ т/год};$$

Щебень из плотных горных пород для строительных работ М1200 СТ РК 1284-2004 фракция 10-20 мм, группа 3

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния

$$M_{\text{сек}}^{8,0\text{м/с}} = 0,03 \cdot 0,015 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 100 \cdot 10^6 \cdot (1 - 0) \cdot 0,05 / 3600 = 0,01785 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}}^{3,8\text{м/с}} = 0,03 \cdot 0,015 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 52131,987 \cdot (1 - 0) = 0,67 \text{ т/год};$$

Щебень из плотных горных пород для строительных работ М1000 СТ РК 1284-2004 фракция 5-10 мм

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния

$$M_{\text{сек}}^{8,0\text{м/с}} = 0,03 \cdot 0,015 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 30 \cdot 10^6 \cdot (1 - 0) \cdot 0,05 / 3600 = 0,005355 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}}^{3,8\text{м/с}} = 0,03 \cdot 0,015 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 4988,652 \cdot (1 - 0) = 0,064114 \text{ т/год};$$

Щебень известняковый для строительных работ М600, фракция 5-10 мм СТ РК 1284-2004

3119. Кальций карбонат

$$M_{\text{сек}}^{8,0\text{м/с}} = 0,06 \cdot 0,03 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 50 \cdot 10^6 \cdot (1 - 0) \cdot 0,05 / 3600 = 0,0357 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}}^{3,8\text{м/с}} = 0,06 \cdot 0,03 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 6737,729 \cdot (1 - 0) = 0,346373 \text{ т/год};$$

Смесь песчано-гравийная природная ГОСТ 23735-2014

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния

$$M_{\text{сек}}^{8,0\text{м/с}} = 0,03 \cdot 0,04 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 100 \cdot 10^6 \cdot (1 - 0) \cdot 0,05 / 3600 = 0,0396667 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}}^{3,8\text{м/с}} = 0,03 \cdot 0,04 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 2491608,889 \cdot (1 - 0) = 71,16035 \text{ т/год};$$

Известь строительная негашеная комовая ГОСТ 9179-2018 сорт 1

0128. Кальций оксид (Негашеная известь)

$$M_{\text{сек}}^{8,0\text{м/с}} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 0,4 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 20 \cdot 10^6 \cdot (1 - 0) \cdot 0,05 / 3600 = 0,0084622 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}}^{3,8\text{м/с}} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 0,4 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,7 \cdot 1319,8 \cdot (1 - 0) = 0,040206 \text{ т/год}.$$

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Обоснование данных о выбросах ЗВ в период эксплуатации

Расчеты по обоснованию массовых выбросов загрязняющих веществ в период эксплуатации проектируемых объектов выполнены на основании следующих нормативно-методических документов:

1. СТ АО 38446106-003-2008 «Каталог удельных выбросов загрязняющих веществ газотурбинных газоперекачивающих агрегатов» // АО «Интергаз Центральная Азия». 2008.
2. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на объектах транспорта и хранения газа // Приложение № 1 к приказу Министра ООС РК от 18.04.2008, № 100-п. Астана.
3. Методика расчета выбросов вредных веществ в окружающую среду от неорганизованных источников АО «КазТрансОйл». Астана, 2005.
4. Методика расчета концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе от выбросов предприятий // Приложение № 12 к приказу Министра ОСиВР РК от 12.06.2014 г. № 221-Ө. Астана, 2014.
5. РНД 211.2.02.09-2004. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров // Приказ Министра охраны окружающей среды РК от 20.12.2004 г. № 328-п. Астана, 2004.
6. Методика расчета нормативов выбросов вредных веществ от стационарных дизельных установок // Приложение № 9 к приказу Министра ОСиВР РК от 12.06.2014 г. № 221-Ө. Астана, 2014.
7. РНД 211.2.02.06-2004. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (по величинам удельных выбросов) // Приказ Министра ООС РК от 20.12.2004 г. № 328-п. Астана, 2004.
8. РНД 211.2.02.03-2004. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (по величинам удельных выбросов) // Приказ Министра ООС РК от 20.12.2004 г. № 328-п. Астана, 2004.
9. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных предприятий // Приложение № 3 к приказу Министра ООС РК от 18.04.2008 г. № 100-п. Астана, 2008.
10. Методика по нормированию выбросов вредных веществ с уходящими газами котлоагрегатов малой и средней мощности // Приложение № 3 к приказу Министра охраны окружающей среды № 298 от 29 ноября 2010 г. Астана, 2010.
11. Методические указания расчета выбросов от предприятий, осуществляющих хранение и реализацию нефтепродуктов (нефтебазы, АЗС) и других жидкостей и газов // Приказ Министра охраны окружающей среды РК от 29 июля 2011 года № 196-ө. Астана, 2011.
12. Методика расчета выбросов вредных веществ от предприятий дорожно-строительной отрасли, в том числе от асфальтобетонных заводов // Приложение № 12 к приказу Министра ООС РК от 18.04.2008 г. № 100-п. Астана, 2008.
13. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от объектов 4-й категории // Приложение № 9 к приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 18.04.2008 г. № 100-п. Астана.

Основные расчетные параметры и характеристики транспортируемого газа для расчетов валовых выбросов загрязняющих веществ приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Основные расчетные параметры

№ п/п	Наименование исходных данных	Значение	Примечания
1.	Атмосферное давление при нормальных условиях, P_0 , МПа	0,101325	10,197162 кгс/см ²
2.	Температура газа при нормальных условиях, T_0 , °С	0,0	273,15 К
3.	Диаметр газопровода наружный, мм	1020	толщина стенки – 8,8
4.	Расход газа млн.м ³ /сут	29,41	
5.	Плотность газа, ρ , кг/м ³	0,7496	
6.	Давление газа на узле подключения, $P_{вх}$, МПа (кгс/см ²)	3,0 (30,59)	
<i>Компрессорный цех № 1</i>			
7.	Рабочее давление газа, $P_{раб}$, МПа (кгс/см ²)	5,4 (55,06)	
8.	Давление газа на выходе, $P_{вых}$, МПа (кгс/см ²)	5,4 (55,06)	
11.	$T_{ср}$ – температура газа в точке врезки, °С	20,0	ориентировочная – средняя летняя
12.	Молярная составляющая азота, %	2,199	
13.	Массовые концентрации ЗВ в составе газа, доли единицы:		
	– 0333. Сероводород	0,00001	
	– 0410. Метан	0,97503	
	– 0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00001	
	– 1716. Одорант смесь природных меркаптанов	0,00002	

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛАГАЕМЫХ РАСЧЕТОВ

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. ОБОСНОВАНИЕ ДАННЫХ О ВЫБРОСАХ ЗВ В ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1 Площадка № 1 – Компрессорная станция (КС-14).....	282
5.1.1 Компрессорный цех 2.1. ИЗА № 0001 Газоперекачивающий агрегат	282
5.1.2 Компрессорный цех 2.1. ИЗА № 0002 Вентшахта системы маслоснабжения	285
5.1.3 Компрессорный цех 2.1. ИЗА № 0003 Вентшахта системы маслоснабжения	287
5.1.4 Компрессорный цех 2.2.	289
5.1.5 Компрессорный цех 2.3.	289
5.1.6 Компрессорный цех 2.4.	289
5.1.7 ИЗА № 0013 Свеча. Остановка и разгрузка ГПА	289
5.1.8 ИЗА № 0014–0017 Свечи. Разгрузка нагнетателей и АВО газа (КЦ №2.1–2.4)	291
5.1.9 ИЗА № 0018 Свеча. Стравливание газа из трубной обвязки КС	292
5.1.10 ИЗА № 0019 Свеча. ИВ 01 Дренажная емкость (10 м ³)	293
5.1.11 ИЗА № 0019 Свеча. ИВ 02 Фильтр-сепараторы (продувка).....	294
5.1.12 ИЗА № 0020 Свеча. ИВ 01 Фильтр-сепараторы (стравливание)	296
5.1.13 ИЗА № 0020 Свеча. ИВ 02 Стравливание газа с БПТГ	297
5.1.14 ИЗА № 6001 Неплотности ЗРА на площадке очистки газа	298
5.1.15 ИЗА № 6002 Узел одоризации	300
5.1.16 ИЗА № 0021–0022 Труба дымовая. Газопоршневая электростанция	300
5.1.17 ИЗА № 0023 Труба выхлопная. Аварийная ДЭС	302
5.1.18 ИЗА № 0024–0025 Дыхательные клапаны резервуаров дизтоплива.....	304
5.1.19 ИЗА № 0026 Вентшахта. ИВ 01 Металлообрабатывающее оборудование	305
5.1.20 ИЗА № 0026 Вентшахта. ИВ 02 Сварочные работы: электродуговая сварка.....	307
5.1.21 ИЗА № 0026 Вентшахта. ИВ 03 Сварочные работы: газовая сварка/резка	310
5.1.22 ИЗА № 0027 Вентшахта. Участок зарядки аккумуляторов.....	312
5.1.23 ИЗА № 6003 Открытая автостоянка (8 м/м).....	312
5.2 Площадка № 2 – Замерный узел «Тамды».....	321
5.2.1 ИЗА № 0001 Свеча. ИВ 01 Дренажная емкость (10 м ³)	321
5.2.2 ИЗА № 0001 Свеча. ИВ 02 Фильтр-сепараторы (продувка)	322
5.2.3 ИЗА № 0001 Свеча. ИВ 03 Фильтр-сепараторы (стравливание)	322
5.2.4 ИЗА № 0002 Свеча. ИВ 01 Блок замера расхода газа.....	322
5.2.5 ИЗА № 0002 Свеча. ИВ 02 Блок подготовки газа на собственные нужды	323
5.2.6 ИЗА № 0003–0004 Дымовые трубы котельной.....	324

5.2.7 ИЗА № 0005 Свеча. Стравливание газа котельной	327
5.2.8 ИЗА № 0006 Труба выхлопная. Аварийная ДЭС	328
5.2.9 ИЗА № 0007–0008 Дыхательные клапаны. Резервуары дизтоплива	329
5.2.10 ИЗА № 6001 Неплотности запорно-регулирующей арматуры (ЗРА)	330
5.2.11 ИЗА № 6002 ГРПШ Котельной	331
5.2.12 ИЗА № 6003 Открытая автостоянка (7 м/м)	333
5.3 Площадка № 3 – РЭУ-1 «Тамды»	339
5.3.1 ИЗА № 0001 Вентшахта. (01) Металлообрабатывающее оборудование	339
5.3.2 ИЗА № 0001 Вентшахта. (02) Сварочные работы: электродуговая сварка	341
5.3.3 ИЗА № 0001 Вентшахта. (03) Сварочные работы: газовая сварка/резка	343
5.3.4 ИЗА № 0002–0005 Топливораздаточные колонки	344
5.3.5 ИЗА № 0006–0007 Топливные резервуары (25 м³)	347
5.3.6 ИЗА № 0008–0009 Дымовые трубы котельной	349
5.3.7 ИЗА № 0010 Свеча. Стравливание газа котельной	351
5.3.8 ИЗА № 0011 Труба выхлопная. Аварийная ДЭС	352
5.3.9 ИЗА № 0012–0013 Дыхательные клапаны. Резервуары дизтоплива	353
5.3.10 ИЗА № 0014–0015 Вентшахты. Боксы для размещения спецтехники (10 м/м)	354
5.3.11 ИЗА № 6001 ГРПШ Котельной	358
5.3.12 ИЗА № 6001 Стоянка транспорта на гусеничном ходу (6 м/м)	359
5.3.13 ИЗА № 6003 Площадка с эстакадой для мойки машин	370
5.3.14 ИЗА № 6004 Открытая автостоянка (10 м/м)	372
5.4 Площадка № 4 – Вахтовый поселок «Тамды»	379
5.4.1 ИЗА № 0001–0002 Дымовые трубы котельной	379
5.4.2 ИЗА № 0003 Свеча. Стравливание газа котельной	382
5.4.3 ИЗА № 6001 ГРПШ Котельной	383
5.4.4 ИЗА № 6002 Открытая автостоянка (10 м/м)	384
5.5 Площадка № 5 – РЭУ-2 «Жургенов»	384
5.6 Площадка № 6 – РЭП «Альшан»	384
5.6.1 ИЗА № 0008–0009 Дымовые трубы котельной	384
5.6.2 ИЗА № 0010 Свеча. Стравливание газа котельной	387
5.7 Площадка № 7 – РЭУ-3 «Сарыбай»	388
5.7.1 ИЗА № 0015 Вентшахта химико-аналитической лаборатории	388
5.7.2 ИЗА № 0016 Вентшахта химико-аналитической лаборатории	390
5.8 Линейная часть магистрального газопровода	391
5.8.1 ИЗА № 0001–0058 Свечи продувочные. Стравливание газа МГ	391
5.8.2 ИЗА № 0012-0013 Свечи продувочные. Очистка полостей МГ	394
5.8.3 ИЗА № 6001 Неплотности запорно-регулирующей арматуры (ЗРА)	395
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. АВАРИЙНЫЙ ВЫБРОС	399
6.8.1 ИЗА № 0024–0027 Свечи продувочные (Ø300)	399
6.8.2 ИЗА № 0028–0030 Свечи продувочные (Ø150)	400
6.8.3 ИЗА № 0031 Свеча продувочная (Ø100)	401

5.1 Площадка № 1 – Компрессорная станция (КС-14)

5.1.1 Компрессорный цех 2.1. ИЗА № 0001 Газоперекачивающий агрегат

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии со следующими методическими документами [1,2]. Количественные и качественные характеристики загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу приведены в таблице 5.1.1.1.

Таблица 5.1.1.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	3,1401565	74,270981
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,5102754	12,069035
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,08056	1,905405
0337	Углерод оксид (Угарный газ)	1,5700782	37,135491

Исходные данные для расчета выделений ЗВ приведены в таблице 5.1.1.2.

Таблица 5.1.1.2 – Исходные данные для расчета

№ п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
1.	Продолжительность работы КС за расчетный период, $T_{КС}$	час	8760
2.	Общее количество агрегатов, N	шт.	4
3.	Количество рабочих агрегатов, $N_{раб}$	шт.	3
4.	Массовый расход продуктов сгорания, G_2	кг/с	56,15
5.	Плотность продуктов сгорания при 0°С и 0,1013 МПа, ρ_{20}	кг/м³	1,272
6.	Мощность на муфте ГПА, N_e	МВт	17,5
7.	Эффективный КПД, η_e	%	37,4
8.	Низшая теплота сгорания, Q_p^H	кДж/м³	34842,5
9.	Плотность топливного газа при стандартных условиях, $\rho_{отг.}$	кг/м³	0,7496
10.	Количество воздуха, необходимое для стехиометрического сгорания топлива, L_o	кг/кг	17,19
11.	Концентрация оксидов азота в сухих продуктах сгорания в пересчете на диоксид азота, C_{NO_x}	мг/м³	95
12.	Концентрация окиси углерода в сухих продуктах сгорания, C_{CO}	мг/м³	38
13.	Массовая концентрация в топливном газе: (СТ РК 1230-2009, СТ РК ГОСТ Р 53367-2011):		
	– сероводорода	г/м³	0,007
	– меркаптановой серы	г/м³	0,016
	– общей серы	г/м³	0,030

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Объемный расход влажных продуктов сгорания определяется по формуле (5.1.1.1):

$$Q_2 = \frac{G_2}{\rho_{20}}, \quad \text{м}^3/\text{с} \quad (5.1.1.1)$$

где: G_2 – массовый расход продуктов сгорания, определяемый как сумма массовых расходов циклового воздуха и топливного газа, кг/с;

ρ_{20} – плотность продуктов сгорания при 0°С и 0,1013 МПа (изменяется от 1,272 до 1,285 в диапазоне коэффициентов избытка воздуха 3–8), кг/м³;

Объемный расход топливного газа (стандартный м³ при 20°С и 0,1013 МПа) определяется по формуле (5.1.1.2):

$$q_{тг} = \frac{3600 \cdot N_e}{Q_p^H \cdot \eta_e}, \quad \text{м}^3/\text{ч} \quad (5.1.1.2)$$

где: N_e – мощность на муфте ГПА, кВт;

η_e – эффективный КПД, %;

Q_p^H – низшая теплота сгорания, кДж/м³.

Массовый расход топливного газа определяется по формуле (5.1.1.3):

$$G_{тг} = \frac{q_{тг}}{3600} \cdot \rho_{отг}, \quad \text{кг/с} \quad (5.1.1.3)$$

где: $\rho_{отг}$ – плотность топливного газа при стандартных условиях, кг/м³.

Коэффициент избытка воздуха – отношение поступившего в установку воздуха к его количеству, необходимому для полного сгорания топлива в соответствии со стехиометрическими уравнениями по формуле (5.1.1.4):

$$\alpha_b = \frac{G_2 - G_{тг}}{G_{тг} \cdot L_o} \quad (5.1.1.4)$$

где: L_o – количество воздуха, необходимое для стехиометрического сгорания топлива, кг/кг.

Содержание (объемная доля) кислорода O_2 и диоксида углерода CO_2 в сухих продуктах сгорания определяется по формулам (5.1.1.5) и (5.1.6):

$$O_2 = \frac{2(\alpha_b - 1)}{9,524\alpha_b - 1} \cdot 100 \quad (5.1.1.5)$$

$$CO_2 = \frac{11,9(21 - O_2)}{21} \quad (5.1.1.6)$$

Коэффициент разбавления сухих продуктов сгорания – отношение объема реального к теоретическому объему сухих продуктов сгорания, получаемому без избытка воздуха определяется по формуле (5.1.1.7):

$$\alpha_{пс} = \frac{\alpha_b - 0,105}{0,895} = \frac{21}{21 - O_2} \quad (5.1.1.7)$$

Коэффициент соотношения объемных расходов сухих и влажных продуктов сгорания определяется по формуле (5.1.1.8):

$$K_b = \frac{\alpha_b - 0,105}{\alpha_b + 0,105} = \frac{0,895}{1,105 - 0,1O_2} \quad (5.1.1.8)$$

Приведенная концентрация загрязняющего вещества (к условной концентрации кислорода 15% в сухих продуктах сгорания определяется по формуле (5.1.1.9):

$$C_i^{15} = C_i \frac{21 - 15}{21 - O_2} = C_i \frac{\alpha_{пс}}{3,5} \quad (5.1.1.9)$$

Мощность выброса – массовый выброс загрязняющего вещества в единицу времени определяется по формуле (5.1.1.10):

$$M_i = C_i \cdot K_b \cdot Q_2 \cdot 10^{-3}, \quad \text{г/с} \quad (5.1.1.10)$$

Годовые выбросы продуктов сгорания топливного газа (NO_x , CO) при работе j -го газоперекачивающего агрегата рассчитываются по формуле методики (5.1.1.11):

$$G_i = (\Sigma V_j) \cdot m_i \cdot 10^{-6}, \quad \text{т/год} \quad (5.1.1.11)$$

где: i – вид вредного вещества (NO_x , CO);

m_i – удельный выброс i -го вещества на 1 м³ топливного газа, г/м³;

V_j – объем топливного газа на j -тый тип газоперекачивающих агрегатов, м³/год.

Объем топливного газа на планируемый период определяется по формуле (5.1.1.12):

$$V_i = q_{\text{тг}} \cdot T, \quad \text{м}^3/\text{год} \quad (5.1.1.12)$$

где: $q_{\text{тг}}$ – объемный расход топливного газа, $\text{м}^3/\text{час}$;

T – время работы ГПА, $\text{час}/\text{год}$.

Выброс сернистого ангидрида ($\text{кг}/\text{ч}$) определяется по содержанию соединений серы в газе (H_2S , RSH , % вес) в сжигаемом газе по формуле (5.1.1.13):

$$N_{\text{SO}_2} = 1,88 \cdot C_{\text{H}_2\text{S}(\text{RSH})} \cdot B \cdot 10^{-2}, \quad \text{кг}/\text{ч} \quad (5.1.1.13)$$

где: $C_{\text{H}_2\text{S}(\text{RSH})}$ – концентрация соединений серы в газе, поступающем на сжигание, % вес;

B – расход газа, $\text{кг}/\text{ч}$;

Содержание серы в топливе на рабочую массу в процентах рассчитывается по соотношению (5.1.1.14):

$$C_{\text{H}_2\text{S}(\text{RSH})} = (0,94 \cdot C_{\text{H}_2\text{S}} + C_{\text{S}}) \cdot 100/\rho_{\text{г}}, \quad \% \text{ масс.}$$

где: $C_{\text{H}_2\text{S}}$ – массовая концентрация сероводорода в газе, $\text{г}/\text{м}^3$;

C_{S} – массовая концентрация меркаптановой серы в газе, $\text{г}/\text{м}^3$;

$\rho_{\text{г}}$ – плотность газа при нормальных условиях, $\text{г}/\text{м}^3$.

Расчет максимально разового и годового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

Работа ГПА (расчет на 1 ГПА)

Продолжительность работы одного агрегата в год: $T = (8760 \cdot 3) / 4 = 6570 \text{ ч}$;

Объемный расход влажных продуктов сгорания: $Q_2 = 56,15 / 1,272 = 44,143 \text{ м}^3/\text{с}$;

Объемный расход топливного газа: $q_{\text{тг}} = (3600 \cdot 17500) / (34842,5 \cdot 0,374) = 4834,59 \text{ м}^3/\text{ч}$;

Массовый расход топливного газа: $G_{\text{тг}} = (4834,59 / 3600) \cdot 0,7496 = 1,007 \text{ кг}/\text{с}$;

Коэффициент избытка воздуха: $\alpha_{\text{в}} = (56,15 - 1,007) / (1,007 \cdot 17,19) = 3,186$;

Коэффициент соотношения объемных расходов: $K_{\text{в}} = (3,186 - 0,105) / (3,186 + 0,105) = 0,936$;

NO_x . Оксиды азота

$M_{\text{NO}_x} = 95 \cdot 0,936 \cdot 44,143 / 1000 = 3,9251956 \text{ г}/\text{с}$;

Удельный выброс вещества на 1 м^3 топливного газа определяется как:

$m_{\text{NO}_x} = 3600 \cdot M_{\text{NO}_x} / q_{\text{тг}} = 3600 \cdot 3,9251956 / 4834,59 = 2,922834 \text{ г}/\text{м}^3$;

где: m_{NO_x} – мощность выброса в $\text{г}/\text{м}^3$ для NO_x .

$G_{\text{NO}_x} = q_{\text{тг}} \cdot T \cdot m_{\text{NO}_x} \cdot 10^{-6} = 4834,59 \cdot 6570 \cdot 2,922834 \cdot 10^{-6} = 92,838726 \text{ т}/\text{год}$;

Тогда выбросы на один агрегат составят:

0301. Азота диоксид

$M_{0301} = 0,8 \cdot M_{\text{NO}_x} = 0,8 \cdot 3,9251956 = 3,1401565 \text{ г}/\text{с}$;

$G_{0301} = 0,8 \cdot G_{\text{NO}_x} = 0,8 \cdot 92,838726 = 74,270981 \text{ т}/\text{год}$;

0304. Азота оксид

$M_{0304} = 0,13 \cdot M_{\text{NO}_x} = 0,13 \cdot 3,9251956 = 0,5102754 \text{ г}/\text{с}$;

$G_{0304} = 0,13 \cdot G_{\text{NO}_x} = 0,13 \cdot 92,838726 = 12,069035 \text{ т}/\text{год}$.

0330. Сера диоксид

$B = 3600 \cdot G_{\text{тг}} = 3600 \cdot 1,007 = 3625,2 \text{ кг}/\text{ч}$;

При максимальном содержании общей серы в топливном газе не более $0,03 \text{ г}/\text{м}^3$, массовое содержание серы составит: $C_{\text{S}} = 0,03 \cdot 100 / 749,6 = 0,004\% \text{ масс.}$;

$N_{\text{SO}_2} = 0,02 \cdot 0,004 \cdot 3625,2 = 0,290016 \text{ кг}/\text{час}$;

$M_{0330} = N_{\text{SO}_2} / 3,6 = 0,290016 / 3,6 = 0,08056 \text{ г}/\text{с}$;

$G_{0330} = N_{\text{SO}_2} \cdot T \cdot 10^{-3} = 0,290016 \cdot 6570 \cdot 10^{-3} = 1,905405 \text{ т}/\text{год}$.

0337. Углерода оксид

$$M_{0337} = M_{CO} = 38 \cdot 0,936 \cdot 44,143 \cdot 10^{-3} = 1,5700782 \text{ т/с};$$

Удельный выброс вещества на 1 м³ топливного газа определяется:

$$m_{CO} = 3600 \cdot M_{CO} / q_{\text{тг}} = 3600 \cdot 1,5700782 / 4834,59 = 1,1691336 \text{ г/м}^3;$$

где: m_{CO} – мощность выброса в г/с для CO.

$$G_{0337} = G_{CO} = q_{\text{тг}} \cdot T \cdot m_{CO} \cdot 10^{-6} = 4834,59 \cdot 6570 \cdot 1,1691336 \cdot 10^{-6} = 37,135491 \text{ т/год}.$$

5.1.2 Компрессорный цех 2.1. ИЗА № 0002 Вентиляционная система маслоснабжения

Система маслоснабжения ГПА (ИБ № 01) расположена в цехе с ГПА, емкости с маслом встроены в раму. Система маслоснабжения обеспечивает непрерывную подачу масла на турбину и компрессор в процессе эксплуатации.

Система смазочного масла рассчитана для пуска, работы и охлаждения во всем диапазоне эксплуатационных условий. Система маслоснабжения входит в комплект поставки ГПА.

Через неплотности в цех выделяются пары масла. В здании, где находится агрегат, организована приточно-вытяжная вентиляция. Расчет выделений ЗВ выполнен в соответствии с действующими Методиками расчета [2,3].

Количественные и качественные характеристики загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу приведены в таблице 5.1.2.1.

Таблица 5.1.2.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
	наименование		
0410	Метан (727*)	0,0309181	0,731275
0416	Смесь углеводородов предельных C6–C10 (1532*, 1540*)	0,0000327	0,000772
2735	Масло минеральное нефтяное (веретенное, машинное, цилиндрическое и др.) (732*)	0,0019047	0,018162

Расчет суммарных утечек через неподвижные уплотнения одного аппарата проводится путем подсчета общего числа фланцев, люков и др. неподвижных соединений фланцевого типа и умножением величины через одно уплотнение на общее число соединений и долю их, потерявших герметичность по формуле (5.1.2.1):

$$Y_{\text{ну}} = \sum_{j=1}^l Y_{\text{ну}j} = \sum_{j=1}^l \cdot \sum_{i=1}^m g_{\text{ну}j} \cdot n_i \cdot x_{\text{ну}i} \cdot c_{ji}, \text{ мг/с} \quad (5.1.2.1)$$

где: $Y_{\text{ну}j}$ – суммарная утечка j -го вредного компонента через неподвижные соединения в целом по установке (предприятию), мг/с;

l – общее количество типа вредных компонентов, содержащихся в неорганизованных выбросах в целом по установке (предприятию), шт.;

m – общее число видов потоков, создающих неорганизованные выбросы, в целом по установке (предприятию), шт.;

$g_{\text{ну}j}$ – величина утечки потока i -го вида через одно фланцевое уплотнение, мг/с;

n_i – число неподвижных уплотнений на потоке i -го вида), шт.;

$x_{\text{ну}i}$ – доля уплотнений на потоке i -го вида, потерявших герметичность, дол. ед.;

c_{ji} – массовая концентрация вредного компонента j -го типа в i -м потоке в долях единицы.

Таблица 5.1.2.2 – Исходные данные для расчета

Технологический поток	Наименование оборудования	Кол-во, шт	Расчетная величина утечки, $g_{нуj}$, мг/с	Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли ед.	Время работы оборудования за год, t , ч/год
Система подачи смазочного масла	Запорно-регулирующая арматура (ЗРА)	12	1,83	0,07	8760
	Фланцевые соединения	32	0,08	0,02	8760
	Уплотнители валов машин	6	22,22	0,226	8760

Массовые концентрации загрязняющих веществ в потоке приведены в таблице 5.1.2.3.

Таблица 5.1.2.3 – Массовые концентрации загрязняющих веществ

Наименование загрязняющего вещества	Массовая концентрация вредного компонента j -го типа в i -м потоке, C_{ji} , в долях единицы
0410. Метан	0,97476
0416. Смесь углеводородов предельных C6–C10	0,00103
2375. Масло минеральное нефтяное (веретенное, машинное, цилиндровое и др.)	0,02421

Продолжительность работы одного агрегата в год: $T = (8760 \cdot 3) / 4 = 6570$ ч;

Запорно-регулирующая арматура (ЗРА)

$$M_{\text{сек}} = 12 \cdot 1,83 \cdot 0,07 \cdot 10^{-3} = 0,0015372 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,0015372 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3} \cdot 6570 = 0,036358 \text{ т/год}.$$

0410. Метан

$$M_{\text{сек}} = 0,0015372 \cdot 0,97476 = 0,0014984 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,036358 \cdot 0,97476 = 0,03544 \text{ т/год}.$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6–C10

$$M_{\text{сек}} = 0,0015372 \cdot 0,00103 = 0,0000016 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,036358 \cdot 0,00103 = 0,000037 \text{ т/год}.$$

2375. Масло минеральное нефтяное

$$M_{\text{сек}} = 0,0015372 \cdot 0,02421 = 0,0000372 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,036358 \cdot 0,02421 = 0,00088 \text{ т/год}.$$

Фланцевые соединения

$$M_{\text{сек}} = 32 \cdot 0,08 \cdot 0,02 \cdot 10^{-3} = 0,0000512 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,0000512 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3} \cdot 6570 = 0,001211 \text{ т/год}.$$

0410. Метан

$$M_{\text{сек}} = 0,0000512 \cdot 0,97476 = 0,0000499 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,001211 \cdot 0,97476 = 0,00118 \text{ т/год}.$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6–C10

$$M_{\text{сек}} = 0,0000512 \cdot 0,00103 = 0,0000001 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,001211 \cdot 0,00103 = 0,000001 \text{ т/год}.$$

2375. Масло минеральное нефтяное

$$M_{\text{сек}} = 0,0000512 \cdot 0,02421 = 0,0000012 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,001211 \cdot 0,02421 = 0,000029 \text{ т/год}.$$

Уплотнители валов машин

$$M_{\text{сек}} = 6 \cdot 22,22 \cdot 0,226 \cdot 10^{-3} = 0,0301303 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,0301303 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3} \cdot 6570 = 0,712642 \text{ т/год}.$$

0410. Метан

$$M_{\text{сек}} = 0,0301303 \cdot 0,97476 = 0,0293698 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,712642 \cdot 0,97476 = 0,694655 \text{ т/год}.$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6–C10

$$M_{\text{сек}} = 0,0000512 \cdot 0,00103 = 0,00003103 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,712642 \cdot 0,00103 = 0,000734 \text{ т/год}.$$

2375. Масло минеральное нефтяное

$$M_{\text{сек}} = 0,0301303 \cdot 0,02421 = 0,0007295 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,712642 \cdot 0,02421 = 0,017253 \text{ т/год}.$$

5.1.3 Компрессорный цех 2.1. ИЗА № 0003 Вентшахта системы маслоснабжения

При работе системы газодинамического уплотнения нагнетателя (ИВ № 01) ГПА излишки газа удаляются из уплотнительного масла через специальную вентшахту.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с методикой [2].

Количественные и качественные характеристики ЗВ приведены в таблице 5.1.3.1.

Таблица 5.1.3.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
	наименование		
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0,0000032	0,000075
0410	Метан (727*)	0,3114986	7,367568
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0,0000032	0,000075
1716	Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ - ТУ 51-81-88) (526)	0,0000064	0,000118

Таблица 5.1.3.2 – Исходные данные для расчета

Технологический поток	Наименование оборудования	Кол-во, шт	Расчетная величина утечки, $g_{\text{нуж}}$, мг/с	Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли ед.	Время работы оборудования за год, t , ч/год
Среда газовая, парогазовые потоки	Запорно-регулирующая арматура (ЗРА)	16	5,83	0,293	8760
	Предохранительные клапаны	8	37,78	0,46	8760
	Фланцевые соединения	14	0,2	0,03	8760
	Уплотнители валов машин	6	33,34	0,765	8760

Массовые концентрации загрязняющих веществ в потоке приведены в таблице 5.1.3.3.

Таблица 5.1.3.3 – Массовые концентрации загрязняющих веществ

Наименование загрязняющего вещества	Массовая концентрация вредного компонента j -го типа в i -м потоке, c_{ji} , в долях единицы
0333. Сероводород (Дигидросульфид)	0,00001
0410. Метан	0,97503
0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,00001
1716. Одорант смесь природных меркаптанов	0,00002

Расчет максимально разового и годового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

Запорно-регулирующая арматура (ЗРА)

$$M_{\text{сек}} = 16 \cdot 5,83 \cdot 0,293 \cdot 10^{-3} = 0,027331 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,027331 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3} \cdot 6570 = 0,86191 \text{ т/год}.$$

0333. Сероводород (Дигидросульфид)

$$M_{\text{сек}} = 0,027331 \cdot 0,00001 = 0,0000003 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,86191 \cdot 0,00001 = 0,000009 \text{ т/год}.$$

0410. Метан

$$M_{\text{сек}} = 0,027331 \cdot 0,97503 = 0,0266485 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,86191 \cdot 0,97503 = 0,840388 \text{ т/год}.$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10

$$M_{\text{сек}} = 0,027331 \cdot 0,00001 = 0,0000003 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,86191 \cdot 0,00001 = 0,000009 \text{ т/год}.$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$M_{\text{сек}} = 0,027331 \cdot 0,00002 = 0,0000005 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,86191 \cdot 0,00002 = 0,000017 \text{ т/год}.$$

Предохранительные клапаны

$$M_{\text{сек}} = 8 \cdot 37,78 \cdot 0,46 \cdot 10^{-3} = 0,1390304 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,1390304 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3} \cdot 6570 = 4,384463 \text{ т/год}.$$

0333. Сероводород

$$M_{\text{сек}} = 0,1390304 \cdot 0,00001 = 0,0000014 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 4,384463 \cdot 0,00001 = 0,000044 \text{ т/год}.$$

0410. Метан

$$M_{\text{сек}} = 0,1390304 \cdot 0,97503 = 0,1355588 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 4,384463 \cdot 0,97503 = 4,274983 \text{ т/год}.$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10

$$M_{\text{сек}} = 0,1390304 \cdot 0,00001 = 0,0000014 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 4,384463 \cdot 0,00001 = 0,000044 \text{ т/год}.$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$M_{\text{сек}} = 0,1390304 \cdot 0,00002 = 0,0000028 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 4,384463 \cdot 0,00002 = 0,000088 \text{ т/год}.$$

Фланцевые соединения

$$M_{\text{сек}} = 14 \cdot 0,2 \cdot 0,03 \cdot 10^{-3} = 0,000084 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,000084 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3} \cdot 6570 = 0,002649 \text{ т/год}.$$

0333. Сероводород

$$M_{\text{сек}} = 0,000084 \cdot 0,00001 = 0,000000001 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,002649 \cdot 0,00001 = 0 \text{ т/год}.$$

0410. Метан

$$M_{\text{сек}} = 0,000084 \cdot 0,97503 = 0,0000819 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,002649 \cdot 0,97503 = 0,002583 \text{ т/год}.$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10

$$M_{\text{сек}} = 0,1390304 \cdot 0,00001 = 0,000000001 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,002649 \cdot 0,00001 = 0 \text{ т/год}.$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$M_{\text{сек}} = 0,000084 \cdot 0,00002 = 0,000000002 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,002649 \cdot 0,00002 = 0,0000001 \text{ т/год}.$$

Уплотнители валов машин

$$M_{\text{сек}} = 6 \cdot 33,34 \cdot 0,765 \cdot 10^{-3} = 0,1530306 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,1530306 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3} \cdot 6570 = 4,825973 \text{ т/год}.$$

0333. Сероводород

$$M_{\text{сек}} = 0,1530306 \cdot 0,00001 = 0,0000015 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 4,825973 \cdot 0,00001 = 0,000048 \text{ т/год}.$$

0410. Метан

$$M_{\text{сек}} = 0,1530306 \cdot 0,97503 = 0,1492094 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 4,825973 \cdot 0,97503 = 4,705468 \text{ т/год}.$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10

$$M_{\text{сек}} = 0,1390304 \cdot 0,00001 = 0,0000015 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,002649 \cdot 0,00001 = 0,000048 \text{ т/год}.$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$M_{\text{сек}} = 0,000084 \cdot 0,00002 = 0,0000031 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,002649 \cdot 0,00002 = 0,000097 \text{ т/год}.$$

5.1.4 Компрессорный цех 2.2.

ИЗА № 0004 – Газоперекачивающий агрегат – аналогично ИЗА № 0001.

ИЗА № 0005 – Газоперекачивающий агрегат – аналогично ИЗА № 0002.

ИЗА № 0006 – Газоперекачивающий агрегат – аналогично ИЗА № 0003.

5.1.5 Компрессорный цех 2.3.

ИЗА № 0007 – Газоперекачивающий агрегат – аналогично ИЗА № 0001.

ИЗА № 0008 – Газоперекачивающий агрегат – аналогично ИЗА № 0002.

ИЗА № 0009 – Газоперекачивающий агрегат – аналогично ИЗА № 0003.

5.1.6 Компрессорный цех 2.4.

ИЗА № 0010 – Газоперекачивающий агрегат – аналогично ИЗА № 0001.

ИЗА № 0011 – Газоперекачивающий агрегат – аналогично ИЗА № 0002.

ИЗА № 0012 – Газоперекачивающий агрегат – аналогично ИЗА № 0003.

5.1.7 ИЗА № 0013 Свеча. Остановка и разгрузка ГПА

Исходя из опыта эксплуатации компрессорных станций остановка и перезапуск ГПА могут производиться от 30 до 60 раз за год. На основании проектных решений в расчете принято, что остановка и разгрузка каждого компрессора будет производиться до 50 раз в год.

Принято, что в год будет происходить остановка и разгрузка каждого находящейся в работе ГПА, причем одновременный выброс происходит только от 1 ГПА.

Нормы расходов газа рассчитаны в соответствии с методикой расчета выбросов [2].

Количественные и качественные характеристики ЗВ приведены в таблице 5.1.7.1.

Таблица 5.1.7.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
	наименование		
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0,0003201	0,00002
0410	Метан (727*)	31,214773	1,872887
0416	Смесь углеводородов предельных C6–C10 (1532*, 1540*)	0,0003201	0,00002

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
1716	Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ - ТУ 51-81-88) (526)	0,0006403	0,000039

Таблица 5.1.7.2 – Исходные данные для расчета

№ п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
1.	Геометрический объем топливной системы ГПА с подающими коллекторами топливного газа, V_k	$м^3$	1,72
2.	Давление газа в оборудовании, P_a	$МПа$	3,0
3.	Температура газа в оборудовании, T_a	$К$	293,15
4.	Коэффициент сжимаемости газа, Z	–	0,926
5.	Продолжительность выбросов	$с$	1200
6.	Количество разгрузок за год	$шт$	50

В соответствии с примечанием к п. 2.3 Методики расчета концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе от выбросов предприятий [4] для выбросов, продолжительность которых меньше 20 мин., значение мощности определяется по формуле (5.1.7.1):

$$M = \frac{Q}{1200}, \quad \text{г/с} \quad (5.1.7.1)$$

где: Q – суммарная масса ЗВ, выброшенная в атмосферу;
1200 – 20-минутный интервал времени.

Количество газа, стравливаемое в атмосферу, при остановке и разгрузке одного компрессора определяется по формуле (5.1.7.2):

$$V_{стр} = \frac{V_k \cdot P_a \cdot T_0}{P_0 \cdot Z \cdot T_a}, \quad м^3 \quad (5.1.7.2)$$

где: V_k – геометрический объем стравливания, $м^3$;
 P_0, T_0 – атмосферное давление ($МПа$) и температура газа при нормальных условиях ($К$);
 P_a, T_a – давление ($МПа$) и температура ($К$) газа в оборудовании;
 Z – коэффициент сжимаемости газа.

Максимально разовые выбросы газа, приведенные к 20 минутам, определяются по формуле (5.1.7.3):

$$m = V_{стр} \cdot \rho \cdot 1000 / t, \quad \text{г/с} \quad (5.1.7.3)$$

где: ρ – плотность газа.

Валовые выбросы в год определяются по формуле (5.1.7.4):

$$M = V \cdot \rho / 1000, \quad \text{т/год} \quad (5.1.7.4)$$

Максимально разовые выбросы углеводородов, приведенные к 20 минутам, определяются по формуле (5.1.7.5):

$$m_{cx-cy} = m \cdot [i_{cx-cy}], \quad \text{г/с} \quad (5.1.7.5)$$

где: $[i_{cx-cy}]$ – доля углеводородов в общем объеме газа.

Валовые выбросы углеводородов определяются по формуле (5.1.7.6):

$$M_{cx-cy} = M \cdot [i_{cx-cy}], \quad \text{т/год} \quad (5.1.7.6)$$

Расчет максимально разового и годового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

Остановка и разгрузка (сравливание) 1 ГПА

$$V_{\text{стр}} = (1,72 \cdot 3 \cdot 273,15) / (0,101325 \cdot 0,926 \cdot 293,15) = 51,25 \text{ м}^3;$$

$$m = (51,25 \cdot 0,7496 \cdot 1000) / 1200 = 32,0141667 \text{ г/с};$$

$$M = 50 \cdot 51,25 \cdot 0,7496 / 1000 = 1,92085 \text{ т/год}.$$

0333. Сероводород

$$m_{0333} = 32,0141667 \cdot 0,00001 = 0,0003201 \text{ г/с};$$

$$M_{0333} = 1,92085 \cdot 0,00001 = 0,00002 \text{ т/год}.$$

0410. Метан

$$m_{0410} = 32,0141667 \cdot 0,97503 = 31,214773 \text{ г/с};$$

$$M_{0410} = 1,92085 \cdot 0,97503 = 1,872887 \text{ т/год}.$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6–C10

$$m_{0416} = 32,0141667 \cdot 0,00001 = 0,0003201 \text{ г/с};$$

$$M_{0416} = 1,92085 \cdot 0,00001 = 0,00002 \text{ т/год}.$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$m_{1716} = 32,0141667 \cdot 0,00002 = 0,0006403 \text{ г/с};$$

$$M_{1716} = 1,92085 \cdot 0,00002 = 0,000039 \text{ т/год}.$$

5.1.8 ИЗА № 0014–0017 Свечи. Разгрузка нагнетателей и АВО газа (КЦ №2.1–2.4)

Остановка и разгрузка каждого ГПА будет производиться до 50 раз в год, при этом будет производиться также последовательное сравливание газа из контура центробежного нагнетателя и АВО газа

Принято, что в год будет происходить остановка и разгрузка каждого находящейся в работе ГПА, причем одновременный выброс происходит только от 1 ГПА.

Нормы расходов газа рассчитаны в соответствии с методикой расчета выбросов [2].

Количественные и качественные характеристики загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу приведены в таблице 5.1.8.1.

Таблица 5.1.8.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0,0098391	0,000591
0410	Метан (727*)	959,3441724	57,560651
0416	Смесь углеводородов предельных C6–C10 (1532*, 1540*)	0,0098391	0,000591
1716	Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ - ТУ 51-81-88) (526)	0,0196782	0,001181

Таблица 5.1.8.2 – Исходные данные для расчета

№ п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
1.	Геометрический объем сосудов контура нагнетателя, подающего и напорного трубопроводов (в границах отсечения), а также АВО газа, V_k	м^3	32.63
2.	Давление газа в оборудовании, P_a	МПа	5,4
3.	Температура газа в оборудовании, T_a	K	328,15
4.	Коэффициент сжимаемости газа, Z	–	0,919
5.	Продолжительность выбросов	c	120
6.	Количество разгрузок за год	$шт$	50

Расчетные формулы и показатели приведены в разделе 5.1.7.

Так как продолжительность выбросов составляет менее 20 минут в расчетах рассеивания используем значение максимальных выбросов с коэффициентом приведения (F) к 20-минутному периоду [3]: $F = 120 \text{ сек} / 1200 \text{ сек} = 0,1$.

Остановка и разгрузка (стравливание) нагнетателя и АВО газа КЦ № 1

$$V_{\text{стр}} = (32,63 \cdot 5,4 \cdot 273,15) / (0,101325 \cdot 0,919 \cdot 328,15) = 1575,1 \text{ м}^3;$$

$$m = (1575,1 \cdot 0,7496 \cdot 1000) / 120 = 9839,1246667 \text{ г/с};$$

$$M = 50 \cdot 1575,1 \cdot 0,7496 / 1000 = 59,034748 \text{ т/год}.$$

0333. Сероводород

$$m_{0333} = 9839,1246667 \cdot 0,00001 \cdot 0,1 = 0,0098391 \text{ г/с};$$

$$M_{0333} = 59,034748 \cdot 0,00001 = 0,000591 \text{ т/год}.$$

0410. Метан

$$m_{0410} = 9839,1246667 \cdot 0,97503 \cdot 0,1 = 959,3441724 \text{ г/с};$$

$$M_{0410} = 59,034748 \cdot 0,97503 = 57,560651 \text{ т/год}.$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6–C10

$$m_{0416} = 9839,1246667 \cdot 0,00001 \cdot 0,1 = 0,0098391 \text{ г/с};$$

$$M_{0416} = 59,034748 \cdot 0,00001 = 0,000591 \text{ т/год}.$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$m_{1716} = 9839,1246667 \cdot 0,00002 \cdot 0,1 = 0,0196782 \text{ г/с};$$

$$M_{1716} = 59,034748 \cdot 0,00002 = 0,001181 \text{ т/год}.$$

5.1.9 ИЗА № 0018 Свеча. Стравливание газа из трубной обвязки КС

В процесс эксплуатации КС при проведении планово-предупредительного ремонта арматуры трубной обвязки, либо замены ее участка, а так же в случае аварии, газ, заполняющий геометрический трубопровод и ЗРА стравливается на свечу. При определении объемов выбросов количество полных стравливаний с трубной обвязки КС принимается равным 4.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с Методикой расчета [2] по расчетным формулам, приведенным в разделе 5.1.7 (стр. **Ошибка! Закладка не определена.**).

Таблица 5.1.9.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
	наименование		
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0,1149724	0,000552
0410	Метан (727*)	11210,15379	53,808739
0416	Смесь углеводородов предельных C6–C10 (1532*, 1540*)	0,1149724	0,000552
1716	Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ - ТУ 51-81-88) (526)	0,2299448	0,001104

Таблица 5.1.9.2 – Исходные данные для расчета

№ п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
1.	Геометрический объем трубопроводов и арматуры, V_k	м^3	378,8
2.	Давление в оборудовании, P_a	МПа	5,4
3.	Температура в оборудовании, T_a	K	313,15
4.	Коэффициент сжимаемости газа, Z	–	0,913
5.	Продолжительность выбросов, t	c	1200

№ п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
6.	Количество стравливания за год	<i>шт</i>	4

Расчет максимально разового и годового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

Расчет объема стравливания газа при ремонте, либо замене арматуры приведен ниже:

$$V_{\text{стр}} = (378,8 \cdot 5,4 \cdot 273,15) / (0,101325 \cdot 0,913 \cdot 313,15) = 19287,02 \text{ м}^3;$$

$$m = (19287,02 \cdot 0,7496 \cdot 1000) / 1200 = 12047,9584933 \text{ г/с};$$

$$M = 4 \cdot 19287,02 \cdot 0,7496 / 1000 = 57,830201 \text{ т/год}.$$

0333. Сероводород

$$M_{0333} = 15,8040667 \cdot 0,00001 = 0,1149724 \text{ г/с};$$

$$G_{0333} = 0,05689464 \cdot 0,00001 = 0,000552 \text{ т/год}.$$

0410. Метан

$$M_{0410} = 15,8040667 \cdot 0,97503 = 11210,1537872 \text{ г/с};$$

$$G_{0410} = 0,05689464 \cdot 0,97503 = 53,808739 \text{ т/год}.$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6–C10

$$M_{0416} = 15,8040667 \cdot 0,00001 = 0,1149724 \text{ г/с};$$

$$G_{0416} = 0,05689464 \cdot 0,00001 = 0,000552 \text{ т/год}.$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$M_{1716} = 15,8040667 \cdot 0,00002 = 0,2299448 \text{ г/с};$$

$$G_{1716} = 0,05689464 \cdot 0,97503 = 0,001104 \text{ т/год}.$$

5.1.10 ИЗА № 0019 Свеча. ИВ 01 Дренажная емкость (10 м³)

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с Методикой [5].

Количественные и качественные характеристики ЗВ, выделяющихся в атмосферу приведены в таблице 5.1.10.1.

Таблица 5.1.10.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
	наименование		
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0,0000048	0,000002
0410	Метан (727*)	0,4712645	0,138674
0416	Смесь углеводородов предельных C6–C10 (1532*, 1540*)	0,0000048	0,000002
1716	Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ - ТУ 51-81-88) (526)	0,0000097	0,000003

Исходные данные для расчета выделений ЗВ приведены в таблице 5.1.10.2.

Таблица 5.1.10.2 – Исходные данные для расчета

№ п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
1.	Максимально разово возможный объем слитого дренажа из технологического оборудования КС, $V_{\text{сл}}$	м^3	1
2.	Максимальная концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении резервуаров, в зависимости от их конструкции и климатической зоны, C_p^{max}	–	580
3.	Время слива заданного объема дренажа, приведенное к 20-минутному интервалу времени,	с	1200
4.	Концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении резервуаров в осенне-зимний период, $C_p^{\text{оз}}$	г/м^3	260,4

№ п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
5.	Концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении резервуаров в весенне-летний период, $C_p^{вл}$	г/м ³	308,5
6.	Объем слитого дренажа в осенне-зимний период года, $Q_{оз}$	м ³	250,0
7.	Объем слитого дренажа в весенне-летний период года, $Q_{вл}$	м ³	250,0

Предполагаемый максимальный объем образования дренажа в год составляет 500 м³.

Максимальные (разовые) выбросы из дренажной емкости определяются по формуле (5.1.10.1):

$$M = \frac{(C_p^{max} \cdot V_{сл})}{t}, \quad \text{г/с} \quad (5.1.10.1)$$

где: $V_{сл}$ – максимально разово возможный объем слитого дренажа (м³) из технологического оборудования КС;

C_p^{max} – максимальная концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении резервуаров, в зависимости от их конструкции и климатической зоны;

t – время слива заданного объема ($V_{сл}$) дренажа, приведенное к 20-минутному интервалу времени, с.

Годовые выбросы от дренажной емкости определяются по формуле (5.1.10.2):

$$G = (C_p^{оз} \cdot Q_{оз} + C_p^{вл} \cdot Q_{вл}) \cdot 10^{-6}, \quad \text{т/год} \quad (5.1.10.2)$$

где: $C_p^{оз}, C_p^{вл}$ – концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении резервуаров в осенне-зимний и весенне-летний период соответственно, г/м³ (согласно Приложению 15 Методики);

$Q_{оз}, Q_{вл}$ – объем слитого дренажа в осенне-зимний и весенне-летний период года соответственно.

Дренажная емкость 10 м³

$$M = (580 \cdot 1) / 1200 = 0,4833333 \text{ г/с}$$

$$G = (260,4 \cdot 250 + 308,5 \cdot 250) \cdot 10^{-6} = 0,142225 \text{ т/год}$$

0333. Сероводород

$$M_{0333} = 0,4833333 \cdot 0,00001 = 0,0000048 \text{ г/с};$$

$$G_{0333} = 0,142225 \cdot 0,00001 = 0,000002 \text{ т/год}.$$

0410. Метан

$$M_{0410} = 0,4833333 \cdot 0,97503 = 0,4712645 \text{ г/с};$$

$$G_{0410} = 0,142225 \cdot 0,97503 = 0,138674 \text{ т/год}.$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6–C10

$$M_{0416} = 0,4833333 \cdot 0,00001 = 0,0000048 \text{ г/с};$$

$$G_{0416} = 0,142225 \cdot 0,00001 = 0,000002 \text{ т/год}.$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$M_{1716} = 0,4833333 \cdot 0,00002 = 0,0000097 \text{ г/с};$$

$$G_{1716} = 0,142225 \cdot 0,00002 = 0,000003 \text{ т/год}.$$

5.1.11 ИЗА № 0019 Свеча. ИВ 02 Фильтр-сепараторы (продувка)

Газ подается по входному коллектору Ду 1200 мм на двухступенчатый узел очистки газа, первая ступень – циклонные пылеуловители (3 рабочих, 1 резервный, 1 на обслуживании), вторая – фильтр-сепараторы (3 рабочих, 1 резервный, 1 на обслуживании). Предусмотрены фильтры единичной производительности до 700 тыс. м³/час.

В процессе работы из фильтров-сепараторов периодически необходимо производить удаление жидкости и мехпримесей из внутренней полости аппарата. Продувка фильтров-сепараторов должна быть произведена при увеличении перепада давления более 0,5 кг/см². Периодичность продувки в этом случае зависит от количества жидкости и мехпримесей в газе, исходя из опыта эксплуатации – 1–2 продувки в смену, до 4 в сутки. Продувка осуществляется от фильтр-сепараторов по специальной линии в дренажную емкость, где оседают конденсат и твердые примеси, а газ из дренажной емкости направляется на свечу.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с [2].

Количественные и качественные характеристики загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу приведены в таблице 5.1.11.1.

Таблица 5.1.11.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	Наименование		
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0,000042	0,000296
0410	Метан (727*)	4,0990326	28,820093
0416	Смесь углеводородов предельных C6–C10 (1532*, 1540*)	0,000042	0,000296
1716	Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ - ТУ 51-81-88) (526)	0,0000841	0,000591

Исходные данные для расчета выделений ЗВ приведены в таблице 5.1.11.2.

Таблица 5.1.11.2 – Исходные данные для расчета

№ п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
1.	Переводной коэффициент, B	$K \cdot m^3 / (c \cdot кгс)$	0,00916
2.	Площадь проходного сечения, через который происходит продувка, F	$см^2$	28,5
3.	Время проведения продувки, t	$сек$	120
4.	Давление в аппарате при продувке, P_{cp}	$кгс/см^2$	30,59
5.	Температура газа, T	K	293,15
6.	Коэффициент сжимаемости газа в зависимости от давления, температуры и относительного веса, Z	–	0,926
7.	Коэффициент при ручной продувке, C_k	–	3,2
8.	Продолжительность операции стравливания газа, t	$с$	120
9.	Количество операций в год, n	–	1464
10.	Количество оборудования в работе, m	–	3

Расчет объема выбросов газа при продувке оборудования проведен по формуле (5.1.11.1):

$$V = \frac{B \cdot F \cdot t \cdot P_{cp}}{T \cdot Z} + C_k, \quad m^3 \quad (5.1.11.1)$$

где: B – переводной коэффициент, $K \cdot m^3 / (c \cdot кгс)$;

F – площадь проходного сечения, через который происходит продувка, $см^2$;

t – время проведения продувки, $сек$;

P_{cp} – давление в аппарате при продувке, $кгс/см^2$;

T – температура газа, K ;

Z – коэффициент сжатия газа в зависимости от давления P_{cp} , температуры и относительного веса;

C_k – коэффициент, зависящий от способа продувки.

Максимально-разовые выбросы рассчитаны с учетом, что одновременно производится продувка 1 фильтра-сепаратора, тогда количество углеводородов по формуле (5.1.11.2) равно:

$$M_{CH} = (V \cdot [i] \cdot \rho / t) \cdot 1000, \quad г/сек \quad (5.1.11.2)$$

где: $[i]$ – доля углеводородов в общем объеме газа;

ρ – плотность газа, $кг/м^3$;

t – продолжительность операции стравливания газа, $сек$;

Валовый выброс углеводородов определен по формуле (5.1.11.3):

$$G_{CH} = V \cdot [i] \cdot 10^{-3} \cdot n \cdot t, \quad m/год \quad (5.1.11.3)$$

где: $[i]$ – доля углеводородов в общем объеме газа;

n – количество операций в год;

t – количество оборудования, находящееся в работе.

Расчет максимально разового и годового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

Так как продолжительность выбросов составляет менее 20 минут в расчетах рассеивания используем значение максимальных выбросов с коэффициентом приведения (F) к 20-минутному периоду [4]: $F = 120 \text{ сек} / 1200 \text{ сек} = 0,1$.

Продувка фильтр-сепараторов

$$V = ((0,00916 \cdot 28,5 \cdot 120 \cdot 30,59) / (293 \cdot 0,926)) + 3,2 = 6,730 \text{ м}^3;$$

0333. Сероводород

$$M_{0333} = (6,730 \cdot 0,00001 \cdot 0,7496 / 120) \cdot 1000 \cdot 0,1 = 0,000042 \text{ г/с};$$

$$G_{0333} = 6,730 \cdot 0,00001 \cdot 10^{-3} \cdot 1464 \cdot 3 = 0,000296 \text{ т/год}.$$

0410. Метан

$$M_{0410} = (6,730 \cdot 0,97503 \cdot 0,7496 / 120) \cdot 1000 \cdot 0,1 = 0,0044504 \text{ г/с};$$

$$G_{0410} = 6,730 \cdot 0,97503 \cdot 10^{-3} \cdot 1464 \cdot 3 = 28,820093 \text{ т/год}.$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6–C10

$$M_{0416} = (6,730 \cdot 0,00001 \cdot 0,7496 / 120) \cdot 1000 \cdot 0,1 = 0,000042 \text{ г/с};$$

$$G_{0416} = 6,730 \cdot 0,00001 \cdot 10^{-3} \cdot 1464 \cdot 3 = 0,000296 \text{ т/год}.$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$M_{1716} = (6,730 \cdot 0,00002 \cdot 0,7496 / 120) \cdot 1000 \cdot 0,1 = 0,0000841 \text{ г/с};$$

$$G_{1716} = 6,730 \cdot 0,00002 \cdot 10^{-3} \cdot 1464 \cdot 3 = 0,000591 \text{ т/год}.$$

5.1.12 ИЗА № 0020 Свеча. ИВ 01 Фильтр-сепараторы (стравливание)

В процессе работы фильтр-сепараторы периодически выводятся из эксплуатации для проведения планово-предупредительного ремонта, при этом газ, заполняющий геометрический объем фильтра стравливается на свечу.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с Методикой расчета [2] по расчетным формулам, приведенным в разделе 5.1.7.

Таблица 5.1.12.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
	наименование		
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0,0008905	0,000231
0410	Метан (727*)	86,8288396	22,474637
0416	Смесь углеводородов предельных C6–C10 (1532*, 1540*)	0,0008905	0,000231
1716	Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ - ТУ 51-81-88) (526)	0,001781	0,000462

Таблица 5.1.12.2 – Исходные данные для расчета

№ п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
1.	Геометрический объем фильтр-сепаратора, подводящего и отводящего трубопроводов, V_k	$м^3$	4,785
2.	Давление в оборудовании, P_a	$МПа$	3,0
3.	Температура в оборудовании, T_a	$К$	293,15
4.	Коэффициент сжимаемости газа, Z	–	0,926
5.	Продолжительность выбросов, t	$с$	600

Так как продолжительность выбросов составляет менее 20 минут в расчетах рассеивания используем значение максимальных выбросов с коэффициентом приведения (F) к 20-минутному периоду: $F = 600 \text{ сек} / 1200 \text{ сек} = 0,5$.

Расчет затрат газа при ремонте, либо замене одного фильтра приведен ниже:

$$V_{\text{стр}} = (0,165 \cdot 3 \cdot 273,15) / (0,101325 \cdot 0,926 \cdot 293,15) = 15,6 \text{ м}^3;$$

$$m = (15,6 \cdot 0,7496 \cdot 1000) / 600 = 19,4896 \text{ г/с};$$

$$M = (15,6 \cdot 0,7496) / 1000 = 0,011694 \text{ т/год}.$$

Исходя из опыта эксплуатации и качественных характеристик транспортируемого газа в расчете принято, что замена фильтров будет происходить 1 раз в квартал (4 раза в год). Одновременная замена нескольких фильтров не производится. Количество секций фильтр-сепараторов в работе – 3 (3 рабочих, 1 – резервный).

0333. Сероводород

$$M_{0333} = 178,10496 \cdot 0,00001 \cdot 0,5 = 0,0008905 \text{ г/с};$$

$$G_{0333} = 0,106863 \cdot 0,00001 \cdot 4 \cdot 3 = 0,000231 \text{ т/год}.$$

0410. Метан

$$M_{0410} = 178,10496 \cdot 0,97503 \cdot 0,5 = 86,8288396 \text{ г/с};$$

$$G_{0410} = 0,106863 \cdot 0,00001 \cdot 4 \cdot 3 = 22,474637 \text{ т/год}.$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6–C10

$$M_{0416} = 178,10496 \cdot 0,00001 \cdot 0,5 = 0,0008905 \text{ г/с};$$

$$G_{0416} = 0,106863 \cdot 0,00001 \cdot 4 \cdot 3 = 0,000231 \text{ т/год}.$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$M_{1716} = 178,10496 \cdot 0,00002 \cdot 0,5 = 0,001781 \text{ г/с};$$

$$G_{1716} = 0,106863 \cdot 0,00002 \cdot 4 \cdot 3 = 0,000462 \text{ т/год}.$$

5.1.13 ИЗА № 0020 Свеча. ИВ 02 Стравливание газа с БПТГ

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с Методикой [2].

Количественные и качественные характеристики загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу приведены в таблице 5.1.13.1.

Таблица 5.1.13.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
	наименование		
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0,0011259	0,000022
0410	Метан (727*)	109,781595	2,107813
0416	Смесь углеводородов предельных C6–C10 (1532*, 1540*)	0,0011259	0,000022
1716	Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ - ТУ 51-81-88) (526)	0,0022519	0,000044

Таблица 5.1.13.2 – Исходные данные для расчета

№ п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
1.	Геометрический объем срабатываемого оборудования УПТГ с подводящими и отводящими трубопроводами, V_k	$м^3$	12,1
2.	Давление в оборудовании, P_a	$МПа$	3,0
3.	Температура в оборудовании, T_a	$К$	328
4.	Коэффициент сжимаемости газа, Z	–	0,951
5.	Плотность газа, ρ	$кг/м^3$	0,7496
6.	Продолжительность выбросов (20-минутный интервал)	$с$	1200

Расчетные формулы и коэффициенты приведены в методической части раздела 5.1.12.

Расчет затрат газа при остановке секции УПТГ приведен ниже:

$$V_{стр} = (12,1 \cdot 3 \cdot 273,15) / (0,101325 \cdot 0,926 \cdot 293,15) = 360,49 \text{ м}^3$$

$$m = (360,49 \cdot 0,7496 \cdot 1000) / 2400 = 112,5930433 \text{ г/с}$$

$$M = 360,49 \cdot 0,7496 / 1000 = 0,270224 \text{ т/год}$$

Исходя из опыта эксплуатации УПТГ и качественных характеристик транспортируемого газа в расчете принято, что замена фильтров будет происходить 4 раза в год. Результаты расчетов валовых затрат газа и выбросов углеводородов следует умножить на 4. Одновременная замена нескольких фильтров не производится.

0333. Сероводород

$$M_{0333} = 112,5930433 \cdot 0,00001 = 0,0011259 \text{ г/с};$$

$$G_{0333} = 0,270224 \cdot 0,00001 \cdot 4 \cdot 2 = 0,000022 \text{ т/год}.$$

0410. Метан

$$M_{0410} = 178,10496 \cdot 0,97503 = 109,781595 \text{ г/с};$$

$$G_{0410} = 0,270224 \cdot 0,97503 \cdot 4 \cdot 2 = 2,107813 \text{ т/год}.$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6–C10

$$M_{0416} = 178,10496 \cdot 0,00001 = 0,0011259 \text{ г/с};$$

$$G_{0416} = 0,270224 \cdot 0,00001 \cdot 4 \cdot 2 = 0,000022 \text{ т/год}.$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$M_{1716} = 178,10496 \cdot 0,00002 = 0,0022519 \text{ г/с};$$

$$G_{1716} = 0,270224 \cdot 0,00002 \cdot 4 \cdot 2 = 0,000044 \text{ т/год}.$$

5.1.14 ИЗА № 6001 Неплотности ЗРА на площадке очистки газа

ИБ 01 Неподвижные уплотнения

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с Методическими указаниями [2,3].

Таблица 5.1.14.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
	наименование		
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0,0000024	0,000076
0410	Метан (727*)	0,233505	7,363816
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0,0000024	0,000076
1716	Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ - ТУ 51-81-88) (526)	0,0000048	0,000085

Расчетные формулы и методология расчета приведены в разделе 5.1.2.

Таблица 5.1.14.2 – Исходные данные для расчета

Технологический поток	Наименование оборудования	Кол-во, шт	Расчетная величина утечки, $g_{нуj}$, мг/с	Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли ед.	Время работы оборудования за год, t , ч/год
Среда газовая, парогазовые потоки	Запорно-регулирующая арматура (ЗРА)	18	5,83	0,293	8760
	Предохранительные клапаны	12	37,78	0,46	8760
	Фланцевые соединения	32	0,2	0,03	8760

Расчет максимально разового и годового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

Запорно-регулирующая арматура (ЗРА)

$$M_{\text{сек}} = 18 \cdot 5,83 \cdot 0,293 \cdot 10^{-3} = 0,0307474 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,0307474 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3} \cdot 8760 = 0,96965 \text{ т/год}.$$

0333. Сероводород

$$M_{\text{сек}} = 0,0307474 \cdot 0,00001 = 0,0000003 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,96965 \cdot 0,00001 = 0,00001 \text{ т/год}.$$

0410. Метан

$$M_{\text{сек}} = 0,0307474 \cdot 0,97503 = 0,0299796 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,96965 \cdot 0,97503 = 0,945438 \text{ т/год}.$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10

$$M_{\text{сек}} = 0,0307474 \cdot 0,00001 = 0,0000003 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,96965 \cdot 0,00001 = 0,00001 \text{ т/год}.$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$M_{\text{сек}} = 0,0307474 \cdot 0,00002 = 0,0000006 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,96965 \cdot 0,00002 = 0,000019 \text{ т/год}.$$

Предохранительные клапаны

$$M_{\text{сек}} = 12 \cdot 37,78 \cdot 0,46 \cdot 10^{-3} = 0,2085456 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,2085456 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3} \cdot 8760 = 6,576694 \text{ т/год}.$$

0333. Сероводород

$$M_{\text{сек}} = 0,2085456 \cdot 0,00001 = 0,0000021 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 6,576694 \cdot 0,00001 = 0,000066 \text{ т/год}.$$

0410. Метан

$$M_{\text{сек}} = 0,2085456 \cdot 0,97503 = 0,2033382 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 6,576694 \cdot 0,97503 = 6,412474 \text{ т/год}.$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10

$$M_{\text{сек}} = 0,2085456 \cdot 0,00001 = 0,0000021 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 6,576694 \cdot 0,00001 = 0,000066 \text{ т/год}.$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$M_{\text{сек}} = 0,2085456 \cdot 0,00002 = 0,0000042 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 6,576694 \cdot 0,00002 = 0,000132 \text{ т/год}.$$

Фланцевые соединения

$$M_{\text{сек}} = 32 \cdot 0,2 \cdot 0,03 \cdot 10^{-3} = 0,000192 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,000192 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3} \cdot 8760 = 0,006055 \text{ т/год}.$$

0333. Сероводород

$$M_{\text{сек}} = 0,000192 \cdot 0,00001 = 0,000000002 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,006055 \cdot 0,00001 = 0,0000001 \text{ т/год}.$$

0410. Метан

$$M_{\text{сек}} = 0,000192 \cdot 0,97503 = 0,0001872 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,006055 \cdot 0,97503 = 0,005904 \text{ т/год}.$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10

$$M_{\text{сек}} = 0,2085456 \cdot 0,00001 = 0,000000002 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,006055 \cdot 0,00001 = 0,0000001 \text{ т/год}.$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$M_{\text{сек}} = 0,000192 \cdot 0,00002 = 0,000000004 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,006055 \cdot 0,00002 = 0,0000001 \text{ т/год}.$$

5.1.15 ИЗА № 6002 Узел одоризации

Топливный газ на собственные нужды одоризируется. Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с Методиками [2,3]. Количественные и качественные характеристики ЗВ, выделяющихся в атмосферу приведены в таблице 5.1.15.1.

Таблица 5.1.15.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
1728	Этантиол (679)	0,000018	0,000568

Расчетные формулы приведены в разделе 5.1.2.

Таблица 5.1.15.2 – Исходные данные для расчета

Технологический поток	Наименование оборудования	Кол-во, шт	Расчетная величина утечки, $g_{\text{ну}j}$, мг/с	Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли ед.	Время работы оборудования за год, t , ч/год
Среда газовая, парогазовые потоки	Фланцевые соединения	3	0,2	0,03	8760

Расчет максимально разового и годового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

Фланцевые соединения узла одоризации

1728. Этантиол

$$M_{\text{сек}} = 3 \cdot 0,2 \cdot 0,03 \cdot 10^{-3} = 0,000018 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,000018 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3} \cdot 8760 = 0,000568 \text{ т/год}.$$

5.1.16 ИЗА № 0021–0022 Труба дымовая. Газопоршневая электростанция

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с методикой [2].

Количественные и качественные характеристики загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу приведены в таблице 5.1.16.1.

Таблица 5.1.16.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1,26288	39,826184
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,205218	6,471755
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,010152	0,320153
0337	Углерод оксид (Угарный газ)	3,4287192	108,128089

Таблица 5.1.16.2 – Исходные данные для расчета

№ п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
1.	Время работы КГПЭС за год, T	час/год	8760
2.	Общее количество агрегатов, N	шт.	2
3.	Количество рабочих агрегатов, $N_{\text{раб}}$	шт.	1
4.	Массовый расход продуктов сгорания, G_2	кг/с	4,462
5.	Плотность продуктов сгорания при 0°C и 0,1013 МПа, γ_{20}	кг/м ³	1,272
6.	Мощность КГПЭС, N_e	кВт	2300
7.	Эффективный КПД, η_e	%	39
8.	Низшая теплота сгорания, Q_p^H	кДж/м ³	34842,5
9.	Плотность топливного газа при стандартных условиях, $\gamma_{\text{отг.}}$	кг/м ³	0,7496
10.	Количество воздуха, необходимое для стехиометрического сгорания топлива, L_o	кг/кг	17,19
11.	Концентрация оксидов азота в сухих продуктах сгорания в пересчете на диоксид азота, C_{NO_x}	мг/м ³	500
12.	Концентрация оксидов углерода в сухих продуктах сгорания, C_{CO}	мг/м ³	1086

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены в разделе 5.1.1 (стр. 282).

Работа газопоршневой электростанции (расчет на 1 блок)

Продолжительность работы одного агрегата в год: $T = (8760 \cdot 1) / 2 = 4380$ ч;

$$Q_2 = 4,462 / 1,272 = 3,508 \text{ м}^3/\text{с};$$

$$q_{\text{тг}} = (3600 \cdot 2300) / (34842,5 \cdot 0,39) = 609,336 \text{ м}^3/\text{ч};$$

$$G_{\text{тг}} = (609,336 / 3600) \cdot 0,7496 = 0,1269 \text{ кг/с};$$

$$\alpha_b = (4,462 - 0,1269) / (0,1269 \cdot 17,9) = 1,991;$$

$$K_b = (1,991 - 0,105) / (1,991 + 0,105) = 0,9;$$

NO_x . Оксиды азота

$$M_{NO_x} = 500 \cdot 0,9 \cdot 3,508 \cdot 10^{-3} = 1,5786 \text{ г/с};$$

Удельный выброс вещества на 1 м³ топливного газа определяется как:

$$m_{NO_x} = 3600 \cdot M_{NO_x} / q_{\text{тг}} = 3600 \cdot 1,5786 / 609,336 = 9,32648 \text{ г/м}^3;$$

где: m_{NO_x} – мощность выброса в г/м³ для NO_x .

$$G_{NO_x} = q_{\text{тг}} \cdot T \cdot m_{NO_x} \cdot 10^{-6} = 609,336 \cdot 8760 \cdot 9,32648 \cdot 10^{-6} = 49,78273 \text{ т/год};$$

Тогда выбросы на один агрегат составят:

0301. Азота диоксид

$$M_{0301} = 0,8 \cdot M_{NO_x} = 0,8 \cdot 1,5786 = 1,26288 \text{ г/с};$$

$$G_{0301} = 0,8 \cdot G_{NO_x} = 0,8 \cdot 49,78273 = 39,826184 \text{ т/год};$$

0304. Азота оксид

$$M_{0304} = 0,13 \cdot M_{NO_x} = 0,13 \cdot 1,5786 = 0,205218 \text{ г/с};$$

$$G_{0304} = 0,13 \cdot G_{NO_x} = 0,13 \cdot 49,78273 = 6,471755 \text{ т/год}.$$

0330. Сера диоксид

$$B = 3600 \cdot G_{\text{тг}} = 3600 \cdot 0,1269 = 456,84 \text{ кг/ч};$$

При максимальном содержании общей серы в топливном газе не более 0,03 г/м³, массовое содержание серы составит: $C_s = 0,03 \cdot 100 / 749,6 = 0,004\%$ масс.;

$$N_{SO_2} = 0,02 \cdot 0,004 \cdot 456,84 = 0,0365472 \text{ кг/час};$$

$$M_{0330} = N_{SO_2} / 3,6 = 0,0365472 / 3,6 = 0,010152 \text{ г/с};$$

$$G_{0330} = N_{SO_2} \cdot T \cdot 10^{-3} = 0,0365472 \cdot 8760 \cdot 10^{-3} = 0,320153 \text{ т/год.}$$

0337. Углерода оксид

$$M_{0337} = M_{CO} = 1086 \cdot 0,9 \cdot 3,508 \cdot 10^{-3} = 3,4287192 \text{ г/с};$$

Удельный выброс вещества на 1 м³ топливного газа определяется:

$$m_{CO} = 3600 \cdot M_{CO} / q_{\text{тг}} = 3600 \cdot 3,4287192 / 609,336 = 20,2571145 \text{ г/м}^3;$$

где: m_{CO} – мощность выброса в г/с для CO.

$$G_{0337} = G_{CO} = q_{\text{тг}} \cdot T \cdot m_{CO} \cdot 10^{-6} = 609,336 \cdot 8760 \cdot 3,4287192 \cdot 10^{-6} = 108,128089 \text{ т/год.}$$

5.1.17 ИЗА № 0023 Труба выхлопная. Аварийная ДЭС

В процессе эксплуатации передвижных и стационарных дизельных установок в атмосферу с отработавшими газами выделяются вредные (загрязняющие) вещества.

В качестве исходных данных для расчета максимальных разовых выбросов используются сведения из технической документации дизельной установки об эксплуатационной мощности (если сведения об эксплуатационной мощности не приводятся, — то номинальной мощности), а для расчета валовых выбросов в атмосферу, — результаты учетных сведений о годовом расходе топлива дизельного двигателя.

На КС-14 предусмотрена установка аварийной дизельной электростанции мощностью 150 кВт. В процессе нормальной эксплуатации, для обеспечения работоспособности аварийной ДЭС, проводится ежеквартальное техническое обслуживание станции при котором ДЭС запускается в работу на 1 час на уровнях мощности 50–70% от номинала.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с Методикой [6].

Таблица 5.1.17.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
	наименование		
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0,21875	0,00315
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0,284375	0,004095
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0,0364584	0,000525
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0,0729167	0,00105
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0,1822917	0,002625
1301	Проп-2-ен-1-аль (Акролеин, Акрилальдегид) (474)	0,00875	0,000126
1325	Формальдегид (Метаналь) (609)	0,00875	0,000126
2754	Углеводороды предельные C12-C19 (10)	0,0875	0,00126

Таблица 5.1.17.2 – Исходные данные для расчета

Наименование оборудования	Мощность при ТО, кВт	Расход топлива		Одновременность
		кг/ч	т/год	
Аварийный дизельгенератор, установленной мощностью 150 кВт	105,0	26,25	0,105	

Максимальный выброс i -го вещества стационарной дизельной установкой определяется по формуле (5.1.17.1):

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot e_i \cdot B_{\text{м}}, \quad \text{г/с} \quad (5.1.17.1)$$

где: e_i – оценочное значение среднециклового выброса i -го вредного вещества на единицу расхода топлива стационарной дизельной установки, г/кг;

$B_{\text{м}}$ – максимальный расход дизельного топлива установкой, кВт;

$(1 / 3600)$ – коэффициент пересчета из «час» в «сек».

Валовый выброс i -го вещества за год стационарной дизельной установкой определяется по формуле (5.1.17.2):

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot e_i \cdot B_{\text{год}}, \quad \text{т/год} \quad (5.1.17.2)$$

где: $B_{\text{год}}$ – расход топлива стационарной дизельной установкой за год, т;

$(1 / 1000)$ – коэффициент пересчета «кг» в «т».

Оценочные значения среднециклового выброса i -го вредного вещества на единицу расхода топлива стационарной дизельной установки приведены в таблице 5.1.17.3.

Таблица 5.1.17.3 – Оценочные значения среднециклового выброса на 1 кг топлива для стационарных дизельных установок

Код ЗВ	Компонент отработавших газов дизельной установки	Оценочное значение среднециклового выброса i -го вредного вещества на единицу расхода топлива стационарной дизельной установки, e_i , г/кг топлива
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	30
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	39
0328	Сажа (583)	5
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый) (516)	10
0337	Углерод оксид (Угарный газ) (584)	25
1301	Акролеин (474)	1,2
1325	Формальдегид (Мет аналь) (609)	1,2
2754	Углеводороды предельные C12-C19 (10)	12

Расчет годового и максимально разового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже:

Аварийный дизельгенератор. Работа на 70% установленной мощности при проведении ТО

0301. Азота диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 30 \cdot 26,25 = 0,21875 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 0,105 = 0,00315 \text{ т/год};$$

0304. Азота оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 39 \cdot 26,25 = 0,284375 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 39 \cdot 0,105 = 0,004095 \text{ т/год};$$

0328. Сажа

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 5 \cdot 26,25 = 0,0364584 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 0,105 = 0,000525 \text{ т/год};$$

0330. Сера диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 10 \cdot 26,25 = 0,0729167 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 10 \cdot 0,105 = 0,00105 \text{ т/год};$$

0337. Углерод оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 25 \cdot 26,25 = 0,1822917 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 25 \cdot 0,105 = 0,002625 \text{ т/год};$$

1301. Акролеин

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 26,25 = 0,00875 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 0,105 = 0,000126 \text{ т/год};$$

1325. Формальдегид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 26,25 = 0,00875 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 0,105 = 0,000126 \text{ т/год};$$

2754. Углеводороды предельные C12-C19

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 12 \cdot 26,25 = 0,0875 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 12 \cdot 0,105 = 0,00126 \text{ т/год}.$$

5.1.18 ИЗА № 0024–0025 Дыхательные клапаны резервуаров дизтоплива

Источниками загрязнения атмосферного воздуха являются дыхательные клапаны резервуаров в процессе хранения (малое дыхание) и слива (большое дыхание) жидкостей. Климатическая зона – 2.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с Методикой [5].

Таблица 5.1.18.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
	наименование		
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0,0003517	0,0000015
2754	Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C) (10)	0,1252483	0,0005253

Таблица 5.1.18.2 – Исходные данные для расчета

Продукт	Количество за год, т/год		Конструкция резервуара	Производи тельность насоса, м³/час	Объем одного резервуа ра, м³	Кол-во резервуа ров	Одно време нность
	Воз	Ввл					
Дизельное топливо. А. температура жидкости близка к температуре воздуха	40	40	Заглубленный. Режим эксплуатации – «мерник». Система снижения выбросов – отсутствует	180	20	2	+

Максимальные выбросы паров нефтепродуктов рассчитываются по формуле (5.1.18.1):

$$M = (C_1 \cdot K_p^{max} \cdot V_q^{max}) / 3600, \text{ г/с} \quad (5.1.18.1)$$

Годовые выбросы паров нефтепродуктов рассчитываются по формуле (5.1.18.2):

$$G = (Y_2 \cdot B_{оз} + Y_3 \cdot B_{вл}) \cdot K_p^{max} \cdot 10^{-6} + G_{хр} \cdot K_{нп} \cdot N, \text{ т/год} \quad (5.1.18.2)$$

где: Y_2, Y_3 – средние удельные выбросы из резервуара соответственно в осенне-зимний и весенне-летний периоды года, г/т, принимаются по Приложению 12 Методики;

$B_{оз}, B_{вл}$ – количество жидкости, закачиваемое в резервуар соответственно в осенне-зимний и весенне-летний периоды года, т;

K_p^{max} – значение опытного коэффициента, принимаемое по Приложению 8 Методики;

$G_{хр}$ – выбросы паров нефтепродуктов при хранении нефтепродуктов в одном резервуаре, т/год, принимаются по Приложению 13;

$K_{нп}$ – опытный коэффициент, принимается по Приложению 12 Методики;

N – количество резервуаров.

Расчет максимально разового и годового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

Дизельное топливо

$$M = 3,14 \cdot 0,8 \cdot 180 / 3600 = 0,1256 \text{ г/с};$$

$$G = (1,9 \cdot 40 + 2,6 \cdot 40) \cdot 0,8 \cdot 10^{-6} + 0,066 \cdot 0,0029 \cdot 2 = 0,0005268 \text{ т/год}.$$

0333. Сероводород

$$M = 0,1256 \cdot 0,0028 = 0,0003517 \text{ г/с};$$

$$G = 0,0005268 \cdot 0,0028 = 0,0000015 \text{ т/год}.$$

2754. Углеводороды предельные C12-C19

$$M = 0,1256 \cdot 0,9972 = 0,1252483 \text{ г/с};$$

$$G = 0,0005268 \cdot 0,9972 = 0,0005253 \text{ т/год}.$$

5.1.19 ИЗА № 0026 Вентишахта. ИВ 01 Металлообрабатывающее оборудование

При определении выбросов от оборудования механической обработки металлов используются расчетные методы с применением удельных показателей выделения загрязняющих веществ.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с РНД [7].

Таблица 5.1.19.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
0123	Железо (II, III) оксиды (диЖелезо триоксид, Железа оксид) /в пересчете на железо/ (274)	0,00322	0,0104328
0168	Олово оксид /в пересчете на олово/ (Олово (II) оксид) (446)	0,00058	0,0018792
2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд) (1027*)	0,00072	0,0023328

Таблица 5.1.19.2 – Исходные данные для расчета

Характеристика технологического процесса и оборудования	Кол-во, шт.		Время работ ы, ч/год	Одн овре менн ость
	всего	однов ремен но		
Обработка резанием чугуна. Вертикально-сверлильный станок. Мощность двигателя 1-10 кВт. Гравитационное осаждение при отсутствии местных отсосов.	1	1	900	+
Обработка резанием чугуна. Фрезерный специальный станок. Гравитационное осаждение при отсутствии местных отсосов.	1	1	900	+
Обработка резанием бронзы и других цветных металлов. Сверлильный станок. Гравитационное осаждение при отсутствии местных отсосов.	1	1	900	+
Абразивная заточка режущего инструмента. Точильно-шлифовальный станок 3Б34. Черновая заточка сверл, резцов и др. инструмента абразивным кругом диаметром 400 мм. Гравитационное осаждение при отсутствии местных отсосов.	1	1	900	+
Обработка резанием бронзы и других цветных металлов. Токарный станок. Гравитационное осаждение при отсутствии местных отсосов.	1	1	900	+

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Количество загрязняющих веществ, выделяющихся при механической обработке металлов без применения смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ) при отсутствии газоочистки от одного станка, определяется по формуле (5.1.19.1):

$$M_{\text{выд.}}^1 = 3,6 \cdot K \cdot T \cdot 10^{-3}, \text{ т/год} \quad (5.1.19.1)$$

где: K – удельные выделения пыли технологическим оборудованием, г/с;

T – фактический годовой фонд времени работы оборудования, ч.

Применение СОЖ снижает выделение пыли до минимальных значений, однако в процессах шлифования изделий количество выделяющейся совместно с аэрозолями СОЖ металлоабразивной пыли остается значительным.

Когда технологические установки оборудованы местными отсосами, количество загрязняющих веществ, поступающих через них в атмосферу, будет равно количеству выделяющихся вредных веществ, умноженному на значение эффективности местных отсосов (η), выраженное в долях единицы.

В случае если на предприятии эксплуатируется несколько единиц однотипного оборудования, значение выброса принимается пропорционально количеству оборудования с учетом одновременности его функционирования.

В расчетах приземных концентраций загрязняющих веществ с применением нормативной методики расчета должны использоваться мощности выбросов ЗВ в атмосферу,

отнесенные к 20-минутному интервалу времени. В соответствии с примечанием 1 к п. 2.3 Методики [4] это требование относится к выбросам загрязняющих веществ, продолжительность, которых меньше 20-ти минут. Коэффициент приведения (K_n) принимается равным единицы в случае если продолжительность производственного цикла (τ) превышает 20 минут. В случае если τ составляет менее 20-ти минут, то значение K_n определяется по формуле (5.1.19.2):

$$K_n = \tau / 1200 \quad (5.1.19.2)$$

где: τ – продолжительность производственного цикла, с.

Расчет годового выброса загрязняющих веществ, выделяющихся при механической обработке металлов, в атмосферу выполняется по формуле (5.1.19.3):

$$M = M_{\text{выд.}}^1 \cdot j \cdot \eta \cdot b, \quad \text{т/год} \quad (5.1.19.3)$$

где: j – коэффициент выброса пыли в случае применения СОЖ, в долях единицы;

η – эффективность местных отсосов, в долях единицы;

b – количество единиц однотипного оборудования.

Расчет максимального разового выброса загрязняющих веществ, выделяющихся при механической обработке металлов, в атмосферу выполняется по формуле (5.1.19.4):

$$G = K \cdot j \cdot \eta \cdot b' \cdot K_n, \quad \text{г/с} \quad (5.1.19.4)$$

где: b' – количество одновременно работающих единиц однотипного оборудования.

Количество загрязняющих веществ, выделяющихся при механической обработке металлов в случае применения СОЖ от одного станка, определяется по формуле (5.1.19.5):

$$M_{\text{выб.}}^{1x} = 3,6 \cdot K^x \cdot N \cdot T \cdot 10^{-3}, \quad \text{т/год} \quad (5.1.19.5)$$

где: K^x – удельные выделения масла и эмульсола, г/(с·кВт);

N – мощность установленного оборудования, кВт;

T – фактический годовой фонд времени работы оборудования, ч.

Расчет годового выброса загрязняющих веществ, выделяющихся при механической обработке металлов, в атмосферу в случае применения СОЖ выполняется по формуле (5.1.19.6):

$$M^x = M_{\text{выб.}}^{1x} \cdot b, \quad \text{т/год} \quad (5.1.19.6)$$

где: b – количество единиц однотипного оборудования.

Расчет максимального разового выброса загрязняющих веществ, выделяющихся при механической обработке металлов, в атмосферу в случае применения СОЖ выполняется по формуле (5.1.19.7):

$$G^x = K^x \cdot N \cdot b' \cdot K_n, \quad \text{г/с} \quad (5.1.19.7)$$

где: b' – количество одновременно работающих единиц однотипного оборудования;

K_n – коэффициент приведения к 20-ти минутному интервалу.

Расчет годового и максимально разового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

Вертикально-сверлильный станок

0123. Железа оксид

$$M_{\text{выд.}}^1 = 3,6 \cdot 0,0022 \cdot 900 \cdot 10^{-3} = 0,007128 \text{ т/год};$$

$$M = 0,004752 \cdot 0,2 \cdot 1 = 0,0014256 \text{ т/год};$$

$$G = 0,0022 \cdot 0,2 \cdot 1 = 0,00044 \text{ г/с}.$$

Фрезерный специальный станок

0123. Железа оксид

$$M_{\text{выд.}}^1 = 3,6 \cdot 0,0057 \cdot 900 \cdot 10^{-3} = 0,018468 \text{ т/год};$$

$$M = 0,012312 \cdot 0,2 \cdot 1 = 0,0036936 \text{ т/год};$$

$$G = 0,0057 \cdot 0,2 \cdot 1 = 0,00114 \text{ г/с}.$$

Сверлильный станок

0168. Олово оксид

$$M^1_{\text{выд.}} = 3,6 \cdot 0,0004 \cdot 900 \cdot 10^{-3} = 0,001296 \text{ т/год};$$

$$M = 0,000864 \cdot 0,2 \cdot 1 = 0,0002592 \text{ т/год};$$

$$G = 0,0004 \cdot 0,2 \cdot 1 = 0,00008 \text{ г/с}.$$

Точильно-шлифовальный станок

0123. Железа оксид

$$M^1_{\text{выд.}} = 3,6 \cdot 0,0082 \cdot 900 \cdot 10^{-3} = 0,026568 \text{ т/год};$$

$$M = 0,017712 \cdot 0,2 \cdot 1 = 0,0053136 \text{ т/год};$$

$$G = 0,0082 \cdot 0,2 \cdot 1 = 0,00164 \text{ г/с}.$$

2930. Пыль абразивная

$$M^1_{\text{выд.}} = 3,6 \cdot 0,0036 \cdot 900 \cdot 10^{-3} = 0,011664 \text{ т/год};$$

$$M = 0,007776 \cdot 0,2 \cdot 1 = 0,0023328 \text{ т/год};$$

$$G = 0,0036 \cdot 0,2 \cdot 1 = 0,00072 \text{ г/с}.$$

Токарный станок

0168. Олово оксид

$$M^1_{\text{выд.}} = 3,6 \cdot 0,0025 \cdot 900 \cdot 10^{-3} = 0,0081 \text{ т/год};$$

$$M = 0,0054 \cdot 0,2 \cdot 1 = 0,00162 \text{ т/год};$$

$$G = 0,0025 \cdot 0,2 \cdot 1 = 0,0005 \text{ г/с}.$$

5.1.20 ИЗА № 0026 Вентишахта. ИВ 02 Сварочные работы: электродуговая сварка

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в РНД [8].

Таблица 5.1.20.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
0123	Железо (II, III) оксиды (диЖелезо триоксид, Железа оксид) /в пересчете на железо/ (274)	0,0043094	0,051897
0143	Марганец и его соединения /в пересчете на марганца (IV) оксид/ (327)	0,0004542	0,005900
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0,0007223	0,004951
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0,0001174	0,000805
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0,0080059	0,054879
0342	Фтористые газообразные соединения	0,0003201	0,004698
0344	Фториды неорганические плохо растворимые	0,0002189	0,014713
2908	Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO ₂	0,0001122	0,006916

Исходные данные для расчета выделений ЗВ приведены в таблице 5.1.20.2.

Таблица 5.1.2 – Исходные данные для расчета

Наименование	Расчетный параметр		
	Наименование характеристика, обозначение	единица	значение
Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. УОНИ-13/45			
	Удельный показатель выделения загрязняющего вещества «х» на единицу массы расходуемых сырья и материалов, K_m^x :		
	0123. Железа оксид	г/кг	10,69

Продолжение таблицы 5.1.20.2

Наименование	Расчетный параметр		
	Наименование характеристика, обозначение	единица	значение
	0143. Марганец и его соединения	г/кг	0,92
	0301. Азота диоксид	г/кг	1,2
	0304. Азота оксид	г/кг	0,195
	0337. Углерод оксид	г/кг	13,3
	0342. Фтористые газообразные соединения	г/кг	0,75
	0344. Фториды неорганические плохо растворимые	г/кг	3,3
	2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO ₂	г/кг	1,4
	Количество расходуемых сварочных материалов за год, G	кг	4189,06
	Норматив образования огарков от кол-ва сварочных материалов, n_o	%	1,5
	Расход сварочных материалов всего за год, $B_{год}$	кг	4126,224
	Расход сварочных материалов за период интенсивной работы, $B_{час}$	кг	2,2
	Одновременность работы	--	да
Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. УОНИ-13/65			
	Удельный показатель выделения загрязняющего вещества «х» на единицу массы расходуемых сырья и материалов, K_m^x :		
	0123. Железа оксид	г/кг	4,49
	0143. Марганец и его соединения	г/кг	1,41
	0342. Фтористые газообразные соединения	г/кг	1,17
	0344. Фториды неорганические плохо растворимые	г/кг	0,8
	2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO ₂	г/кг	0,8
	Количество расходуемых сварочных материалов за год, G	кг	1391
	Норматив образования огарков от кол-ва сварочных материалов, n_o	%	1,5
	Расход сварочных материалов всего за год, $B_{год}$	кг	1370,135
	Расход сварочных материалов за период интенсивной работы, $B_{час}$	кг	1
	Одновременность работы	--	да
Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. АНО-4			
	Удельный показатель выделения загрязняющего вещества «х» на единицу массы расходуемых сырья и материалов, K_m^x :		
	0123. Железа оксид	г/кг	15,75
	0143. Марганец и его соединения	г/кг	1,66
	2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO ₂	г/кг	0,41
	Количество расходуемых сварочных материалов за год, G	кг	105,48
	Норматив образования огарков от кол-ва сварочных материалов, n_o	%	1,5
	Расход сварочных материалов всего за год, $B_{год}$	кг	103,898
	Расход сварочных материалов за период интенсивной работы, $B_{час}$	кг	1
	Одновременность работы	--	да

Расчетное значение количества (B) электродов для расчета выделения (выбросов) загрязняющих веществ при ручной дуговой сварке штучными электродами определяется исходя из количества расходуемых электродов и нормативного образования огарков по следующей формуле (5.1.20.1):

$$B = G \cdot (100 - n_o) / 100, \quad \text{кг} \quad (5.1.20.1)$$

где: G – количество расходуемых штучных электродов за рассматриваемый период, кг;

n_o – норматив образования огарков от расхода электродов, %.

Валовое количество загрязняющих веществ, выделяющихся при расходе сварочных материалов, определяется по формуле (5.1.20.2):

$$M_{год} = \frac{B_{год} \cdot K_m^x}{10^6} \cdot (1 - \eta), \quad \text{мг/год} \quad (5.1.20.2)$$

где: $B_{год}$ – расход применяемых сырья и материалов, кг/год;

K_m^x – удельный показатель выброса загрязняющего вещества «х» на единицу массы расходуемых (приготавливаемых) сырья и материалов, г/кг;

η – степень очистки воздуха в соответствующем аппарате, которым снабжается группа технологических агрегатов.

Количество загрязняющих веществ, выделяемых в воздушный бассейн при газовой резке в зависимости от времени реза, определяется по формуле (5.1.20.3):

$$M_{\text{год}} = \frac{K^x \cdot T}{10^6} \cdot (1 - \eta), \quad \text{т/год} \quad (5.1.20.3)$$

где: K^x – удельный показатель выброса вещества «х», на единицу времени работы оборудования, при толщине разрезаемого металла σ , г/час;

T – время работы одной единицы оборудования, час/год;

η – степень очистки воздуха в соответствующем аппарате, которым снабжается группа технологических агрегатов.

Валовое количество загрязняющих веществ, выделяющихся при сварочных процессах от оборудования, определяется по формуле (5.1.20.4):

$$M_{\text{год}} = \frac{K^x \cdot N \cdot T \cdot 3600}{10^6} \cdot (1 - \eta), \quad \text{т/год} \quad (5.1.20.4)$$

где: K^x – удельный показатель выброса загрязняющего вещества «х» на 1 кВт мощности единицы оборудования, г/с;

N – фактический годовой фонд времени работы оборудования, ч;

T – фактический годовой фонд времени работы оборудования, ч;

η – эффективность местных отсосов, в долях единицы.

Максимально разовый выброс загрязняющих веществ, выделяющихся при сварочных процессах, определяется по формуле (5.1.20.5):

$$M_{\text{сек}} = \frac{K_m^x \cdot B_{\text{час}}}{3600} \cdot (1 - \eta), \quad \text{г/с} \quad (5.1.20.5)$$

где: $B_{\text{час}}$ – фактический максимальный расход применяемых сырья и материалов, с учетом дискретности работы оборудования, кг/час.

При расчетах выбросов необходимо учитывать эффективность работы местного отсоса или укрытия технологического агрегата.

Расчет годового и максимально разового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. УОНИ-13/45

$$B_{\text{час}} = 2,2 \text{ кг/ч}; \quad B_{\text{год}} = 4189,06 \text{ кг/год};$$

0123. Железа оксид

$$M_{\text{сек}} = 10,69 \cdot 2,2 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0064348 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 4189,06 \cdot 10,69 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,044109 \text{ т/год}.$$

0143. Марганец и его соединения

$$M_{\text{сек}} = 0,92 \cdot 2,2 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0005538 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 4189,06 \cdot 0,92 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,003796 \text{ т/год}.$$

0301. Азота диоксид

$$M_{\text{сек}} = 1,2 \cdot 2,2 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0007223 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 4189,06 \cdot 1,2 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,004951 \text{ т/год}.$$

0304. Азота оксид

$$M_{\text{сек}} = 0,195 \cdot 2,2 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0001174 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 4189,06 \cdot 0,195 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,000805 \text{ т/год}.$$

0337. Углерод оксид

$$M_{\text{сек}} = 13,3 \cdot 2,2 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0080059 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 4189,06 \cdot 13,3 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,054879 \text{ т/год}.$$

0342. Фтористые газообразные соединения

$$M_{\text{сек}} = 0,75 \cdot 2,2 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0004515 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 4189,06 \cdot 0,75 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,003095 \text{ т/год}.$$

0344. Фториды неорганические плохо растворимые

$$M_{\text{сек}} = 3,3 \cdot 2,2 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0019864 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 4189,06 \cdot 3,3 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,013617 \text{ т/год}.$$

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO₂

$$M_{\text{сек}} = 1,4 \cdot 2,2 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0008427 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 4189,06 \cdot 1,4 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,005777 \text{ т/год}.$$

Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. УОНИ-13/65

$$V_{\text{час}} = 1 \text{ кг/ч}; \quad V_{\text{год}} = 1391 \text{ кг/год};$$

0123. Железа оксид

$$M_{\text{сек}} = 4,49 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0012285 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 1391 \cdot 4,49 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,006152 \text{ т/год}.$$

0143. Марганец и его соединения

$$M_{\text{сек}} = 1,41 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0003858 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 1391 \cdot 1,41 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,001932 \text{ т/год}.$$

0342. Фтористые газообразные соединения

$$M_{\text{сек}} = 1,17 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0003201 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 1391 \cdot 1,17 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,001603 \text{ т/год}.$$

0344. Фториды неорганические плохо растворимые

$$M_{\text{сек}} = 0,8 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0002189 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 1391 \cdot 0,8 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,001096 \text{ т/год}.$$

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO₂

$$M_{\text{сек}} = 0,8 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0002189 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 1391 \cdot 0,8 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,001096 \text{ т/год}.$$

Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. АНО-4

$$V_{\text{час}} = 1 \text{ кг/ч}; \quad V_{\text{год}} = 105,48 \text{ кг/год};$$

0123. Железа оксид

$$M_{\text{сек}} = 15,75 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0043094 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 105,48 \cdot 15,75 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,001636 \text{ т/год}.$$

0143. Марганец и его соединения

$$M_{\text{сек}} = 1,66 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0004542 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 105,48 \cdot 1,66 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,000172 \text{ т/год}.$$

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO₂

$$M_{\text{сек}} = 0,41 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0001122 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 105,48 \cdot 0,41 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,000043 \text{ т/год}.$$

5.1.21 ИЗА № 0026 Вентшахта. ИВ 03 Сварочные работы: газовая сварка/резка

Расчет выделений ЗВ выполнен в соответствии с РНД 211.2.02.03-2004 [8].

Количественная и качественная характеристика ЗВ, выделяющихся в атмосферу, приведена в таблице 5.1.21.1.

Таблица 5.1.21.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0,0018676	0,079500
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0,0003035	0,003470

Таблица 5.1.2 – Исходные данные для расчета

Наименование	Расчетный параметр		
	Наименование характеристика, обозначение	единица	значение
Газовая сварка стали с использованием пропан-бутановой смеси			
	Удельный показатель выделения загрязняющего вещества «х» на единицу массы расходуемых сырья и материалов, K_m^x :		
	0301. Азота диоксид	г/кг	120,0
	0304. Азота оксид	г/кг	1,95
	Количество расходуемых сварочных материалов за год, G	кг	538,385
	Норматив образования огарков от кол-ва сварочных материалов, n_o	%	0
	Расход сварочных материалов всего за год, $B_{год}$	кг	538,385
	Расход сварочных материалов за период интенсивной работы, $B_{час}$	кг	1,417
	Одновременность работы	--	да
Газовая сварка стали ацетилен-кислородным пламенем			
	Удельный показатель выделения загрязняющего вещества «х» на единицу массы расходуемых сырья и материалов, K_m^x :		
	0301. Азота диоксид	г/кг	17,6
	0304. Азота оксид	г/кг	2,86
	Количество расходуемых сварочных материалов за год, G	кг	846,222
	Норматив образования огарков от кол-ва сварочных материалов, n_o	%	0
	Расход сварочных материалов всего за год, $B_{год}$	кг	846,222
	Расход сварочных материалов за период интенсивной работы, $B_{час}$	кг	0,382
	Одновременность работы	--	да

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены в разделе 5.1.20.

Газовая сварка стали с использованием пропан-бутановой смеси.

$$B_{час} = 1,417 \text{ кг/ч}; \quad B_{год} = 538,385 \text{ кг/год};$$

0301. Азота диоксид

$$M_{сек} = 120 \cdot 1,417 \cdot (1 - 0 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0472333 \text{ г/с};$$

$$M_{год} = 538,385 \cdot 120 \cdot (1 - 0 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,064606 \text{ т/год}.$$

0304. Азота оксид

$$M_{сек} = 1,95 \cdot 1,417 \cdot (1 - 0 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0007675 \text{ г/с};$$

$$M_{год} = 538,385 \cdot 1,95 \cdot (1 - 0 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,00105 \text{ т/год}.$$

Газовая сварка стали ацетилен-кислородным пламенем.

$$B_{час} = 0,382 \text{ кг/ч}; \quad B_{год} = 846,222 \text{ кг/год};$$

0301. Азота диоксид

$$M_{сек} = 17,6 \cdot 0,382 \cdot (1 - 0 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0018676 \text{ г/с};$$

$$M_{год} = 846,222 \cdot 17,6 \cdot (1 - 0 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,014894 \text{ т/год}.$$

0304. Азота оксид

$$M_{сек} = 2,86 \cdot 0,382 \cdot (1 - 0 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0003035 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 846,222 \cdot 2,86 \cdot (1 - 0 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,00242 \text{ т/год}.$$

5.1.22 ИЗА № 0027 Вентиляция. Участок зарядки аккумуляторов

Источниками выделений загрязняющих веществ являются стенды зарядки аккумуляторов. Расчет выделений ЗВ выполнен в соответствии с Методикой [9].

Количественная и качественная характеристика ЗВ, выделяющихся в атмосферу при проведении операций по обслуживанию аккумуляторных батарей, приведена в таблице 5.1.22.1.

Таблица 5.1.22.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
0322	Серная кислота	0,0015625	0,0164252

Исходные данные для расчета выделений ЗВ приведены в таблице 5.1.22.2.

Таблица 5.1.22.2 – Исходные данные для расчета

Характеристики технологического процесса	Одновременность
Кислотная батарея. Емкость – 600 А·ч. Максимальное количество батарей, одновременно подключаемых к зарядному устройству – 250. Цикл проведения зарядки в день, час – 24. Количество операций в год – 30417.	+

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование при зарядке аккумуляторных батарей приведены ниже.

$$M_i = 0,9 \cdot g \cdot (Q_1 \cdot a_1 + Q_2 \cdot a_2 + \dots + Q_n \cdot a_n) \cdot 10^{-9}, \text{ т/год} \quad (5.1.22.1)$$

где: g – удельное выделение серной кислоты или натрия гидроокиси, $\text{мг/А} \cdot \text{ч}$;

Q_n – номинальная емкость каждого типа аккумуляторных батарей, $\text{А} \cdot \text{ч}$;

a_n – количество проведенных зарядок батарей соответствующей емкости за год.

$$M^{\text{сут}}_i = 0,9 \cdot g \cdot (Q \cdot n') \cdot 10^{-9}, \text{ т/день} \quad (5.1.22.2)$$

где: Q – номинальная емкость наиболее емких аккумуляторных батарей, $\text{А} \cdot \text{ч}$;

n' – максимальное количество батарей, которые можно одновременно подсоединять к зарядному устройству.

$$G_i = M^{\text{сут}}_i \cdot 10^6 / (m \cdot 3600), \text{ г/с} \quad (5.1.22.3)$$

где: m – цикл проведения зарядки в день, час .

Удельные выделения при зарядке аккумуляторных батарей приведены в таблице 5.1.22.3.

Таблица 5.1.22.3 – Удельные выделения при зарядке аккумуляторных батарей

Технологическая операция	Загрязняющее вещество		Удельное выделение, мг/А·ч
	код	наименование	
Кислотная батарея	0322	Серная кислота	1

Расчет максимально разового и годового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

Кислотная батарея

$$M_{322} = 0,9 \cdot 1 \cdot 600 \cdot 30417 \cdot 10^{-9} = 0,0164252 \text{ т/год};$$

$$G_{322} = 0,9 \cdot 1 \cdot (600 \cdot 250) \cdot 10^{-9} \cdot 10^6 / (24 \cdot 3600) = 0,0015625 \text{ г/с}.$$

5.1.23 ИЗА № 6003 Открытая автостоянка (8 м/м)

Источниками выделений загрязняющих веществ являются двигатели автомобилей в период прогрева, движения по территории предприятия и во время работы в режиме холостого хода. Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с Методикой [9].

Таблица 5.1.23.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
	наименование		
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0,0002168	0,0006631
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0,0000352	0,0001078
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0,0000117	0,0000282
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0,0000786	0,0002437
0337	Углерод оксид (Оксид углерода, Угарный газ) (584)	0,0048814	0,0265256
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) /в пересчете на углерод/ (60)	0,0002693	0,0016106
2732	Керосин (654*)	0,0001585	0,0003809

Расчет выполнен для автостоянки открытого типа, не оборудованной средствами подогрева. Пробег автотранспорта при въезде составляет 0,025 км, при выезде – 0,025 км. Движение по пандусу при выезде со стоянки на подъем – 0,012 км, при въезде со стоянки на подъем – 0,012 км, на спуск – 0 км. Время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки – 1 мин, при возврате на нее – 1 мин. Количество дней для расчетного периода: теплого – 60, переходного – 60, холодного с температурой от -5°C до -10°C – 60, холодного с температурой от -10°C до -15°C – 45, холодного с температурой от -15°C до -20°C – 50, холодного с температурой от -20°C до -25°C – 50, холодного с температурой ниже -25°C – 50. Исходные данные для расчета выделений ЗВ, приведены в таблице 5.1.23.2.

Таблица 5.1.23.2 – Исходные данные для расчета

Наименование	Тип автотранспортного средства	Максимальное количество автомобилей				Эко роль	Одновременность
		всего	выезд/въезд в течение суток	выезд за 1 час	въезд за 1 час		
	Легковой, объем 1,8-3,5л, инжект., бензин	5	5	1	1	-	+
	Легковой, объем 1,8-3,5л, дизель	3	2	1	1	-	+

Выбросы i -го вещества одним автомобилем k -й группы в день при выезде с территории или помещения стоянки M_{1ik} и возврате M_{2ik} рассчитываются по формулам (5.1.23.1 и 5.1.23.2):

$$M_{1ik} = m_{\text{пр } ik} \cdot t_{\text{пр}} + m_{L ik} \cdot L_1 + m_{\text{хх } ik} \cdot t_{\text{хх } 1}, \quad \text{г} \quad (5.1.23.1)$$

$$M_{2ik} = m_{L ik} \cdot L_2 + m_{\text{хх } ik} \cdot t_{\text{хх } 2}, \quad \text{г} \quad (5.1.23.2)$$

где: $m_{\text{пр } ik}$ – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы, г/мин;

$m_{L ik}$ – пробеговой выброс i -го вещества, автомобилем k -й группы при движении со скоростью 10–20 км/час, г/км;

$m_{\text{хх } ik}$ – удельный выброс i -го вещества при работе двигателя автомобиля k -й группы на холостом ходу, г/мин;

$t_{\text{пр}}$ – время прогрева двигателя, мин;

L_1, L_2 – пробег автомобиля по территории стоянки, км;

$t_{\text{хх } 1}, t_{\text{хх } 2}$ – время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на неё, мин.

При проведении экологического контроля удельные выбросы ЗВ автомобилями снижаются, поэтому должны пересчитываться по формулам (5.1.23.3 и 5.1.23.4):

$$m'_{\text{пр } ik} = m_{\text{пр } ik} \cdot K_i, \quad \text{г/мин} \quad (5.1.23.3)$$

$$m''_{\text{хх } ik} = m_{\text{хх } ik} \cdot K_i, \quad \text{г/мин} \quad (5.1.23.4)$$

где: K_i – коэффициент, учитывающий снижение выброса i -го загрязняющего вещества при проведении экологического контроля.

Валовый выброс i -го вещества автомобилями рассчитывается отдельно для каждого периода года по формуле (5.1.23.5):

$$M_j = \sum_{k=1}^k a_b (M_{1ik} + M_{2ik}) N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \quad \text{т/год} \quad (5.1.23.5)$$

где: a_b – коэффициент выпуска (выезда);

N_k – количество автомобилей k -й группы на территории или в помещении стоянки за расчетный период;

D_p – количество дней работы в расчетном периоде (холодном, теплом, переходном);

j – период года (Т – теплый, П – переходный, Х – холодный); для холодного периода расчет M_j выполняется с учётом температуры для каждого месяца.

Влияние холодного и переходного периодов года на выбросы ЗВ учитывается только для выезжающих автомобилей, хранящихся на открытых и закрытых не отапливаемых стоянках.

Для определения общего валового выброса M_i валовые выбросы одноименных веществ по периодам года суммируются (5.1.23.6):

$$M_i = M_i^T + M_i^P + M_i^X, \quad \text{т/год} \quad (5.1.23.6)$$

Максимально разовый выброс i -го вещества G_i рассчитывается по формуле (5.1.23.7):

$$G_i = \sum_{k=1}^k (M_{1k} \cdot N'_k + M_{2k} \cdot N''_k) / 3600, \quad \text{г/сек} \quad (5.1.23.7)$$

где: N'_k, N''_k – количество автомобилей k -й группы, выезжающих со стоянки и въезжающих на стоянку за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда(въезда) автомобилей.

Из полученных значений G_i выбирается максимальное с учетом одновременности движения автомобилей разных групп.

Удельные выбросы ЗВ при прогреве двигателей, пробеговые, на холостом ходу, коэффициент снижения выбросов при проведении экологического контроля K_i , а так же коэффициент изменения выбросов при движении по пандусу приведены в таблице 5.1.23.3.

Таблица 5.1.23.3 – Удельные выбросы загрязняющих веществ

Тип	Загрязняющее вещество	Прогрев, г/мин			Пробег, г/км			Холостой ход, г/мин	Эко-контроль, К _и
		Т	П	Х	Т	П	Х		
Легковой, объем 1,8-3,5л, инжект., бензин									
	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,024	0,032	0,032	0,192	0,192	0,192	0,024	1
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0039	0,0052	0,0052	0,0312	0,0312	0,0312	0,0039	1
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,011	0,0117	0,013	0,057	0,0639	0,071	0,01	0,95
	Углерод оксид	2,9	5,13	5,7	9,3	10,53	11,7	1,9	0,8
	Бензин (нефтяной, малосернистый)	0,18	0,243	0,27	1,4	1,89	2,1	0,15	0,9
Легковой, объем 1,8-3,5л, дизель									
	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,104	0,16	0,16	1,52	1,52	1,52	0,096	1
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0169	0,026	0,026	0,247	0,247	0,247	0,0156	1
	Углерод (Сажа)	0,005	0,009	0,01	0,1	0,135	0,15	0,005	0,8
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,048	0,0522	0,058	0,25	0,2817	0,313	0,048	0,95
	Углерод оксид	0,35	0,477	0,53	1,8	1,98	2,2	0,2	0,9
	Керосин	0,14	0,153	0,17	0,4	0,45	0,5	0,1	0,9

Время прогрева двигателей в зависимости от температуры воздуха и условий хранения приведено в таблице 5.1.23.4.

Таблица 5.1.23.4 – Время прогрева двигателей, мин

Тип автотранспортного средства	Время прогрева при температуре воздуха, мин						
	выше +5°C	+5..-5°C	-5..-10°C	-10..-15°C	-15..-20°C	-20..-25°C	ниже -25°C
Легковой, объем 1,8-3,5л, инжект., бензин	1	1	2	2	2	2	2
Легковой, объем 1,8-3,5л, дизель	1	1	2	2	2	2	2

Расчет годового и максимально разового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.
 $M^T_i = 0,024 \cdot 1 + 0,192 \cdot 0,01 + 0,024 \cdot 1 = 0,04992 \text{ г};$

$$\begin{aligned}
 M_{2}^T &= 0,192 \cdot 0,01 + 0,024 \cdot 1 = 0,02592 \text{ з}; \\
 M_{301}^T &= (0,04992 + 0,02592) \cdot 60 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0001365 \text{ м/год}; \\
 G_{301}^T &= (0,04992 \cdot 3 + 0,02592 \cdot 1) / 3600 = 0,0000488 \text{ з/с}; \\
 M_{1}^{\Pi} &= 0,032 \cdot 1 + 0,192 \cdot 0,01 + 0,024 \cdot 1 = 0,05792 \text{ з}; \\
 M_{2}^{\Pi} &= 0,192 \cdot 0,01 + 0,024 \cdot 1 = 0,02592 \text{ з}; \\
 M_{301}^{\Pi} &= (0,05792 + 0,02592) \cdot 60 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0001509 \text{ м/год}; \\
 G_{301}^{\Pi} &= (0,05792 \cdot 3 + 0,02592 \cdot 1) / 3600 = 0,0000555 \text{ з/с}; \\
 M_{1}^X &= 0,032 \cdot 2 + 0,192 \cdot 0,01 + 0,024 \cdot 1 = 0,08992 \text{ з}; \\
 M_{2}^X &= 0,192 \cdot 0,01 + 0,024 \cdot 1 = 0,02592 \text{ з}; \\
 M_{301}^X &= (0,08992 + 0,02592) \cdot 60 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0002085 \text{ м/год}; \\
 G_{301}^X &= (0,08992 \cdot 3 + 0,02592 \cdot 1) / 3600 = 0,0000821 \text{ з/с}; \\
 M_{1}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} &= 0,032 \cdot 2 + 0,192 \cdot 0,01 + 0,024 \cdot 1 = 0,08992 \text{ з}; \\
 M_{2}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} &= 0,192 \cdot 0,01 + 0,024 \cdot 1 = 0,02592 \text{ з}; \\
 M_{301}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} &= (0,08992 + 0,02592) \cdot 45 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0001564 \text{ м/год}; \\
 G_{301}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} &= (0,08992 \cdot 3 + 0,02592 \cdot 1) / 3600 = 0,0000821 \text{ з/с}; \\
 M_{1}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} &= 0,032 \cdot 2 + 0,192 \cdot 0,01 + 0,024 \cdot 1 = 0,08992 \text{ з}; \\
 M_{2}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} &= 0,192 \cdot 0,01 + 0,024 \cdot 1 = 0,02592 \text{ з}; \\
 M_{301}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} &= (0,08992 + 0,02592) \cdot 50 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0001738 \text{ м/год}; \\
 G_{301}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} &= (0,08992 \cdot 3 + 0,02592 \cdot 1) / 3600 = 0,0000821 \text{ з/с}; \\
 M_{1}^{X-20..-25^{\circ}\text{C}} &= 0,032 \cdot 2 + 0,192 \cdot 0,01 + 0,024 \cdot 1 = 0,08992 \text{ з}; \\
 M_{2}^{X-20..-25^{\circ}\text{C}} &= 0,192 \cdot 0,01 + 0,024 \cdot 1 = 0,02592 \text{ з}; \\
 M_{301}^{X-20..-25^{\circ}\text{C}} &= (0,08992 + 0,02592) \cdot 50 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0001738 \text{ м/год}; \\
 G_{301}^{X-20..-25^{\circ}\text{C}} &= (0,08992 \cdot 3 + 0,02592 \cdot 1) / 3600 = 0,0000821 \text{ з/с}; \\
 M_{1}^{X-25^{\circ}\text{C}} &= 0,032 \cdot 2 + 0,192 \cdot 0,01 + 0,024 \cdot 1 = 0,08992 \text{ з}; \\
 M_{2}^{X-25^{\circ}\text{C}} &= 0,192 \cdot 0,01 + 0,024 \cdot 1 = 0,02592 \text{ з}; \\
 M_{301}^{X-25^{\circ}\text{C}} &= (0,08992 + 0,02592) \cdot 50 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0001738 \text{ м/год}; \\
 G_{301}^{X-25^{\circ}\text{C}} &= (0,08992 \cdot 3 + 0,02592 \cdot 1) / 3600 = 0,0000821 \text{ з/с}; \\
 M &= 0,0001365 + 0,0001509 + 0,0002085 + 0,0001564 + 0,0001738 + 0,0001738 + 0,0001738 = 0,0011736 \text{ м/год}; \\
 G &= \max\{0,0000488; 0,0000555; \underline{0,0000821}; 0,0000821; 0,0000821; 0,0000821; 0,0000821\} = 0,0000821 \text{ з/с}. \\
 M_{1}^T &= 0,0039 \cdot 1 + 0,0312 \cdot 0,01 + 0,0039 \cdot 1 = 0,008112 \text{ з}; \\
 M_{2}^T &= 0,0312 \cdot 0,01 + 0,0039 \cdot 1 = 0,004212 \text{ з}; \\
 M_{304}^T &= (0,008112 + 0,004212) \cdot 60 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0000222 \text{ м/год}; \\
 G_{304}^T &= (0,008112 \cdot 3 + 0,004212 \cdot 1) / 3600 = 0,0000079 \text{ з/с}; \\
 M_{1}^{\Pi} &= 0,0052 \cdot 1 + 0,0312 \cdot 0,01 + 0,0039 \cdot 1 = 0,009412 \text{ з}; \\
 M_{2}^{\Pi} &= 0,0312 \cdot 0,01 + 0,0039 \cdot 1 = 0,004212 \text{ з}; \\
 M_{304}^{\Pi} &= (0,009412 + 0,004212) \cdot 60 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0000245 \text{ м/год}; \\
 G_{304}^{\Pi} &= (0,009412 \cdot 3 + 0,004212 \cdot 1) / 3600 = 0,000009 \text{ з/с}; \\
 M_{1}^X &= 0,0052 \cdot 2 + 0,0312 \cdot 0,01 + 0,0039 \cdot 1 = 0,014612 \text{ з}; \\
 M_{2}^X &= 0,0312 \cdot 0,01 + 0,0039 \cdot 1 = 0,004212 \text{ з}; \\
 M_{304}^X &= (0,014612 + 0,004212) \cdot 60 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0000339 \text{ м/год}; \\
 G_{304}^X &= (0,014612 \cdot 3 + 0,004212 \cdot 1) / 3600 = 0,0000133 \text{ з/с}; \\
 M_{1}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} &= 0,0052 \cdot 2 + 0,0312 \cdot 0,01 + 0,0039 \cdot 1 = 0,014612 \text{ з}; \\
 M_{2}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} &= 0,0312 \cdot 0,01 + 0,0039 \cdot 1 = 0,004212 \text{ з}; \\
 M_{304}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} &= (0,014612 + 0,004212) \cdot 45 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0000254 \text{ м/год}; \\
 G_{304}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} &= (0,014612 \cdot 3 + 0,004212 \cdot 1) / 3600 = 0,0000133 \text{ з/с}; \\
 M_{1}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} &= 0,0052 \cdot 2 + 0,0312 \cdot 0,01 + 0,0039 \cdot 1 = 0,014612 \text{ з}; \\
 M_{2}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} &= 0,0312 \cdot 0,01 + 0,0039 \cdot 1 = 0,004212 \text{ з}; \\
 M_{304}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} &= (0,014612 + 0,004212) \cdot 50 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0000282 \text{ м/год}; \\
 G_{304}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} &= (0,014612 \cdot 3 + 0,004212 \cdot 1) / 3600 = 0,0000133 \text{ з/с}; \\
 M_{1}^{X-20..-25^{\circ}\text{C}} &= 0,0052 \cdot 2 + 0,0312 \cdot 0,01 + 0,0039 \cdot 1 = 0,014612 \text{ з}; \\
 M_{2}^{X-20..-25^{\circ}\text{C}} &= 0,0312 \cdot 0,01 + 0,0039 \cdot 1 = 0,004212 \text{ з}; \\
 M_{304}^{X-20..-25^{\circ}\text{C}} &= (0,014612 + 0,004212) \cdot 50 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0000282 \text{ м/год}; \\
 G_{304}^{X-20..-25^{\circ}\text{C}} &= (0,014612 \cdot 3 + 0,004212 \cdot 1) / 3600 = 0,0000133 \text{ з/с}; \\
 M_{1}^{X-25^{\circ}\text{C}} &= 0,0052 \cdot 2 + 0,0312 \cdot 0,01 + 0,0039 \cdot 1 = 0,014612 \text{ з}; \\
 M_{2}^{X-25^{\circ}\text{C}} &= 0,0312 \cdot 0,01 + 0,0039 \cdot 1 = 0,004212 \text{ з}; \\
 M_{304}^{X-25^{\circ}\text{C}} &= (0,014612 + 0,004212) \cdot 50 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0000282 \text{ м/год}; \\
 G_{304}^{X-25^{\circ}\text{C}} &= (0,014612 \cdot 3 + 0,004212 \cdot 1) / 3600 = 0,0000133 \text{ з/с};
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M &= 0,0000222+0,0000245+0,0000339+0,0000254+0,0000282+0,0000282+0,0000282 = 0,0001907 \text{ м/год}; \\
 G &= \max \{0,0000079; 0,000009; \underline{0,0000133}; 0,0000133; 0,0000133; 0,0000133; 0,0000133\} = 0,0000133 \text{ з/с.} \\
 M^T_1 &= 0,011 \cdot 1 + 0,057 \cdot 0,01 + 0,01 \cdot 1 = 0,02157 \text{ з}; \\
 M^T_2 &= 0,057 \cdot 0,01 + 0,01 \cdot 1 = 0,01057 \text{ з}; \\
 M^T_{330} &= (0,02157 + 0,01057) \cdot 60 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0000579 \text{ м/год}; \\
 G^T_{330} &= (0,02157 \cdot 3 + 0,01057 \cdot 1) / 3600 = 0,0000209 \text{ з/с}; \\
 M^{\Pi}_1 &= 0,0117 \cdot 1 + 0,0639 \cdot 0,01 + 0,01 \cdot 1 = 0,022339 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_2 &= 0,057 \cdot 0,01 + 0,01 \cdot 1 = 0,01057 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_{330} &= (0,022339 + 0,01057) \cdot 60 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0000592 \text{ м/год}; \\
 G^{\Pi}_{330} &= (0,022339 \cdot 3 + 0,01057 \cdot 1) / 3600 = 0,0000216 \text{ з/с}; \\
 M^X_1 &= 0,013 \cdot 2 + 0,071 \cdot 0,01 + 0,01 \cdot 1 = 0,03671 \text{ з}; \\
 M^X_2 &= 0,057 \cdot 0,01 + 0,01 \cdot 1 = 0,01057 \text{ з}; \\
 M^X_{330} &= (0,03671 + 0,01057) \cdot 60 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0000851 \text{ м/год}; \\
 G^X_{330} &= (0,03671 \cdot 3 + 0,01057 \cdot 1) / 3600 = 0,0000335 \text{ з/с}; \\
 M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,013 \cdot 2 + 0,071 \cdot 0,01 + 0,01 \cdot 1 = 0,03671 \text{ з}; \\
 M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,057 \cdot 0,01 + 0,01 \cdot 1 = 0,01057 \text{ з}; \\
 M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,03671 + 0,01057) \cdot 45 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0000638 \text{ м/год}; \\
 G^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,03671 \cdot 3 + 0,01057 \cdot 1) / 3600 = 0,0000335 \text{ з/с}; \\
 M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,013 \cdot 2 + 0,071 \cdot 0,01 + 0,01 \cdot 1 = 0,03671 \text{ з}; \\
 M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,057 \cdot 0,01 + 0,01 \cdot 1 = 0,01057 \text{ з}; \\
 M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,03671 + 0,01057) \cdot 50 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0000709 \text{ м/год}; \\
 G^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,03671 \cdot 3 + 0,01057 \cdot 1) / 3600 = 0,0000335 \text{ з/с}; \\
 M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,013 \cdot 2 + 0,071 \cdot 0,01 + 0,01 \cdot 1 = 0,03671 \text{ з}; \\
 M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,057 \cdot 0,01 + 0,01 \cdot 1 = 0,01057 \text{ з}; \\
 M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,03671 + 0,01057) \cdot 50 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0000709 \text{ м/год}; \\
 G^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,03671 \cdot 3 + 0,01057 \cdot 1) / 3600 = 0,0000335 \text{ з/с}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,013 \cdot 2 + 0,071 \cdot 0,01 + 0,01 \cdot 1 = 0,03671 \text{ з}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,057 \cdot 0,01 + 0,01 \cdot 1 = 0,01057 \text{ з}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,03671 + 0,01057) \cdot 50 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0000709 \text{ м/год}; \\
 G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,03671 \cdot 3 + 0,01057 \cdot 1) / 3600 = 0,0000335 \text{ з/с}; \\
 M &= 0,0000579+0,0000592+0,0000851+0,0000638+0,0000709+0,0000709+0,0000709 = 0,0004788 \text{ м/год}; \\
 G &= \max \{0,0000209; 0,0000216; \underline{0,0000335}; 0,0000335; 0,0000335; 0,0000335; 0,0000335\} = 0,0000335 \text{ з/с.} \\
 M^T_1 &= 2,9 \cdot 1 + 9,3 \cdot 0,01 + 1,9 \cdot 1 = 4,893 \text{ з}; \\
 M^T_2 &= 9,3 \cdot 0,01 + 1,9 \cdot 1 = 1,993 \text{ з}; \\
 M^T_{337} &= (4,893 + 1,993) \cdot 60 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0123948 \text{ м/год}; \\
 G^T_{337} &= (4,893 \cdot 3 + 1,993 \cdot 1) / 3600 = 0,0046311 \text{ з/с}; \\
 M^{\Pi}_1 &= 5,13 \cdot 1 + 10,53 \cdot 0,01 + 1,9 \cdot 1 = 7,1353 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_2 &= 9,3 \cdot 0,01 + 1,9 \cdot 1 = 1,993 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_{337} &= (7,1353 + 1,993) \cdot 60 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0164309 \text{ м/год}; \\
 G^{\Pi}_{337} &= (7,1353 \cdot 3 + 1,993 \cdot 1) / 3600 = 0,0064997 \text{ з/с}; \\
 M^X_1 &= 5,7 \cdot 2 + 11,7 \cdot 0,01 + 1,9 \cdot 1 = 13,417 \text{ з}; \\
 M^X_2 &= 9,3 \cdot 0,01 + 1,9 \cdot 1 = 1,993 \text{ з}; \\
 M^X_{337} &= (13,417 + 1,993) \cdot 60 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,027738 \text{ м/год}; \\
 G^X_{337} &= (13,417 \cdot 3 + 1,993 \cdot 1) / 3600 = 0,0117344 \text{ з/с}; \\
 M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_1 &= 5,7 \cdot 2 + 11,7 \cdot 0,01 + 1,9 \cdot 1 = 13,417 \text{ з}; \\
 M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_2 &= 9,3 \cdot 0,01 + 1,9 \cdot 1 = 1,993 \text{ з}; \\
 M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{337} &= (13,417 + 1,993) \cdot 45 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0208035 \text{ м/год}; \\
 G^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{337} &= (13,417 \cdot 3 + 1,993 \cdot 1) / 3600 = 0,0117344 \text{ з/с}; \\
 M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_1 &= 5,7 \cdot 2 + 11,7 \cdot 0,01 + 1,9 \cdot 1 = 13,417 \text{ з}; \\
 M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_2 &= 9,3 \cdot 0,01 + 1,9 \cdot 1 = 1,993 \text{ з}; \\
 M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{337} &= (13,417 + 1,993) \cdot 50 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,023115 \text{ м/год}; \\
 G^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{337} &= (13,417 \cdot 3 + 1,993 \cdot 1) / 3600 = 0,0117344 \text{ з/с}; \\
 M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 5,7 \cdot 2 + 11,7 \cdot 0,01 + 1,9 \cdot 1 = 13,417 \text{ з}; \\
 M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 9,3 \cdot 0,01 + 1,9 \cdot 1 = 1,993 \text{ з}; \\
 M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{337} &= (13,417 + 1,993) \cdot 50 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,023115 \text{ м/год}; \\
 G^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{337} &= (13,417 \cdot 3 + 1,993 \cdot 1) / 3600 = 0,0117344 \text{ з/с}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 5,7 \cdot 2 + 11,7 \cdot 0,01 + 1,9 \cdot 1 = 13,417 \text{ з};
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 9,3 \cdot 0,01 + 1,9 \cdot 1 = 1,993 \text{ з}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{337} &= (13,417 + 1,993) \cdot 50 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,023115 \text{ м/год}; \\
 G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{337} &= (13,417 \cdot 3 + 1,993 \cdot 1) / 3600 = 0,0117344 \text{ з/с}; \\
 M &= 0,0123948 + 0,0164309 + 0,027738 + 0,0208035 + 0,023115 + 0,023115 + 0,023115 = 0,1467122 \text{ м/год}; \\
 G &= \max\{0,0046311; 0,0064997; \underline{0,0117344}; 0,0117344; 0,0117344; 0,0117344; 0,0117344\} = 0,0117344 \text{ з/с}. \\
 M^T_1 &= 0,18 \cdot 1 + 1,4 \cdot 0,01 + 0,15 \cdot 1 = 0,344 \text{ з}; \\
 M^T_2 &= 1,4 \cdot 0,01 + 0,15 \cdot 1 = 0,164 \text{ з}; \\
 M^T_{2704} &= (0,344 + 0,164) \cdot 60 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0009144 \text{ м/год}; \\
 G^T_{2704} &= (0,344 \cdot 3 + 0,164 \cdot 1) / 3600 = 0,0003322 \text{ з/с}; \\
 M^{\Pi}_1 &= 0,243 \cdot 1 + 1,89 \cdot 0,01 + 0,15 \cdot 1 = 0,4119 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_2 &= 1,4 \cdot 0,01 + 0,15 \cdot 1 = 0,164 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_{2704} &= (0,4119 + 0,164) \cdot 60 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0010366 \text{ м/год}; \\
 G^{\Pi}_{2704} &= (0,4119 \cdot 3 + 0,164 \cdot 1) / 3600 = 0,0003888 \text{ з/с}; \\
 M^X_1 &= 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,01 + 0,15 \cdot 1 = 0,711 \text{ з}; \\
 M^X_2 &= 1,4 \cdot 0,01 + 0,15 \cdot 1 = 0,164 \text{ з}; \\
 M^X_{2704} &= (0,711 + 0,164) \cdot 60 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,001575 \text{ м/год}; \\
 G^X_{2704} &= (0,711 \cdot 3 + 0,164 \cdot 1) / 3600 = 0,0006381 \text{ з/с}; \\
 M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,01 + 0,15 \cdot 1 = 0,711 \text{ з}; \\
 M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_2 &= 1,4 \cdot 0,01 + 0,15 \cdot 1 = 0,164 \text{ з}; \\
 M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{2704} &= (0,711 + 0,164) \cdot 45 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0011813 \text{ м/год}; \\
 G^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{2704} &= (0,711 \cdot 3 + 0,164 \cdot 1) / 3600 = 0,0006381 \text{ з/с}; \\
 M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,01 + 0,15 \cdot 1 = 0,711 \text{ з}; \\
 M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_2 &= 1,4 \cdot 0,01 + 0,15 \cdot 1 = 0,164 \text{ з}; \\
 M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{2704} &= (0,711 + 0,164) \cdot 50 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0013125 \text{ м/год}; \\
 G^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{2704} &= (0,711 \cdot 3 + 0,164 \cdot 1) / 3600 = 0,0006381 \text{ з/с}; \\
 M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,01 + 0,15 \cdot 1 = 0,711 \text{ з}; \\
 M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 1,4 \cdot 0,01 + 0,15 \cdot 1 = 0,164 \text{ з}; \\
 M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{2704} &= (0,711 + 0,164) \cdot 50 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0013125 \text{ м/год}; \\
 G^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{2704} &= (0,711 \cdot 3 + 0,164 \cdot 1) / 3600 = 0,0006381 \text{ з/с}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,01 + 0,15 \cdot 1 = 0,711 \text{ з}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 1,4 \cdot 0,01 + 0,15 \cdot 1 = 0,164 \text{ з}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{2704} &= (0,711 + 0,164) \cdot 50 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0013125 \text{ м/год}; \\
 G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{2704} &= (0,711 \cdot 3 + 0,164 \cdot 1) / 3600 = 0,0006381 \text{ з/с}; \\
 M &= 0,0009144 + 0,0010366 + 0,001575 + 0,0011813 + 0,0013125 + 0,0013125 + 0,0013125 = 0,0086448 \text{ м/год}; \\
 G &= \max\{0,0003322; 0,0003888; \underline{0,0006381}; 0,0006381; 0,0006381; 0,0006381; 0,0006381\} = 0,0006381 \text{ з/с}. \\
 M^T_1 &= 0,104 \cdot 1 + 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 0,2152 \text{ з}; \\
 M^T_2 &= 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 0,1112 \text{ з}; \\
 M^T_{301} &= (0,2152 + 0,1112) \cdot 60 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0001567 \text{ м/год}; \\
 G^T_{301} &= (0,2152 \cdot 1 + 0,1112 \cdot 1) / 3600 = 0,0000907 \text{ з/с}; \\
 M^{\Pi}_1 &= 0,16 \cdot 1 + 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 0,2712 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_2 &= 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 0,1112 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_{301} &= (0,2712 + 0,1112) \cdot 60 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0001836 \text{ м/год}; \\
 G^{\Pi}_{301} &= (0,2712 \cdot 1 + 0,1112 \cdot 1) / 3600 = 0,0001062 \text{ з/с}; \\
 M^X_1 &= 0,16 \cdot 2 + 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 0,4312 \text{ з}; \\
 M^X_2 &= 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 0,1112 \text{ з}; \\
 M^X_{301} &= (0,4312 + 0,1112) \cdot 60 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0002604 \text{ м/год}; \\
 G^X_{301} &= (0,4312 \cdot 1 + 0,1112 \cdot 1) / 3600 = 0,0001507 \text{ з/с}; \\
 M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,16 \cdot 2 + 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 0,4312 \text{ з}; \\
 M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_2 &= 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 0,1112 \text{ з}; \\
 M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{301} &= (0,4312 + 0,1112) \cdot 45 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0001953 \text{ м/год}; \\
 G^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{301} &= (0,4312 \cdot 1 + 0,1112 \cdot 1) / 3600 = 0,0001507 \text{ з/с}; \\
 M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,16 \cdot 2 + 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 0,4312 \text{ з}; \\
 M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_2 &= 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 0,1112 \text{ з}; \\
 M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{301} &= (0,4312 + 0,1112) \cdot 50 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,000217 \text{ м/год}; \\
 G^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{301} &= (0,4312 \cdot 1 + 0,1112 \cdot 1) / 3600 = 0,0001507 \text{ з/с}; \\
 M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,16 \cdot 2 + 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 0,4312 \text{ з};
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 0,1112 \text{ з}; \\
 M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{301} &= (0,4312 + 0,1112) \cdot 50 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,000217 \text{ м/год}; \\
 G^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{301} &= (0,4312 \cdot 1 + 0,1112 \cdot 1) / 3600 = 0,0001507 \text{ з/с}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,16 \cdot 2 + 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 0,4312 \text{ з}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 0,1112 \text{ з}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{301} &= (0,4312 + 0,1112) \cdot 50 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,000217 \text{ м/год}; \\
 G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{301} &= (0,4312 \cdot 1 + 0,1112 \cdot 1) / 3600 = 0,0001507 \text{ з/с}; \\
 M &= 0,0001567 + 0,0001836 + 0,0002604 + 0,0001953 + 0,000217 + 0,000217 + 0,000217 = 0,0014467 \text{ м/год}; \\
 G &= \max\{0,0000907; 0,0001062; \underline{0,0001507}; 0,0001507; 0,0001507; 0,0001507; 0,0001507\} = 0,0001507 \text{ з/с}; \\
 M^T_1 &= 0,0169 \cdot 1 + 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,03497 \text{ з}; \\
 M^T_2 &= 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,01807 \text{ з}; \\
 M^T_{304} &= (0,03497 + 0,01807) \cdot 60 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0000255 \text{ м/год}; \\
 G^T_{304} &= (0,03497 \cdot 1 + 0,01807 \cdot 1) / 3600 = 0,0000147 \text{ з/с}; \\
 M^{\Pi}_1 &= 0,026 \cdot 1 + 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,04407 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_2 &= 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,01807 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_{304} &= (0,04407 + 0,01807) \cdot 60 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0000298 \text{ м/год}; \\
 G^{\Pi}_{304} &= (0,04407 \cdot 1 + 0,01807 \cdot 1) / 3600 = 0,0000173 \text{ з/с}; \\
 M^X_1 &= 0,026 \cdot 2 + 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,07007 \text{ з}; \\
 M^X_2 &= 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,01807 \text{ з}; \\
 M^X_{304} &= (0,07007 + 0,01807) \cdot 60 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0000423 \text{ м/год}; \\
 G^X_{304} &= (0,07007 \cdot 1 + 0,01807 \cdot 1) / 3600 = 0,0000245 \text{ з/с}; \\
 M^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,026 \cdot 2 + 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,07007 \text{ з}; \\
 M^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,01807 \text{ з}; \\
 M^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_{304} &= (0,07007 + 0,01807) \cdot 45 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0000317 \text{ м/год}; \\
 G^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_{304} &= (0,07007 \cdot 1 + 0,01807 \cdot 1) / 3600 = 0,0000245 \text{ з/с}; \\
 M^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,026 \cdot 2 + 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,07007 \text{ з}; \\
 M^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,01807 \text{ з}; \\
 M^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_{304} &= (0,07007 + 0,01807) \cdot 50 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0000353 \text{ м/год}; \\
 G^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_{304} &= (0,07007 \cdot 1 + 0,01807 \cdot 1) / 3600 = 0,0000245 \text{ з/с}; \\
 M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,026 \cdot 2 + 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,07007 \text{ з}; \\
 M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,01807 \text{ з}; \\
 M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{304} &= (0,07007 + 0,01807) \cdot 50 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0000353 \text{ м/год}; \\
 G^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{304} &= (0,07007 \cdot 1 + 0,01807 \cdot 1) / 3600 = 0,0000245 \text{ з/с}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,026 \cdot 2 + 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,07007 \text{ з}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,01807 \text{ з}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{304} &= (0,07007 + 0,01807) \cdot 50 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0000353 \text{ м/год}; \\
 G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{304} &= (0,07007 \cdot 1 + 0,01807 \cdot 1) / 3600 = 0,0000245 \text{ з/с}; \\
 M &= 0,0000255 + 0,0000298 + 0,0000423 + 0,0000317 + 0,0000353 + 0,0000353 + 0,0000353 = 0,0002351 \text{ м/год}; \\
 G &= \max\{0,0000147; 0,0000173; \underline{0,0000245}; 0,0000245; 0,0000245; 0,0000245; 0,0000245\} = 0,0000245 \text{ з/с}; \\
 M^T_1 &= 0,005 \cdot 1 + 0,1 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,011 \text{ з}; \\
 M^T_2 &= 0,1 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,006 \text{ з}; \\
 M^T_{328} &= (0,011 + 0,006) \cdot 60 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0000082 \text{ м/год}; \\
 G^T_{328} &= (0,011 \cdot 1 + 0,006 \cdot 1) / 3600 = 0,0000047 \text{ з/с}; \\
 M^{\Pi}_1 &= 0,009 \cdot 1 + 0,135 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,01535 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_2 &= 0,1 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,006 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_{328} &= (0,01535 + 0,006) \cdot 60 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0000102 \text{ м/год}; \\
 G^{\Pi}_{328} &= (0,01535 \cdot 1 + 0,006 \cdot 1) / 3600 = 0,0000059 \text{ з/с}; \\
 M^X_1 &= 0,01 \cdot 2 + 0,15 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,0265 \text{ з}; \\
 M^X_2 &= 0,1 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,006 \text{ з}; \\
 M^X_{328} &= (0,0265 + 0,006) \cdot 60 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0000156 \text{ м/год}; \\
 G^X_{328} &= (0,0265 \cdot 1 + 0,006 \cdot 1) / 3600 = 0,000009 \text{ з/с}; \\
 M^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,01 \cdot 2 + 0,15 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,0265 \text{ з}; \\
 M^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,1 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,006 \text{ з}; \\
 M^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_{328} &= (0,0265 + 0,006) \cdot 45 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0000117 \text{ м/год}; \\
 G^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_{328} &= (0,0265 \cdot 1 + 0,006 \cdot 1) / 3600 = 0,000009 \text{ з/с}; \\
 M^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,01 \cdot 2 + 0,15 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,0265 \text{ з};
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,1 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,006 \text{ з}; \\
 M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{328} &= (0,0265 + 0,006) \cdot 50 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,000013 \text{ м/год}; \\
 G^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{328} &= (0,0265 \cdot 1 + 0,006 \cdot 1) / 3600 = 0,000009 \text{ з/с}; \\
 M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,01 \cdot 2 + 0,15 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,0265 \text{ з}; \\
 M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,1 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,006 \text{ з}; \\
 M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{328} &= (0,0265 + 0,006) \cdot 50 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,000013 \text{ м/год}; \\
 G^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{328} &= (0,0265 \cdot 1 + 0,006 \cdot 1) / 3600 = 0,000009 \text{ з/с}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,01 \cdot 2 + 0,15 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,0265 \text{ з}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,1 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,006 \text{ з}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{328} &= (0,0265 + 0,006) \cdot 50 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,000013 \text{ м/год}; \\
 G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{328} &= (0,0265 \cdot 1 + 0,006 \cdot 1) / 3600 = 0,000009 \text{ з/с}; \\
 M &= 0,0000082 + 0,0000102 + 0,0000156 + 0,0000117 + 0,000013 + 0,000013 + 0,000013 = 0,0000847 \text{ м/год}; \\
 G &= \max \{0,0000047; 0,0000059; \underline{0,000009}; 0,000009; 0,000009; 0,000009; 0,000009\} = 0,000009 \text{ з/с}. \\
 M^T_1 &= 0,048 \cdot 1 + 0,25 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,0985 \text{ з}; \\
 M^T_2 &= 0,25 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,0505 \text{ з}; \\
 M^T_{330} &= (0,0985 + 0,0505) \cdot 60 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0000715 \text{ м/год}; \\
 G^T_{330} &= (0,0985 \cdot 1 + 0,0505 \cdot 1) / 3600 = 0,0000414 \text{ з/с}; \\
 M^{\Pi}_1 &= 0,0522 \cdot 1 + 0,2817 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,103017 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_2 &= 0,25 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,0505 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_{330} &= (0,103017 + 0,0505) \cdot 60 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0000737 \text{ м/год}; \\
 G^{\Pi}_{330} &= (0,103017 \cdot 1 + 0,0505 \cdot 1) / 3600 = 0,0000426 \text{ з/с}; \\
 M^X_1 &= 0,058 \cdot 2 + 0,313 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,16713 \text{ з}; \\
 M^X_2 &= 0,25 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,0505 \text{ з}; \\
 M^X_{330} &= (0,16713 + 0,0505) \cdot 60 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0001045 \text{ м/год}; \\
 G^X_{330} &= (0,16713 \cdot 1 + 0,0505 \cdot 1) / 3600 = 0,0000605 \text{ з/с}; \\
 M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,058 \cdot 2 + 0,313 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,16713 \text{ з}; \\
 M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,25 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,0505 \text{ з}; \\
 M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,16713 + 0,0505) \cdot 45 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0000783 \text{ м/год}; \\
 G^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,16713 \cdot 1 + 0,0505 \cdot 1) / 3600 = 0,0000605 \text{ з/с}; \\
 M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,058 \cdot 2 + 0,313 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,16713 \text{ з}; \\
 M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,25 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,0505 \text{ з}; \\
 M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,16713 + 0,0505) \cdot 50 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0000871 \text{ м/год}; \\
 G^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,16713 \cdot 1 + 0,0505 \cdot 1) / 3600 = 0,0000605 \text{ з/с}; \\
 M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,058 \cdot 2 + 0,313 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,16713 \text{ з}; \\
 M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,25 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,0505 \text{ з}; \\
 M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,16713 + 0,0505) \cdot 50 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0000871 \text{ м/год}; \\
 G^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,16713 \cdot 1 + 0,0505 \cdot 1) / 3600 = 0,0000605 \text{ з/с}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,058 \cdot 2 + 0,313 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,16713 \text{ з}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,25 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,0505 \text{ з}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,16713 + 0,0505) \cdot 50 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0000871 \text{ м/год}; \\
 G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,16713 \cdot 1 + 0,0505 \cdot 1) / 3600 = 0,0000605 \text{ з/с}; \\
 M &= 0,0000715 + 0,0000737 + 0,0001045 + 0,0000783 + 0,0000871 + 0,0000871 + 0,0000871 = 0,0005892 \text{ м/год}; \\
 G &= \max \{0,0000414; 0,0000426; \underline{0,0000605}; 0,0000605; 0,0000605; 0,0000605; 0,0000605\} = 0,0000605 \text{ з/с}. \\
 M^T_1 &= 0,35 \cdot 1 + 1,8 \cdot 0,01 + 0,2 \cdot 1 = 0,568 \text{ з}; \\
 M^T_2 &= 1,8 \cdot 0,01 + 0,2 \cdot 1 = 0,218 \text{ з}; \\
 M^T_{337} &= (0,568 + 0,218) \cdot 60 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0003773 \text{ м/год}; \\
 G^T_{337} &= (0,568 \cdot 1 + 0,218 \cdot 1) / 3600 = 0,0002183 \text{ з/с}; \\
 M^{\Pi}_1 &= 0,477 \cdot 1 + 1,98 \cdot 0,01 + 0,2 \cdot 1 = 0,6968 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_2 &= 1,8 \cdot 0,01 + 0,2 \cdot 1 = 0,218 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_{337} &= (0,6968 + 0,218) \cdot 60 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0004391 \text{ м/год}; \\
 G^{\Pi}_{337} &= (0,6968 \cdot 1 + 0,218 \cdot 1) / 3600 = 0,0002541 \text{ з/с}; \\
 M^X_1 &= 0,53 \cdot 2 + 2,2 \cdot 0,01 + 0,2 \cdot 1 = 1,282 \text{ з}; \\
 M^X_2 &= 1,8 \cdot 0,01 + 0,2 \cdot 1 = 0,218 \text{ з}; \\
 M^X_{337} &= (1,282 + 0,218) \cdot 60 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,00072 \text{ м/год}; \\
 G^X_{337} &= (1,282 \cdot 1 + 0,218 \cdot 1) / 3600 = 0,0004167 \text{ з/с}; \\
 M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,53 \cdot 2 + 2,2 \cdot 0,01 + 0,2 \cdot 1 = 1,282 \text{ з}; \\
 M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_2 &= 1,8 \cdot 0,01 + 0,2 \cdot 1 = 0,218 \text{ з};
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_{337} &= (1,282 + 0,218) \cdot 45 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,00054 \text{ м/год}; \\
 G^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_{337} &= (1,282 \cdot 1 + 0,218 \cdot 1) / 3600 = 0,0004167 \text{ з/с}; \\
 M^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,53 \cdot 2 + 2,2 \cdot 0,01 + 0,2 \cdot 1 = 1,282 \text{ з}; \\
 M^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_2 &= 1,8 \cdot 0,01 + 0,2 \cdot 1 = 0,218 \text{ з}; \\
 M^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_{337} &= (1,282 + 0,218) \cdot 50 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0006 \text{ м/год}; \\
 G^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_{337} &= (1,282 \cdot 1 + 0,218 \cdot 1) / 3600 = 0,0004167 \text{ з/с}; \\
 M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,53 \cdot 2 + 2,2 \cdot 0,01 + 0,2 \cdot 1 = 1,282 \text{ з}; \\
 M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 1,8 \cdot 0,01 + 0,2 \cdot 1 = 0,218 \text{ з}; \\
 M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{337} &= (1,282 + 0,218) \cdot 50 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0006 \text{ м/год}; \\
 G^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{337} &= (1,282 \cdot 1 + 0,218 \cdot 1) / 3600 = 0,0004167 \text{ з/с}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,53 \cdot 2 + 2,2 \cdot 0,01 + 0,2 \cdot 1 = 1,282 \text{ з}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 1,8 \cdot 0,01 + 0,2 \cdot 1 = 0,218 \text{ з}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{337} &= (1,282 + 0,218) \cdot 50 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0006 \text{ м/год}; \\
 G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{337} &= (1,282 \cdot 1 + 0,218 \cdot 1) / 3600 = 0,0004167 \text{ з/с}; \\
 M &= 0,0003773 + 0,0004391 + 0,00072 + 0,00054 + 0,0006 + 0,0006 + 0,0006 = 0,0038764 \text{ м/год}; \\
 G &= \max \{0,0002183; 0,0002541; \underline{0,0004167}; 0,0004167; 0,0004167; 0,0004167; 0,0004167\} = 0,0004167 \text{ з/с}. \\
 M^T_1 &= 0,14 \cdot 1 + 0,4 \cdot 0,01 + 0,1 \cdot 1 = 0,244 \text{ з}; \\
 M^T_2 &= 0,4 \cdot 0,01 + 0,1 \cdot 1 = 0,104 \text{ з}; \\
 M^T_{2732} &= (0,244 + 0,104) \cdot 60 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,000167 \text{ м/год}; \\
 G^T_{2732} &= (0,244 \cdot 1 + 0,104 \cdot 1) / 3600 = 0,0000967 \text{ з/с}; \\
 M^{\Pi}_1 &= 0,153 \cdot 1 + 0,45 \cdot 0,01 + 0,1 \cdot 1 = 0,2575 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_2 &= 0,4 \cdot 0,01 + 0,1 \cdot 1 = 0,104 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_{2732} &= (0,2575 + 0,104) \cdot 60 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0001735 \text{ м/год}; \\
 G^{\Pi}_{2732} &= (0,2575 \cdot 1 + 0,104 \cdot 1) / 3600 = 0,0001004 \text{ з/с}; \\
 M^X_1 &= 0,17 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0,01 + 0,1 \cdot 1 = 0,445 \text{ з}; \\
 M^X_2 &= 0,4 \cdot 0,01 + 0,1 \cdot 1 = 0,104 \text{ з}; \\
 M^X_{2732} &= (0,445 + 0,104) \cdot 60 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0002635 \text{ м/год}; \\
 G^X_{2732} &= (0,445 \cdot 1 + 0,104 \cdot 1) / 3600 = 0,0001525 \text{ з/с}; \\
 M^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,17 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0,01 + 0,1 \cdot 1 = 0,445 \text{ з}; \\
 M^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,4 \cdot 0,01 + 0,1 \cdot 1 = 0,104 \text{ з}; \\
 M^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_{2732} &= (0,445 + 0,104) \cdot 45 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0001976 \text{ м/год}; \\
 G^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_{2732} &= (0,445 \cdot 1 + 0,104 \cdot 1) / 3600 = 0,0001525 \text{ з/с}; \\
 M^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,17 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0,01 + 0,1 \cdot 1 = 0,445 \text{ з}; \\
 M^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,4 \cdot 0,01 + 0,1 \cdot 1 = 0,104 \text{ з}; \\
 M^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_{2732} &= (0,445 + 0,104) \cdot 50 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0002196 \text{ м/год}; \\
 G^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_{2732} &= (0,445 \cdot 1 + 0,104 \cdot 1) / 3600 = 0,0001525 \text{ з/с}; \\
 M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,17 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0,01 + 0,1 \cdot 1 = 0,445 \text{ з}; \\
 M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,4 \cdot 0,01 + 0,1 \cdot 1 = 0,104 \text{ з}; \\
 M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{2732} &= (0,445 + 0,104) \cdot 50 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0002196 \text{ м/год}; \\
 G^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{2732} &= (0,445 \cdot 1 + 0,104 \cdot 1) / 3600 = 0,0001525 \text{ з/с}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,17 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0,01 + 0,1 \cdot 1 = 0,445 \text{ з}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,4 \cdot 0,01 + 0,1 \cdot 1 = 0,104 \text{ з}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{2732} &= (0,445 + 0,104) \cdot 50 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0002196 \text{ м/год}; \\
 G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{2732} &= (0,445 \cdot 1 + 0,104 \cdot 1) / 3600 = 0,0001525 \text{ з/с}; \\
 M &= 0,000167 + 0,0001735 + 0,0002635 + 0,0001976 + 0,0002196 + 0,0002196 + 0,0002196 = 0,0014605 \text{ м/год}; \\
 G &= \max \{0,0000967; 0,0001004; \underline{0,0001525}; 0,0001525; 0,0001525; 0,0001525; 0,0001525\} = 0,0001525 \text{ з/с}.
 \end{aligned}$$

Из результатов расчётов максимально разового выброса для каждого типа автотранспортных средств в итоговые результаты по источнику занесены наибольшие значения, полученные с учетом неодновременности и нестационарности во времени движения автотранспортных средств.

5.2 Площадка № 2 – Замерный узел «Тамды»

5.2.1 ИЗА № 0001 Свеча. ИВ 01 Дренажная емкость (10 м³)

Расчет выделений ЗВ выполнен в соответствии с методическими указаниями [5]. Количественные и качественные характеристики ЗВ, выделяющихся в атмосферу приведены в таблице 5.2.1.1.

Таблица 5.2.1.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0,0000048	0,000001
0410	Метан (727*)	0,4712645	0,024962
0416	Смесь углеводородов предельных C6–C10 (1532*, 1540*)	0,0000048	0,000001
1716	Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ - ТУ 51-81-88) (526)	0,0000097	0,000001

Таблица 5.2.1.2 – Исходные данные для расчета

№ п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
1.	Максимально разово возможный объем слитого дренажа из технологического оборудования КС, $V_{сд}$	м³	1
2.	Максимальная концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении резервуаров, в зависимости от их конструкции и климатической зоны, C_p^{max}	—	580
3.	Время слива заданного объема дренажа, приведенное к 20-минутному интервалу времени,	с	1200
4.	Концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении резервуаров в осенне-зимний период, $C_p^{оз}$	г/м³	260,4
5.	Концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении резервуаров в весенне-летний период, $C_p^{вл}$	г/м³	308,5
6.	Объем слитого дренажа в осенне-зимний период года, $Q_{оз}$	м³	45,0
7.	Объем слитого дренажа в весенне-летний период года, $Q_{вл}$	м³	45,0

Предполагаемый максимальный объем образования дренажа в год составляет 90 м³.

Расчетные формулы приведены в разделе 5.1.9.

Дренажная емкость (10 м³)

$$M = (580 \cdot 1) / 1200 = 0,4833333 \text{ г/с};$$

$$G = (260,4 \cdot 4,5 + 308,5 \cdot 4,5) \cdot 10^{-6} = 0,025601 \text{ т/год}.$$

0333. Сероводород

$$M_{0333} = 0,4833333 \cdot 0,00001 = 0,0000048 \text{ г/с};$$

$$G_{0333} = 0,025601 \cdot 0,00001 = 0,000001 \text{ т/год}.$$

0410. Метан

$$M_{0410} = 0,4833333 \cdot 0,97503 = 0,4712645 \text{ г/с};$$

$$G_{0410} = 0,025601 \cdot 0,97503 = 0,024962 \text{ т/год}.$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6–C10

$$M_{0416} = 0,4833333 \cdot 0,00001 = 0,0000048 \text{ г/с};$$

$$G_{0416} = 0,025601 \cdot 0,00001 = 0,000001 \text{ т/год}.$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$M_{1716} = 0,4833333 \cdot 0,00002 = 0,0000097 \text{ г/с};$$

$$G_{1716} = 0,025601 \cdot 0,00002 = 0,000001 \text{ т/год.}$$

5.2.2 ИЗА № 0001 Свеча. ИВ 02 Фильтр-сепараторы (продувка)

Расчет аналогичен приведенному в разделе 5.1.11.

5.2.3 ИЗА № 0001 Свеча. ИВ 03 Фильтр-сепараторы (стравливание)

Расчет аналогичен приведенному в разделе 5.1.12.

5.2.4 ИЗА № 0002 Свеча. ИВ 01 Блок замера расхода газа

На площадке ГЗУ установлено 4 блока замерных устройств (3 рабочих, 1 резервный).

В процессе работы замерные устройства периодически выводятся из эксплуатации для проведения планово-предупредительного ремонта, при этом газ, заполняющий геометрический объем замерных блоков, подводящих и отводящих трубопроводов (да запорной арматуры), стравливается в атмосферу через продувочную свечу.

Расчет выделений ЗВ выполнен в соответствии с Методикой расчета [2].

Количественные и качественные характеристики ЗВ, выделяющихся в атмосферу приведены в таблице 5.2.4.1.

Таблица 5.2.4.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
	наименование		
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0,0000158	0,000052
0410	Метан (727*)	1,5409439	4,992659
0416	Смесь углеводородов предельных C6–C10 (1532*, 1540*)	0,0000158	0,000052
1716	Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ - ТУ 51-81-88) (526)	0,0000316	0,000103

Исходные данные для расчета выделений ЗВ приведены в таблице 5.2.4.2.

Таблица 5.2.4.2 – Исходные данные для расчета

№ п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
1.	Геометрический объем замерного блока, V_k	$м^3$	0,095
2.	Давление в оборудовании, P_a	$МПа$	3,0
3.	Температура в оборудовании, T_a	$К$	328,15
4.	Коэффициент сжимаемости газа, Z	–	0,88
5.	Продолжительность выбросов, t	$с$	120
6.	Количество разгрузок за год	$шт$	30
7.	Количество аппаратов в работе	$шт$	3

Расчетные формулы и коэффициенты приведены в разделе 5.1.7.

Расчет максимально разового и годового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

Так как продолжительность выбросов составляет менее 20 минут в расчетах рассеивания используем значение максимальных выбросов с коэффициентом приведения (F) к 20-минутному периоду: $F = 120 \text{ сек} / 1200 \text{ сек} = 0,1$.

Расчет затрат газа при замене одного фильтра приведен ниже:

$$V_{\text{стр}} = (0,095 \cdot 3 \cdot 273,15) / (0,101325 \cdot 0,928 \cdot 328,15) = 2,53 \text{ м}^3;$$

$$m = (2,53 \cdot 0,7496 \cdot 1000) / 120 = 15,8040667 \text{ г/с};$$

$$M = 30 \cdot 2,53 \cdot 0,7496 / 1000 = 0,05689464 \text{ т/год.}$$

Исходя из опыта эксплуатации и качественных характеристик транспортируемого газа в расчете принято количество стравливаний газа с замерного блока до 30 раз в год. Количество

секций замерных устройств – 4 (3 рабочих, 1 – резервный). Одновременная замена нескольких фильтров не производится.

Стравливание газа с блока замера

0333. Сероводород

$$M_{0333} = 15,8040667 \cdot 0,00001 \cdot 0,1 = 0,0000158 \text{ г/с};$$

$$G_{0333} = 0,05689464 \cdot 0,00001 \cdot 3 \cdot 30 = 0,000052 \text{ т/год}.$$

0410. Метан

$$M_{0410} = 15,8040667 \cdot 0,97503 \cdot 0,1 = 1,5409439 \text{ г/с};$$

$$G_{0410} = 0,05689464 \cdot 0,97503 \cdot 3 \cdot 30 = 4,992659 \text{ т/год}.$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6–C10

$$M_{0416} = 15,8040667 \cdot 0,00001 \cdot 0,1 = 0,0000158 \text{ г/с};$$

$$G_{0416} = 0,05689464 \cdot 0,00001 \cdot 3 \cdot 30 = 0,000052 \text{ т/год}.$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$M_{1716} = 15,8040667 \cdot 0,00002 \cdot 0,1 = 0,0000316 \text{ г/с};$$

$$G_{1716} = 0,05689464 \cdot 0,97503 \cdot 3 \cdot 30 = 0,000103 \text{ т/год}.$$

5.2.5 ИЗА № 0002 Свеча. ИВ 02 Блок подготовки газа на собственные нужды

На площадке ГЗУ предусмотрен блок подготовки газа на собственные нужды.

В процессе эксплуатации блока подготовки он 4 раза в год проходит плановое техническое обслуживание при котором газ, заполняющий геометрический объем аппаратов и обвязки блока подготовки стравливается в атмосферу через продувочную свечу.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с Методикой [2].

Таблица 5.2.5.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
	наименование		
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0,000121	0,000002
0410	Метан (727*)	11,7976615	0,113259
0416	Смесь углеводородов предельных C6–C10 (1532*, 1540*)	0,000121	0,000002
1716	Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ - ТУ 51-81-88) (526)	0,000242	0,000003

Таблица 5.2.5.2 – Исходные данные для расчета

№ п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
1.	Геометрический объем блока подготовки газа, V_k	м^3	0,65
2.	Давление в оборудовании, P_a	МПа	3
3.	Температура в оборудовании, T_a	K	293,15
4.	Коэффициент сжимаемости газа, Z	–	0,926
5.	Продолжительность выбросов, t	с	1200
6.	Кол-во операций стравливания газа в год	шт	4
7.	Кол-во секций в работе	шт	2

Методология расчета приведена в разделе 5.1.7.

Расчет затрат газа при замене одного фильтра приведен ниже:

$$V_{\text{стр}} = (0,65 \cdot 3 \cdot 273,15) / (0,101325 \cdot 0,926 \cdot 293,15) = 19,37 \text{ м}^3;$$

$$m = (19,37 \cdot 0,7496 \cdot 1000) / 1200 = 12,0997933 \text{ г/с};$$

$$M = 19,37 \cdot 0,7496 \cdot 2 \cdot 4 / 1000 = 0,116159 \text{ т/год}.$$

Исходя из опыта эксплуатации и качественных характеристик транспортируемого газа в расчете принято количество стравливания газа с БПТГ 1 раз в квартал (4 раза в год). Количество рабочих секций БПТГ – 2.

0333. Сероводород

$$M_{0333} = 12,0997933 \cdot 0,00001 = 0,000121 \text{ г/с};$$

$$G_{0333} = 0,116159 \cdot 0,00001 = 0,000002 \text{ т/год}.$$

0410. Метан

$$M_{0410} = 12,0997933 \cdot 0,97503 = 11,7976615 \text{ г/с};$$

$$G_{0410} = 0,116159 \cdot 0,97503 = 0,113259 \text{ т/год}.$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6–C10

$$M_{0416} = 12,0997933 \cdot 0,00001 = 0,000121 \text{ г/с};$$

$$G_{0416} = 0,116159 \cdot 0,00001 = 0,000002 \text{ т/год}.$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$M_{1716} = 12,0997933 \cdot 0,00002 = 0,000242 \text{ г/с};$$

$$G_{1716} = 0,116159 \cdot 0,00002 = 0,000003 \text{ т/год}.$$

5.2.6 ИЗА № 0003–0004 Дымовые трубы котельной

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с Методикой [10].

Количественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу от котлоагрегата, приведена в таблице 5.2.6.1.

Таблица 5.2.6.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
	наименование		
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0083633	0,130371
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0013591	0,021186
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,0002433	0,003792
0337	Углерод оксид (Оксид углерода, Угарный газ)	0,0322655	0,502971

Исходные данные для расчета выделений ЗВ приведены в таблице 5.2.6.2.

Таблица 5.2.6.2 – Исходные данные для расчета

Наименование	Расчетный параметр		
	характеристика, обозначение	ед. изм.	значение
ИВ №01. Котел водогрейный «Meteor/Buderus (BOSCH)», мощностью 120 кВт.			
Газ природный по ГОСТ 15971-2012.			
	Тип котла – Водогрейный котел	--	
	Горелка двухступенчатого сгорания: $\beta = 0$	--	
	Номинальная тепловая мощность котла, Q_n	кВт	120
	Фактическая тепловая мощность котла, Q_f	кВт	120
	Время работы котла за год,	ч/год	6780
	Коэффициент полезного действия котла (КПД), η	доли ед.	0,93
	Низшая теплота сгорания топлива, Q_i^r	ккал/м ³	7600
	Расход топлива на 1 горелку: $Q_f / (Q_i^r \cdot \eta)$	м ³ /час	14,599
	Максимальный расход топлива, B'	л/с	4,056
	Расход топлива за год, B	тыс.м ³ /год	63,227
	Плотность газа, ρ_r	кг/м ³	0,7496
	Коэффициент избытка воздуха в продуктах сгорания на выходе из топки, α	--	1,1
	Потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, q_3	%	0,5
	Потери тепла от механической неполноты сгорания, q_4	%	0

Наименование	Расчетный параметр		
	характеристика, обозначение	ед. изм.	значение
	Коэффициент, учитывающий характер топлива для газа, K	--	0,345
	Массовая концентрация (СТ РК ГОСТ Р 53367-2011, не более)		
	– сероводорода в топливе, C_{H_2S}	г/м ³	0,007
	– меркаптановой серы, C_S	г/м ³	0,016
	– общей серы в рабочей массе топлива, S^r	г/м ³	0,03

Принятые условные обозначения, расчетные формулы приведены ниже.

Оксиды азота

Суммарное количество оксидов азота NO_x в пересчете на NO_2 (в г/с, т/год), выбрасываемых в атмосферу с дымовыми газами, рассчитывается по формуле (5.2.6.1):

$$P_{NO_x} = 0,001 \cdot B \cdot Q_i^r \cdot K_{NO_2} \cdot (1 - \beta) \quad (5.2.6.1)$$

где: B – расход натурального топлива за рассматриваемый период времени, л/с (тыс. нм³/год);

Q_i^r – теплота сгорания натурального топлива, МДж/нм³;

K_{NO_2} – параметр, характеризующий количество оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла при сжигании газа, г/МДж;

β – коэффициент, зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений.

Значение K_{NO_2} определяется по графикам (рис. 1 Методики) для различных видов топлива в зависимости от номинальной нагрузки котлоагрегатов. При нагрузке котла, отличающейся от номинальной, K_{NO_2} следует умножить на $(Q_{\phi}/Q_n)^{0,25}$, где Q_n и Q_{ϕ} – соответственно номинальная и фактическая мощность.

В связи с установленными отдельными ПДК для оксида и диоксида азота и с учетом трансформации оксида азота в атмосферном воздухе суммарные выбросы оксидов азота разделяются на составляющие по формулам (5.2.6.2–5.2.6.3):

$$P_{NO_2} = 0,8 \cdot P_{NO_x} \quad (5.2.6.2)$$

$$P_{NO} = 0,13 \cdot P_{NO_x} \quad (5.2.6.3)$$

Оксиды серы

Расчет выбросов оксидов серы в пересчете на SO_2 (г/с, т/год), выбрасываемых в атмосферу с дымовыми газами котлоагрегатов, выполняется по формуле (5.2.6.4):

$$P_{SO_2} = 0,02 \cdot B \cdot S^r \cdot (1 - \eta'_{SO_2})(1 - \eta''_{SO_2}) \quad (5.2.6.4)$$

где: B – расход топлива, л/с (тыс. нм³/год);

S^r – содержание серы в топливе на рабочую массу, мг/м³;

η'_{SO_2} – доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива, для газа – 0,0;

η''_{SO_2} – доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе, в отсутствии золоуловителя – 0,0.

При наличии в топливе сероводорода расчет выбросов дополнительного количества оксидов серы в пересчете на SO_2 ведется по формуле:

$$P_{SO_2} = 1,88 \cdot 10^{-2} \cdot [H_2S] \cdot B \quad (5.2.6.5)$$

где: $[H_2S]$ – содержание сероводорода в топливе, %;

B – расход натурального топлива, г/с (т/год).

Содержание серы в топливе на рабочую массу в процентах рассчитывается по соотношению (5.2.6.14):

$$[H_2S] = (0,94 \cdot C_{H_2S} + C_S) \cdot 100 / \rho_r, \quad \% \text{ масс.}$$

где: C_{H_2S} – массовая концентрация сероводорода в газе, г/м³;

C_S – массовая концентрация меркаптановой серы в газе, г/м³;

ρ_T – плотность газа при нормальных условиях, г/м³.

Оксид углерода

Расчет выбросов оксида углерода в единицу времени (г/с, т/год) выполняется по формуле (5.2.6.6):

$$P_{CO} = 0,001 \cdot B \cdot C_{CO} \cdot (1 - q_4 / 100) \quad (5.2.6.6)$$

где: B – расход топлива, л/с (тыс. нм³/год);

C_{CO} – выход оксида углерода при сжигании топлива, г/нм³;

q_4 – потери тепла вследствие механической неполноты сгорания топлива, %.

Параметр C_{CO} определяется по формуле (5.2.6.7):

$$C_{CO} = q_3 \cdot R \cdot Q_i^r \quad (5.2.6.7)$$

где: q_3 – потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, %;

Q_i^r – низшая теплота сгорания топлива, МДж/нм³;

R – коэффициент, учитывающий долю потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, обусловленную наличием в продуктах неполного сгорания оксида углерода; для газа $R = 0,5$.

При отсутствии эксплуатационных данных q_3 , q_4 принимаются по табл. 2.2 Методики.

Объем сухих дымовых газов может быть рассчитан по приближенной формуле (5.2.6.8):

$$V_{сг} = K \cdot Q_i^r \quad (5.2.6.8)$$

где: K – коэффициент, учитывающий характер топлива; для газа $K = 0,345$.

Q_i^r – низшая теплота сгорания топлива, МДж/кг (МДж/нм³).

Расчет максимально разового и годового выделения ЗВ на 1 котел приведен ниже.

Водогрейный котел, Газообразное топливо

$B' = 4,056$ л/с (0,00406 нм³/с);

$B = 63,227$ тыс. нм³/год;

$Q_i^r = 7600$ ккал/нм³ (31,82 МДж/нм³);

$C_{CO} = 0,5 \cdot 0,5 \cdot 31,82 = 7,955$ г/нм³;

$K_{NO_2} = 0,081$ (рис. 1);

$K_{NO_2} = 0,081 \cdot (120/120)^{0,25} = 0,081$ г/МДж;

К расчету принимается общее содержание серы в топливе по ГОСТ (0,03 г/м³), содержание серы в топливе на рабочую массу: $S^r = 0,03 \cdot 100 / 749,6 = 0,004\%$.

Объем сухих дымовых газов, образующихся при сжигании топлива:

$V_{сг} = 0,345 \cdot 31,82 = 10,978$ нм³/нм³;

Объем дымовых газов, удаляемых в атмосферу:

$V_T = V_{сг} \cdot B' = 10,978 \cdot 0,004056 = 0,0446$ м³/с.

0301. Азота диоксид

$P^{NOx}_{301} = 0,001 \cdot 4,056 \cdot 31,82 \cdot 0,081 \cdot (1 - 0) \cdot 0,8 = 0,0083633$ г/с;

$P^{NOx}_{301} = 0,001 \cdot 63,227 \cdot 31,82 \cdot 0,081 \cdot (1 - 0) \cdot 0,8 = 0,130371$ т/год.

0304. Азота оксид

$P^{NOx}_{304} = 0,001 \cdot 4,056 \cdot 31,82 \cdot 0,081 \cdot (1 - 0) \cdot 0,13 = 0,0013591$ г/с;

$P^{NOx}_{304} = 0,001 \cdot 63,227 \cdot 31,82 \cdot 0,081 \cdot (1 - 0) \cdot 0,13 = 0,021186$ т/год.

0330. Серы диоксид

Расход натурального топлива: $B = 3,041$ г/с (47,395 т/год);

$P^{SO_2}_{330} = 0,02 \cdot 3,041 \cdot 0,004 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) = 0,0002433$ г/с;

$P^{SO_2}_{330} = 0,02 \cdot 47,395 \cdot 0,004 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) = 0,003792$ т/год.

0337. Углерода оксид

$P^{CO}_{337} = 0,001 \cdot 7,955 \cdot 4,056 \cdot (1 - 0/100) = 0,0322655$ г/с;

$P^{CO}_{337} = 0,001 \cdot 7,955 \cdot 63,227 \cdot (1 - 0/100) = 0,502971$ т/год.

5.2.7 ИЗА № 0005 Свеча. Стравливание газа котельной

В процессе работы водогрейные котлы периодически выводятся из эксплуатации для проведения планово-предупредительного ремонта, либо вывода из эксплуатации, при этом газ, заполняющий геометрический объем газовой обвязки котла стравливается на свечу.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с Методикой расчета [2] по расчетным формулам, приведенным в разделе 5.1.7.

Таблица 5.2.7.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
	наименование		
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0,000004	0,000001
0410	Метан (727*)	0,389804	0,003743
0416	Смесь углеводородов предельных C6–C10 (1532*, 1540*)	0,000004	0,000001
1716	Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ - ТУ 51-81-88) (526)	0,000008	0,000001

Исходные данные для расчета выделений ЗВ приведены в таблице 5.2.7.2.

Таблица 5.2.7.2 – Исходные данные для расчета

№ п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
1.	Геометрический объем агрегата, V_k	$м^3$	0,326
2.	Давление газа в агрегате перед стравливанием, P_a	$МПа$	0,21
3.	Температура газа в агрегате перед стравливанием, T_a	$К$	293,15
4.	Коэффициент сжимаемости газа, Z	–	0,995
5.	Общее количество агрегатов данного типа	$шт$	2
6.	Количество одновременно обслуживаемых (работающих) агрегатов	$шт$	1
7.	Максимальная продолжительность стравливания газа в течение 20 мин	$мин$	0,5
8.	Время стравливания газа из одного агрегата	$час/год$	1
9.	Продолжительность выбросов, t	$с$	30
10.	Кол-во операций стравливания газа на свечу за год от одного агрегата	$шт$	4

Расчет объемов стравливания газа котельной приведен ниже:

$$V_{стр} = (0,326 \cdot 0,21 \cdot 273,15) / (0,101325 \cdot 0,995 \cdot 293,15) = 0,64 \text{ м}^3;$$

$$m = (0,64 \cdot 0,7496 \cdot 1000) / 1200 = 0,3997867 \text{ г/с};$$

$$M = 0,64 \cdot 0,7496 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 4 = 0,003838 \text{ т/год}.$$

Исходя из опыта эксплуатации в расчете принято, что остановка каждого котла будет производиться не чаще 1 раза в квартал (4 раза в год, 8 раз всего).

Стравливание газа котельной

0333. Сероводород

$$M_{0333} = 0,3997867 \cdot 0,000001 = 0,0000004 \text{ г/с};$$

$$G_{0333} = 0,003838 \cdot 0,000001 = 0,0000001 \text{ т/год}.$$

0410. Метан

$$M_{0410} = 0,3997867 \cdot 0,97503 = 0,389804 \text{ г/с};$$

$$G_{0410} = 0,003838 \cdot 0,97503 = 0,003743 \text{ т/год}.$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6–C10

$$M_{0416} = 0,3997867 \cdot 0,000001 = 0,0000004 \text{ г/с};$$

$$G_{0416} = 0,003838 \cdot 0,000001 = 0,0000001 \text{ т/год}.$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$M_{1716} = 0,3997867 \cdot 0,00002 = 0,000008 \text{ г/с};$$

$$G_{1716} = 0,003838 \cdot 0,00002 = 0,000001 \text{ т/год}.$$

5.2.8 ИЗА № 0006 Труба выхлопная. Аварийная ДЭС

На площадке ГЗУ предусмотрена аварийная дизельная электростанция ДЭС, мощностью 100 кВт. При нормальном режиме работы ГЗУ ДЭС находится в резерве – выбросы в атмосферу не производятся. При этом, для обеспечения работоспособности дизельного генератора, 1 раз в квартал (4 раза в год) производится его техническое обслуживание при котором ДЭС запускается в работу в течении 1 часа.

При работе передвижных и стационарных дизельных установок в атмосферу с отработавшими газами выделяются вредные (загрязняющие) вещества.

Расчет выделений ЗВ выполнен в соответствии с Методикой [6]. Количественная и качественная характеристика ЗВ, выделяющихся в атмосферу, приведена в таблице 5.2.8.1.

Таблица 5.2.8.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
	наименование		
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0,2083334	0,003
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0,2708334	0,0039
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0,0347223	0,0005
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0,0694445	0,001
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0,1736112	0,0025
1301	Проп-2-ен-1-аль (Акролеин, Акрилальдегид) (474)	0,0083334	0,00012
1325	Формальдегид (Метаналь) (609)	0,0083334	0,00012
2754	Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C) (10)	0,0833334	0,0012

Таблица 5.2.8.2 – Исходные данные для расчета

Наименование оборудования	Мощность, кВт	Расход топлива		Одноремность
		кг/ч	т/год	
Аварийный дизельгенератор	100	25	0,1	

Расчет годового и максимально разового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже:

Аварийный дизельгенератор

0301. Азота диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 30 \cdot 25 = 0,2083334 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 0,1 = 0,003 \text{ т/год};$$

0304. Азота оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 39 \cdot 25 = 0,2708334 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 39 \cdot 0,1 = 0,0039 \text{ т/год};$$

0328. Сажа

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 5 \cdot 25 = 0,0347223 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 0,1 = 0,0005 \text{ т/год};$$

0330. Сера диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 10 \cdot 25 = 0,0694445 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 10 \cdot 0,1 = 0,001 \text{ т/год};$$

0337. Углерод оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 25 \cdot 25 = 0,1736112 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 25 \cdot 0,1 = 0,0025 \text{ т/год};$$

1301. Акролеин

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 25 = 0,00833334 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 0,1 = 0,00012 \text{ т/год};$$

1325. Формальдегид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 25 = 0,00833334 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 0,1 = 0,00012 \text{ т/год};$$

2754. Углеводороды предельные C12-C19

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 12 \cdot 25 = 0,08333334 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 12 \cdot 0,1 = 0,0012 \text{ т/год}.$$

5.2.9 ИЗА № 0007–0008 Дыхательные клапаны. Резервуары дизтоплива

Источниками загрязнения атмосферного воздуха являются дыхательные клапаны резервуаров в процессе хранения (малое дыхание) и слива (большое дыхание) жидкостей. Климатическая зона – 2. Расчет выделений ЗВ выполнен в соответствии с Методическими указаниями [5]. Количественная и качественная характеристика ЗВ, выделяющихся в атмосферу, приведена в таблице 5.2.9.1.

Таблица 5.2.9.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0,0003517	0,0000012
2754	Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C) (10)	0,1252483	0,0004176

Исходные данные для расчета выделений ЗВ приведены в таблице 5.2.9.2.

Таблица 5.2.9.2 – Исходные данные для расчета

Продукт	Количество за год, т/год		Конструкция резервуара	Производ ительност ь насоса, м³/час	Объем одного резервуа ра, м³	Кол-во резервуа ров	Одно време нность ь
	$V_{\text{оз}}$	$V_{\text{вл}}$					
Дизельное топливо. А. температура жидкости близка к температуре воздуха	10	10	Заглубленный. Режим эксплуатации – «мерник». Система снижения выбросов - отсутствует	180	10	2	+

Принятые условные обозначения, расчетные формулы приведены в разделе 5.1.18.

Расчет максимально разового и годового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

Дизельное топливо. Прием и хранение

$$M = 3,14 \cdot 0,8 \cdot 180 / 3600 = 0,1256 \text{ г/с};$$

$$G = (1,9 \cdot 10 + 2,6 \cdot 10) \cdot 0,8 \cdot 10^{-6} + 0,066 \cdot 0,0029 \cdot 2 = 0,0004188 \text{ т/год}.$$

0333. Сероводород

$$M = 0,1256 \cdot 0,0028 = 0,0003517 \text{ г/с};$$

$$G = 0,0004188 \cdot 0,0028 = 0,0000012 \text{ т/год}.$$

2754. Углеводороды предельные C12-C19

$$M = 0,1256 \cdot 0,9972 = 0,1252483 \text{ г/с};$$

$$G = 0,0004188 \cdot 0,9972 = 0,0004176 \text{ т/год}.$$

5.2.10 ИЗА № 6001 Неплотности запорно-регулирующей арматуры (ЗРА)

Неподвижные уплотнения

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии Методическими указаниями [2,3].

Количественные и качественные характеристики загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу приведены в таблице 5.2.10.1.

Таблица 5.2.10.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0,0000159	0,000499
0410	Метан (727*)	1,5433997	48,672651
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0,0000159	0,000499
1716	Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ - ТУ 51-81-88) (526)	0,0000316	0,000637

Расчетные формулы приведены в разделе 5.1.2.

Таблица 5.2.10.2 – Исходные данные для расчета

Технологический поток	Наименование оборудования	Кол-во, шт	Расчетная величина утечки, $g_{нуj}$, мг/с	Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли ед.	Время работы оборудования за год, t , ч/год
Среда газовая, парогазовые потоки	Запорно-регулирующая арматура (ЗРА)	255	5,83	0,293	8760
	Предохранительные клапаны	66	37,78	0,46	8760
	Фланцевые соединения	56	0,2	0,03	8760

Запорно-регулирующая арматура (ЗРА)

$$M_{\text{сек}} = 255 \cdot 5,83 \cdot 0,293 \cdot 10^{-3} = 0,4355885 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,4355885 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3} \cdot 8760 = 13,736719 \text{ т/год}.$$

0333. Сероводород

$$M_{\text{сек}} = 0,4355885 \cdot 0,00001 = 0,0000044 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 13,736719 \cdot 0,00001 = 0,000137 \text{ т/год}.$$

0410. Метан

$$M_{\text{сек}} = 0,4355885 \cdot 0,97503 = 0,4247119 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 13,736719 \cdot 0,97503 = 13,393713 \text{ т/год}.$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10

$$M_{\text{сек}} = 0,4355885 \cdot 0,00001 = 0,0000044 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 13,736719 \cdot 0,00001 = 0,000137 \text{ т/год}.$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$M_{\text{сек}} = 0,4355885 \cdot 0,00002 = 0,0000087 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 13,736719 \cdot 0,00002 = 0,000275 \text{ т/год}.$$

Предохранительные клапаны

$$M_{\text{сек}} = 66 \cdot 37,78 \cdot 0,46 \cdot 10^{-3} = 1,1470008 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 1,1470008 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3} \cdot 8760 = 36,171817 \text{ т/год}.$$

0333. Сероводород

$$M_{\text{сек}} = 1,1470008 \cdot 0,00001 = 0,0000115 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 36,171817 \cdot 0,00001 = 0,000362 \text{ т/год.}$$

0410. Метан

$$M_{\text{сек}} = 1,1470008 \cdot 0,97503 = 1,1183602 \text{ г/с;}$$

$$M_{\text{год}} = 36,171817 \cdot 0,97503 = 35,268607 \text{ т/год.}$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10

$$M_{\text{сек}} = 1,1470008 \cdot 0,00001 = 0,0000115 \text{ г/с;}$$

$$M_{\text{год}} = 36,171817 \cdot 0,00001 = 0,000362 \text{ т/год.}$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$M_{\text{сек}} = 1,1470008 \cdot 0,00002 = 0,0000229 \text{ г/с;}$$

$$M_{\text{год}} = 36,171817 \cdot 0,00002 = 0,000723 \text{ т/год.}$$

Фланцевые соединения

$$M_{\text{сек}} = 56 \cdot 0,2 \cdot 0,03 \cdot 10^{-3} = 0,000336 \text{ г/с;}$$

$$M_{\text{год}} = 0,000336 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3} \cdot 8760 = 0,010596 \text{ т/год.}$$

0333. Сероводород

$$M_{\text{сек}} = 0,000336 \cdot 0,00001 = 0,000000003 \text{ г/с;}$$

$$M_{\text{год}} = 0,010596 \cdot 0,00001 = 0,0000001 \text{ т/год.}$$

0410. Метан

$$M_{\text{сек}} = 0,000336 \cdot 0,97503 = 0,0003276 \text{ г/с;}$$

$$M_{\text{год}} = 0,010596 \cdot 0,97503 = 0,010331 \text{ т/год.}$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503)*

$$M_{\text{сек}} = 1,1470008 \cdot 0,00001 = 0,000000003 \text{ г/с;}$$

$$M_{\text{год}} = 0,010596 \cdot 0,00001 = 0,0000001 \text{ т/год.}$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$M_{\text{сек}} = 0,000336 \cdot 0,00002 = 0,000000007 \text{ г/с;}$$

$$M_{\text{год}} = 0,010596 \cdot 0,00002 = 0,0000002 \text{ т/год.}$$

5.2.11 ИЗА № 6002 ГРПШ Котельной

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии Методическими указаниями [2,3].

Таблица 5.2.11.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
	наименование		
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0,0000003	0,000007
0410	Метан (727*)	0,0219883	0,693423
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0,0000003	0,000007
1716	Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ - ТУ 51-81-88) (526)	0,0000004	0,000008

Расчетные формулы приведены в разделе 5.1.2.

Таблица 5.2.11.2 – Исходные данные для расчета

Технологический поток	Наименование оборудования	Кол-во, шт	Расчетная величина утечки, $g_{нуj}$, мг/с	Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли ед.	Время работы оборудования за год, t , ч/год
Среда газовая, парогазовые потоки	Запорно-регулирующая арматура (ЗРА)	3	5,83	0,293	8760
	Предохранительные клапаны	1	37,78	0,46	8760
	Фланцевые соединения	8	0,2	0,03	8760

Расчет максимально разового и годового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

Запорно-регулирующая арматура (ЗРА)

$$M_{\text{сек}} = 3 \cdot 5,83 \cdot 0,293 \cdot 10^{-3} = 0,0051246 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,0051246 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3} \cdot 8760 = 0,161609 \text{ т/год}.$$

0333. Сероводород

$$M_{\text{сек}} = 0,0051246 \cdot 0,00001 = 0,0000001 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,161609 \cdot 0,00001 = 0,000002 \text{ т/год}.$$

0410. Метан

$$M_{\text{сек}} = 0,0051246 \cdot 0,97503 = 0,0049966 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,161609 \cdot 0,97503 = 0,157574 \text{ т/год}.$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10

$$M_{\text{сек}} = 0,0051246 \cdot 0,00001 = 0,0000001 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,161609 \cdot 0,00001 = 0,000002 \text{ т/год}.$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$M_{\text{сек}} = 0,0051246 \cdot 0,00002 = 0,0000001 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,161609 \cdot 0,00002 = 0,000003 \text{ т/год}.$$

Предохранительные клапаны

$$M_{\text{сек}} = 1 \cdot 37,78 \cdot 0,46 \cdot 10^{-3} = 0,0173788 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,0173788 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3} \cdot 8760 = 0,548058 \text{ т/год}.$$

0333. Сероводород

$$M_{\text{сек}} = 0,0173788 \cdot 0,00001 = 0,0000002 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,548058 \cdot 0,00001 = 0,000005 \text{ т/год}.$$

0410. Метан

$$M_{\text{сек}} = 0,0173788 \cdot 0,97503 = 0,0169449 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,548058 \cdot 0,97503 = 0,534373 \text{ т/год}.$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10

$$M_{\text{сек}} = 0,0173788 \cdot 0,00001 = 0,0000002 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,548058 \cdot 0,00001 = 0,000005 \text{ т/год}.$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$M_{\text{сек}} = 0,0173788 \cdot 0,00002 = 0,0000003 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,548058 \cdot 0,00002 = 0,000011 \text{ т/год}.$$

Фланцевые соединения

$$M_{\text{сек}} = 8 \cdot 0,2 \cdot 0,03 \cdot 10^{-3} = 0,000048 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,000048 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3} \cdot 8760 = 0,001514 \text{ т/год}.$$

0333. Сероводород

$$M_{\text{сек}} = 0,000048 \cdot 0,00001 = 0 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,001514 \cdot 0,00001 = 0,00000002 \text{ т/год}.$$

0410. Метан

$$M_{\text{сек}} = 0,000048 \cdot 0,97503 = 0,0000468 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,001514 \cdot 0,97503 = 0,001476 \text{ т/год}.$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10

$$M_{\text{сек}} = 0,0173788 \cdot 0,00001 = 0 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,001514 \cdot 0,00001 = 0,00000002 \text{ т/год}.$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$M_{\text{сек}} = 0,000048 \cdot 0,00002 = 0,000000001 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,001514 \cdot 0,00002 = 0,00000003 \text{ т/год}.$$

5.2.12 ИЗА № 6003 Открытая автостоянка (7 м/м)

Источниками выделений ЗВ являются двигатели автомобилей в период прогрева, движения по территории предприятия и во время работы в режиме холостого хода.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с Методикой [9].

Таблица 5.2.12.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0,0002168	0,0006631
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0,0000352	0,0001078
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0,0000117	0,0000282
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0,0000786	0,0002437
0337	Углерод оксид (Оксид углерода, Угарный газ) (584)	0,0048814	0,0265256
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) /в пересчете на углерод/ (60)	0,0002693	0,0016106
2732	Керосин (654*)	0,0001585	0,0003809

Расчет выполнен для автостоянки открытого типа, не оборудованной средствами подогрева. Пробег автотранспорта при въезде составляет 0,025 км, при выезде – 0,025 км. Движение по пандусу при выезде со стоянки на подъем – 0,012 км, при въезде со стоянки на подъем – 0,012 км, на спуск – 0 км. Время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки – 1 мин, при возврате на нее – 1 мин. Количество дней для расчетного периода: теплого – 60, переходного – 60, холодного с температурой от -5°C до -10°C – 60, холодного с температурой от -10°C до -15°C – 45, холодного с температурой от -15°C до -20°C – 50, холодного с температурой от -20°C до -25°C – 50, холодного с температурой ниже -25°C – 50.

Таблица 5.2.12.2 – Исходные данные для расчета

Наименование	Тип автотранспортного средства	Максимальное количество автомобилей				Эко конт роль	Одновр еменнос ть
		всего	выезд/въезд в течение суток	выезд за 1 час	въезд за 1 час		
	Легковой, объем 1,8-3,5л, инжект., бензин	5	5	1	1	-	+
	Легковой, объем 1,8-3,5л, дизель	2	2	1	1	-	+

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены в разделе 5.1.23 (стр. 312).

Расчет годового и максимально разового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

$$M^T_I = 0,024 \cdot 1 + 0,192 \cdot 0,01 + 0,024 \cdot 1 = 0,04992 \text{ г};$$

$$\begin{aligned}
 M^T_2 &= 0,192 \cdot 0,01 + 0,024 \cdot 1 = 0,02592 \text{ з}; \\
 M^T_{301} &= (0,04992 + 0,02592) \cdot 60 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0001365 \text{ м/год}; \\
 G^T_{301} &= (0,04992 \cdot 3 + 0,02592 \cdot 1) / 3600 = 0,0000488 \text{ з/с}; \\
 M^{\Pi}_1 &= 0,032 \cdot 1 + 0,192 \cdot 0,01 + 0,024 \cdot 1 = 0,05792 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_2 &= 0,192 \cdot 0,01 + 0,024 \cdot 1 = 0,02592 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_{301} &= (0,05792 + 0,02592) \cdot 60 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0001509 \text{ м/год}; \\
 G^{\Pi}_{301} &= (0,05792 \cdot 3 + 0,02592 \cdot 1) / 3600 = 0,0000555 \text{ з/с}; \\
 M^X_1 &= 0,032 \cdot 2 + 0,192 \cdot 0,01 + 0,024 \cdot 1 = 0,08992 \text{ з}; \\
 M^X_2 &= 0,192 \cdot 0,01 + 0,024 \cdot 1 = 0,02592 \text{ з}; \\
 M^X_{301} &= (0,08992 + 0,02592) \cdot 60 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0002085 \text{ м/год}; \\
 G^X_{301} &= (0,08992 \cdot 3 + 0,02592 \cdot 1) / 3600 = 0,0000821 \text{ з/с}; \\
 M^{X-10..-15^\circ\text{C}}_1 &= 0,032 \cdot 2 + 0,192 \cdot 0,01 + 0,024 \cdot 1 = 0,08992 \text{ з}; \\
 M^{X-10..-15^\circ\text{C}}_2 &= 0,192 \cdot 0,01 + 0,024 \cdot 1 = 0,02592 \text{ з}; \\
 M^{X-10..-15^\circ\text{C}}_{301} &= (0,08992 + 0,02592) \cdot 45 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0001564 \text{ м/год}; \\
 G^{X-10..-15^\circ\text{C}}_{301} &= (0,08992 \cdot 3 + 0,02592 \cdot 1) / 3600 = 0,0000821 \text{ з/с}; \\
 M^{X-15..-20^\circ\text{C}}_1 &= 0,032 \cdot 2 + 0,192 \cdot 0,01 + 0,024 \cdot 1 = 0,08992 \text{ з}; \\
 M^{X-15..-20^\circ\text{C}}_2 &= 0,192 \cdot 0,01 + 0,024 \cdot 1 = 0,02592 \text{ з}; \\
 M^{X-15..-20^\circ\text{C}}_{301} &= (0,08992 + 0,02592) \cdot 50 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0001738 \text{ м/год}; \\
 G^{X-15..-20^\circ\text{C}}_{301} &= (0,08992 \cdot 3 + 0,02592 \cdot 1) / 3600 = 0,0000821 \text{ з/с}; \\
 M^{X-20..-25^\circ\text{C}}_1 &= 0,032 \cdot 2 + 0,192 \cdot 0,01 + 0,024 \cdot 1 = 0,08992 \text{ з}; \\
 M^{X-20..-25^\circ\text{C}}_2 &= 0,192 \cdot 0,01 + 0,024 \cdot 1 = 0,02592 \text{ з}; \\
 M^{X-20..-25^\circ\text{C}}_{301} &= (0,08992 + 0,02592) \cdot 50 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0001738 \text{ м/год}; \\
 G^{X-20..-25^\circ\text{C}}_{301} &= (0,08992 \cdot 3 + 0,02592 \cdot 1) / 3600 = 0,0000821 \text{ з/с}; \\
 M^{X-25^\circ\text{C}}_1 &= 0,032 \cdot 2 + 0,192 \cdot 0,01 + 0,024 \cdot 1 = 0,08992 \text{ з}; \\
 M^{X-25^\circ\text{C}}_2 &= 0,192 \cdot 0,01 + 0,024 \cdot 1 = 0,02592 \text{ з}; \\
 M^{X-25^\circ\text{C}}_{301} &= (0,08992 + 0,02592) \cdot 50 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0001738 \text{ м/год}; \\
 G^{X-25^\circ\text{C}}_{301} &= (0,08992 \cdot 3 + 0,02592 \cdot 1) / 3600 = 0,0000821 \text{ з/с}; \\
 M &= 0,0001365 + 0,0001509 + 0,0002085 + 0,0001564 + 0,0001738 + 0,0001738 + 0,0001738 = 0,0011736 \text{ м/год}; \\
 G &= \max \{0,0000488; 0,0000555; \underline{0,0000821}; 0,0000821; 0,0000821; 0,0000821; 0,0000821\} = 0,0000821 \text{ з/с}; \\
 M^T_1 &= 0,0039 \cdot 1 + 0,0312 \cdot 0,01 + 0,0039 \cdot 1 = 0,008112 \text{ з}; \\
 M^T_2 &= 0,0312 \cdot 0,01 + 0,0039 \cdot 1 = 0,004212 \text{ з}; \\
 M^T_{304} &= (0,008112 + 0,004212) \cdot 60 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0000222 \text{ м/год}; \\
 G^T_{304} &= (0,008112 \cdot 3 + 0,004212 \cdot 1) / 3600 = 0,0000079 \text{ з/с}; \\
 M^{\Pi}_1 &= 0,0052 \cdot 1 + 0,0312 \cdot 0,01 + 0,0039 \cdot 1 = 0,009412 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_2 &= 0,0312 \cdot 0,01 + 0,0039 \cdot 1 = 0,004212 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_{304} &= (0,009412 + 0,004212) \cdot 60 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0000245 \text{ м/год}; \\
 G^{\Pi}_{304} &= (0,009412 \cdot 3 + 0,004212 \cdot 1) / 3600 = 0,000009 \text{ з/с}; \\
 M^X_1 &= 0,0052 \cdot 2 + 0,0312 \cdot 0,01 + 0,0039 \cdot 1 = 0,014612 \text{ з}; \\
 M^X_2 &= 0,0312 \cdot 0,01 + 0,0039 \cdot 1 = 0,004212 \text{ з}; \\
 M^X_{304} &= (0,014612 + 0,004212) \cdot 60 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0000339 \text{ м/год}; \\
 G^X_{304} &= (0,014612 \cdot 3 + 0,004212 \cdot 1) / 3600 = 0,0000133 \text{ з/с}; \\
 M^{X-10..-15^\circ\text{C}}_1 &= 0,0052 \cdot 2 + 0,0312 \cdot 0,01 + 0,0039 \cdot 1 = 0,014612 \text{ з}; \\
 M^{X-10..-15^\circ\text{C}}_2 &= 0,0312 \cdot 0,01 + 0,0039 \cdot 1 = 0,004212 \text{ з}; \\
 M^{X-10..-15^\circ\text{C}}_{304} &= (0,014612 + 0,004212) \cdot 45 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0000254 \text{ м/год}; \\
 G^{X-10..-15^\circ\text{C}}_{304} &= (0,014612 \cdot 3 + 0,004212 \cdot 1) / 3600 = 0,0000133 \text{ з/с}; \\
 M^{X-15..-20^\circ\text{C}}_1 &= 0,0052 \cdot 2 + 0,0312 \cdot 0,01 + 0,0039 \cdot 1 = 0,014612 \text{ з}; \\
 M^{X-15..-20^\circ\text{C}}_2 &= 0,0312 \cdot 0,01 + 0,0039 \cdot 1 = 0,004212 \text{ з}; \\
 M^{X-15..-20^\circ\text{C}}_{304} &= (0,014612 + 0,004212) \cdot 50 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0000282 \text{ м/год}; \\
 G^{X-15..-20^\circ\text{C}}_{304} &= (0,014612 \cdot 3 + 0,004212 \cdot 1) / 3600 = 0,0000133 \text{ з/с}; \\
 M^{X-20..-25^\circ\text{C}}_1 &= 0,0052 \cdot 2 + 0,0312 \cdot 0,01 + 0,0039 \cdot 1 = 0,014612 \text{ з}; \\
 M^{X-20..-25^\circ\text{C}}_2 &= 0,0312 \cdot 0,01 + 0,0039 \cdot 1 = 0,004212 \text{ з}; \\
 M^{X-20..-25^\circ\text{C}}_{304} &= (0,014612 + 0,004212) \cdot 50 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0000282 \text{ м/год}; \\
 G^{X-20..-25^\circ\text{C}}_{304} &= (0,014612 \cdot 3 + 0,004212 \cdot 1) / 3600 = 0,0000133 \text{ з/с}; \\
 M^{X-25^\circ\text{C}}_1 &= 0,0052 \cdot 2 + 0,0312 \cdot 0,01 + 0,0039 \cdot 1 = 0,014612 \text{ з}; \\
 M^{X-25^\circ\text{C}}_2 &= 0,0312 \cdot 0,01 + 0,0039 \cdot 1 = 0,004212 \text{ з}; \\
 M^{X-25^\circ\text{C}}_{304} &= (0,014612 + 0,004212) \cdot 50 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0000282 \text{ м/год}; \\
 G^{X-25^\circ\text{C}}_{304} &= (0,014612 \cdot 3 + 0,004212 \cdot 1) / 3600 = 0,0000133 \text{ з/с}; \\
 M &= 0,0000222 + 0,0000245 + 0,0000339 + 0,0000254 + 0,0000282 + 0,0000282 + 0,0000282 = 0,0001907 \text{ м/год};
 \end{aligned}$$

$$G = \max \{0,0000079; 0,000009; \underline{0,0000133}; 0,0000133; 0,0000133; 0,0000133; 0,0000133\} = 0,0000133 \text{ з/с.}$$

$$M^T_1 = 0,011 \cdot 1 + 0,057 \cdot 0,01 + 0,01 \cdot 1 = 0,02157 \text{ з;}$$

$$M^T_2 = 0,057 \cdot 0,01 + 0,01 \cdot 1 = 0,01057 \text{ з;}$$

$$M^T_{330} = (0,02157 + 0,01057) \cdot 60 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0000579 \text{ м/год;}$$

$$G^T_{330} = (0,02157 \cdot 3 + 0,01057 \cdot 1) / 3600 = 0,0000209 \text{ з/с;}$$

$$M^{\Pi}_1 = 0,0117 \cdot 1 + 0,0639 \cdot 0,01 + 0,01 \cdot 1 = 0,022339 \text{ з;}$$

$$M^{\Pi}_2 = 0,057 \cdot 0,01 + 0,01 \cdot 1 = 0,01057 \text{ з;}$$

$$M^{\Pi}_{330} = (0,022339 + 0,01057) \cdot 60 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0000592 \text{ м/год;}$$

$$G^{\Pi}_{330} = (0,022339 \cdot 3 + 0,01057 \cdot 1) / 3600 = 0,0000216 \text{ з/с;}$$

$$M^X_1 = 0,013 \cdot 2 + 0,071 \cdot 0,01 + 0,01 \cdot 1 = 0,03671 \text{ з;}$$

$$M^X_2 = 0,057 \cdot 0,01 + 0,01 \cdot 1 = 0,01057 \text{ з;}$$

$$M^X_{330} = (0,03671 + 0,01057) \cdot 60 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0000851 \text{ м/год;}$$

$$G^X_{330} = (0,03671 \cdot 3 + 0,01057 \cdot 1) / 3600 = 0,0000335 \text{ з/с;}$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_1 = 0,013 \cdot 2 + 0,071 \cdot 0,01 + 0,01 \cdot 1 = 0,03671 \text{ з;}$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_2 = 0,057 \cdot 0,01 + 0,01 \cdot 1 = 0,01057 \text{ з;}$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_{330} = (0,03671 + 0,01057) \cdot 45 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0000638 \text{ м/год;}$$

$$G^{X-10..-15^\circ C}_{330} = (0,03671 \cdot 3 + 0,01057 \cdot 1) / 3600 = 0,0000335 \text{ з/с;}$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_1 = 0,013 \cdot 2 + 0,071 \cdot 0,01 + 0,01 \cdot 1 = 0,03671 \text{ з;}$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_2 = 0,057 \cdot 0,01 + 0,01 \cdot 1 = 0,01057 \text{ з;}$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_{330} = (0,03671 + 0,01057) \cdot 50 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0000709 \text{ м/год;}$$

$$G^{X-15..-20^\circ C}_{330} = (0,03671 \cdot 3 + 0,01057 \cdot 1) / 3600 = 0,0000335 \text{ з/с;}$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_1 = 0,013 \cdot 2 + 0,071 \cdot 0,01 + 0,01 \cdot 1 = 0,03671 \text{ з;}$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_2 = 0,057 \cdot 0,01 + 0,01 \cdot 1 = 0,01057 \text{ з;}$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_{330} = (0,03671 + 0,01057) \cdot 50 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0000709 \text{ м/год;}$$

$$G^{X-20..-25^\circ C}_{330} = (0,03671 \cdot 3 + 0,01057 \cdot 1) / 3600 = 0,0000335 \text{ з/с;}$$

$$M^{X-25^\circ C}_1 = 0,013 \cdot 2 + 0,071 \cdot 0,01 + 0,01 \cdot 1 = 0,03671 \text{ з;}$$

$$M^{X-25^\circ C}_2 = 0,057 \cdot 0,01 + 0,01 \cdot 1 = 0,01057 \text{ з;}$$

$$M^{X-25^\circ C}_{330} = (0,03671 + 0,01057) \cdot 50 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0000709 \text{ м/год;}$$

$$G^{X-25^\circ C}_{330} = (0,03671 \cdot 3 + 0,01057 \cdot 1) / 3600 = 0,0000335 \text{ з/с;}$$

$$M = 0,0000579 + 0,0000592 + 0,0000851 + 0,0000638 + 0,0000709 + 0,0000709 + 0,0000709 = 0,0004788 \text{ м/год;}$$

$$G = \max \{0,0000209; 0,0000216; \underline{0,0000335}; 0,0000335; 0,0000335; 0,0000335; 0,0000335\} = 0,0000335 \text{ з/с.}$$

$$M^T_1 = 2,9 \cdot 1 + 9,3 \cdot 0,01 + 1,9 \cdot 1 = 4,893 \text{ з;}$$

$$M^T_2 = 9,3 \cdot 0,01 + 1,9 \cdot 1 = 1,993 \text{ з;}$$

$$M^T_{337} = (4,893 + 1,993) \cdot 60 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0123948 \text{ м/год;}$$

$$G^T_{337} = (4,893 \cdot 3 + 1,993 \cdot 1) / 3600 = 0,0046311 \text{ з/с;}$$

$$M^{\Pi}_1 = 5,13 \cdot 1 + 10,53 \cdot 0,01 + 1,9 \cdot 1 = 7,1353 \text{ з;}$$

$$M^{\Pi}_2 = 9,3 \cdot 0,01 + 1,9 \cdot 1 = 1,993 \text{ з;}$$

$$M^{\Pi}_{337} = (7,1353 + 1,993) \cdot 60 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0164309 \text{ м/год;}$$

$$G^{\Pi}_{337} = (7,1353 \cdot 3 + 1,993 \cdot 1) / 3600 = 0,0064997 \text{ з/с;}$$

$$M^X_1 = 5,7 \cdot 2 + 11,7 \cdot 0,01 + 1,9 \cdot 1 = 13,417 \text{ з;}$$

$$M^X_2 = 9,3 \cdot 0,01 + 1,9 \cdot 1 = 1,993 \text{ з;}$$

$$M^X_{337} = (13,417 + 1,993) \cdot 60 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,027738 \text{ м/год;}$$

$$G^X_{337} = (13,417 \cdot 3 + 1,993 \cdot 1) / 3600 = 0,0117344 \text{ з/с;}$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_1 = 5,7 \cdot 2 + 11,7 \cdot 0,01 + 1,9 \cdot 1 = 13,417 \text{ з;}$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_2 = 9,3 \cdot 0,01 + 1,9 \cdot 1 = 1,993 \text{ з;}$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_{337} = (13,417 + 1,993) \cdot 45 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0208035 \text{ м/год;}$$

$$G^{X-10..-15^\circ C}_{337} = (13,417 \cdot 3 + 1,993 \cdot 1) / 3600 = 0,0117344 \text{ з/с;}$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_1 = 5,7 \cdot 2 + 11,7 \cdot 0,01 + 1,9 \cdot 1 = 13,417 \text{ з;}$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_2 = 9,3 \cdot 0,01 + 1,9 \cdot 1 = 1,993 \text{ з;}$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_{337} = (13,417 + 1,993) \cdot 50 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,023115 \text{ м/год;}$$

$$G^{X-15..-20^\circ C}_{337} = (13,417 \cdot 3 + 1,993 \cdot 1) / 3600 = 0,0117344 \text{ з/с;}$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_1 = 5,7 \cdot 2 + 11,7 \cdot 0,01 + 1,9 \cdot 1 = 13,417 \text{ з;}$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_2 = 9,3 \cdot 0,01 + 1,9 \cdot 1 = 1,993 \text{ з;}$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_{337} = (13,417 + 1,993) \cdot 50 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,023115 \text{ м/год;}$$

$$G^{X-20..-25^\circ C}_{337} = (13,417 \cdot 3 + 1,993 \cdot 1) / 3600 = 0,0117344 \text{ з/с;}$$

$$M^{X-25^\circ C}_1 = 5,7 \cdot 2 + 11,7 \cdot 0,01 + 1,9 \cdot 1 = 13,417 \text{ з;}$$

$$M^{X-25^\circ C}_2 = 9,3 \cdot 0,01 + 1,9 \cdot 1 = 1,993 \text{ з;}$$

$$M^{X-25^\circ C}_{337} = (13,417 + 1,993) \cdot 50 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,023115 \text{ м/год;}$$

$$\begin{aligned}
 G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{337} &= (13,417 \cdot 3 + 1,993 \cdot 1) / 3600 = 0,0117344 \text{ з/с}; \\
 M &= 0,0123948 + 0,0164309 + 0,027738 + 0,0208035 + 0,023115 + 0,023115 + 0,023115 = 0,1467122 \text{ м/год}; \\
 G &= \max\{0,0046311; 0,0064997; \underline{0,0117344}; 0,0117344; 0,0117344; 0,0117344; 0,0117344\} = 0,0117344 \text{ з/с}; \\
 M^T_1 &= 0,18 \cdot 1 + 1,4 \cdot 0,01 + 0,15 \cdot 1 = 0,344 \text{ з}; \\
 M^T_2 &= 1,4 \cdot 0,01 + 0,15 \cdot 1 = 0,164 \text{ з}; \\
 M^T_{2704} &= (0,344 + 0,164) \cdot 60 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0009144 \text{ м/год}; \\
 G^T_{2704} &= (0,344 \cdot 3 + 0,164 \cdot 1) / 3600 = 0,0003322 \text{ з/с}; \\
 M^{\Pi}_1 &= 0,243 \cdot 1 + 1,89 \cdot 0,01 + 0,15 \cdot 1 = 0,4119 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_2 &= 1,4 \cdot 0,01 + 0,15 \cdot 1 = 0,164 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_{2704} &= (0,4119 + 0,164) \cdot 60 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0010366 \text{ м/год}; \\
 G^{\Pi}_{2704} &= (0,4119 \cdot 3 + 0,164 \cdot 1) / 3600 = 0,0003888 \text{ з/с}; \\
 M^X_1 &= 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,01 + 0,15 \cdot 1 = 0,711 \text{ з}; \\
 M^X_2 &= 1,4 \cdot 0,01 + 0,15 \cdot 1 = 0,164 \text{ з}; \\
 M^X_{2704} &= (0,711 + 0,164) \cdot 60 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,001575 \text{ м/год}; \\
 G^X_{2704} &= (0,711 \cdot 3 + 0,164 \cdot 1) / 3600 = 0,0006381 \text{ з/с}; \\
 M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,01 + 0,15 \cdot 1 = 0,711 \text{ з}; \\
 M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_2 &= 1,4 \cdot 0,01 + 0,15 \cdot 1 = 0,164 \text{ з}; \\
 M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{2704} &= (0,711 + 0,164) \cdot 45 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0011813 \text{ м/год}; \\
 G^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{2704} &= (0,711 \cdot 3 + 0,164 \cdot 1) / 3600 = 0,0006381 \text{ з/с}; \\
 M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,01 + 0,15 \cdot 1 = 0,711 \text{ з}; \\
 M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_2 &= 1,4 \cdot 0,01 + 0,15 \cdot 1 = 0,164 \text{ з}; \\
 M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{2704} &= (0,711 + 0,164) \cdot 50 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0013125 \text{ м/год}; \\
 G^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{2704} &= (0,711 \cdot 3 + 0,164 \cdot 1) / 3600 = 0,0006381 \text{ з/с}; \\
 M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,01 + 0,15 \cdot 1 = 0,711 \text{ з}; \\
 M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 1,4 \cdot 0,01 + 0,15 \cdot 1 = 0,164 \text{ з}; \\
 M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{2704} &= (0,711 + 0,164) \cdot 50 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0013125 \text{ м/год}; \\
 G^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{2704} &= (0,711 \cdot 3 + 0,164 \cdot 1) / 3600 = 0,0006381 \text{ з/с}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,01 + 0,15 \cdot 1 = 0,711 \text{ з}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 1,4 \cdot 0,01 + 0,15 \cdot 1 = 0,164 \text{ з}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{2704} &= (0,711 + 0,164) \cdot 50 \cdot 30 \cdot 10^{-6} = 0,0013125 \text{ м/год}; \\
 G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{2704} &= (0,711 \cdot 3 + 0,164 \cdot 1) / 3600 = 0,0006381 \text{ з/с}; \\
 M &= 0,0009144 + 0,0010366 + 0,001575 + 0,0011813 + 0,0013125 + 0,0013125 + 0,0013125 = 0,0086448 \text{ м/год}; \\
 G &= \max\{0,0003322; 0,0003888; \underline{0,0006381}; 0,0006381; 0,0006381; 0,0006381; 0,0006381\} = 0,0006381 \text{ з/с}; \\
 M^T_1 &= 0,104 \cdot 1 + 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 0,2152 \text{ з}; \\
 M^T_2 &= 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 0,1112 \text{ з}; \\
 M^T_{301} &= (0,2152 + 0,1112) \cdot 60 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0001567 \text{ м/год}; \\
 G^T_{301} &= (0,2152 \cdot 1 + 0,1112 \cdot 1) / 3600 = 0,0000907 \text{ з/с}; \\
 M^{\Pi}_1 &= 0,16 \cdot 1 + 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 0,2712 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_2 &= 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 0,1112 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_{301} &= (0,2712 + 0,1112) \cdot 60 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0001836 \text{ м/год}; \\
 G^{\Pi}_{301} &= (0,2712 \cdot 1 + 0,1112 \cdot 1) / 3600 = 0,0001062 \text{ з/с}; \\
 M^X_1 &= 0,16 \cdot 2 + 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 0,4312 \text{ з}; \\
 M^X_2 &= 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 0,1112 \text{ з}; \\
 M^X_{301} &= (0,4312 + 0,1112) \cdot 60 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0002604 \text{ м/год}; \\
 G^X_{301} &= (0,4312 \cdot 1 + 0,1112 \cdot 1) / 3600 = 0,0001507 \text{ з/с}; \\
 M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,16 \cdot 2 + 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 0,4312 \text{ з}; \\
 M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_2 &= 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 0,1112 \text{ з}; \\
 M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{301} &= (0,4312 + 0,1112) \cdot 45 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0001953 \text{ м/год}; \\
 G^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{301} &= (0,4312 \cdot 1 + 0,1112 \cdot 1) / 3600 = 0,0001507 \text{ з/с}; \\
 M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,16 \cdot 2 + 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 0,4312 \text{ з}; \\
 M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_2 &= 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 0,1112 \text{ з}; \\
 M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{301} &= (0,4312 + 0,1112) \cdot 50 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,000217 \text{ м/год}; \\
 G^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{301} &= (0,4312 \cdot 1 + 0,1112 \cdot 1) / 3600 = 0,0001507 \text{ з/с}; \\
 M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,16 \cdot 2 + 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 0,4312 \text{ з}; \\
 M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 0,1112 \text{ з}; \\
 M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{301} &= (0,4312 + 0,1112) \cdot 50 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,000217 \text{ м/год}; \\
 G^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{301} &= (0,4312 \cdot 1 + 0,1112 \cdot 1) / 3600 = 0,0001507 \text{ з/с}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,16 \cdot 2 + 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 0,4312 \text{ з};
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 0,1112 \text{ з}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{301} &= (0,4312 + 0,1112) \cdot 50 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,000217 \text{ м/год}; \\
 G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{301} &= (0,4312 \cdot 1 + 0,1112 \cdot 1) / 3600 = 0,0001507 \text{ з/с}; \\
 M &= 0,0001567 + 0,0001836 + 0,0002604 + 0,0001953 + 0,000217 + 0,000217 + 0,000217 = 0,0014467 \text{ м/год}; \\
 G &= \max \{0,0000907; 0,0001062; \underline{0,0001507}; 0,0001507; 0,0001507; 0,0001507; 0,0001507\} = 0,0001507 \text{ з/с}. \\
 M^T_1 &= 0,0169 \cdot 1 + 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,03497 \text{ з}; \\
 M^T_2 &= 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,01807 \text{ з}; \\
 M^T_{304} &= (0,03497 + 0,01807) \cdot 60 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0000255 \text{ м/год}; \\
 G^T_{304} &= (0,03497 \cdot 1 + 0,01807 \cdot 1) / 3600 = 0,0000147 \text{ з/с}; \\
 M^{\Pi}_1 &= 0,026 \cdot 1 + 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,04407 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_2 &= 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,01807 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_{304} &= (0,04407 + 0,01807) \cdot 60 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0000298 \text{ м/год}; \\
 G^{\Pi}_{304} &= (0,04407 \cdot 1 + 0,01807 \cdot 1) / 3600 = 0,0000173 \text{ з/с}; \\
 M^X_1 &= 0,026 \cdot 2 + 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,07007 \text{ з}; \\
 M^X_2 &= 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,01807 \text{ з}; \\
 M^X_{304} &= (0,07007 + 0,01807) \cdot 60 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0000423 \text{ м/год}; \\
 G^X_{304} &= (0,07007 \cdot 1 + 0,01807 \cdot 1) / 3600 = 0,0000245 \text{ з/с}; \\
 M^{X-10\ldots-15^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,026 \cdot 2 + 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,07007 \text{ з}; \\
 M^{X-10\ldots-15^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,01807 \text{ з}; \\
 M^{X-10\ldots-15^{\circ}\text{C}}_{304} &= (0,07007 + 0,01807) \cdot 45 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0000317 \text{ м/год}; \\
 G^{X-10\ldots-15^{\circ}\text{C}}_{304} &= (0,07007 \cdot 1 + 0,01807 \cdot 1) / 3600 = 0,0000245 \text{ з/с}; \\
 M^{X-15\ldots-20^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,026 \cdot 2 + 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,07007 \text{ з}; \\
 M^{X-15\ldots-20^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,01807 \text{ з}; \\
 M^{X-15\ldots-20^{\circ}\text{C}}_{304} &= (0,07007 + 0,01807) \cdot 50 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0000353 \text{ м/год}; \\
 G^{X-15\ldots-20^{\circ}\text{C}}_{304} &= (0,07007 \cdot 1 + 0,01807 \cdot 1) / 3600 = 0,0000245 \text{ з/с}; \\
 M^{X-20\ldots-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,026 \cdot 2 + 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,07007 \text{ з}; \\
 M^{X-20\ldots-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,01807 \text{ з}; \\
 M^{X-20\ldots-25^{\circ}\text{C}}_{304} &= (0,07007 + 0,01807) \cdot 50 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0000353 \text{ м/год}; \\
 G^{X-20\ldots-25^{\circ}\text{C}}_{304} &= (0,07007 \cdot 1 + 0,01807 \cdot 1) / 3600 = 0,0000245 \text{ з/с}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,026 \cdot 2 + 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,07007 \text{ з}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,01807 \text{ з}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{304} &= (0,07007 + 0,01807) \cdot 50 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0000353 \text{ м/год}; \\
 G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{304} &= (0,07007 \cdot 1 + 0,01807 \cdot 1) / 3600 = 0,0000245 \text{ з/с}; \\
 M &= 0,0000255 + 0,0000298 + 0,0000423 + 0,0000317 + 0,0000353 + 0,0000353 + 0,0000353 = 0,0002351 \text{ м/год}; \\
 G &= \max \{0,0000147; 0,0000173; \underline{0,0000245}; 0,0000245; 0,0000245; 0,0000245; 0,0000245\} = 0,0000245 \text{ з/с}. \\
 M^T_1 &= 0,005 \cdot 1 + 0,1 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,011 \text{ з}; \\
 M^T_2 &= 0,1 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,006 \text{ з}; \\
 M^T_{328} &= (0,011 + 0,006) \cdot 60 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0000082 \text{ м/год}; \\
 G^T_{328} &= (0,011 \cdot 1 + 0,006 \cdot 1) / 3600 = 0,0000047 \text{ з/с}; \\
 M^{\Pi}_1 &= 0,009 \cdot 1 + 0,135 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,01535 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_2 &= 0,1 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,006 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_{328} &= (0,01535 + 0,006) \cdot 60 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0000102 \text{ м/год}; \\
 G^{\Pi}_{328} &= (0,01535 \cdot 1 + 0,006 \cdot 1) / 3600 = 0,0000059 \text{ з/с}; \\
 M^X_1 &= 0,01 \cdot 2 + 0,15 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,0265 \text{ з}; \\
 M^X_2 &= 0,1 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,006 \text{ з}; \\
 M^X_{328} &= (0,0265 + 0,006) \cdot 60 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0000156 \text{ м/год}; \\
 G^X_{328} &= (0,0265 \cdot 1 + 0,006 \cdot 1) / 3600 = 0,000009 \text{ з/с}; \\
 M^{X-10\ldots-15^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,01 \cdot 2 + 0,15 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,0265 \text{ з}; \\
 M^{X-10\ldots-15^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,1 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,006 \text{ з}; \\
 M^{X-10\ldots-15^{\circ}\text{C}}_{328} &= (0,0265 + 0,006) \cdot 45 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0000117 \text{ м/год}; \\
 G^{X-10\ldots-15^{\circ}\text{C}}_{328} &= (0,0265 \cdot 1 + 0,006 \cdot 1) / 3600 = 0,000009 \text{ з/с}; \\
 M^{X-15\ldots-20^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,01 \cdot 2 + 0,15 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,0265 \text{ з}; \\
 M^{X-15\ldots-20^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,1 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,006 \text{ з}; \\
 M^{X-15\ldots-20^{\circ}\text{C}}_{328} &= (0,0265 + 0,006) \cdot 50 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,000013 \text{ м/год}; \\
 G^{X-15\ldots-20^{\circ}\text{C}}_{328} &= (0,0265 \cdot 1 + 0,006 \cdot 1) / 3600 = 0,000009 \text{ з/с}; \\
 M^{X-20\ldots-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,01 \cdot 2 + 0,15 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,0265 \text{ з}; \\
 M^{X-20\ldots-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,1 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,006 \text{ з}; \\
 M^{X-20\ldots-25^{\circ}\text{C}}_{328} &= (0,0265 + 0,006) \cdot 50 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,000013 \text{ м/год};
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 G^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{328} &= (0,0265 \cdot 1 + 0,006 \cdot 1) / 3600 = 0,000009 \text{ з/с}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,01 \cdot 2 + 0,15 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,0265 \text{ з}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,1 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,006 \text{ з}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{328} &= (0,0265 + 0,006) \cdot 50 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,000013 \text{ м/год}; \\
 G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{328} &= (0,0265 \cdot 1 + 0,006 \cdot 1) / 3600 = 0,000009 \text{ з/с}; \\
 M &= 0,0000082 + 0,0000102 + 0,0000156 + 0,0000117 + 0,000013 + 0,000013 + 0,000013 = 0,0000847 \text{ м/год}; \\
 G &= \max \{0,0000047; 0,0000059; \underline{0,000009}; 0,000009; 0,000009; 0,000009; 0,000009\} = 0,000009 \text{ з/с}. \\
 M^T_1 &= 0,048 \cdot 1 + 0,25 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,0985 \text{ з}; \\
 M^T_2 &= 0,25 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,0505 \text{ з}; \\
 M^T_{330} &= (0,0985 + 0,0505) \cdot 60 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0000715 \text{ м/год}; \\
 G^T_{330} &= (0,0985 \cdot 1 + 0,0505 \cdot 1) / 3600 = 0,0000414 \text{ з/с}; \\
 M^{\Pi}_1 &= 0,0522 \cdot 1 + 0,2817 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,103017 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_2 &= 0,25 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,0505 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_{330} &= (0,103017 + 0,0505) \cdot 60 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0000737 \text{ м/год}; \\
 G^{\Pi}_{330} &= (0,103017 \cdot 1 + 0,0505 \cdot 1) / 3600 = 0,0000426 \text{ з/с}; \\
 M^X_1 &= 0,058 \cdot 2 + 0,313 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,16713 \text{ з}; \\
 M^X_2 &= 0,25 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,0505 \text{ з}; \\
 M^X_{330} &= (0,16713 + 0,0505) \cdot 60 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0001045 \text{ м/год}; \\
 G^X_{330} &= (0,16713 \cdot 1 + 0,0505 \cdot 1) / 3600 = 0,0000605 \text{ з/с}; \\
 M^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,058 \cdot 2 + 0,313 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,16713 \text{ з}; \\
 M^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,25 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,0505 \text{ з}; \\
 M^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,16713 + 0,0505) \cdot 45 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0000783 \text{ м/год}; \\
 G^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,16713 \cdot 1 + 0,0505 \cdot 1) / 3600 = 0,0000605 \text{ з/с}; \\
 M^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,058 \cdot 2 + 0,313 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,16713 \text{ з}; \\
 M^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,25 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,0505 \text{ з}; \\
 M^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,16713 + 0,0505) \cdot 50 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0000871 \text{ м/год}; \\
 G^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,16713 \cdot 1 + 0,0505 \cdot 1) / 3600 = 0,0000605 \text{ з/с}; \\
 M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,058 \cdot 2 + 0,313 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,16713 \text{ з}; \\
 M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,25 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,0505 \text{ з}; \\
 M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,16713 + 0,0505) \cdot 50 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0000871 \text{ м/год}; \\
 G^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,16713 \cdot 1 + 0,0505 \cdot 1) / 3600 = 0,0000605 \text{ з/с}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,058 \cdot 2 + 0,313 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,16713 \text{ з}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,25 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,0505 \text{ з}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,16713 + 0,0505) \cdot 50 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0000871 \text{ м/год}; \\
 G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,16713 \cdot 1 + 0,0505 \cdot 1) / 3600 = 0,0000605 \text{ з/с}; \\
 M &= 0,0000715 + 0,0000737 + 0,0001045 + 0,0000783 + 0,0000871 + 0,0000871 + 0,0000871 = 0,0005892 \text{ м/год}; \\
 G &= \max \{0,0000414; 0,0000426; \underline{0,0000605}; 0,0000605; 0,0000605; 0,0000605; 0,0000605\} = 0,0000605 \text{ з/с}. \\
 M^T_1 &= 0,35 \cdot 1 + 1,8 \cdot 0,01 + 0,2 \cdot 1 = 0,568 \text{ з}; \\
 M^T_2 &= 1,8 \cdot 0,01 + 0,2 \cdot 1 = 0,218 \text{ з}; \\
 M^T_{337} &= (0,568 + 0,218) \cdot 60 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0003773 \text{ м/год}; \\
 G^T_{337} &= (0,568 \cdot 1 + 0,218 \cdot 1) / 3600 = 0,0002183 \text{ з/с}; \\
 M^{\Pi}_1 &= 0,477 \cdot 1 + 1,98 \cdot 0,01 + 0,2 \cdot 1 = 0,6968 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_2 &= 1,8 \cdot 0,01 + 0,2 \cdot 1 = 0,218 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_{337} &= (0,6968 + 0,218) \cdot 60 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0004391 \text{ м/год}; \\
 G^{\Pi}_{337} &= (0,6968 \cdot 1 + 0,218 \cdot 1) / 3600 = 0,0002541 \text{ з/с}; \\
 M^X_1 &= 0,53 \cdot 2 + 2,2 \cdot 0,01 + 0,2 \cdot 1 = 1,282 \text{ з}; \\
 M^X_2 &= 1,8 \cdot 0,01 + 0,2 \cdot 1 = 0,218 \text{ з}; \\
 M^X_{337} &= (1,282 + 0,218) \cdot 60 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,00072 \text{ м/год}; \\
 G^X_{337} &= (1,282 \cdot 1 + 0,218 \cdot 1) / 3600 = 0,0004167 \text{ з/с}; \\
 M^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,53 \cdot 2 + 2,2 \cdot 0,01 + 0,2 \cdot 1 = 1,282 \text{ з}; \\
 M^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_2 &= 1,8 \cdot 0,01 + 0,2 \cdot 1 = 0,218 \text{ з}; \\
 M^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_{337} &= (1,282 + 0,218) \cdot 45 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,00054 \text{ м/год}; \\
 G^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_{337} &= (1,282 \cdot 1 + 0,218 \cdot 1) / 3600 = 0,0004167 \text{ з/с}; \\
 M^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,53 \cdot 2 + 2,2 \cdot 0,01 + 0,2 \cdot 1 = 1,282 \text{ з}; \\
 M^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_2 &= 1,8 \cdot 0,01 + 0,2 \cdot 1 = 0,218 \text{ з}; \\
 M^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_{337} &= (1,282 + 0,218) \cdot 50 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0006 \text{ м/год}; \\
 G^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_{337} &= (1,282 \cdot 1 + 0,218 \cdot 1) / 3600 = 0,0004167 \text{ з/с}; \\
 M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,53 \cdot 2 + 2,2 \cdot 0,01 + 0,2 \cdot 1 = 1,282 \text{ з};
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 1,8 \cdot 0,01 + 0,2 \cdot 1 = 0,218 \text{ з}; \\
 M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{337} &= (1,282 + 0,218) \cdot 50 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0006 \text{ м/год}; \\
 G^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{337} &= (1,282 \cdot 1 + 0,218 \cdot 1) / 3600 = 0,0004167 \text{ з/с}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,53 \cdot 2 + 2,2 \cdot 0,01 + 0,2 \cdot 1 = 1,282 \text{ з}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 1,8 \cdot 0,01 + 0,2 \cdot 1 = 0,218 \text{ з}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{337} &= (1,282 + 0,218) \cdot 50 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0006 \text{ м/год}; \\
 G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{337} &= (1,282 \cdot 1 + 0,218 \cdot 1) / 3600 = 0,0004167 \text{ з/с}; \\
 M &= 0,0003773 + 0,0004391 + 0,00072 + 0,00054 + 0,0006 + 0,0006 + 0,0006 = 0,0038764 \text{ м/год}; \\
 G &= \max \{0,0002183; 0,0002541; \underline{0,0004167}; 0,0004167; 0,0004167; 0,0004167; 0,0004167\} = 0,0004167 \text{ з/с}. \\
 M^T_1 &= 0,14 \cdot 1 + 0,4 \cdot 0,01 + 0,1 \cdot 1 = 0,244 \text{ з}; \\
 M^T_2 &= 0,4 \cdot 0,01 + 0,1 \cdot 1 = 0,104 \text{ з}; \\
 M^T_{2732} &= (0,244 + 0,104) \cdot 60 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,000167 \text{ м/год}; \\
 G^T_{2732} &= (0,244 \cdot 1 + 0,104 \cdot 1) / 3600 = 0,0000967 \text{ з/с}; \\
 M^{\Pi}_1 &= 0,153 \cdot 1 + 0,45 \cdot 0,01 + 0,1 \cdot 1 = 0,2575 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_2 &= 0,4 \cdot 0,01 + 0,1 \cdot 1 = 0,104 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_{2732} &= (0,2575 + 0,104) \cdot 60 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0001735 \text{ м/год}; \\
 G^{\Pi}_{2732} &= (0,2575 \cdot 1 + 0,104 \cdot 1) / 3600 = 0,0001004 \text{ з/с}; \\
 M^X_1 &= 0,17 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0,01 + 0,1 \cdot 1 = 0,445 \text{ з}; \\
 M^X_2 &= 0,4 \cdot 0,01 + 0,1 \cdot 1 = 0,104 \text{ з}; \\
 M^X_{2732} &= (0,445 + 0,104) \cdot 60 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0002635 \text{ м/год}; \\
 G^X_{2732} &= (0,445 \cdot 1 + 0,104 \cdot 1) / 3600 = 0,0001525 \text{ з/с}; \\
 M^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,17 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0,01 + 0,1 \cdot 1 = 0,445 \text{ з}; \\
 M^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,4 \cdot 0,01 + 0,1 \cdot 1 = 0,104 \text{ з}; \\
 M^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_{2732} &= (0,445 + 0,104) \cdot 45 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0001976 \text{ м/год}; \\
 G^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_{2732} &= (0,445 \cdot 1 + 0,104 \cdot 1) / 3600 = 0,0001525 \text{ з/с}; \\
 M^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,17 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0,01 + 0,1 \cdot 1 = 0,445 \text{ з}; \\
 M^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,4 \cdot 0,01 + 0,1 \cdot 1 = 0,104 \text{ з}; \\
 M^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_{2732} &= (0,445 + 0,104) \cdot 50 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0002196 \text{ м/год}; \\
 G^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_{2732} &= (0,445 \cdot 1 + 0,104 \cdot 1) / 3600 = 0,0001525 \text{ з/с}; \\
 M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,17 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0,01 + 0,1 \cdot 1 = 0,445 \text{ з}; \\
 M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,4 \cdot 0,01 + 0,1 \cdot 1 = 0,104 \text{ з}; \\
 M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{2732} &= (0,445 + 0,104) \cdot 50 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0002196 \text{ м/год}; \\
 G^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{2732} &= (0,445 \cdot 1 + 0,104 \cdot 1) / 3600 = 0,0001525 \text{ з/с}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,17 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0,01 + 0,1 \cdot 1 = 0,445 \text{ з}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,4 \cdot 0,01 + 0,1 \cdot 1 = 0,104 \text{ з}; \\
 M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{2732} &= (0,445 + 0,104) \cdot 50 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 0,0002196 \text{ м/год}; \\
 G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{2732} &= (0,445 \cdot 1 + 0,104 \cdot 1) / 3600 = 0,0001525 \text{ з/с}; \\
 M &= 0,000167 + 0,0001735 + 0,0002635 + 0,0001976 + 0,0002196 + 0,0002196 + 0,0002196 = 0,0014605 \text{ м/год}; \\
 G &= \max \{0,0000967; 0,0001004; \underline{0,0001525}; 0,0001525; 0,0001525; 0,0001525; 0,0001525\} = 0,0001525 \text{ з/с}.
 \end{aligned}$$

5.3 Площадка № 3 – РЭУ-1 «Тамды»

5.3.1 ИЗА № 0001 Вентишахта. (01) Металлообрабатывающее оборудование

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с Методикой [7].

Характеристика ЗВ, выделяющихся в атмосферу, приведена в таблице 5.3.1.1.

Таблица 5.3.1.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
	наименование		
0123	Железо (II, III) оксиды (диЖелезо триоксид, Железа оксид) /в пересчете на железо/ (274)	0,00322	0,0069552
0168	Олово оксид /в пересчете на олово/ (Олово (II) оксид) (446)	0,00058	0,0012528
2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд) (1027*)	0,00072	0,0015552

Исходные данные для расчета выделений ЗВ приведены в таблице 5.3.1.2.

Таблица 5.3.1.2 – Исходные данные для расчета

Характеристика технологического процесса и оборудования	Кол-во, шт.		Время работ ы, ч/год	Одн овре менн ость
	всего	однов ремен но		
Обработка резанием чугуна. Вертикально-сверлильный станок. Мощность двигателя 1-10 кВт. Гравитационное осаждение при отсутствии местных отсосов.	1	1	600	+
Обработка резанием чугуна. Фрезерный специальный станок. Гравитационное осаждение при отсутствии местных отсосов.	1	1	600	+
Обработка резанием бронзы и других цветных металлов. Сверлильный станок. Гравитационное осаждение при отсутствии местных отсосов.	1	1	600	+
Абразивная заточка режущего инструмента. Точильно-шлифовальный станок 3Б34. Черновая заточка сверл, резцов и др. инструмента абразивным кругом диаметром 400 мм. Гравитационное осаждение при отсутствии местных отсосов.	1	1	600	+
Обработка резанием бронзы и других цветных металлов. Токарный станок. Гравитационное осаждение при отсутствии местных отсосов.	1	1	600	+

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены в разделе 5.1.19.

Вертикально-сверлильный станок

0123. Железа оксид

$$M_{\text{выд.}}^1 = 3,6 \cdot 0,0022 \cdot 600 \cdot 10^{-3} = 0,004752 \text{ т/год};$$

$$M = 0,004752 \cdot 0,2 \cdot 1 = 0,0009504 \text{ т/год};$$

$$G = 0,0022 \cdot 0,2 \cdot 1 = 0,00044 \text{ г/с}.$$

Фрезерный специальный станок

0123. Железа оксид

$$M_{\text{выд.}}^1 = 3,6 \cdot 0,0057 \cdot 600 \cdot 10^{-3} = 0,012312 \text{ т/год};$$

$$M = 0,012312 \cdot 0,2 \cdot 1 = 0,0024624 \text{ т/год};$$

$$G = 0,0057 \cdot 0,2 \cdot 1 = 0,00114 \text{ г/с}.$$

Сверлильный станок

0168. Олово оксид

$$M_{\text{выд.}}^1 = 3,6 \cdot 0,0004 \cdot 600 \cdot 10^{-3} = 0,000864 \text{ т/год};$$

$$M = 0,000864 \cdot 0,2 \cdot 1 = 0,0001728 \text{ т/год};$$

$$G = 0,0004 \cdot 0,2 \cdot 1 = 0,00008 \text{ г/с}.$$

Точильно-шлифовальный станок

0123. Железа оксид

$$M_{\text{выд.}}^1 = 3,6 \cdot 0,0082 \cdot 600 \cdot 10^{-3} = 0,017712 \text{ т/год};$$

$$M = 0,017712 \cdot 0,2 \cdot 1 = 0,0035424 \text{ т/год};$$

$$G = 0,0082 \cdot 0,2 \cdot 1 = 0,00164 \text{ г/с}.$$

2930. Пыль абразивная

$$M_{\text{выд.}}^1 = 3,6 \cdot 0,0036 \cdot 600 \cdot 10^{-3} = 0,007776 \text{ т/год};$$

$$M = 0,007776 \cdot 0,2 \cdot 1 = 0,0015552 \text{ т/год};$$

$$G = 0,0036 \cdot 0,2 \cdot 1 = 0,00072 \text{ г/с}.$$

Токарный станок

0168. Олово оксид

$$M_{\text{выд.}}^1 = 3,6 \cdot 0,0025 \cdot 600 \cdot 10^{-3} = 0,0054 \text{ т/год};$$

$$M = 0,0054 \cdot 0,2 \cdot 1 = 0,00108 \text{ т/год};$$

$$G = 0,0025 \cdot 0,2 \cdot 1 = 0,0005 \text{ г/с}.$$

5.3.2 ИЗА № 0001 Вентиляционная. (02) Сварочные работы: электродуговая сварка

При выполнении сварочных работ атмосферный воздух загрязняется сварочным аэрозолем, в составе которого в зависимости от вида сварки, марок электродов и флюса находятся вредные для здоровья оксиды металлов, а также газообразные соединения.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с РНД [8].

Количественная и качественная характеристика ЗВ, выделяющихся в атмосферу, приведена в таблице 5.3.2.1.

Таблица 5.3.2.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
0123	Железо (II, III) оксиды (диЖелезо триоксид, Железа оксид) /в пересчете на железо/ (274)	0,0043094	0,051897
0143	Марганец и его соединения /в пересчете на марганца (IV) оксид/ (327)	0,0004542	0,005900
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0,0007223	0,004951
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0,0001174	0,000805
0337	Углерод оксид (Оксид углерода, Угарный газ) (584)	0,0080059	0,054879
0342	Фтористые газообразные соединения	0,0003201	0,004698
0344	Фториды неорганические плохо растворимые	0,0002189	0,014713
2908	Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO ₂	0,0001122	0,006916

Таблица 5.3.2 – Исходные данные для расчета

Наименование	Расчетный параметр		
	Наименование характеристика, обозначение	единица	значение
Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. УОНИ-13/45			
Удельный показатель выделения загрязняющего вещества «х» на единицу массы расходуемых сырья и материалов, K_m^x :			
	0123. Железа оксид	г/кг	10,69
	0143. Марганец и его соединения	г/кг	0,92
	0301. Азота диоксид	г/кг	1,2
	0304. Азота оксид	г/кг	0,195
	0337. Углерод оксид	г/кг	13,3
	0342. Фтористые газообразные соединения	г/кг	0,75
	0344. Фториды неорганические плохо растворимые	г/кг	3,3
	2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO ₂	г/кг	1,4
	Количество расходуемых сварочных материалов за год, G	кг	4189,06
	Норматив образования огарков от кол-ва сварочных материалов, n_o	%	1,5
	Расход сварочных материалов всего за год, $B_{\text{год}}$	кг	4126,224
	Расход сварочных материалов за период интенсивной работы, $B_{\text{час}}$	кг	2,2
	Одновременность работы	--	да
Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. УОНИ-13/65			
Удельный показатель выделения загрязняющего вещества «х» на единицу массы расходуемых сырья и материалов, K_m^x :			
	0123. Железа оксид	г/кг	4,49

Продолжение таблицы 5.3.2.2

Наименование	Расчетный параметр		
	Наименование характеристика, обозначение	единица	значение
	0143. Марганец и его соединения	г/кг	1,41
	0342. Фтористые газообразные соединения	г/кг	1,17
	0344. Фториды неорганические плохо растворимые	г/кг	0,8
	2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO ₂	г/кг	0,8
	Количество расходуемых сварочных материалов за год, G	кг	1391
	Норматив образования огарков от кол-ва сварочных материалов, n_o	%	1,5
	Расход сварочных материалов всего за год, $B_{год}$	кг	1370,135
	Расход сварочных материалов за период интенсивной работы, $B_{час}$	кг	1
	Одновременность работы	--	да
Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. АНО-4			
	Удельный показатель выделения загрязняющего вещества «х» на единицу массы расходуемых сырья и материалов, K_m^x :		
	0123. Железа оксид	г/кг	15,75
	0143. Марганец и его соединения	г/кг	1,66
	2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO ₂	г/кг	0,41
	Количество расходуемых сварочных материалов за год, G	кг	105,48
	Норматив образования огарков от кол-ва сварочных материалов, n_o	%	1,5
	Расход сварочных материалов всего за год, $B_{год}$	кг	103,898
	Расход сварочных материалов за период интенсивной работы, $B_{час}$	кг	1
	Одновременность работы	--	да

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены в разделе 5.1.20 (стр. 307).

Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. УОНИ-13/45

$$B_{час} = 2,2 \text{ кг/ч}; \quad B_{год} = 4189,06 \text{ кг/год};$$

0123. Железа оксид

$$M_{сек} = 10,69 \cdot 2,2 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0064348 \text{ г/с};$$

$$M_{год} = 4189,06 \cdot 10,69 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,044109 \text{ т/год}.$$

0143. Марганец и его соединения

$$M_{сек} = 0,92 \cdot 2,2 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0005538 \text{ г/с};$$

$$M_{год} = 4189,06 \cdot 0,92 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,003796 \text{ т/год}.$$

0301. Азота диоксид

$$M_{сек} = 1,2 \cdot 2,2 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0007223 \text{ г/с};$$

$$M_{год} = 4189,06 \cdot 1,2 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,004951 \text{ т/год}.$$

0304. Азота оксид

$$M_{сек} = 0,195 \cdot 2,2 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0001174 \text{ г/с};$$

$$M_{год} = 4189,06 \cdot 0,195 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,000805 \text{ т/год}.$$

0337. Углерод оксид

$$M_{сек} = 13,3 \cdot 2,2 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0080059 \text{ г/с};$$

$$M_{год} = 4189,06 \cdot 13,3 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,054879 \text{ т/год}.$$

0342. Фтористые газообразные соединения

$$M_{сек} = 0,75 \cdot 2,2 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0004515 \text{ г/с};$$

$$M_{год} = 4189,06 \cdot 0,75 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,003095 \text{ т/год}.$$

0344. Фториды неорганические плохо растворимые

$$M_{сек} = 3,3 \cdot 2,2 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0019864 \text{ г/с};$$

$$M_{год} = 4189,06 \cdot 3,3 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,013617 \text{ т/год}.$$

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO₂

$$M_{\text{сек}} = 1,4 \cdot 2,2 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0008427 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 4189,06 \cdot 1,4 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,005777 \text{ т/год}.$$

Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. УОНИ-13/65

$$B_{\text{час}} = 1 \text{ кг/ч}; \quad B_{\text{год}} = 1391 \text{ кг/год};$$

0123. Железа оксид

$$M_{\text{сек}} = 4,49 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0012285 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 1391 \cdot 4,49 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,006152 \text{ т/год}.$$

0143. Марганец и его соединения

$$M_{\text{сек}} = 1,41 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0003858 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 1391 \cdot 1,41 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,001932 \text{ т/год}.$$

0342. Фтористые газообразные соединения

$$M_{\text{сек}} = 1,17 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0003201 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 1391 \cdot 1,17 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,001603 \text{ т/год}.$$

0344. Фториды неорганические плохо растворимые

$$M_{\text{сек}} = 0,8 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0002189 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 1391 \cdot 0,8 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,001096 \text{ т/год}.$$

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO₂

$$M_{\text{сек}} = 0,8 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0002189 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 1391 \cdot 0,8 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,001096 \text{ т/год}.$$

Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. АНО-4

$$B_{\text{час}} = 1 \text{ кг/ч}; \quad B_{\text{год}} = 105,48 \text{ кг/год};$$

0123. Железа оксид

$$M_{\text{сек}} = 15,75 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0043094 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 105,48 \cdot 15,75 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,001636 \text{ т/год}.$$

0143. Марганец и его соединения

$$M_{\text{сек}} = 1,66 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0004542 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 105,48 \cdot 1,66 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,000172 \text{ т/год}.$$

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO₂

$$M_{\text{сек}} = 0,41 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0001122 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 105,48 \cdot 0,41 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,000043 \text{ т/год}.$$

5.3.3 ИЗА № 0001 Вентшахта. (03) Сварочные работы: газовая сварка/резка

При выполнении сварочных работ атмосферный воздух загрязняется сварочным аэрозолем, в составе которого в зависимости от вида сварки, марок электродов и флюса находятся вредные для здоровья оксиды металлов, а также газообразные соединения.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с РНД [8].

Таблица 5.3.3.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0,0018676	0,079500
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0,0003035	0,003470

Таблица 5.3.2 – Исходные данные для расчета

Наименование	Расчетный параметр		
	Наименование характеристика, обозначение	единица	значение
Газовая сварка стали с использованием пропан-бутановой смеси.			
Удельный показатель выделения загрязняющего вещества «х» на единицу массы расходуемых сырья и материалов, K_m^x :			
	0301. Азота диоксид	г/кг	120,0
	0304. Азота оксид	г/кг	1,95
	Количество расходуемых сварочных материалов за год, G	кг	538,385
	Норматив образования огарков от кол-ва сварочных материалов, n_o	%	0
	Расход сварочных материалов всего за год, $B_{год}$	кг	538,385
	Расход сварочных материалов за период интенсивной работы, $B_{час}$	кг	1,417
	Одновременность работы	--	да
Газовая сварка стали ацетилен-кислородным пламенем.			
Удельный показатель выделения загрязняющего вещества «х» на единицу массы расходуемых сырья и материалов, K_m^x :			
	0301. Азота диоксид	г/кг	17,6
	0304. Азота оксид	г/кг	2,86
	Количество расходуемых сварочных материалов за год, G	кг	846,222
	Норматив образования огарков от кол-ва сварочных материалов, n_o	%	0
	Расход сварочных материалов всего за год, $B_{год}$	кг	846,222
	Расход сварочных материалов за период интенсивной работы, $B_{час}$	кг	0,382
	Одновременность работы	--	да

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены в разделе 5.1.21.

Газовая сварка стали с использованием пропан-бутановой смеси.

$$B_{час} = 1,417 \text{ кг/ч}; \quad B_{год} = 538,385 \text{ кг/год};$$

0301. Азота диоксид

$$M_{сек} = 120 \cdot 1,417 \cdot (1 - 0 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0472333 \text{ г/с};$$

$$M_{год} = 538,385 \cdot 120 \cdot (1 - 0 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,064606 \text{ т/год}.$$

0304. Азота оксид

$$M_{сек} = 1,95 \cdot 1,417 \cdot (1 - 0 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0007675 \text{ г/с};$$

$$M_{год} = 538,385 \cdot 1,95 \cdot (1 - 0 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,00105 \text{ т/год}.$$

Газовая сварка стали ацетилен-кислородным пламенем.

$$B_{час} = 0,382 \text{ кг/ч}; \quad B_{год} = 846,222 \text{ кг/год};$$

0301. Азота диоксид

$$M_{сек} = 17,6 \cdot 0,382 \cdot (1 - 0 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0018676 \text{ г/с};$$

$$M_{год} = 846,222 \cdot 17,6 \cdot (1 - 0 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,014894 \text{ т/год}.$$

0304. Азота оксид

$$M_{сек} = 2,86 \cdot 0,382 \cdot (1 - 0 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,0003035 \text{ г/с};$$

$$M_{год} = 846,222 \cdot 2,86 \cdot (1 - 0 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,00242 \text{ т/год}.$$

5.3.4 ИЗА № 0002–0005 Топливораздаточные колонки

Источниками загрязнения атмосферного воздуха являются топливные баки автомобилей в процессе их заправки, места испарения топлива при случайных проливах. Климатическая зона – 2. Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с Методическими указаниями [11]. Количественная и качественная характеристика ЗВ, выделяющихся в атмосферу, приведена в таблице 5.3.4.1.

Таблица 5.3.4.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0,0000035	0,0000727
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	0,0783324	0,089432
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0,0190771	0,0217803
0501	Пентилены (амилены – смесь изомеров) (460)	0,0025948	0,0029625
0602	Бензол (64)	0,0020759	0,00237
0616	Ксилол (смесь изомеров о-, м-, п-) (322)	0,0001557	0,0001778
0621	Толуол (558)	0,001505	0,0017183
0627	Этилбензол (675)	0,0000519	0,0000593
2754	Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C) (10)	0,0012293	0,0258773

Исходные данные для расчета выделений ЗВ приведены в таблице 5.3.4.2.

Таблица 5.3.4.2 – Исходные данные для расчета

Нефтепродукт	Объем за год, м³		Конструкция резервуара	Закачка (слив) в резервуар		Расход через ТРК, л/20мин.	Снижение выброса, %		Одно временно сть
	$Q_{оз}$	$Q_{вл}$		объем, м³	время, с		слив	заправк а	
Бензин А-76. Выполняемые операции: заправка машин, проливы.	100	100	заглубленный	0	0	240	-	-	+
Дизельное топливо. Выполняемые операции: заправка машин, проливы.	250	250	заглубленный	0	0	240	-	-	-

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Годовой выброс нефтепродуктов при сливе в резервуары рассчитывается по формуле (5.3.4.1):

$$G_p = (C_{p_{оз}} \cdot Q_{оз} + C_{p_{вл}} \cdot Q_{вл}) \cdot (1 - n_p/100) \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (5.3.4.1)$$

где: $C_{p_{оз}}$ – концентрация паров нефтепродуктов в осенне-зимний период при заполнении резервуаров, г/м³;

$Q_{оз}$ – объем нефтепродуктов, закачиваемых в резервуары за осенне-зимний период, м³;

$C_{p_{вл}}$ – концентрация паров нефтепродуктов в весенне-летний период при заполнении резервуаров, г/м³;

$Q_{вл}$ – объем нефтепродуктов, закачиваемых в резервуары за весенне-летний период, м³;

n_p – снижение выброса при заполнении резервуаров, %.

Годовой выброс нефтепродуктов при закачке в баки машин рассчитывается по формуле (5.3.4.2):

$$G_b = (C_{б_{оз}} \cdot Q_{оз} + C_{б_{вл}} \cdot Q_{вл}) \cdot (1 - n_{трк}/100) \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (5.3.4.2)$$

где: $C_{б_{оз}}$ – концентрация паров нефтепродуктов в осенне-зимний период при заправке баков машин, г/м³;

$C_{б_{вл}}$ – концентрация паров нефтепродуктов в весенне-летний период при заправке баков машин, г/м³;

$n_{трк}$ – снижение выброса при закачке в баки машин, %.

Годовой выброс при проливах рассчитывается по формуле (5.3.4.3):

$$G_{\text{пр}} = J \cdot (Q_{\text{оз}} + Q_{\text{вл}}) \cdot 10^{-6}, \quad \text{т/год} \quad (5.3.4.3)$$

где: J – удельные выбросы при проливах, %.

Итоговый выброс нефтепродуктов рассчитывается по формуле (5.3.4.4):

$$G = G_p + G_6 + G_{\text{пр}}, \quad \text{т/год} \quad (5.3.4.4)$$

Разовый выброс нефтепродуктов при сливе в резервуары рассчитывается по формуле (5.3.4.5):

$$M_p = C_{\text{max}} \cdot V \cdot (1 - n_p/100), \quad \text{г/с} \quad (5.3.4.5)$$

где: C_{max} – максимальная концентрация паров нефтепродуктов, г/м³;

V – объем закачки(слива), м³;

t – время слива (если меньше 1200, то принимается 1200 с), с.

Разовый выброс нефтепродуктов при закачке в баки машин рассчитывается по формуле (5.3.4.6):

$$M_6 = C_6 \cdot V_6 \cdot (1 - n_{\text{трк}}/100) \cdot 10^{-3}/1200, \quad \text{г/с} \quad (5.3.4.5)$$

где: C_6 – максимальная концентрация паров нефтепродуктов, г/м³;

V_6 – максимальный расход нефтепродуктов при заправке машин за 20-ти минутный интервал, л/20 мин.

Разовый выброс нефтепродуктов при проливах рассчитывается по формуле (5.3.4.7):

$$M_{\text{пр}} = J \cdot (Q_{\text{оз}} + Q_{\text{вл}}) / (365 \cdot 24 \cdot 3600), \quad \text{г/с} \quad (5.3.4.7)$$

Максимальный выброс нефтепродуктов рассчитывается по формуле (5.3.4.8):

$$M = M_p + M_6 + M_{\text{пр}}, \quad \text{г/с} \quad (5.3.4.8)$$

При расчете выделения конкретного загрязняющего вещества в виде дополнительного множителя в формулах учитывается массовая доля данного вещества в составе нефтепродукта.

Расчет годового и максимально разового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

Топливо-раздаточные колонки. Бензин А-76

$$M_6 = 515 \cdot 240 \cdot (1 - 0 / 100) \cdot 10^{-3} / 1200 = 0,103 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{пр}} = 125 \cdot (100 + 100) / (365 \cdot 24 \cdot 3600) = 0,0007927 \text{ г/с};$$

$$M = 0,103 + 0,0007927 = 0,1037927 \text{ г/с};$$

$$G_6 = (420 \cdot 100 + 515 \cdot 100) \cdot (1 - 0 / 100) \cdot 10^{-6} = 0,0935 \text{ т/год};$$

$$G_{\text{пр}} = 125 \cdot (100 + 100) \cdot 10^{-6} = 0,025 \text{ т/год};$$

$$G = 0,0935 + 0,025 = 0,1185 \text{ т/год}.$$

0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5

$$M = 0,1037927 \cdot 0,7547 = 0,0783324 \text{ г/с};$$

$$G = 0,1185 \cdot 0,7547 = 0,089432 \text{ т/год}.$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10

$$M = 0,1037927 \cdot 0,1838 = 0,0190771 \text{ г/с};$$

$$G = 0,1185 \cdot 0,1838 = 0,0217803 \text{ т/год}.$$

0501. Пентилены

$$M = 0,1037927 \cdot 0,025 = 0,0025948 \text{ г/с};$$

$$G = 0,1185 \cdot 0,025 = 0,0029625 \text{ т/год}.$$

0602. Бензол

$$M = 0,1037927 \cdot 0,02 = 0,0020759 \text{ г/с};$$

$$G = 0,1185 \cdot 0,02 = 0,00237 \text{ т/год}.$$

0616. Ксилол

$$M = 0,1037927 \cdot 0,0015 = 0,0001557 \text{ г/с};$$

$$G = 0,1185 \cdot 0,0015 = 0,0001778 \text{ т/год.}$$

0621. Толуол

$$M = 0,1037927 \cdot 0,0145 = 0,001505 \text{ г/с;}$$

$$G = 0,1185 \cdot 0,0145 = 0,0017183 \text{ т/год.}$$

0627. Этилбензол

$$M = 0,1037927 \cdot 0,0005 = 0,0000519 \text{ г/с;}$$

$$G = 0,1185 \cdot 0,0005 = 0,0000593 \text{ т/год.}$$

Топливораздаточные колонки. Дизельное топливо

$$M_{\delta} = 2,2 \cdot 240 \cdot (1 - 0 / 100) \cdot 10^{-3} / 1200 = 0,00044 \text{ г/с;}$$

$$M_{np} = 50 \cdot (250 + 250) / (365 \cdot 24 \cdot 3600) = 0,0007927 \text{ г/с;}$$

$$M = 0,00044 + 0,0007927 = 0,0012327 \text{ г/с;}$$

$$G_{\delta} = (1,6 \cdot 250 + 2,2 \cdot 250) \cdot (1 - 0 / 100) \cdot 10^{-6} = 0,00095 \text{ т/год;}$$

$$G_{np} = 50 \cdot (250 + 250) \cdot 10^{-6} = 0,025 \text{ т/год;}$$

$$G = 0,00095 + 0,025 = 0,02595 \text{ т/год.}$$

0333. Сероводород

$$M = 0,0012327 \cdot 0,0028 = 0,0000035 \text{ г/с;}$$

$$G = 0,02595 \cdot 0,0028 = 0,0000727 \text{ т/год.}$$

2754 Алканы C12-C19 (Углеводороды предельные C12-C19)

$$M = 0,0012327 \cdot 0,9972 = 0,0012293 \text{ г/с;}$$

$$G = 0,02595 \cdot 0,9972 = 0,0258773 \text{ т/год.}$$

5.3.5 ИЗА № 0006–0007 Топливные резервуары (25 м³)

Источниками загрязнения атмосферного воздуха являются дыхательные клапаны резервуаров в процессе хранения (малое дыхание) и слива (большое дыхание) топлива. Климатическая зона – 2. Расчет выделений ЗВ выполнен в соответствии с Методическими указаниями [5]. Количественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу, приведена в таблице 5.3.5.1.

Таблица 5.3.5.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
	наименование		
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0,0000152	0,0000013
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)	1,267896	0,0351086
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0,308784	0,0085504
0501	Пентилены (амилены – смесь изомеров) (460)	0,042	0,001163
0602	Бензол (64)	0,0336	0,0009304
0616	Ксилол (смесь изомеров о-, м-, п-) (322)	0,00252	0,0000698
0621	Толуол (558)	0,02436	0,0006745
0627	Этилбензол (675)	0,00084	0,0000233
2754	Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C) (10)	0,0054098	0,0004737

Таблица 5.3.5.2 – Исходные данные для расчета

Нефтепродукт	Объем за год, м³		Конструкция резервуара	Закачка (слив) в резервуар		Расход через ТРК, л/20мин.	Снижение выброса, %		Одно временно
	$Q_{оз}$	$Q_{вл}$		объем, м³	время, с		слив	заправк а	
Бензин А-76. Выполняемые	100	100	заглубленный	4,2	1080	0	-	-	+

Нефтепродукт	Объем за год, м³		Конструкция резервуара	Закачка (слив) в резервуар		Расход через ТРК, л/20мин.	Снижение выброса, %		Одно временно
	$Q_{оз}$	$Q_{вл}$		объем, м³	время, с		слив	заправка	
операции: заправка машин, проливы.									
Дизельное топливо. Выполняемые операции: заправка машин, проливы.	250	250	заглубленный	4,2	1080	0	-	-	-

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены в разделе 5.3.4.

Резервуары. Бензин А-76

$$M_p = 480 \cdot 4,2 \cdot (1 - 0 / 100) / 1200 = 1,68 \text{ з/с};$$

$$M = 1,68 = 1,68 \text{ з/с};$$

$$G_p = (210,2 \cdot 100 + 255 \cdot 100) \cdot (1 - 0 / 100) \cdot 10^{-6} = 0,04652 \text{ т/год};$$

$$G = 0,04652 = 0,04652 \text{ т/год}.$$

0415. Смесь углеводородов предельных C1-C5

$$M = 1,68 \cdot 0,7547 = 1,267896 \text{ з/с};$$

$$G = 0,04652 \cdot 0,7547 = 0,0351086 \text{ т/год}.$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10

$$M = 1,68 \cdot 0,1838 = 0,308784 \text{ з/с};$$

$$G = 0,04652 \cdot 0,1838 = 0,0085504 \text{ т/год}.$$

0501. Пентилены

$$M = 1,68 \cdot 0,025 = 0,042 \text{ з/с};$$

$$G = 0,04652 \cdot 0,025 = 0,001163 \text{ т/год}.$$

0602. Бензол

$$M = 1,68 \cdot 0,02 = 0,0336 \text{ з/с};$$

$$G = 0,04652 \cdot 0,02 = 0,0009304 \text{ т/год}.$$

0616. Ксилол

$$M = 1,68 \cdot 0,0015 = 0,00252 \text{ з/с};$$

$$G = 0,04652 \cdot 0,0015 = 0,0000698 \text{ т/год}.$$

0621. Толуол

$$M = 1,68 \cdot 0,0145 = 0,02436 \text{ з/с};$$

$$G = 0,04652 \cdot 0,0145 = 0,0006745 \text{ т/год}.$$

0627 Этилбензол

$$M = 1,68 \cdot 0,0005 = 0,00084 \text{ з/с};$$

$$G = 0,04652 \cdot 0,0005 = 0,0000233 \text{ т/год}.$$

Резервуар. Дизельное топливо

$$M_p = 1,55 \cdot 4,2 \cdot (1 - 0 / 100) / 1200 = 0,005425 \text{ з/с};$$

$$M = 0,005425 = 0,005425 \text{ з/с};$$

$$G_p = (0,8 \cdot 250 + 1,1 \cdot 250) \cdot (1 - 0 / 100) \cdot 10^{-6} = 0,000475 \text{ т/год};$$

$$G = 0,000475 = 0,000475 \text{ т/год}.$$

0333. Сероводород

$$M = 0,005425 \cdot 0,0028 = 0,0000152 \text{ з/с};$$

$$G = 0,000475 \cdot 0,0028 = 0,0000013 \text{ т/год}.$$

2754. Углеводороды предельные C12-C19

$$M = 0,005425 \cdot 0,9972 = 0,0054098 \text{ г/с};$$

$$G = 0,000475 \cdot 0,9972 = 0,0004737 \text{ т/год}.$$

5.3.6 ИЗА № 0008–0009 Дымовые трубы котельной

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с Методикой [10].

Количественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу от котлоагрегата, приведена в таблице 5.3.6.1.

Таблица 5.3.6.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
	наименование		
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0566433	0,883132
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0092046	0,143509
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,0014794	0,023065
0337	Углерод оксид (Оксид углерода, Угарный газ)	0,1962419	3,059629

Исходные данные для расчета выделений ЗВ приведены в таблице 5.3.6.2.

Таблица 5.3.6.2 – Исходные данные для расчета

Наименование	Расчетный параметр		
	характеристика, обозначение	ед. изм.	значение
ИВ №01. Котел водогрейный «Meteor/Buderus (BOSCH)», мощностью 730 кВт.			
Газ природный по ГОСТ 15971-2012.			
	Тип котла – Водогрейный котел	--	
	Горелка двухступенчатого сгорания: $\beta = 0$	--	
	Номинальная тепловая мощность котла, Q_n	кВт	730
	Фактическая тепловая мощность котла, Q_f	кВт	730
	Время работы котла за год,	ч/год	6780
	Коэффициент полезного действия котла (КПД), η	доли ед.	0,93
	Низшая теплота сгорания топлива, Q_i^r	ккал/нм ³	7600
	Расход топлива на 1 горелку: $Q_f / (Q_i^r \cdot \eta)$	нм ³ /час	88,807
	Максимальный расход топлива, B'	л/с	24,669
	Расход топлива за год, B	тыс.нм ³ /год	384,617
	Плотность газа, ρ_r	кг/нм ³	0,7496
	Коэффициент избытка воздуха в продуктах сгорания на выходе из топки, α	--	1,1
	Потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, q_3	%	0,5
	Потери тепла от механической неполноты сгорания, q_4	%	0
	Коэффициент, учитывающий характер топлива для газа, K	--	0,345
	Массовая концентрация (СТ РК ГОСТ Р 53367-2011, не более)		
	– сероводорода в топливе, C_{H_2S}	г/м ³	0,007
	– меркаптановой серы, C_S	г/м ³	0,016
	– общей серы в рабочей массе топлива, S^r	г/м ³	0,03

Принятые условные обозначения, расчетные формулы приведены ниже.

Оксиды азота

Суммарное количество оксидов азота NO_x в пересчете на NO_2 (в г/с, т/год), выбрасываемых в атмосферу с дымовыми газами, рассчитывается по формуле (5.3.6.1):

$$P_{NO_x} = 0,001 \cdot B \cdot Q_i^r \cdot K_{NO_2} \cdot (1 - \beta) \quad (5.3.6.1)$$

где: B – расход натурального топлива за рассматриваемый период времени, л/с (тыс. нм³/год);

Q_i^r – теплота сгорания натурального топлива, МДж/нм³;

K_{NO_2} – параметр, характеризующий количество оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла при сжигании газа, г/МДж;

β – коэффициент, зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений.

Значение K_{NO_2} определяется по графикам (рис. 1 Методики) для различных видов топлива в зависимости от номинальной нагрузки котлоагрегатов. При нагрузке котла, отличающейся от номинальной, K_{NO_2} следует умножить на $(Q_{\phi}/Q_n)^{0,25}$, где Q_n и Q_{ϕ} – соответственно номинальная и фактическая мощность.

В связи с установленными отдельными ПДК для оксида и диоксида азота и с учетом трансформации оксида азота в атмосферном воздухе суммарные выбросы оксидов азота разделяются на составляющие по формулам (5.3.6.2–5.3.6.3):

$$P_{NO_2} = 0,8 \cdot P_{NOx} \quad (5.3.6.2)$$

$$P_{NO} = 0,13 \cdot P_{NOx} \quad (5.3.6.3)$$

Оксиды серы

Расчет выбросов оксидов серы в пересчете на SO_2 (г/с, т/год), выбрасываемых в атмосферу с дымовыми газами котлоагрегатов, выполняется по формуле (5.3.6.4):

$$P_{SO_2} = 0,02 \cdot B \cdot S^r \cdot (1 - \eta'_{SO_2})(1 - \eta''_{SO_2}) \quad (5.3.6.4)$$

где: B – расход топлива, л/с (тыс. нм³/год);

S^r – содержание серы в топливе на рабочую массу, мг/м³;

η'_{SO_2} – доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива, для газа – 0,0;

η''_{SO_2} – доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе, в отсутствии золоуловителя – 0,0.

При наличии в топливе сероводорода расчет выбросов дополнительного количества оксидов серы в пересчете на SO_2 ведется по формуле:

$$P_{SO_2} = 1,88 \cdot 10^{-2} \cdot [H_2S] \cdot B \quad (5.3.6.5)$$

где: $[H_2S]$ – содержание сероводорода в топливе, %;

B – расход натурального топлива, г/с (т/год).

Содержание серы в топливе на рабочую массу в процентах рассчитывается по соотношению (5.3.6.14):

$$[H_2S] = (0,94 \cdot C_{H_2S} + C_S) \cdot 100 / \rho_r, \quad \% \text{ масс.}$$

где: C_{H_2S} – массовая концентрация сероводорода в газе, г/м³;

C_S – массовая концентрация меркаптановой серы в газе, г/м³;

ρ_r – плотность газа при нормальных условиях, г/м³.

Оксид углерода

Расчет выбросов оксида углерода в единицу времени (г/с, т/год) выполняется по формуле (5.3.6.6):

$$P_{CO} = 0,001 \cdot B \cdot C_{CO} \cdot (1 - q_4 / 100) \quad (5.3.6.6)$$

где: B – расход топлива, л/с (тыс. нм³/год);

C_{CO} – выход оксида углерода при сжигании топлива, г/нм³;

q_4 – потери тепла вследствие механической неполноты сгорания топлива, %.

Параметр C_{CO} определяется по формуле (5.3.6.7):

$$C_{CO} = q_3 \cdot R \cdot Q_i^r \quad (5.3.6.7)$$

где: q_3 – потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, %;

Q_i^r – низшая теплота сгорания топлива, МДж/нм³;

R – коэффициент, учитывающий долю потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, обусловленную наличием в продуктах неполного сгорания оксида углерода; для газа $R = 0,5$.

При отсутствии эксплуатационных данных q_3, q_4 принимаются по табл. 2.2 Методики.

Объем сухих дымовых газов может быть рассчитан по приближенной формуле (5.3.6.8):

$$V_{\text{сг}} = K \cdot Q_i^r \quad (5.3.6.8)$$

где: K – коэффициент, учитывающий характер топлива; для газа $K = 0,345$.

Q_i^r – низшая теплота сгорания топлива, МДж/кг (МДж/нм³).

Расчет максимально разового и годового выделения ЗВ на 1 котел приведен ниже.

Водогрейный котел, Газообразное топливо

$B' = 24,669$ л/с (0,02467 нм³/с);

$B = 384,617$ тыс. нм³/год;

$Q_i^r = 7600$ ккал/нм³ (31,82 МДж/нм³);

$C_{\text{co}} = 0,5 \cdot 0,5 \cdot 31,82 = 7,955$ г/нм³;

$K_{\text{No}_2} = 0,0902$ (рис. 1);

$K_{\text{No}_2} = 0,0902 \cdot (730/730)^{0,25} = 0,0902$ г/МДж;

К расчету принимается общее содержание серы в топливе по ГОСТ (0,03 г/м³), содержание серы в топливе на рабочую массу: $S^r = 0,03 \cdot 100 / 749,6 = 0,004\%$.

Объем сухих дымовых газов, образующихся при сжигании топлива:

$V_{\text{сг}} = 0,345 \cdot 31,82 = 10,978$ нм³/нм³;

Объем дымовых газов, удаляемых в атмосферу:

$V_{\text{г}} = V_{\text{сг}} \cdot B' = 10,978 \cdot 0,024669 = 0,2709$ м³/с.

0301. Азота диоксид

$\Pi^{NOx_{301}} = 0,001 \cdot 24,669 \cdot 31,82 \cdot 0,0902 \cdot (1 - 0) \cdot 0,8 = 0,0566433$ г/с;

$\Pi^{NOx_{301}} = 0,001 \cdot 384,617 \cdot 31,82 \cdot 0,0902 \cdot (1 - 0) \cdot 0,8 = 0,883132$ т/год.

0304. Азота оксид

$\Pi^{NOx_{304}} = 0,001 \cdot 24,669 \cdot 31,82 \cdot 0,0902 \cdot (1 - 0) \cdot 0,13 = 0,0092046$ г/с;

$\Pi^{NOx_{304}} = 0,001 \cdot 384,617 \cdot 31,82 \cdot 0,0902 \cdot (1 - 0) \cdot 0,13 = 0,143509$ т/год.

0330. Серы диоксид

Расход натурального топлива: $B = 18,492$ г/с (288,309 т/год);

$\Pi^{SO_2_{330}} = 0,02 \cdot 18,492 \cdot 0,004 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) = 0,0014794$ г/с;

$\Pi^{SO_2_{330}} = 0,02 \cdot 288,309 \cdot 0,004 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) = 0,023065$ т/год.

0337. Углерода оксид

$\Pi^{CO_{337}} = 0,001 \cdot 7,955 \cdot 24,669 \cdot (1 - 0/100) = 0,1962419$ г/с;

$\Pi^{CO_{337}} = 0,001 \cdot 7,955 \cdot 384,617 \cdot (1 - 0/100) = 3,059629$ т/год.

5.3.7 ИЗА № 0010 Свеча. Стравливание газа котельной

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с Методикой расчета [2] по расчетным формулам, приведенным в разделе 5.1.7.

Количественные и качественные характеристики загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу приведены в таблице 5.3.7.1.

Таблица 5.3.7.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0,0000238	0,000001
0410	Метан (727*)	2,3205519	0,022278
0416	Смесь углеводородов предельных C6–C10 (1532*, 1540*)	0,0000238	0,000001
1716	Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ - ТУ 51-81-88) (526)	0,0000476	0,000001

Таблица 5.3.7.2 – Исходные данные для расчета

№ п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
1.	Геометрический объем агрегата, V_k	$м^3$	1,962
2.	Давление газа в агрегате перед стравливанием, P_a	$МПа$	0,21
3.	Температура газа в агрегате перед стравливанием, T_a	$К$	293,15
4.	Коэффициент сжимаемости газа, Z	–	0,995
5.	Общее количество агрегатов данного типа	$шт$	2
6.	Количество одновременно обслуживаемых (работающих) агрегатов	$шт$	1
7.	Максимальная продолжительность стравливания газа в течение 20 мин	$мин$	0,5
8.	Время стравливания газа из одного агрегата	$час/год$	1
9.	Продолжительность выбросов, t	$с$	30
10.	Количество операций стравливания газа на свечу за год от одного агрегата	$шт$	4

Расчет объемов стравливания газа котельной приведен ниже:

$$V_{стр} = (1,962 \cdot 0,21 \cdot 273,15) / (0,101325 \cdot 0,995 \cdot 293,15) = 3,81 \text{ м}^3;$$

$$m = (3,81 \cdot 0,7496 \cdot 1000 \cdot 1) / 1200 = 2,37998 \text{ г/с};$$

$$M = 3,81 \cdot 0,7496 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 4 = 0,022848 \text{ т/год}.$$

Исходя из опыта эксплуатации в расчете принято, что остановка каждого котла будет производиться не чаще 1 раза в квартал (4 раза в год, 8 раз всего).

Стравливание газа котельной

0333. Сероводород

$$M_{0333} = 2,37998 \cdot 0,00001 = 0,0000238 \text{ г/с};$$

$$G_{0333} = 0,022848 \cdot 0,00001 = 0,000001 \text{ т/год}.$$

0410. Метан

$$M_{0410} = 2,37998 \cdot 0,97503 = 2,3205519 \text{ г/с};$$

$$G_{0410} = 0,022848 \cdot 0,97503 = 0,022278 \text{ т/год}.$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6–C10

$$M_{0416} = 2,37998 \cdot 0,00001 = 0,0000238 \text{ г/с};$$

$$G_{0416} = 0,022848 \cdot 0,00001 = 0,000001 \text{ т/год}.$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$M_{1716} = 2,37998 \cdot 0,00002 = 0,0000476 \text{ г/с};$$

$$G_{1716} = 0,022848 \cdot 0,00002 = 0,000001 \text{ т/год}.$$

5.3.8 ИЗА № 0011 Труба выхлопная. Аварийная ДЭС

На площадке РЭУ-1 предусмотрена аварийная дизельная электростанция ДЭС, мощностью 100 кВт. При нормальном режиме работы РЭУ ДЭС находится в резерве – выбросы в атмосферу не производятся. При этом, для обеспечения работоспособности дизельного генератора, 1 раз в квартал (4 раза в год) производится его техническое обслуживание при котором ДЭС запускается в работу в течении 1 часа.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с Методикой [6].

Таблица 5.3.8.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
	наименование		
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0,2083334	0,003
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0,2708334	0,0039
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0,0347223	0,0005

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0,0694445	0,001
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0,1736112	0,0025
1301	Проп-2-ен-1-аль (Акролеин, Акрилальдегид) (474)	0,0083334	0,00012
1325	Формальдегид (Метаналь) (609)	0,0083334	0,00012
2754	Углеводороды предельные C12-C19 (10)	0,0833334	0,0012

Таблица 5.3.8.2 – Исходные данные для расчета

Наименование оборудования	Мощность, кВт	Расход топлива		Одновременность
		кг/ч	т/год	
Аварийный дизельгенератор	100	25	0,1	

Расчетные формулы и коэффициенты приведены в разделе 5.1.17.

Аварийный дизельгенератор

0301. Азота диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 30 \cdot 25 = 0,2083334 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 0,1 = 0,003 \text{ т/год};$$

0304. Азота оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 39 \cdot 25 = 0,2708334 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 39 \cdot 0,1 = 0,0039 \text{ т/год};$$

0328. Сажа

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 5 \cdot 25 = 0,0347223 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 0,1 = 0,0005 \text{ т/год};$$

0330. Сера диоксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 10 \cdot 25 = 0,0694445 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 10 \cdot 0,1 = 0,001 \text{ т/год};$$

0337. Углерод оксид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 25 \cdot 25 = 0,1736112 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 25 \cdot 0,1 = 0,0025 \text{ т/год};$$

1301. Акролеин

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 25 = 0,0083334 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 0,1 = 0,00012 \text{ т/год};$$

1325. Формальдегид

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 25 = 0,0083334 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 0,1 = 0,00012 \text{ т/год};$$

2754. Углеводороды предельные C12-C19

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 12 \cdot 25 = 0,0833334 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 12 \cdot 0,1 = 0,0012 \text{ т/год}.$$

5.3.9 ИЗА № 0012–0013 Дыхательные клапаны. Резервуары дизтоплива

Источниками загрязнения атмосферного воздуха являются дыхательные клапаны резервуаров в процессе хранения (малое дыхание) и слива (большое дыхание) жидкостей. Климатическая зона – 2.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с Методикой [5].

Таблица 5.3.9.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0,0003517	0,0000012
2754	Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C) (10)	0,1252483	0,0004176

Таблица 5.3.9.2 – Исходные данные для расчета

Продукт	Количество за год, т/год		Конструкция резервуара	Производительность насоса, м³/час	Объем одного резервуара, м³	Кол-во резервуаров	Одно время нность
	В _{оз}	В _{вл}					
Дизельное топливо. А. температура жидкости близка к температуре воздуха	10	10	Заглубленный. Режим эксплуатации – «мерник». Система снижения выбросов - отсутствует	180	10	2	+

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены в разделе 5.2.9.

Дизельное топливо. Резервуары

$$M = 3,14 \cdot 0,8 \cdot 180 / 3600 = 0,1256 \text{ г/с};$$

$$G = (1,9 \cdot 10 + 2,6 \cdot 10) \cdot 0,8 \cdot 10^{-6} + 0,066 \cdot 0,0029 \cdot 2 = 0,0004188 \text{ т/год}.$$

0333. Сероводород

$$M = 0,1256 \cdot 0,0028 = 0,0003517 \text{ г/с};$$

$$G = 0,0004188 \cdot 0,0028 = 0,0000012 \text{ т/год}.$$

2754. Углеводороды предельные C12-C19

$$M = 0,1256 \cdot 0,9972 = 0,1252483 \text{ г/с};$$

$$G = 0,0004188 \cdot 0,9972 = 0,0004176 \text{ т/год}.$$

5.3.10 ИЗА № 0014–0015 Вентшахты. Боксы для размещения спецтехники (10 м/м)

Источниками выделений загрязняющих веществ являются двигатели дорожно-строительных машин в период работы пускового двигателя, прогрева, движения по территории предприятия и во время работы в режиме холостого хода.

Расчет выделений ЗВ выполнен в соответствии с методическими документами [9,12].

Таблица 5.3.10.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0,0009095	0,0060126
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0,0001477	0,0009768
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0,0001424	0,0009306
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0,0001729	0,0012411
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0,0037302	0,0276831
2732	Керосин (654*)	0,0005149	0,0037087

Расчет выполнен для стоянки дорожно-строительных машин (ДМ), хранящихся на отапливаемой стоянке. Пробег ДМ при выезде составляет **0,01** км, при въезде – **0,01** км. Время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки – **1** мин, при возврате на неё – **1** мин. Количество дней для расчётного периода – **365**.

Таблица 5.3.10.2 – Исходные данные для расчета

Наименование ДМ	Тип ДМ	Максимальное количество ДМ				Скорость, км/ч	Электростартер	Одновременно
		всего	выезд/въезд в течение суток	выезд за 1 час	въезд за 1 час			
	ДМ колесная, мощностью 61-100 кВт (83-136 л.с.)	5	5	1	1	10	+	+
	ДМ колесная, мощностью 101-160 кВт (137-218 л.с.)	3	3	1	1	10	+	-
	ДМ колесная, мощностью 161-260 кВт (219-354 л.с.)	2	2	1	1	10	+	-

Выбросы i -го вещества одной машиной k -й группы в день при выезде с территории M'_{ik} и возврате M''_{ik} рассчитываются по формулам (5.3.10.1 и 5.3.10.2):

$$M'_{ik} = m_{\Pi ik} \cdot t_{\Pi} + m_{\Pi\Gamma ik} \cdot t_{\Pi\Gamma} + m_{ДВ ik} \cdot t_{ДВ 1} + m_{ХХ ik} \cdot t_{ХХ 1}, \quad \text{г} \quad (5.3.10.1)$$

$$M''_{ik} = m_{ДВ ik} \cdot t_{ДВ 2} + m_{ХХ ik} \cdot t_{ХХ 2}, \quad \text{г} \quad (5.3.10.2)$$

где: $m_{\Pi ik}$ – удельный выброс i -го вещества пусковым двигателем, г/мин;

$m_{\Pi\Gamma ik}$ – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя машины k -й группы, г/мин;

$m_{ДВ ik}$ – удельный выброс i -го вещества при движении машины k -й группы с условно постоянной скоростью, г/мин;

$m_{ХХ ik}$ – удельный выброс i -го вещества при работе двигателя машины k -й группы на холостом ходу, г/мин;

t_{Π} , $t_{\Pi\Gamma}$ – время работы пускового двигателя и прогрева двигателя, мин;

$t_{ДВ 1}$, $t_{ДВ 2}$ – время движения машины при выезде и возврате рассчитывается из отношения средней скорости движения и длины проезда, мин;

$t_{ХХ 1}$, $t_{ХХ 2}$ – время работы двигателя на холостом ходу при выезде и возврате, мин;

При расчете выбросов от ДМ, имеющих двигатель с запуском от электростартерной установки, член $m_{\Pi ik} \cdot t_{\Pi}$ из формулы (5.3.10.1) исключается.

Валовый выброс i -го вещества ДМ рассчитывается отдельно для каждого периода года по формуле (5.3.10.3):

$$M_i^j = \sum_{k=1}^k (M'_{ik} + M''_{ik}) \cdot N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \quad \text{мг/год} \quad (5.3.10.3)$$

где: N_k – среднее количество ДМ k -й группы, ежедневно выходящих на линию;

D_p – количество рабочих дней в расчетном периоде (холодном, теплом, переходном);

j – период года (Т – теплый, П – переходный, Х – холодный); для холодного периода расчет M_i выполняется с учётом температуры для каждого месяца.

Влияние холодного и переходного периодов года на выбросы загрязняющих веществ для машин, хранящихся на закрытой отапливаемой стоянке не учитывается.

Для определения общего валового выброса M_i валовые выбросы одноименных веществ по периодам года суммируются (5.3.10.4):

$$M_i = M_i^T + M_i^П + M_i^Х, \quad \text{мг/год} \quad (5.3.10.4)$$

Максимально разовый выброс i -го вещества G_i рассчитывается по формуле (5.3.10.5):

$$G_i = \sum_{k=1}^k (M'_{ik} \cdot N'_k + M''_{ik} \cdot N''_k) / 3600, \quad \text{г/с} \quad (5.3.10.5)$$

где: N'_k , N''_k – количество машин k -й группы, выезжающих со стоянки и въезжающих на стоянку за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда(въезда) ДМ.

Из полученных значений G_i выбирается максимальное с учетом одновременности движения ДМ разных групп.

Удельные выбросы загрязняющих веществ при работе пускового двигателя, прогреве, пробеге, на холостом ходу приведены в таблице 5.3.10.3.

Таблица 5.3.10.3 – Удельные выбросы загрязняющих веществ, г/мин

Тип дорожно-строительной машины	Загрязняющее вещество	Пуск	Прогрев	Движение	Холостой ход
ДМ колесная, мощностью 61-100 кВт (83-136 л.с.)	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1,36	0,384	1,976	0,384
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,221	0,0624	0,321	0,0624
	Углерод (Сажа)	-	0,06	0,27	0,06
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,042	0,097	0,19	0,097
	Углерод оксид	25	2,4	1,29	2,4
	Бензин (нефтяной, малосернистый)	2,1	-	-	-
	Керосин	-	0,3	0,43	0,3
ДМ колесная, мощностью 101-160 кВт (137-218 л.с.)	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	2,72	0,624	3,208	0,624
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,442	0,1014	0,521	0,1014
	Углерод (Сажа)	-	0,1	0,45	0,1
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,058	0,16	0,31	0,16
	Углерод оксид	35	3,9	2,09	3,91
	Бензин (нефтяной, малосернистый)	2,9	-	-	-
	Керосин	-	0,49	0,71	0,49
ДМ колесная, мощностью 161-260 кВт (219-354 л.с.)	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	3,6	1,016	5,176	1,016
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,585	0,165	0,841	0,165
	Углерод (Сажа)	-	0,17	0,72	0,17
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,095	0,25	0,51	0,25
	Углерод оксид	57	6,3	3,37	6,31
	Бензин (нефтяной, малосернистый)	4,7	-	-	-
	Керосин	-	0,79	1,14	0,79

Расчет годового и максимально разового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

$$M'_{301} = 1,976 \cdot 0,01 / 10 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 = 0,50256 \text{ г};$$

$$M''_{301} = 1,976 \cdot 0,01 / 10 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 = 0,50256 \text{ г};$$

$$M_{301} = (0,50256 + 0,50256) \cdot 365 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0018343 \text{ т/год};$$

$$G_{301} = (0,50256 \cdot 1 + 0,50256 \cdot 1) / 3600 = 0,0002792 \text{ г/с};$$

$$M'_{304} = 0,321 \cdot 0,01 / 10 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 = 0,08166 \text{ г};$$

$$M''_{304} = 0,321 \cdot 0,01 / 10 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 = 0,08166 \text{ г};$$

$$M_{304} = (0,08166 + 0,08166) \cdot 365 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0002981 \text{ т/год};$$

$$G_{304} = (0,08166 \cdot 1 + 0,08166 \cdot 1) / 3600 = 0,0000454 \text{ г/с};$$

$$M'_{328} = 0,27 \cdot 0,01 / 10 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 = 0,0762 \text{ г};$$

$$M''_{328} = 0,27 \cdot 0,01 / 10 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 = 0,0762 \text{ г};$$

$$M_{328} = (0,0762 + 0,0762) \cdot 365 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0002781 \text{ т/год};$$

$$G_{328} = (0,0762 \cdot 1 + 0,0762 \cdot 1) / 3600 = 0,0000423 \text{ г/с};$$

$$M'_{330} = 0,19 \cdot 0,01 / 10 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 = 0,1084 \text{ г};$$

$$M''_{330} = 0,19 \cdot 0,01 / 10 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 = 0,1084 \text{ г};$$

$$M_{330} = (0,1084 + 0,1084) \cdot 365 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0003957 \text{ т/год};$$

$$G_{330} = (0,1084 \cdot 1 + 0,1084 \cdot 1) / 3600 = 0,0000602 \text{ г/с};$$

$$M'_{337} = 1,29 \cdot 0,01 / 10 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 = 2,4774 \text{ г};$$

$$M''_{337} = 1,29 \cdot 0,01 / 10 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 = 2,4774 \text{ г};$$

$$M_{337} = (2,4774 + 2,4774) \cdot 365 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0090425 \text{ т/год};$$

$$G_{337} = (2,4774 \cdot 1 + 2,4774 \cdot 1) / 3600 = 0,0013763 \text{ г/с};$$

$$M'_{2704} = 0 \cdot 0,01 / 10 \cdot 60 + 0 \cdot 1 = 0 \text{ г};$$

$$M''_{2704} = 0 \cdot 0,01 / 10 \cdot 60 + 0 \cdot 1 = 0 \text{ г};$$

$$M_{2704} = (0 + 0) \cdot 365 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0 \text{ т/год};$$

$$G_{2704} = (0 \cdot 1 + 0 \cdot 1) / 3600 = 0 \text{ г/с};$$

$$M'_{2732} = 0,43 \cdot 0,01 / 10 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 = 0,3258 \text{ г};$$

$$\begin{aligned}M''_{2732} &= 0,43 \cdot 0,01 / 10 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 = 0,3258 \text{ з}; \\M_{2732} &= (0,3258 + 0,3258) \cdot 365 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0011892 \text{ м/год}; \\G_{2732} &= (0,3258 \cdot 1 + 0,3258 \cdot 1) / 3600 = 0,000181 \text{ з/с};\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M'_{301} &= 3,208 \cdot 0,01 / 10 \cdot 60 + 0,624 \cdot 1 = 0,81648 \text{ з}; \\M''_{301} &= 3,208 \cdot 0,01 / 10 \cdot 60 + 0,624 \cdot 1 = 0,81648 \text{ з}; \\M_{301} &= (0,81648 + 0,81648) \cdot 365 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0017881 \text{ м/год}; \\G_{301} &= (0,81648 \cdot 1 + 0,81648 \cdot 1) / 3600 = 0,0004536 \text{ з/с};\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M'_{304} &= 0,521 \cdot 0,01 / 10 \cdot 60 + 0,1014 \cdot 1 = 0,13266 \text{ з}; \\M''_{304} &= 0,521 \cdot 0,01 / 10 \cdot 60 + 0,1014 \cdot 1 = 0,13266 \text{ з}; \\M_{304} &= (0,13266 + 0,13266) \cdot 365 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0002905 \text{ м/год}; \\G_{304} &= (0,13266 \cdot 1 + 0,13266 \cdot 1) / 3600 = 0,0000737 \text{ з/с};\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M'_{328} &= 0,45 \cdot 0,01 / 10 \cdot 60 + 0,1 \cdot 1 = 0,127 \text{ з}; \\M''_{328} &= 0,45 \cdot 0,01 / 10 \cdot 60 + 0,1 \cdot 1 = 0,127 \text{ з}; \\M_{328} &= (0,127 + 0,127) \cdot 365 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0002781 \text{ м/год}; \\G_{328} &= (0,127 \cdot 1 + 0,127 \cdot 1) / 3600 = 0,0000706 \text{ з/с};\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M'_{330} &= 0,31 \cdot 0,01 / 10 \cdot 60 + 0,16 \cdot 1 = 0,1786 \text{ з}; \\M''_{330} &= 0,31 \cdot 0,01 / 10 \cdot 60 + 0,16 \cdot 1 = 0,1786 \text{ з}; \\M_{330} &= (0,1786 + 0,1786) \cdot 365 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0003911 \text{ м/год}; \\G_{330} &= (0,1786 \cdot 1 + 0,1786 \cdot 1) / 3600 = 0,0000992 \text{ з/с};\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M'_{337} &= 2,09 \cdot 0,01 / 10 \cdot 60 + 3,91 \cdot 1 = 4,0354 \text{ з}; \\M''_{337} &= 2,09 \cdot 0,01 / 10 \cdot 60 + 3,91 \cdot 1 = 4,0354 \text{ з}; \\M_{337} &= (4,0354 + 4,0354) \cdot 365 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0088375 \text{ м/год}; \\G_{337} &= (4,0354 \cdot 1 + 4,0354 \cdot 1) / 3600 = 0,0022419 \text{ з/с};\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M'_{2704} &= 0 \cdot 0,01 / 10 \cdot 60 + 0 \cdot 1 = 0 \text{ з}; \\M''_{2704} &= 0 \cdot 0,01 / 10 \cdot 60 + 0 \cdot 1 = 0 \text{ з}; \\M_{2704} &= (0 + 0) \cdot 365 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0 \text{ м/год}; \\G_{2704} &= (0 \cdot 1 + 0 \cdot 1) / 3600 = 0 \text{ з/с};\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M'_{2732} &= 0,71 \cdot 0,01 / 10 \cdot 60 + 0,49 \cdot 1 = 0,5326 \text{ з}; \\M''_{2732} &= 0,71 \cdot 0,01 / 10 \cdot 60 + 0,49 \cdot 1 = 0,5326 \text{ з}; \\M_{2732} &= (0,5326 + 0,5326) \cdot 365 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0011664 \text{ м/год}; \\G_{2732} &= (0,5326 \cdot 1 + 0,5326 \cdot 1) / 3600 = 0,0002959 \text{ з/с};\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M'_{301} &= 5,176 \cdot 0,01 / 5 \cdot 60 + 1,016 \cdot 1 = 1,63712 \text{ з}; \\M''_{301} &= 5,176 \cdot 0,01 / 5 \cdot 60 + 1,016 \cdot 1 = 1,63712 \text{ з}; \\M_{301} &= (1,63712 + 1,63712) \cdot 365 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0023902 \text{ м/год}; \\G_{301} &= (1,63712 \cdot 1 + 1,63712 \cdot 1) / 3600 = 0,0009095 \text{ з/с};\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M'_{304} &= 0,841 \cdot 0,01 / 5 \cdot 60 + 0,165 \cdot 1 = 0,26592 \text{ з}; \\M''_{304} &= 0,841 \cdot 0,01 / 5 \cdot 60 + 0,165 \cdot 1 = 0,26592 \text{ з}; \\M_{304} &= (0,26592 + 0,26592) \cdot 365 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0003882 \text{ м/год}; \\G_{304} &= (0,26592 \cdot 1 + 0,26592 \cdot 1) / 3600 = 0,0001477 \text{ з/с};\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M'_{328} &= 0,72 \cdot 0,01 / 5 \cdot 60 + 0,17 \cdot 1 = 0,2564 \text{ з}; \\M''_{328} &= 0,72 \cdot 0,01 / 5 \cdot 60 + 0,17 \cdot 1 = 0,2564 \text{ з}; \\M_{328} &= (0,2564 + 0,2564) \cdot 365 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0003743 \text{ м/год}; \\G_{328} &= (0,2564 \cdot 1 + 0,2564 \cdot 1) / 3600 = 0,0001424 \text{ з/с};\end{aligned}$$

$$M'_{330} = 0,51 \cdot 0,01 / 5 \cdot 60 + 0,25 \cdot 1 = 0,3112 \text{ з};$$

$$M''_{330} = 0,51 \cdot 0,01 / 5 \cdot 60 + 0,25 \cdot 1 = 0,3112 \text{ з};$$

$$M_{330} = (0,3112 + 0,3112) \cdot 365 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0004544 \text{ м/год};$$

$$G_{330} = (0,3112 \cdot 1 + 0,3112 \cdot 1) / 3600 = 0,0001729 \text{ з/с};$$

$$M'_{337} = 3,37 \cdot 0,01 / 5 \cdot 60 + 6,31 \cdot 1 = 6,7144 \text{ з};$$

$$M''_{337} = 3,37 \cdot 0,01 / 5 \cdot 60 + 6,31 \cdot 1 = 6,7144 \text{ з};$$

$$M_{337} = (6,7144 + 6,7144) \cdot 365 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,009803 \text{ м/год};$$

$$G_{337} = (6,7144 \cdot 1 + 6,7144 \cdot 1) / 3600 = 0,0037302 \text{ з/с};$$

$$M'_{2704} = 0 \cdot 0,01 / 5 \cdot 60 + 0 \cdot 1 = 0 \text{ з};$$

$$M''_{2704} = 0 \cdot 0,01 / 5 \cdot 60 + 0 \cdot 1 = 0 \text{ з};$$

$$M_{2704} = (0 + 0) \cdot 365 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0 \text{ м/год};$$

$$G_{2704} = (0 \cdot 1 + 0 \cdot 1) / 3600 = 0 \text{ з/с};$$

$$M'_{2732} = 1,14 \cdot 0,01 / 5 \cdot 60 + 0,79 \cdot 1 = 0,9268 \text{ з};$$

$$M''_{2732} = 1,14 \cdot 0,01 / 5 \cdot 60 + 0,79 \cdot 1 = 0,9268 \text{ з};$$

$$M_{2732} = (0,9268 + 0,9268) \cdot 365 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0013531 \text{ м/год};$$

$$G_{2732} = (0,9268 \cdot 1 + 0,9268 \cdot 1) / 3600 = 0,0005149 \text{ з/с};$$

5.3.11 ИЗА № 6001 ГРПШ Котельной

Расчет выделений ЗВ выполнен в соответствии Методическими указаниями [2,3].

Таблица 5.3.11.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0,0000004	0,000014
0410	Метан (727*)	0,0422993	1,333952
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0,0000004	0,000014
1716	Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ - ТУ 51-81-88) (526)	0,0000009	0,000016

Таблица 5.3.11.2 – Исходные данные для расчета

Технологический поток	Наименование оборудования	Кол-во, шт	Расчетная величина утечки, $g_{нуj}$, мг/с	Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли ед.	Время работы оборудования за год, t , ч/год
Среда газовая, парогазовые потоки	Запорно-регулирующая арматура (ЗРА)	5	5,83	0,293	8760
	Предохранительные клапаны	2	37,78	0,46	8760
	Фланцевые соединения	14	0,2	0,03	8760

Расчетные формулы приведены в разделе 5.1.2.

Расчет максимально разового и годового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

Запорно-регулирующая арматура (ЗРА)

$$M_{сек} = 255 \cdot 5,83 \cdot 0,293 \cdot 10^{-3} = 0,4355885 \text{ з/с};$$

$$M_{год} = 0,4355885 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3} \cdot 8760 = 13,736719 \text{ м/год}.$$

0333. Сероводород

$$M_{сек} = 0,4355885 \cdot 0,00001 = 0,0000044 \text{ з/с};$$

$$M_{год} = 13,736719 \cdot 0,00001 = 0,000137 \text{ м/год}.$$

0410. Метан

$$M_{\text{сек}} = 0,4355885 \cdot 0,97503 = 0,4247119 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 13,736719 \cdot 0,97503 = 13,393713 \text{ т/год}.$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10

$$M_{\text{сек}} = 0,4355885 \cdot 0,00001 = 0,0000044 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 13,736719 \cdot 0,00001 = 0,000137 \text{ т/год}.$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$M_{\text{сек}} = 0,4355885 \cdot 0,00002 = 0,0000087 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 13,736719 \cdot 0,00002 = 0,000275 \text{ т/год}.$$

Предохранительные клапаны

$$M_{\text{сек}} = 66 \cdot 37,78 \cdot 0,46 \cdot 10^{-3} = 1,1470008 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 1,1470008 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3} \cdot 8760 = 36,171817 \text{ т/год}.$$

0333. Сероводород

$$M_{\text{сек}} = 1,1470008 \cdot 0,00001 = 0,0000115 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 36,171817 \cdot 0,00001 = 0,000362 \text{ т/год}.$$

0410. Метан

$$M_{\text{сек}} = 1,1470008 \cdot 0,97503 = 1,1183602 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 36,171817 \cdot 0,97503 = 35,268607 \text{ т/год}.$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10

$$M_{\text{сек}} = 1,1470008 \cdot 0,00001 = 0,0000115 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 36,171817 \cdot 0,00001 = 0,000362 \text{ т/год}.$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$M_{\text{сек}} = 1,1470008 \cdot 0,00002 = 0,0000229 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 36,171817 \cdot 0,00002 = 0,000723 \text{ т/год}.$$

Фланцевые соединения

$$M_{\text{сек}} = 56 \cdot 0,2 \cdot 0,03 \cdot 10^{-3} = 0,000336 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 0,000336 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3} \cdot 8760 = 0,010596 \text{ т/год}.$$

0333. Сероводород

$$M_{\text{сек}} = 0,000336 \cdot 0,00001 = 0,000000003 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 0,010596 \cdot 0,00001 = 0,0000001 \text{ т/год}.$$

0410. Метан

$$M_{\text{сек}} = 0,000336 \cdot 0,97503 = 0,0003276 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 0,010596 \cdot 0,97503 = 0,010331 \text{ т/год}.$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503)*

$$M_{\text{сек}} = 1,1470008 \cdot 0,00001 = 0,000000003 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 0,010596 \cdot 0,00001 = 0,0000001 \text{ т/год}.$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$M_{\text{сек}} = 0,000336 \cdot 0,00002 = 0,000000007 \text{ г/с};$$
$$M_{\text{год}} = 0,010596 \cdot 0,00002 = 0,0000002 \text{ т/год}.$$

5.3.12 ИЗА № 6001 Стоянка транспорта на гусеничном ходу (6 м/м)

Источниками выделений загрязняющих веществ являются двигатели дорожно-строительных машин в период работы пускового двигателя, прогрева, движения по территории предприятия и во время работы в режиме холостого хода.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии со следующими методическими документами [9,12].

Таблица 5.3.12.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
	наименование		
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0,012928	0,0186131
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0,0020995	0,0030238
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0,0077044	0,0099452
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0,0027353	0,0038352
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0,1022311	0,137954
2732	Керосин (654*)	0,0165494	0,0221095

Расчет выполнен для стоянки дорожно-строительных машин (ДМ), хранящихся при температуре окружающей среды. Пробег ДМ при выезде составляет **0,025** км, при въезде – **0,025** км. Время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки – **3** мин, при возврате на неё – **1** мин. Количество дней для расчётного периода: теплого – **60**, переходного – **60**, холодного с температурой от -5°C до -10°C – **60**, холодного с температурой от -10°C до -15°C – **45**, холодного с температурой от -15°C до -20°C – **45**, холодного с температурой от -20°C до -25°C – **45**, холодного с температурой ниже -25°C – **50**.

Таблица 5.3.12.2 – Исходные данные для расчета

Наименование ДМ	Тип ДМ	Максимальное количество ДМ				Скорость, км/ч	Электростанция	Одновременно
		всего	выезд/въезд в течение суток	выезд за 1 час	въезд за 1 час			
	ДМ гусеничная, мощностью 61-100 кВт (83-136 л.с.)	4	2	1	1	10	+	+
	ДМ гусеничная, мощностью 101-160 кВт (137-218 л.с.)	2	1	1	1	10	+	-

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены в разделе 5.3.10.

Удельные выбросы загрязняющих веществ при работе пускового двигателя, прогреве, пробеге, на холостом ходу приведены в таблице 5.3.12.3.

Таблица 5.3.12.3 – Удельные выбросы загрязняющих веществ, г/мин

Тип	Загрязняющее вещество	Пуск	Прогрев			Движение			Холостой ход
			Т	П	Х	Т	П	Х	
ДМ гусеничная, мощностью 61-100 кВт (83-136 л.с.)									
	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1,36	0,384	0,576	0,576	1,976	1,976	1,976	0,384
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,221	0,0624	0,0936	0,0936	0,321	0,321	0,321	0,0624
	Углерод (Сажа)	-	0,06	0,324	0,36	0,27	0,369	0,41	0,06
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,042	0,097	0,108	0,12	0,19	0,207	0,23	0,097
	Углерод оксид	25	2,4	4,32	4,8	1,29	1,413	1,57	2,4
	Бензин (нефтяной, малосернистый)	2,1	-	-	-	-	-	-	-
	Керосин	-	0,3	0,702	0,78	0,43	0,459	0,51	0,3
ДМ гусеничная, мощностью 101-160 кВт (137-218 л.с.)									
	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	2,72	0,624	0,936	0,936	3,208	3,208	3,208	0,624
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,442	0,1014	0,152	0,152	0,521	0,521	0,521	0,1014
	Углерод (Сажа)	-	0,1	0,54	0,6	0,45	0,603	0,67	0,1
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,058	0,16	0,18	0,2	0,31	0,342	0,38	0,16
	Углерод оксид	35	3,9	7,02	7,8	2,09	2,295	2,55	3,91
	Бензин (нефтяной, малосернистый)	2,9	-	-	-	-	-	-	-
	Керосин	-	0,49	1,143	1,27	0,71	0,765	0,85	0,49

Время работы пускового двигателя в зависимости от расчетного периода приведено в таблице 5.3.12.4.

Таблица 5.3.12.4 – **Время работы пускового двигателя, мин**

Тип дорожно-строительной машины	Время		
	Т	П	Х
ДМ гусеничная, мощностью 61-100 кВт (83-136 л.с.)	1	2	4
ДМ гусеничная, мощностью 101-160 кВт (137-218 л.с.)	1	2	4

Время прогрева двигателей в зависимости от температуры воздуха и условий хранения приведено в таблице 5.3.12.5.

Таблица 5.3.12.5 – **Время прогрева двигателей, мин**

Тип дорожно-строительной машины	Время прогрева при температуре воздуха, мин						
	выше +5°C	+5..-5°C	-5..-10°C	-10..-15°C	-15..-20°C	-20..-25°C	ниже -25°C
ДМ гусеничная, мощностью 61-100 кВт (83-136 л.с.)	2	6	12	20	28	36	45
ДМ гусеничная, мощностью 101-160 кВт (137-218 л.с.)	2	6	12	20	28	36	45

Расчет годового и максимально разового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

$$M^{T}_{301} = 0,384 \cdot 2 + 1,976 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,384 \cdot 3 = 2,5128 \text{ з};$$

$$M^{TT}_{301} = 1,976 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 = 0,9768 \text{ з};$$

$$M^T_{301} = (2,5128 + 0,9768) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0004188 \text{ м/год};$$

$$G^T_{301} = (2,5128 \cdot 1 + 0,9768 \cdot 1) / 3600 = 0,0009693 \text{ з/с};$$

$$M^{П}_{301} = 0,576 \cdot 6 + 1,976 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,384 \cdot 3 = 5,2008 \text{ з};$$

$$M^{ПП}_{301} = 1,976 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 = 0,9768 \text{ з};$$

$$M^П_{301} = (5,2008 + 0,9768) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0007413 \text{ м/год};$$

$$G^П_{301} = (5,2008 \cdot 1 + 0,9768 \cdot 1) / 3600 = 0,001716 \text{ з/с};$$

$$M^{X}_{301} = 0,576 \cdot 12 + 1,976 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,384 \cdot 3 = 8,6568 \text{ з};$$

$$M^{XX}_{301} = 1,976 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 = 0,9768 \text{ з};$$

$$M^X_{301} = (8,6568 + 0,9768) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,001156 \text{ м/год};$$

$$G^X_{301} = (8,6568 \cdot 1 + 0,9768 \cdot 1) / 3600 = 0,002676 \text{ з/с};$$

$$M^{X-10..-15°C}_{301} = 0,576 \cdot 20 + 1,976 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,384 \cdot 3 = 13,2648 \text{ з};$$

$$M^{XX-10..-15°C}_{301} = 1,976 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 = 0,9768 \text{ з};$$

$$M^{X-10..-15°C}_{301} = (13,2648 + 0,9768) \cdot 45 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0012817 \text{ м/год};$$

$$G^{X-10..-15°C}_{301} = (13,2648 \cdot 1 + 0,9768 \cdot 1) / 3600 = 0,003956 \text{ з/с};$$

$$M^{X-15..-20°C}_{301} = 0,576 \cdot 28 + 1,976 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,384 \cdot 3 = 17,8728 \text{ з};$$

$$M^{XX-15..-20°C}_{301} = 1,976 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 = 0,9768 \text{ з};$$

$$M^{X-15..-20°C}_{301} = (17,8728 + 0,9768) \cdot 45 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0016965 \text{ м/год};$$

$$G^{X-15..-20°C}_{301} = (17,8728 \cdot 1 + 0,9768 \cdot 1) / 3600 = 0,005236 \text{ з/с};$$

$$M^{X-20..-25°C}_{301} = 0,576 \cdot 36 + 1,976 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,384 \cdot 3 = 22,4808 \text{ з};$$

$$M^{XX-20..-25°C}_{301} = 1,976 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 = 0,9768 \text{ з};$$

$$M^{X-20..-25°C}_{301} = (22,4808 + 0,9768) \cdot 45 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0021112 \text{ м/год};$$

$$G^{X-20..-25°C}_{301} = (22,4808 \cdot 1 + 0,9768 \cdot 1) / 3600 = 0,006516 \text{ з/с};$$

$$M^{X-25°C}_{301} = 0,576 \cdot 45 + 1,976 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,384 \cdot 3 = 27,6648 \text{ з};$$

$$M^{XX-25°C}_{301} = 1,976 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 = 0,9768 \text{ з};$$

$$M^{X-25°C}_{301} = (27,6648 + 0,9768) \cdot 50 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0028642 \text{ м/год};$$

$$G^{X-25°C}_{301} = (27,6648 \cdot 1 + 0,9768 \cdot 1) / 3600 = 0,007956 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0004188 + 0,0007413 + 0,001156 + 0,0012817 + 0,0016965 + 0,0021112 + 0,0028642 = 0,0102696 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0009693; 0,001716; 0,002676; 0,003956; 0,005236; 0,006516; 0,007956\} = 0,007956 \text{ з/с};$$

$$M^{T}_{304} = 0,0624 \cdot 2 + 0,321 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 3 = 0,4083 \text{ з};$$

$$M^{TT}_{304} = 0,321 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 = 0,1587 \text{ з};$$

$$M^T_{304} = (0,4083 + 0,1587) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000068 \text{ м/год};$$

$$G_{304}^T = (0,4083 \cdot 1 + 0,1587 \cdot 1) / 3600 = 0,0001575 \text{ з/с};$$

$$M_{304}^{\Pi} = 0,0936 \cdot 6 + 0,321 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 3 = 0,8451 \text{ з};$$

$$M_{304}^{\Pi\Pi} = 0,321 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 = 0,1587 \text{ з};$$

$$M_{304}^{\Pi} = (0,8451 + 0,1587) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0001205 \text{ м/год};$$

$$G_{304}^{\Pi} = (0,8451 \cdot 1 + 0,1587 \cdot 1) / 3600 = 0,0002788 \text{ з/с};$$

$$M_{304}^{X} = 0,0936 \cdot 12 + 0,321 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 3 = 1,4067 \text{ з};$$

$$M_{304}^{X\Pi} = 0,321 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 = 0,1587 \text{ з};$$

$$M_{304}^{X} = (1,4067 + 0,1587) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0001878 \text{ м/год};$$

$$G_{304}^{X} = (1,4067 \cdot 1 + 0,1587 \cdot 1) / 3600 = 0,0004348 \text{ з/с};$$

$$M_{304}^{X-10\ldots-15^{\circ}\text{C}} = 0,0936 \cdot 20 + 0,321 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 3 = 2,1555 \text{ з};$$

$$M_{304}^{X-10\ldots-15^{\circ}\text{C}\Pi} = 0,321 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 = 0,1587 \text{ з};$$

$$M_{304}^{X-10\ldots-15^{\circ}\text{C}} = (2,1555 + 0,1587) \cdot 45 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0002083 \text{ м/год};$$

$$G_{304}^{X-10\ldots-15^{\circ}\text{C}} = (2,1555 \cdot 1 + 0,1587 \cdot 1) / 3600 = 0,0006428 \text{ з/с};$$

$$M_{304}^{X-15\ldots-20^{\circ}\text{C}} = 0,0936 \cdot 28 + 0,321 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 3 = 2,9043 \text{ з};$$

$$M_{304}^{X-15\ldots-20^{\circ}\text{C}\Pi} = 0,321 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 = 0,1587 \text{ з};$$

$$M_{304}^{X-15\ldots-20^{\circ}\text{C}} = (2,9043 + 0,1587) \cdot 45 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0002757 \text{ м/год};$$

$$G_{304}^{-} = (2,9043 \cdot 1 + 0,1587 \cdot 1) / 3600 = 0,0008508 \text{ з/с};$$

$$M_{304}^{X-20\ldots-25^{\circ}\text{C}} = 0,0936 \cdot 36 + 0,321 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 3 = 3,6531 \text{ з};$$

$$M_{304}^{X-20\ldots-25^{\circ}\text{C}\Pi} = 0,321 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 = 0,1587 \text{ з};$$

$$M_{304}^{X-20\ldots-25^{\circ}\text{C}} = (3,6531 + 0,1587) \cdot 45 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0003431 \text{ м/год};$$

$$G_{304}^{-} = (3,6531 \cdot 1 + 0,1587 \cdot 1) / 3600 = 0,0010588 \text{ з/с};$$

$$M_{304}^{X-25^{\circ}\text{C}} = 0,0936 \cdot 45 + 0,321 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 3 = 4,4955 \text{ з};$$

$$M_{304}^{X-25^{\circ}\text{C}\Pi} = 0,321 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 = 0,1587 \text{ з};$$

$$M_{304}^{X-25^{\circ}\text{C}} = (4,4955 + 0,1587) \cdot 50 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0004654 \text{ м/год};$$

$$G_{304}^{-} = (4,4955 \cdot 1 + 0,1587 \cdot 1) / 3600 = 0,0012928 \text{ з/с};$$

$$M = 0,000068 + 0,0001205 + 0,0001878 + 0,0002083 + 0,0002757 + 0,0003431 + 0,0004654 = 0,0016688 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0001575; 0,0002788; 0,0004348; 0,0006428; 0,0008508; 0,0010588; 0,0012928\} = 0,0012928 \text{ з/с};$$

$$M_{328}^T = 0,06 \cdot 2 + 0,27 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,06 \cdot 3 = 0,381 \text{ з};$$

$$M_{328}^{T\Pi} = 0,27 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 = 0,141 \text{ з};$$

$$M_{328}^T = (0,381 + 0,141) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000626 \text{ м/год};$$

$$G_{328}^T = (0,381 \cdot 1 + 0,141 \cdot 1) / 3600 = 0,000145 \text{ з/с};$$

$$M_{328}^{\Pi} = 0,324 \cdot 6 + 0,369 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,06 \cdot 3 = 2,2347 \text{ з};$$

$$M_{328}^{\Pi\Pi} = 0,27 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 = 0,141 \text{ з};$$

$$M_{328}^{\Pi} = (2,2347 + 0,141) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0002851 \text{ м/год};$$

$$G_{328}^{\Pi} = (2,2347 \cdot 1 + 0,141 \cdot 1) / 3600 = 0,0006599 \text{ з/с};$$

$$M_{328}^{X} = 0,36 \cdot 12 + 0,41 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,06 \cdot 3 = 4,623 \text{ з};$$

$$M_{328}^{X\Pi} = 0,27 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 = 0,141 \text{ з};$$

$$M_{328}^{X} = (4,623 + 0,141) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0005717 \text{ м/год};$$

$$G_{328}^{X} = (4,623 \cdot 1 + 0,141 \cdot 1) / 3600 = 0,0013233 \text{ з/с};$$

$$M_{328}^{X-10\ldots-15^{\circ}\text{C}} = 0,36 \cdot 20 + 0,41 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,06 \cdot 3 = 7,503 \text{ з};$$

$$M_{328}^{X-10\ldots-15^{\circ}\text{C}\Pi} = 0,27 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 = 0,141 \text{ з};$$

$$M_{328}^{X-10\ldots-15^{\circ}\text{C}} = (7,503 + 0,141) \cdot 45 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000688 \text{ м/год};$$

$$G_{328}^{X-10\ldots-15^{\circ}\text{C}} = (7,503 \cdot 1 + 0,141 \cdot 1) / 3600 = 0,0021233 \text{ з/с};$$

$$M_{328}^{X-15\ldots-20^{\circ}\text{C}} = 0,36 \cdot 28 + 0,41 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,06 \cdot 3 = 10,383 \text{ з};$$

$$M_{328}^{X-15\ldots-20^{\circ}\text{C}\Pi} = 0,27 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 = 0,141 \text{ з};$$

$$M^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_{328} = (10,383 + 0,141) \cdot 45 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0009472 \text{ м/год};$$

$$G^{-}_{328} = (10,383 \cdot 1 + 0,141 \cdot 1) / 3600 = 0,0029233 \text{ з/с};$$

$$M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{328} = 0,36 \cdot 36 + 0,41 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,06 \cdot 3 = 13,263 \text{ з};$$

$$M^{''X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{328} = 0,27 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 = 0,141 \text{ з};$$

$$M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{328} = (13,263 + 0,141) \cdot 45 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0012064 \text{ м/год};$$

$$G^{-}_{328} = (13,263 \cdot 1 + 0,141 \cdot 1) / 3600 = 0,0037233 \text{ з/с};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{328} = 0,36 \cdot 45 + 0,41 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,06 \cdot 3 = 16,503 \text{ з};$$

$$M^{''X-25^{\circ}\text{C}}_{328} = 0,27 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 = 0,141 \text{ з};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{328} = (16,503 + 0,141) \cdot 50 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0016644 \text{ м/год};$$

$$G^{-}_{328} = (16,503 \cdot 1 + 0,141 \cdot 1) / 3600 = 0,0046233 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0000626 + 0,0002851 + 0,0005717 + 0,000688 + 0,0009472 + 0,0012064 + 0,0016644 = 0,0054253 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,000145; 0,0006599; 0,0013233; 0,0021233; 0,0029233; 0,0037233; 0,0046233\} = 0,0046233 \text{ з/с}.$$

$$M^{T}_{330} = 0,097 \cdot 2 + 0,19 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,097 \cdot 3 = 0,542 \text{ з};$$

$$M^{''T}_{330} = 0,19 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 = 0,154 \text{ з};$$

$$M^{T}_{330} = (0,542 + 0,154) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000835 \text{ м/год};$$

$$G^{T}_{330} = (0,542 \cdot 1 + 0,154 \cdot 1) / 3600 = 0,0001933 \text{ з/с};$$

$$M^{П}_{330} = 0,108 \cdot 6 + 0,207 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,097 \cdot 3 = 1,0011 \text{ з};$$

$$M^{''П}_{330} = 0,19 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 = 0,154 \text{ з};$$

$$M^{П}_{330} = (1,0011 + 0,154) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0001386 \text{ м/год};$$

$$G^{П}_{330} = (1,0011 \cdot 1 + 0,154 \cdot 1) / 3600 = 0,0003209 \text{ з/с};$$

$$M^{X}_{330} = 0,12 \cdot 12 + 0,23 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,097 \cdot 3 = 1,8 \text{ з};$$

$$M^{''X}_{330} = 0,19 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 = 0,154 \text{ з};$$

$$M^{X}_{330} = (1,8 + 0,154) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0002345 \text{ м/год};$$

$$G^{X}_{330} = (1,8 \cdot 1 + 0,154 \cdot 1) / 3600 = 0,0005428 \text{ з/с};$$

$$M^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_{330} = 0,12 \cdot 20 + 0,23 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,097 \cdot 3 = 2,76 \text{ з};$$

$$M^{''X-10...-15^{\circ}\text{C}}_{330} = 0,19 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 = 0,154 \text{ з};$$

$$M^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_{330} = (2,76 + 0,154) \cdot 45 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0002623 \text{ м/год};$$

$$G^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_{330} = (2,76 \cdot 1 + 0,154 \cdot 1) / 3600 = 0,0008094 \text{ з/с};$$

$$M^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_{330} = 0,12 \cdot 28 + 0,23 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,097 \cdot 3 = 3,72 \text{ з};$$

$$M^{''X-15...-20^{\circ}\text{C}}_{330} = 0,19 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 = 0,154 \text{ з};$$

$$M^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_{330} = (3,72 + 0,154) \cdot 45 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0003487 \text{ м/год};$$

$$G^{-}_{330} = (3,72 \cdot 1 + 0,154 \cdot 1) / 3600 = 0,0010761 \text{ з/с};$$

$$M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{330} = 0,12 \cdot 36 + 0,23 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,097 \cdot 3 = 4,68 \text{ з};$$

$$M^{''X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{330} = 0,19 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 = 0,154 \text{ з};$$

$$M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{330} = (4,68 + 0,154) \cdot 45 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0004351 \text{ м/год};$$

$$G^{-}_{330} = (4,68 \cdot 1 + 0,154 \cdot 1) / 3600 = 0,0013428 \text{ з/с};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{330} = 0,12 \cdot 45 + 0,23 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,097 \cdot 3 = 5,76 \text{ з};$$

$$M^{''X-25^{\circ}\text{C}}_{330} = 0,19 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 = 0,154 \text{ з};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{330} = (5,76 + 0,154) \cdot 50 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0005914 \text{ м/год};$$

$$G^{-}_{330} = (5,76 \cdot 1 + 0,154 \cdot 1) / 3600 = 0,0016428 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0000835 + 0,0001386 + 0,0002345 + 0,0002623 + 0,0003487 + 0,0004351 + 0,0005914 = 0,002094 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0001933; 0,0003209; 0,0005428; 0,0008094; 0,0010761; 0,0013428; 0,0016428\} = 0,0016428 \text{ з/с}.$$

$$M^{T}_{337} = 2,4 \cdot 2 + 1,29 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 2,4 \cdot 3 = 12,387 \text{ з};$$

$$M^{''T}_{337} = 1,29 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 = 2,787 \text{ з};$$

$$M_{337}^T = (12,387 + 2,787) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0018209 \text{ м/год};$$

$$G_{337}^T = (12,387 \cdot 1 + 2,787 \cdot 1) / 3600 = 0,004215 \text{ з/с};$$

$$M_{337}^{\Pi} = 4,32 \cdot 6 + 1,413 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 2,4 \cdot 3 = 33,5439 \text{ з};$$

$$M_{337}^{\Pi\Pi} = 1,29 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 = 2,787 \text{ з};$$

$$M_{337}^{\Pi\Pi\Pi} = (33,5439 + 2,787) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0043597 \text{ м/год};$$

$$G_{337}^{\Pi\Pi\Pi} = (33,5439 \cdot 1 + 2,787 \cdot 1) / 3600 = 0,0100919 \text{ з/с};$$

$$M_{337}^X = 4,8 \cdot 12 + 1,57 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 2,4 \cdot 3 = 65,271 \text{ з};$$

$$M_{337}^{XX} = 1,29 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 = 2,787 \text{ з};$$

$$M_{337}^{XXX} = (65,271 + 2,787) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,008167 \text{ м/год};$$

$$G_{337}^{XXX} = (65,271 \cdot 1 + 2,787 \cdot 1) / 3600 = 0,018905 \text{ з/с};$$

$$M_{337}^{X-10...-15^{\circ}\text{C}} = 4,8 \cdot 20 + 1,57 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 2,4 \cdot 3 = 103,671 \text{ з};$$

$$M_{337}^{XX-10...-15^{\circ}\text{C}} = 1,29 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 = 2,787 \text{ з};$$

$$M_{337}^{XXX-10...-15^{\circ}\text{C}} = (103,671 + 2,787) \cdot 45 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0095812 \text{ м/год};$$

$$G_{337}^{XXX-10...-15^{\circ}\text{C}} = (103,671 \cdot 1 + 2,787 \cdot 1) / 3600 = 0,0295717 \text{ з/с};$$

$$M_{337}^{X-15...-20^{\circ}\text{C}} = 4,8 \cdot 28 + 1,57 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 2,4 \cdot 3 = 142,071 \text{ з};$$

$$M_{337}^{XX-15...-20^{\circ}\text{C}} = 1,29 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 = 2,787 \text{ з};$$

$$M_{337}^{XXX-15...-20^{\circ}\text{C}} = (142,071 + 2,787) \cdot 45 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0130372 \text{ м/год};$$

$$G_{337}^{XXX-15...-20^{\circ}\text{C}} = (142,071 \cdot 1 + 2,787 \cdot 1) / 3600 = 0,0402383 \text{ з/с};$$

$$M_{337}^{X-20...-25^{\circ}\text{C}} = 4,8 \cdot 36 + 1,57 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 2,4 \cdot 3 = 180,471 \text{ з};$$

$$M_{337}^{XX-20...-25^{\circ}\text{C}} = 1,29 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 = 2,787 \text{ з};$$

$$M_{337}^{XXX-20...-25^{\circ}\text{C}} = (180,471 + 2,787) \cdot 45 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0164932 \text{ м/год};$$

$$G_{337}^{XXX-20...-25^{\circ}\text{C}} = (180,471 \cdot 1 + 2,787 \cdot 1) / 3600 = 0,050905 \text{ з/с};$$

$$M_{337}^{X-25^{\circ}\text{C}} = 4,8 \cdot 45 + 1,57 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 2,4 \cdot 3 = 223,671 \text{ з};$$

$$M_{337}^{XX-25^{\circ}\text{C}} = 1,29 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 = 2,787 \text{ з};$$

$$M_{337}^{XXX-25^{\circ}\text{C}} = (223,671 + 2,787) \cdot 50 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0226458 \text{ м/год};$$

$$G_{337}^{XXX-25^{\circ}\text{C}} = (223,671 \cdot 1 + 2,787 \cdot 1) / 3600 = 0,062905 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0018209 + 0,0043597 + 0,008167 + 0,0095812 + 0,0130372 + 0,0164932 + 0,0226458 = 0,076105 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,004215; 0,0100919; 0,018905; 0,0295717; 0,0402383; 0,050905; 0,062905\} = 0,062905 \text{ з/с};$$

$$M_{2704}^T = 0 \cdot 2 + 0 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0 \cdot 3 = 0 \text{ з};$$

$$M_{2704}^{\Pi\Pi\Pi} = 0 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0 \cdot 1 = 0 \text{ з};$$

$$M_{2704}^T = (0 + 0) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0 \text{ м/год};$$

$$G_{2704}^T = (0 \cdot 1 + 0 \cdot 1) / 3600 = 0 \text{ з/с};$$

$$M_{2704}^{\Pi} = 0 \cdot 6 + 0 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0 \cdot 3 = 0 \text{ з};$$

$$M_{2704}^{\Pi\Pi\Pi} = 0 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0 \cdot 1 = 0 \text{ з};$$

$$M_{2704}^{\Pi} = (0 + 0) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0 \text{ м/год};$$

$$G_{2704}^{\Pi} = (0 \cdot 1 + 0 \cdot 1) / 3600 = 0 \text{ з/с};$$

$$M_{2704}^X = 0 \cdot 12 + 0 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0 \cdot 3 = 0 \text{ з};$$

$$M_{2704}^{XX} = 0 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0 \cdot 1 = 0 \text{ з};$$

$$M_{2704}^X = (0 + 0) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0 \text{ м/год};$$

$$G_{2704}^X = (0 \cdot 1 + 0 \cdot 1) / 3600 = 0 \text{ з/с};$$

$$M_{2704}^{X-10...-15^{\circ}\text{C}} = 0 \cdot 20 + 0 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0 \cdot 3 = 0 \text{ з};$$

$$M_{2704}^{XX-10...-15^{\circ}\text{C}} = 0 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0 \cdot 1 = 0 \text{ з};$$

$$M_{2704}^{XXX-10...-15^{\circ}\text{C}} = (0 + 0) \cdot 45 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0 \text{ м/год};$$

$$G_{2704}^{XXX-10...-15^{\circ}\text{C}} = (0 \cdot 1 + 0 \cdot 1) / 3600 = 0 \text{ з/с};$$

$$M_{2704}^{X-15...-20^{\circ}\text{C}} = 0 \cdot 28 + 0 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0 \cdot 3 = 0 \text{ з};$$

$$M_{2704}^{XX-15...-20^{\circ}\text{C}} = 0 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0 \cdot 1 = 0 \text{ з};$$

$$M^{X-15...-20^{\circ}C}_{2704} = (0 + 0) \cdot 45 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0 \text{ м/год};$$

$$G^{-}_{2704} = (0 \cdot 1 + 0 \cdot 1) / 3600 = 0 \text{ з/с};$$

$$M^{X-20...-25^{\circ}C}_{2704} = 0 \cdot 36 + 0 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0 \cdot 3 = 0 \text{ з};$$

$$M^{''X-20...-25^{\circ}C}_{2704} = 0 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0 \cdot 1 = 0 \text{ з};$$

$$M^{X-20...-25^{\circ}C}_{2704} = (0 + 0) \cdot 45 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0 \text{ м/год};$$

$$G^{-}_{2704} = (0 \cdot 1 + 0 \cdot 1) / 3600 = 0 \text{ з/с};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{2704} = 0 \cdot 45 + 0 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0 \cdot 3 = 0 \text{ з};$$

$$M^{''X-25^{\circ}C}_{2704} = 0 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0 \cdot 1 = 0 \text{ з};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{2704} = (0 + 0) \cdot 50 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0 \text{ м/год};$$

$$G^{-}_{2704} = (0 \cdot 1 + 0 \cdot 1) / 3600 = 0 \text{ з/с};$$

$$M = 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0; 0; 0; 0; 0; 0; 0; 0\} = 0 \text{ з/с}.$$

$$M^{T}_{2732} = 0,3 \cdot 2 + 0,43 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,3 \cdot 3 = 1,629 \text{ з};$$

$$M^{''T}_{2732} = 0,43 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 = 0,429 \text{ з};$$

$$M^{T}_{2732} = (1,629 + 0,429) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000247 \text{ м/год};$$

$$G^{T}_{2732} = (1,629 \cdot 1 + 0,429 \cdot 1) / 3600 = 0,0005717 \text{ з/с};$$

$$M^{\Pi}_{2732} = 0,702 \cdot 6 + 0,459 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,3 \cdot 3 = 5,2497 \text{ з};$$

$$M^{''\Pi}_{2732} = 0,43 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 = 0,429 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_{2732} = (5,2497 + 0,429) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0006814 \text{ м/год};$$

$$G^{\Pi}_{2732} = (5,2497 \cdot 1 + 0,429 \cdot 1) / 3600 = 0,0015774 \text{ з/с};$$

$$M^{X}_{2732} = 0,78 \cdot 12 + 0,51 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,3 \cdot 3 = 10,413 \text{ з};$$

$$M^{''X}_{2732} = 0,43 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 = 0,429 \text{ з};$$

$$M^{X}_{2732} = (10,413 + 0,429) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,001301 \text{ м/год};$$

$$G^{X}_{2732} = (10,413 \cdot 1 + 0,429 \cdot 1) / 3600 = 0,0030117 \text{ з/с};$$

$$M^{X-10...-15^{\circ}C}_{2732} = 0,78 \cdot 20 + 0,51 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,3 \cdot 3 = 16,653 \text{ з};$$

$$M^{''X-10...-15^{\circ}C}_{2732} = 0,43 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 = 0,429 \text{ з};$$

$$M^{X-10...-15^{\circ}C}_{2732} = (16,653 + 0,429) \cdot 45 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0015374 \text{ м/год};$$

$$G^{X-10...-15^{\circ}C}_{2732} = (16,653 \cdot 1 + 0,429 \cdot 1) / 3600 = 0,004745 \text{ з/с};$$

$$M^{X-15...-20^{\circ}C}_{2732} = 0,78 \cdot 28 + 0,51 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,3 \cdot 3 = 22,893 \text{ з};$$

$$M^{''X-15...-20^{\circ}C}_{2732} = 0,43 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 = 0,429 \text{ з};$$

$$M^{X-15...-20^{\circ}C}_{2732} = (22,893 + 0,429) \cdot 45 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,002099 \text{ м/год};$$

$$G^{-}_{2732} = (22,893 \cdot 1 + 0,429 \cdot 1) / 3600 = 0,0064783 \text{ з/с};$$

$$M^{X-20...-25^{\circ}C}_{2732} = 0,78 \cdot 36 + 0,51 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,3 \cdot 3 = 29,133 \text{ з};$$

$$M^{''X-20...-25^{\circ}C}_{2732} = 0,43 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 = 0,429 \text{ з};$$

$$M^{X-20...-25^{\circ}C}_{2732} = (29,133 + 0,429) \cdot 45 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0026606 \text{ м/год};$$

$$G^{-}_{2732} = (29,133 \cdot 1 + 0,429 \cdot 1) / 3600 = 0,0082117 \text{ з/с};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{2732} = 0,78 \cdot 45 + 0,51 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,3 \cdot 3 = 36,153 \text{ з};$$

$$M^{''X-25^{\circ}C}_{2732} = 0,43 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 = 0,429 \text{ з};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{2732} = (36,153 + 0,429) \cdot 50 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0036582 \text{ м/год};$$

$$G^{-}_{2732} = (36,153 \cdot 1 + 0,429 \cdot 1) / 3600 = 0,0101617 \text{ з/с};$$

$$M = 0,000247 + 0,0006814 + 0,001301 + 0,0015374 + 0,002099 + 0,0026606 + 0,0036582 = 0,0121846 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0005717; 0,0015774; 0,0030117; 0,004745; 0,0064783; 0,0082117; 0,0101617\} = 0,0101617 \text{ з/с}.$$

$$M^{T}_{301} = 0,624 \cdot 2 + 3,208 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,624 \cdot 3 = 4,0824 \text{ з};$$

$$M^{''T}_{301} = 3,208 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,624 \cdot 1 = 1,5864 \text{ з};$$

$$M^{T}_{301} = (4,0824 + 1,5864) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0003401 \text{ м/год};$$

$$G^{T}_{301} = (4,0824 \cdot 1 + 1,5864 \cdot 1) / 3600 = 0,0015747 \text{ з/с};$$

$$M^{\cdot\Pi}_{301} = 0,936 \cdot 6 + 3,208 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,624 \cdot 3 = 8,4504 \text{ з};$$

$$M^{\cdot\Pi\Pi}_{301} = 3,208 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,624 \cdot 1 = 1,5864 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_{301} = (8,4504 + 1,5864) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0006022 \text{ м/год};$$

$$G^{\Pi}_{301} = (8,4504 \cdot 1 + 1,5864 \cdot 1) / 3600 = 0,002788 \text{ з/с};$$

$$M^{\cdot X}_{301} = 0,936 \cdot 12 + 3,208 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,624 \cdot 3 = 14,0664 \text{ з};$$

$$M^{\cdot X\Pi}_{301} = 3,208 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,624 \cdot 1 = 1,5864 \text{ з};$$

$$M^X_{301} = (14,0664 + 1,5864) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0009392 \text{ м/год};$$

$$G^X_{301} = (14,0664 \cdot 1 + 1,5864 \cdot 1) / 3600 = 0,004348 \text{ з/с};$$

$$M^{\cdot X-10\ldots-15^{\circ}\text{C}}_{301} = 0,936 \cdot 20 + 3,208 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,624 \cdot 3 = 21,5544 \text{ з};$$

$$M^{\cdot X-10\ldots-15^{\circ}\text{C}\Pi}_{301} = 3,208 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,624 \cdot 1 = 1,5864 \text{ з};$$

$$M^{X-10\ldots-15^{\circ}\text{C}}_{301} = (21,5544 + 1,5864) \cdot 45 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0010413 \text{ м/год};$$

$$G^{X-10\ldots-15^{\circ}\text{C}}_{301} = (21,5544 \cdot 1 + 1,5864 \cdot 1) / 3600 = 0,006428 \text{ з/с};$$

$$M^{\cdot X-15\ldots-20^{\circ}\text{C}}_{301} = 0,936 \cdot 28 + 3,208 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,624 \cdot 3 = 29,0424 \text{ з};$$

$$M^{\cdot X-15\ldots-20^{\circ}\text{C}\Pi}_{301} = 3,208 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,624 \cdot 1 = 1,5864 \text{ з};$$

$$M^{X-15\ldots-20^{\circ}\text{C}}_{301} = (29,0424 + 1,5864) \cdot 45 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0013783 \text{ м/год};$$

$$G^{X-15\ldots-20^{\circ}\text{C}}_{301} = (29,0424 \cdot 1 + 1,5864 \cdot 1) / 3600 = 0,008508 \text{ з/с};$$

$$M^{\cdot X-20\ldots-25^{\circ}\text{C}}_{301} = 0,936 \cdot 36 + 3,208 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,624 \cdot 3 = 36,5304 \text{ з};$$

$$M^{\cdot X-20\ldots-25^{\circ}\text{C}\Pi}_{301} = 3,208 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,624 \cdot 1 = 1,5864 \text{ з};$$

$$M^{X-20\ldots-25^{\circ}\text{C}}_{301} = (36,5304 + 1,5864) \cdot 45 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0017153 \text{ м/год};$$

$$G^{X-20\ldots-25^{\circ}\text{C}}_{301} = (36,5304 \cdot 1 + 1,5864 \cdot 1) / 3600 = 0,010588 \text{ з/с};$$

$$M^{\cdot X-25^{\circ}\text{C}}_{301} = 0,936 \cdot 45 + 3,208 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,624 \cdot 3 = 44,9544 \text{ з};$$

$$M^{\cdot X-25^{\circ}\text{C}\Pi}_{301} = 3,208 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,624 \cdot 1 = 1,5864 \text{ з};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{301} = (44,9544 + 1,5864) \cdot 50 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,002327 \text{ м/год};$$

$$G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{301} = (44,9544 \cdot 1 + 1,5864 \cdot 1) / 3600 = 0,012928 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0003401 + 0,0006022 + 0,0009392 + 0,0010413 + 0,0013783 + 0,0017153 + 0,002327 = 0,0083434 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0015747; 0,002788; 0,004348; 0,006428; 0,008508; 0,010588; 0,012928\} = 0,012928 \text{ з/с};$$

$$M^{\cdot T}_{304} = 0,1014 \cdot 2 + 0,521 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,1014 \cdot 3 = 0,6633 \text{ з};$$

$$M^{\cdot T\Pi}_{304} = 0,521 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,1014 \cdot 1 = 0,2577 \text{ з};$$

$$M^T_{304} = (0,6633 + 0,2577) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000553 \text{ м/год};$$

$$G^T_{304} = (0,6633 \cdot 1 + 0,2577 \cdot 1) / 3600 = 0,0002558 \text{ з/с};$$

$$M^{\cdot\Pi}_{304} = 0,152 \cdot 6 + 0,521 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,1014 \cdot 3 = 1,3725 \text{ з};$$

$$M^{\cdot\Pi\Pi}_{304} = 0,521 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,1014 \cdot 1 = 0,2577 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_{304} = (1,3725 + 0,2577) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000978 \text{ м/год};$$

$$G^{\Pi}_{304} = (1,3725 \cdot 1 + 0,2577 \cdot 1) / 3600 = 0,0004528 \text{ з/с};$$

$$M^{\cdot X}_{304} = 0,152 \cdot 12 + 0,521 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,1014 \cdot 3 = 2,2845 \text{ з};$$

$$M^{\cdot X\Pi}_{304} = 0,521 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,1014 \cdot 1 = 0,2577 \text{ з};$$

$$M^X_{304} = (2,2845 + 0,2577) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0001525 \text{ м/год};$$

$$G^X_{304} = (2,2845 \cdot 1 + 0,2577 \cdot 1) / 3600 = 0,0007062 \text{ з/с};$$

$$M^{\cdot X-10\ldots-15^{\circ}\text{C}}_{304} = 0,152 \cdot 20 + 0,521 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,1014 \cdot 3 = 3,5005 \text{ з};$$

$$M^{\cdot X-10\ldots-15^{\circ}\text{C}\Pi}_{304} = 0,521 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,1014 \cdot 1 = 0,2577 \text{ з};$$

$$M^{X-10\ldots-15^{\circ}\text{C}}_{304} = (3,5005 + 0,2577) \cdot 45 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0001691 \text{ м/год};$$

$$G^{X-10\ldots-15^{\circ}\text{C}}_{304} = (3,5005 \cdot 1 + 0,2577 \cdot 1) / 3600 = 0,0010439 \text{ з/с};$$

$$M^{\cdot X-15\ldots-20^{\circ}\text{C}}_{304} = 0,152 \cdot 28 + 0,521 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,1014 \cdot 3 = 4,7165 \text{ з};$$

$$M^{\cdot X-15\ldots-20^{\circ}\text{C}\Pi}_{304} = 0,521 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,1014 \cdot 1 = 0,2577 \text{ з};$$

$$M^{X-15\ldots-20^{\circ}\text{C}}_{304} = (4,7165 + 0,2577) \cdot 45 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0002238 \text{ м/год};$$

$$G^{X-15\ldots-20^{\circ}\text{C}}_{304} = (4,7165 \cdot 1 + 0,2577 \cdot 1) / 3600 = 0,0013817 \text{ з/с};$$

$$M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{304} = 0,152 \cdot 36 + 0,521 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,1014 \cdot 3 = 5,9325 \text{ з};$$

$$M^{''X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{304} = 0,521 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,1014 \cdot 1 = 0,2577 \text{ з};$$

$$M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{304} = (5,9325 + 0,2577) \cdot 45 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0002786 \text{ м/год};$$

$$G_{304} = (5,9325 \cdot 1 + 0,2577 \cdot 1) / 3600 = 0,0017195 \text{ з/с};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{304} = 0,152 \cdot 45 + 0,521 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,1014 \cdot 3 = 7,3005 \text{ з};$$

$$M^{''X-25^{\circ}\text{C}}_{304} = 0,521 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,1014 \cdot 1 = 0,2577 \text{ з};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{304} = (7,3005 + 0,2577) \cdot 50 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0003779 \text{ м/год};$$

$$G_{304} = (7,3005 \cdot 1 + 0,2577 \cdot 1) / 3600 = 0,0020995 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0000553 + 0,0000978 + 0,0001525 + 0,0001691 + 0,0002238 + 0,0002786 + 0,0003779 = 0,001355 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0002558; 0,0004528; 0,0007062; 0,0010439; 0,0013817; 0,0017195; 0,0020995\} = 0,0020995 \text{ з/с}.$$

$$M^{T}_{328} = 0,1 \cdot 2 + 0,45 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,1 \cdot 3 = 0,635 \text{ з};$$

$$M^{''T}_{328} = 0,45 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,1 \cdot 1 = 0,235 \text{ з};$$

$$M^{T}_{328} = (0,635 + 0,235) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000522 \text{ м/год};$$

$$G^{T}_{328} = (0,635 \cdot 1 + 0,235 \cdot 1) / 3600 = 0,0002417 \text{ з/с};$$

$$M^{\Pi}_{328} = 0,54 \cdot 6 + 0,603 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,1 \cdot 3 = 3,7209 \text{ з};$$

$$M^{''\Pi}_{328} = 0,45 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,1 \cdot 1 = 0,235 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_{328} = (3,7209 + 0,235) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0002374 \text{ м/год};$$

$$G^{\Pi}_{328} = (3,7209 \cdot 1 + 0,235 \cdot 1) / 3600 = 0,0010989 \text{ з/с};$$

$$M^{X}_{328} = 0,6 \cdot 12 + 0,67 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,1 \cdot 3 = 7,701 \text{ з};$$

$$M^{''X}_{328} = 0,45 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,1 \cdot 1 = 0,235 \text{ з};$$

$$M^{X}_{328} = (7,701 + 0,235) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0004762 \text{ м/год};$$

$$G^{X}_{328} = (7,701 \cdot 1 + 0,235 \cdot 1) / 3600 = 0,0022044 \text{ з/с};$$

$$M^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_{328} = 0,6 \cdot 20 + 0,67 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,1 \cdot 3 = 12,501 \text{ з};$$

$$M^{''X-10...-15^{\circ}\text{C}}_{328} = 0,45 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,1 \cdot 1 = 0,235 \text{ з};$$

$$M^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_{328} = (12,501 + 0,235) \cdot 45 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0005731 \text{ м/год};$$

$$G^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_{328} = (12,501 \cdot 1 + 0,235 \cdot 1) / 3600 = 0,0035378 \text{ з/с};$$

$$M^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_{328} = 0,6 \cdot 28 + 0,67 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,1 \cdot 3 = 17,301 \text{ з};$$

$$M^{''X-15...-20^{\circ}\text{C}}_{328} = 0,45 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,1 \cdot 1 = 0,235 \text{ з};$$

$$M^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_{328} = (17,301 + 0,235) \cdot 45 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0007891 \text{ м/год};$$

$$G_{328} = (17,301 \cdot 1 + 0,235 \cdot 1) / 3600 = 0,0048711 \text{ з/с};$$

$$M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{328} = 0,6 \cdot 36 + 0,67 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,1 \cdot 3 = 22,101 \text{ з};$$

$$M^{''X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{328} = 0,45 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,1 \cdot 1 = 0,235 \text{ з};$$

$$M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{328} = (22,101 + 0,235) \cdot 45 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0010051 \text{ м/год};$$

$$G_{328} = (22,101 \cdot 1 + 0,235 \cdot 1) / 3600 = 0,0062044 \text{ з/с};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{328} = 0,6 \cdot 45 + 0,67 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,1 \cdot 3 = 27,501 \text{ з};$$

$$M^{''X-25^{\circ}\text{C}}_{328} = 0,45 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,1 \cdot 1 = 0,235 \text{ з};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{328} = (27,501 + 0,235) \cdot 50 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0013868 \text{ м/год};$$

$$G_{328} = (27,501 \cdot 1 + 0,235 \cdot 1) / 3600 = 0,0077044 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0000522 + 0,0002374 + 0,0004762 + 0,0005731 + 0,0007891 + 0,0010051 + 0,0013868 = 0,0045199 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0002417; 0,0010989; 0,0022044; 0,0035378; 0,0048711; 0,0062044; 0,0077044\} = 0,0077044 \text{ з/с}.$$

$$M^{T}_{330} = 0,16 \cdot 2 + 0,31 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,16 \cdot 3 = 0,893 \text{ з};$$

$$M^{''T}_{330} = 0,31 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,16 \cdot 1 = 0,253 \text{ з};$$

$$M^{T}_{330} = (0,893 + 0,253) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000688 \text{ м/год};$$

$$G^{T}_{330} = (0,893 \cdot 1 + 0,253 \cdot 1) / 3600 = 0,0003183 \text{ з/с};$$

$$M^{\cdot\Pi}_{330} = 0,18 \cdot 6 + 0,342 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,16 \cdot 3 = 1,6626 \text{ з};$$

$$M^{\cdot\cdot\Pi}_{330} = 0,31 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,16 \cdot 1 = 0,253 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_{330} = (1,6626 + 0,253) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0001149 \text{ м/год};$$

$$G^{\Pi}_{330} = (1,6626 \cdot 1 + 0,253 \cdot 1) / 3600 = 0,0005321 \text{ з/с};$$

$$M^{\cdot X}_{330} = 0,2 \cdot 12 + 0,38 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,16 \cdot 3 = 2,994 \text{ з};$$

$$M^{\cdot\cdot X}_{330} = 0,31 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,16 \cdot 1 = 0,253 \text{ з};$$

$$M^X_{330} = (2,994 + 0,253) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0001948 \text{ м/год};$$

$$G^X_{330} = (2,994 \cdot 1 + 0,253 \cdot 1) / 3600 = 0,0009019 \text{ з/с};$$

$$M^{\cdot X-10\ldots-15^{\circ}\text{C}}_{330} = 0,2 \cdot 20 + 0,38 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,16 \cdot 3 = 4,594 \text{ з};$$

$$M^{\cdot\cdot X-10\ldots-15^{\circ}\text{C}}_{330} = 0,31 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,16 \cdot 1 = 0,253 \text{ з};$$

$$M^{X-10\ldots-15^{\circ}\text{C}}_{330} = (4,594 + 0,253) \cdot 45 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0002181 \text{ м/год};$$

$$G^{X-10\ldots-15^{\circ}\text{C}}_{330} = (4,594 \cdot 1 + 0,253 \cdot 1) / 3600 = 0,0013464 \text{ з/с};$$

$$M^{\cdot X-15\ldots-20^{\circ}\text{C}}_{330} = 0,2 \cdot 28 + 0,38 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,16 \cdot 3 = 6,194 \text{ з};$$

$$M^{\cdot\cdot X-15\ldots-20^{\circ}\text{C}}_{330} = 0,31 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,16 \cdot 1 = 0,253 \text{ з};$$

$$M^{X-15\ldots-20^{\circ}\text{C}}_{330} = (6,194 + 0,253) \cdot 45 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0002901 \text{ м/год};$$

$$G^{X-15\ldots-20^{\circ}\text{C}}_{330} = (6,194 \cdot 1 + 0,253 \cdot 1) / 3600 = 0,0017908 \text{ з/с};$$

$$M^{\cdot X-20\ldots-25^{\circ}\text{C}}_{330} = 0,2 \cdot 36 + 0,38 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,16 \cdot 3 = 7,794 \text{ з};$$

$$M^{\cdot\cdot X-20\ldots-25^{\circ}\text{C}}_{330} = 0,31 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,16 \cdot 1 = 0,253 \text{ з};$$

$$M^{X-20\ldots-25^{\circ}\text{C}}_{330} = (7,794 + 0,253) \cdot 45 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0003621 \text{ м/год};$$

$$G^{X-20\ldots-25^{\circ}\text{C}}_{330} = (7,794 \cdot 1 + 0,253 \cdot 1) / 3600 = 0,0022353 \text{ з/с};$$

$$M^{\cdot X-25^{\circ}\text{C}}_{330} = 0,2 \cdot 45 + 0,38 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,16 \cdot 3 = 9,594 \text{ з};$$

$$M^{\cdot\cdot X-25^{\circ}\text{C}}_{330} = 0,31 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,16 \cdot 1 = 0,253 \text{ з};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{330} = (9,594 + 0,253) \cdot 50 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0004924 \text{ м/год};$$

$$G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{330} = (9,594 \cdot 1 + 0,253 \cdot 1) / 3600 = 0,0027353 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0000688 + 0,0001149 + 0,0001948 + 0,0002181 + 0,0002901 + 0,0003621 + 0,0004924 = 0,0017412 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0003183; 0,0005321; 0,0009019; 0,0013464; 0,0017908; 0,0022353; 0,0027353\} = 0,0027353 \text{ з/с}.$$

$$M^{\cdot T}_{337} = 3,9 \cdot 2 + 2,09 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 3,91 \cdot 3 = 20,157 \text{ з};$$

$$M^{\cdot\cdot T}_{337} = 2,09 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 3,91 \cdot 1 = 4,537 \text{ з};$$

$$M^T_{337} = (20,157 + 4,537) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0014816 \text{ м/год};$$

$$G^T_{337} = (20,157 \cdot 1 + 4,537 \cdot 1) / 3600 = 0,0068594 \text{ з/с};$$

$$M^{\cdot\Pi}_{337} = 7,02 \cdot 6 + 2,295 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 3,91 \cdot 3 = 54,5385 \text{ з};$$

$$M^{\cdot\cdot\Pi}_{337} = 2,09 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 3,91 \cdot 1 = 4,537 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_{337} = (54,5385 + 4,537) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0035445 \text{ м/год};$$

$$G^{\Pi}_{337} = (54,5385 \cdot 1 + 4,537 \cdot 1) / 3600 = 0,0164099 \text{ з/с};$$

$$M^{\cdot X}_{337} = 7,8 \cdot 12 + 2,55 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 3,91 \cdot 3 = 106,095 \text{ з};$$

$$M^{\cdot\cdot X}_{337} = 2,09 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 3,91 \cdot 1 = 4,537 \text{ з};$$

$$M^X_{337} = (106,095 + 4,537) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0066379 \text{ м/год};$$

$$G^X_{337} = (106,095 \cdot 1 + 4,537 \cdot 1) / 3600 = 0,0307311 \text{ з/с};$$

$$M^{\cdot X-10\ldots-15^{\circ}\text{C}}_{337} = 7,8 \cdot 20 + 2,55 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 3,91 \cdot 3 = 168,495 \text{ з};$$

$$M^{\cdot\cdot X-10\ldots-15^{\circ}\text{C}}_{337} = 2,09 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 3,91 \cdot 1 = 4,537 \text{ з};$$

$$M^{X-10\ldots-15^{\circ}\text{C}}_{337} = (168,495 + 4,537) \cdot 45 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0077864 \text{ м/год};$$

$$G^{X-10\ldots-15^{\circ}\text{C}}_{337} = (168,495 \cdot 1 + 4,537 \cdot 1) / 3600 = 0,0480644 \text{ з/с};$$

$$M^{\cdot X-15\ldots-20^{\circ}\text{C}}_{337} = 7,8 \cdot 28 + 2,55 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 3,91 \cdot 3 = 230,895 \text{ з};$$

$$M^{\cdot\cdot X-15\ldots-20^{\circ}\text{C}}_{337} = 2,09 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 3,91 \cdot 1 = 4,537 \text{ з};$$

$$M^{X-15\ldots-20^{\circ}\text{C}}_{337} = (230,895 + 4,537) \cdot 45 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0105944 \text{ м/год};$$

$$G^{X-15\ldots-20^{\circ}\text{C}}_{337} = (230,895 \cdot 1 + 4,537 \cdot 1) / 3600 = 0,0653978 \text{ з/с};$$

$$M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{337} = 7,8 \cdot 36 + 2,55 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 3,91 \cdot 3 = 293,295 \text{ з};$$

$$M^{''X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{337} = 2,09 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 3,91 \cdot 1 = 4,537 \text{ з};$$

$$M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{337} = (293,295 + 4,537) \cdot 45 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0134024 \text{ м/год};$$

$$G^{-}_{337} = (293,295 \cdot 1 + 4,537 \cdot 1) / 3600 = 0,0827311 \text{ з/с};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{337} = 7,8 \cdot 45 + 2,55 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 3,91 \cdot 3 = 363,495 \text{ з};$$

$$M^{''X-25^{\circ}\text{C}}_{337} = 2,09 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 3,91 \cdot 1 = 4,537 \text{ з};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{337} = (363,495 + 4,537) \cdot 50 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0184016 \text{ м/год};$$

$$G^{-}_{337} = (363,495 \cdot 1 + 4,537 \cdot 1) / 3600 = 0,1022311 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0014816 + 0,0035445 + 0,0066379 + 0,0077864 + 0,0105944 + 0,0134024 + 0,0184016 = 0,061849 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0068594; 0,0164099; 0,0307311; 0,0480644; 0,0653978; 0,0827311; 0,1022311\} = 0,1022311 \text{ з/с}.$$

$$M^{T}_{2704} = 0 \cdot 2 + 0 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0 \cdot 3 = 0 \text{ з};$$

$$M^{''T}_{2704} = 0 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0 \cdot 1 = 0 \text{ з};$$

$$M^{T}_{2704} = (0 + 0) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0 \text{ м/год};$$

$$G^{T}_{2704} = (0 \cdot 1 + 0 \cdot 1) / 3600 = 0 \text{ з/с};$$

$$M^{I}_{2704} = 0 \cdot 6 + 0 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0 \cdot 3 = 0 \text{ з};$$

$$M^{''I}_{2704} = 0 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0 \cdot 1 = 0 \text{ з};$$

$$M^{I}_{2704} = (0 + 0) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0 \text{ м/год};$$

$$G^{I}_{2704} = (0 \cdot 1 + 0 \cdot 1) / 3600 = 0 \text{ з/с};$$

$$M^{X}_{2704} = 0 \cdot 12 + 0 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0 \cdot 3 = 0 \text{ з};$$

$$M^{''X}_{2704} = 0 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0 \cdot 1 = 0 \text{ з};$$

$$M^{X}_{2704} = (0 + 0) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0 \text{ м/год};$$

$$G^{X}_{2704} = (0 \cdot 1 + 0 \cdot 1) / 3600 = 0 \text{ з/с};$$

$$M^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_{2704} = 0 \cdot 20 + 0 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0 \cdot 3 = 0 \text{ з};$$

$$M^{''X-10...-15^{\circ}\text{C}}_{2704} = 0 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0 \cdot 1 = 0 \text{ з};$$

$$M^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_{2704} = (0 + 0) \cdot 45 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0 \text{ м/год};$$

$$G^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_{2704} = (0 \cdot 1 + 0 \cdot 1) / 3600 = 0 \text{ з/с};$$

$$M^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_{2704} = 0 \cdot 28 + 0 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0 \cdot 3 = 0 \text{ з};$$

$$M^{''X-15...-20^{\circ}\text{C}}_{2704} = 0 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0 \cdot 1 = 0 \text{ з};$$

$$M^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_{2704} = (0 + 0) \cdot 45 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0 \text{ м/год};$$

$$G^{-}_{2704} = (0 \cdot 1 + 0 \cdot 1) / 3600 = 0 \text{ з/с};$$

$$M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{2704} = 0 \cdot 36 + 0 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0 \cdot 3 = 0 \text{ з};$$

$$M^{''X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{2704} = 0 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0 \cdot 1 = 0 \text{ з};$$

$$M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{2704} = (0 + 0) \cdot 45 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0 \text{ м/год};$$

$$G^{-}_{2704} = (0 \cdot 1 + 0 \cdot 1) / 3600 = 0 \text{ з/с};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{2704} = 0 \cdot 45 + 0 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0 \cdot 3 = 0 \text{ з};$$

$$M^{''X-25^{\circ}\text{C}}_{2704} = 0 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0 \cdot 1 = 0 \text{ з};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{2704} = (0 + 0) \cdot 50 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0 \text{ м/год};$$

$$G^{-}_{2704} = (0 \cdot 1 + 0 \cdot 1) / 3600 = 0 \text{ з/с};$$

$$M = 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0; 0; 0; 0; 0; 0; 0\} = 0 \text{ з/с}.$$

$$M^{T}_{2732} = 0,49 \cdot 2 + 0,71 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,49 \cdot 3 = 2,663 \text{ з};$$

$$M^{''T}_{2732} = 0,71 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,49 \cdot 1 = 0,703 \text{ з};$$

$$M^{T}_{2732} = (2,663 + 0,703) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,000202 \text{ м/год};$$

$$G^{T}_{2732} = (2,663 \cdot 1 + 0,703 \cdot 1) / 3600 = 0,000935 \text{ з/с};$$

$$M^{I}_{2732} = 1,143 \cdot 6 + 0,765 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,49 \cdot 3 = 8,5575 \text{ з};$$

$$M''^{\Pi}_{2732} = 0,71 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,49 \cdot 1 = 0,703 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_{2732} = (8,5575 + 0,703) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0005556 \text{ м/год};$$

$$G^{\Pi}_{2732} = (8,5575 \cdot 1 + 0,703 \cdot 1) / 3600 = 0,0025724 \text{ з/с};$$

$$M'^X_{2732} = 1,27 \cdot 12 + 0,85 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,49 \cdot 3 = 16,965 \text{ з};$$

$$M''^X_{2732} = 0,71 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,49 \cdot 1 = 0,703 \text{ з};$$

$$M^X_{2732} = (16,965 + 0,703) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0010601 \text{ м/год};$$

$$G^X_{2732} = (16,965 \cdot 1 + 0,703 \cdot 1) / 3600 = 0,0049078 \text{ з/с};$$

$$M'^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_{2732} = 1,27 \cdot 20 + 0,85 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,49 \cdot 3 = 27,125 \text{ з};$$

$$M''^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_{2732} = 0,71 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,49 \cdot 1 = 0,703 \text{ з};$$

$$M^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_{2732} = (27,125 + 0,703) \cdot 45 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0012523 \text{ м/год};$$

$$G^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_{2732} = (27,125 \cdot 1 + 0,703 \cdot 1) / 3600 = 0,00773 \text{ з/с};$$

$$M'^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_{2732} = 1,27 \cdot 28 + 0,85 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,49 \cdot 3 = 37,285 \text{ з};$$

$$M''^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_{2732} = 0,71 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,49 \cdot 1 = 0,703 \text{ з};$$

$$M^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_{2732} = (37,285 + 0,703) \cdot 45 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0017095 \text{ м/год};$$

$$G^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_{2732} = (37,285 \cdot 1 + 0,703 \cdot 1) / 3600 = 0,0105522 \text{ з/с};$$

$$M'^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{2732} = 1,27 \cdot 36 + 0,85 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,49 \cdot 3 = 47,445 \text{ з};$$

$$M''^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{2732} = 0,71 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,49 \cdot 1 = 0,703 \text{ з};$$

$$M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{2732} = (47,445 + 0,703) \cdot 45 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0021667 \text{ м/год};$$

$$G^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{2732} = (47,445 \cdot 1 + 0,703 \cdot 1) / 3600 = 0,0133744 \text{ з/с};$$

$$M'^{X-25^{\circ}\text{C}}_{2732} = 1,27 \cdot 45 + 0,85 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,49 \cdot 3 = 58,875 \text{ з};$$

$$M''^{X-25^{\circ}\text{C}}_{2732} = 0,71 \cdot 0,025 / 5 \cdot 60 + 0,49 \cdot 1 = 0,703 \text{ з};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{2732} = (58,875 + 0,703) \cdot 50 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0029789 \text{ м/год};$$

$$G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{2732} = (58,875 \cdot 1 + 0,703 \cdot 1) / 3600 = 0,0165494 \text{ з/с};$$

$$M = 0,000202 + 0,0005556 + 0,0010601 + 0,0012523 + 0,0017095 + 0,0021667 + 0,0029789 = 0,009925 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,000935; 0,0025724; 0,0049078; 0,00773; 0,0105522; 0,0133744; 0,0165494\} = 0,0165494 \text{ з/с}.$$

5.3.13 ИЗА № 6003 Площадка с эстакадой для мойки машин

Расчет выделений ЗВ выполнен в соответствии с методическими документами [9,12].

Количественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу от автотранспорта в таблице 5.3.13.1.

Таблица 5.3.13.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
	наименование		
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0,0002844	0,0000536
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0,0000462	0,0000087
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0,0000133	0,0000024
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0,00009	0,0000173
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0,0032222	0,000462
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) /в пересчете на углерод/ (60)	0,0002	0,000018
2732	Керосин (654*)	0,0004222	0,000076

Расчет выполнен для помещения мойки с поточной линией при перемещении автомобилей автомобилем. Расстояние от въездных ворот помещения до выездных ворот – **0,02** км. Наибольшее количество автомобилей, обслуживаемых мойкой в течение часа – **4**. Среднее число пусков двигателя одного автомобиля в помещении мойки – **1**.

Таблица 5.3.13.2 – Исходные данные для расчета

Наименование	Тип автотранспортного средства	Количество за год	Экоконтроль	Одновременность
	Легковой, объем 1,8-3,5л, инжект., бензин	200	-	-
	Грузовой, г/п от 5 до 8 т, дизель	400	-	+

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Расчет валовых выбросов i -го вещества осуществляется по формуле (5.3.13.1):

$$M_{Ti} = \sum_{k=1}^k (m_{L ik} \cdot S_{\Pi} + m_{\Pi ik} \cdot t_{\Pi} \cdot b) \cdot n_k \cdot 10^{-6}, \quad m/год \quad (5.3.13.1)$$

где: $m_{L ik}$ – пробеговый выброс i -го вещества автомобилем i -й группы, $г/км$;

$m_{\Pi ik}$ – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя k -й группы, $г/мин$;

S_{Π} – расстояние от въездных ворот помещения мойки до выездных ворот, $км$;

b – среднее число пусков двигателя одного автомобиля в помещении мойки;

n_k – количество моек, проведенных в течение года для автомобилей k -й группы;

t_{Π} – время прогрева двигателя, $t_{\Pi} = 0,5 \text{ мин.}$

Расчет максимально разовых выбросов i -го вещества осуществляется по формуле (5.3.13.2):

$$G_i = \sum_{k=1}^k (2 \cdot m_{L ik} \cdot S_{\Pi} + m_{\Pi ik} \cdot t_{\Pi} \cdot b) \cdot N'_{\Pi k} / 3600, \quad г/с \quad (5.3.13.2)$$

где: $N'_{\Pi k}$ – наибольшее количество автомобилей, обслуживаемых мойкой в течение часа.

При проведении экологического контроля удельные выбросы загрязняющих веществ автомобилями снижаются, поэтому и должны пересчитываться по формуле (5.3.13.3):

$$m'_{\Pi ik} = m_{\Pi ik} \cdot K_i, \quad г/мин \quad (5.3.13.3)$$

где: K_i – коэффициент, учитывающий снижение выброса i -го загрязняющего вещества при проведении экологического контроля.

Удельные выбросы ЗВ от автотранспорта приведены в таблице 5.3.13.3.

Таблица 5.3.13.3 – Удельные выбросы загрязняющих веществ

Тип автомобиля	Загрязняющее вещество	Движение, г/км	Прогрев, г/мин	Экоконтроль, K_i
Легковой, объем 1,8-3,5л, инжект., бензин	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,192	0,024	1
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0312	0,0039	1
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,057	0,011	0,95
	Углерод оксид	9,3	2,9	0,8
	Бензин (нефтяной, малосернистый)	1,4	0,18	0,9
Грузовой, г/п от 5 до 8 т, дизель	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	2,4	0,256	1
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,39	0,0416	1
	Углерод (Сажа)	0,15	0,012	0,8
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,4	0,081	0,95
	Углерод оксид	4,1	0,86	0,9
	Керосин	0,6	0,38	0,9

Расчет максимально разового и годового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

$$M_{301} = (0,192 \cdot 0,02 + 0,024 \cdot 0,5 \cdot 1) \cdot 200 \cdot 10^{-6} = 0,0000024 \text{ м/год};$$

$$G_{301} = (2 \cdot 0,192 \cdot 0,02 + 0,024 \cdot 0,5 \cdot 1) \cdot 4 / 3600 = 0,0000267 \text{ г/с};$$

$$M_{304} = (0,0312 \cdot 0,02 + 0,0039 \cdot 0,5 \cdot 1) \cdot 200 \cdot 10^{-6} = 0,0000004 \text{ м/год};$$

$$G_{304} = (2 \cdot 0,0312 \cdot 0,02 + 0,0039 \cdot 0,5 \cdot 1) \cdot 4 / 3600 = 0,0000043 \text{ г/с};$$

$$M_{330} = (0,057 \cdot 0,02 + 0,011 \cdot 0,5 \cdot 1) \cdot 200 \cdot 10^{-6} = 0,0000011 \text{ м/год};$$

$$G_{330} = (2 \cdot 0,057 \cdot 0,02 + 0,011 \cdot 0,5 \cdot 1) \cdot 4 / 3600 = 0,0000122 \text{ г/с};$$

$$M_{337} = (9,3 \cdot 0,02 + 2,9 \cdot 0,5 \cdot 1) \cdot 200 \cdot 10^{-6} = 0,00029 \text{ м/год};$$

$$G_{337} = (2 \cdot 9,3 \cdot 0,02 + 2,9 \cdot 0,5 \cdot 1) \cdot 4 / 3600 = 0,0032222 \text{ г/с};$$

$$M_{2704} = (1,4 \cdot 0,02 + 0,18 \cdot 0,5 \cdot 1) \cdot 200 \cdot 10^{-6} = 0,000018 \text{ м/год};$$

$$G_{2704} = (2 \cdot 1,4 \cdot 0,02 + 0,18 \cdot 0,5 \cdot 1) \cdot 4 / 3600 = 0,0002 \text{ г/с}.$$

$$\begin{aligned}
 M_{301} &= (2,4 \cdot 0,02 + 0,256 \cdot 0,5 \cdot 1) \cdot 400 \cdot 10^{-6} = 0,0000512 \text{ м/год}; \\
 G_{301} &= (2 \cdot 2,4 \cdot 0,02 + 0,256 \cdot 0,5 \cdot 1) \cdot 4 / 3600 = 0,0002844 \text{ г/с}; \\
 M_{304} &= (0,39 \cdot 0,02 + 0,0416 \cdot 0,5 \cdot 1) \cdot 400 \cdot 10^{-6} = 0,0000083 \text{ м/год}; \\
 G_{304} &= (2 \cdot 0,39 \cdot 0,02 + 0,0416 \cdot 0,5 \cdot 1) \cdot 4 / 3600 = 0,0000462 \text{ г/с}; \\
 M_{328} &= (0,15 \cdot 0,02 + 0,012 \cdot 0,5 \cdot 1) \cdot 400 \cdot 10^{-6} = 0,0000024 \text{ м/год}; \\
 G_{328} &= (2 \cdot 0,15 \cdot 0,02 + 0,012 \cdot 0,5 \cdot 1) \cdot 4 / 3600 = 0,0000133 \text{ г/с}; \\
 M_{330} &= (0,4 \cdot 0,02 + 0,081 \cdot 0,5 \cdot 1) \cdot 400 \cdot 10^{-6} = 0,0000162 \text{ м/год}; \\
 G_{330} &= (2 \cdot 0,4 \cdot 0,02 + 0,081 \cdot 0,5 \cdot 1) \cdot 4 / 3600 = 0,00009 \text{ г/с}; \\
 M_{337} &= (4,1 \cdot 0,02 + 0,86 \cdot 0,5 \cdot 1) \cdot 400 \cdot 10^{-6} = 0,000172 \text{ м/год}; \\
 G_{337} &= (2 \cdot 4,1 \cdot 0,02 + 0,86 \cdot 0,5 \cdot 1) \cdot 4 / 3600 = 0,0009556 \text{ г/с}; \\
 M_{2732} &= (0,6 \cdot 0,02 + 0,38 \cdot 0,5 \cdot 1) \cdot 400 \cdot 10^{-6} = 0,000076 \text{ м/год}; \\
 G_{2732} &= (2 \cdot 0,6 \cdot 0,02 + 0,38 \cdot 0,5 \cdot 1) \cdot 4 / 3600 = 0,0004222 \text{ г/с}.
 \end{aligned}$$

5.3.14 ИЗА № 6004 Открытая автостоянка (10 м/м)

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с Методикой [9].

Таблица 5.3.14.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0,0001971	0,0011606
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0,000032	0,0001886
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0,0000101	0,0000579
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0,0000765	0,0004532
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0,0048014	0,0266948
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) /в пересчете на углерод/ (60)	0,0002576	0,0014888
2732	Керосин (654*)	0,0001563	0,0009093

Расчет выполнен для автостоянки открытого типа, не оборудованной средствами подогрева. Пробег автотранспорта при въезде составляет **0,025** км, при выезде – **0,025** км. Время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки – **1** мин, при возврате на неё – **1** мин. Количество дней для расчётного периода: теплого – **60**, переходного – **60**, холодного с температурой от -5°C до -10°C – **60**, холодного с температурой от -10°C до -15°C – **45**, холодного с температурой от -15°C до -20°C – **45**, холодного с температурой от -20°C до -25°C – **45**, холодного с температурой ниже -25°C – **50**.

Исходные данные для расчета выделений ЗВ, приведены в таблице 5.3.14.2.

Таблица 5.3.14.2 – Исходные данные для расчета

Наименование	Тип автотранспортного средства	Максимальное количество автомобилей				Эко конт роль	Одновр еменнос ть
		всего	выезд/въезд в течение суток	выезд за 1 час	въезд за 1 час		
	Легковой, объем 1,8-3,5л, инжект., бензин	5	5	1	1	-	+
	Легковой, объем 1,8-3,5л, дизель	5	5	1	1	-	+

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены в разделе 5.1.23 (стр. 312).

Удельные выбросы ЗВ при прогреве двигателей, пробеговые, на холостом ходу, коэффициент снижения выбросов при проведении экологического контроля K_i , а так же коэффициент изменения выбросов при движении по пандусу приведены в таблице 5.3.14.3.

Таблица 5.3.14.3 – Удельные выбросы загрязняющих веществ

Тип	Загрязняющее вещество	Прогрев, г/мин			Пробег, г/км			Холосто й ход, г/мин	Эко- контро ль, Кі
		Т	П	Х	Т	П	Х		
Легковой, объем 1,8-3,5л, инжект., бензин									
	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,024	0,032	0,032	0,192	0,192	0,192	0,024	1
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0039	0,0052	0,0052	0,0312	0,0312	0,0312	0,0039	1
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,011	0,0117	0,013	0,057	0,0639	0,071	0,01	0,95
	Углерод оксид	2,9	5,13	5,7	9,3	10,53	11,7	1,9	0,8
	Бензин (нефтяной, малосернистый)	0,18	0,243	0,27	1,4	1,89	2,1	0,15	0,9
Легковой, объем 1,8-3,5л, дизель									
	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,104	0,16	0,16	1,52	1,52	1,52	0,096	1
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0169	0,026	0,026	0,247	0,247	0,247	0,0156	1
	Углерод (Сажа)	0,005	0,009	0,01	0,1	0,135	0,15	0,005	0,8
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,048	0,0522	0,058	0,25	0,2817	0,313	0,048	0,95
	Углерод оксид	0,35	0,477	0,53	1,8	1,98	2,2	0,2	0,9
	Керосин	0,14	0,153	0,17	0,4	0,45	0,5	0,1	0,9

Время прогрева двигателей в зависимости от температуры воздуха и условий хранения приведено в таблице 5.3.14.4.

Таблица 5.3.14.4 – Время прогрева двигателей, мин

Тип автотранспортного средства	Время прогрева при температуре воздуха, мин						
	выше +5°C	+5..-5°C	-5..-10°C	-10..-15°C	-15..-20°C	-20..-25°C	ниже -25°C
Легковой, объем 1,8-3,5л, инжект., бензин	1	1	2	2	2	2	2
Легковой, объем 1,8-3,5л, дизель	1	1	2	2	2	2	2

Расчет годового и максимально разового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

$$M_{T1}^T = 0,024 \cdot 1 + 0,192 \cdot 0,025 + 0,024 \cdot 1 = 0,0528 \text{ г};$$

$$M_{T2}^T = 0,192 \cdot 0,025 + 0,024 \cdot 1 = 0,0288 \text{ г};$$

$$M_{301}^T = (0,0528 + 0,0288) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000245 \text{ м/год};$$

$$G_{301}^T = (0,0528 \cdot 1 + 0,0288 \cdot 1) / 3600 = 0,0000227 \text{ г/с};$$

$$M_{T1}^P = 0,032 \cdot 1 + 0,192 \cdot 0,025 + 0,024 \cdot 1 = 0,0608 \text{ г};$$

$$M_{T2}^P = 0,192 \cdot 0,025 + 0,024 \cdot 1 = 0,0288 \text{ г};$$

$$M_{301}^P = (0,0608 + 0,0288) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000269 \text{ м/год};$$

$$G_{301}^P = (0,0608 \cdot 1 + 0,0288 \cdot 1) / 3600 = 0,0000249 \text{ г/с};$$

$$M_{T1}^X = 0,032 \cdot 2 + 0,192 \cdot 0,025 + 0,024 \cdot 1 = 0,0928 \text{ г};$$

$$M_{T2}^X = 0,192 \cdot 0,025 + 0,024 \cdot 1 = 0,0288 \text{ г};$$

$$M_{301}^X = (0,0928 + 0,0288) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000365 \text{ м/год};$$

$$G_{301}^X = (0,0928 \cdot 1 + 0,0288 \cdot 1) / 3600 = 0,0000338 \text{ г/с};$$

$$M_{T1}^{X-10..-15^\circ C} = 0,032 \cdot 2 + 0,192 \cdot 0,025 + 0,024 \cdot 1 = 0,0928 \text{ г};$$

$$M_{T2}^{X-10..-15^\circ C} = 0,192 \cdot 0,025 + 0,024 \cdot 1 = 0,0288 \text{ г};$$

$$M_{301}^{X-10..-15^\circ C} = (0,0928 + 0,0288) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000274 \text{ м/год};$$

$$G_{301}^{X-10..-15^\circ C} = (0,0928 \cdot 1 + 0,0288 \cdot 1) / 3600 = 0,0000338 \text{ г/с};$$

$$M_{T1}^{X-15..-20^\circ C} = 0,032 \cdot 2 + 0,192 \cdot 0,025 + 0,024 \cdot 1 = 0,0928 \text{ г};$$

$$M_{T2}^{X-15..-20^\circ C} = 0,192 \cdot 0,025 + 0,024 \cdot 1 = 0,0288 \text{ г};$$

$$M_{301}^{X-15..-20^\circ C} = (0,0928 + 0,0288) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000274 \text{ м/год};$$

$$G_{301}^{X-15..-20^\circ C} = (0,0928 \cdot 1 + 0,0288 \cdot 1) / 3600 = 0,0000338 \text{ г/с};$$

$$M_{T1}^{X-20..-25^\circ C} = 0,032 \cdot 2 + 0,192 \cdot 0,025 + 0,024 \cdot 1 = 0,0928 \text{ г};$$

$$M_{T2}^{X-20..-25^\circ C} = 0,192 \cdot 0,025 + 0,024 \cdot 1 = 0,0288 \text{ г};$$

$$M_{301}^{X-20..-25^\circ C} = (0,0928 + 0,0288) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000274 \text{ м/год};$$

$$G_{301}^{X-20..-25^\circ C} = (0,0928 \cdot 1 + 0,0288 \cdot 1) / 3600 = 0,0000338 \text{ г/с};$$

$$M_{T1}^{X-25^\circ C} = 0,032 \cdot 2 + 0,192 \cdot 0,025 + 0,024 \cdot 1 = 0,0928 \text{ г};$$

$$M_{T2}^{X-25^\circ C} = 0,192 \cdot 0,025 + 0,024 \cdot 1 = 0,0288 \text{ г};$$

$$M_{301}^{X-25^\circ C} = (0,0928 + 0,0288) \cdot 50 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000304 \text{ м/год};$$

$$G_{301}^{X-25^\circ C} = (0,0928 \cdot 1 + 0,0288 \cdot 1) / 3600 = 0,0000338 \text{ г/с};$$

$$M = 0,0000245 + 0,0000269 + 0,0000365 + 0,0000274 + 0,0000274 + 0,0000274 + 0,0000304 = 0,0002003 \text{ м/год};$$

$$G = \max \{0,0000227; 0,0000249; \underline{0,0000338}; 0,0000338; 0,0000338; 0,0000338; 0,0000338\} = 0,0000338$$

з/с.

$$M^T_1 = 0,0039 \cdot 1 + 0,0312 \cdot 0,025 + 0,0039 \cdot 1 = 0,00858 \text{ з};$$

$$M^T_2 = 0,0312 \cdot 0,025 + 0,0039 \cdot 1 = 0,00468 \text{ з};$$

$$M^T_{304} = (0,00858 + 0,00468) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,000004 \text{ м/год};$$

$$G^T_{304} = (0,00858 \cdot 1 + 0,00468 \cdot 1) / 3600 = 0,0000037 \text{ з/с};$$

$$M^{\Pi}_1 = 0,0052 \cdot 1 + 0,0312 \cdot 0,025 + 0,0039 \cdot 1 = 0,00988 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_2 = 0,0312 \cdot 0,025 + 0,0039 \cdot 1 = 0,00468 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_{304} = (0,00988 + 0,00468) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000044 \text{ м/год};$$

$$G^{\Pi}_{304} = (0,00988 \cdot 1 + 0,00468 \cdot 1) / 3600 = 0,000004 \text{ з/с};$$

$$M^X_1 = 0,0052 \cdot 2 + 0,0312 \cdot 0,025 + 0,0039 \cdot 1 = 0,01508 \text{ з};$$

$$M^X_2 = 0,0312 \cdot 0,025 + 0,0039 \cdot 1 = 0,00468 \text{ з};$$

$$M^X_{304} = (0,01508 + 0,00468) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000059 \text{ м/год};$$

$$G^X_{304} = (0,01508 \cdot 1 + 0,00468 \cdot 1) / 3600 = 0,0000055 \text{ з/с};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_1 = 0,0052 \cdot 2 + 0,0312 \cdot 0,025 + 0,0039 \cdot 1 = 0,01508 \text{ з};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_2 = 0,0312 \cdot 0,025 + 0,0039 \cdot 1 = 0,00468 \text{ з};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_{304} = (0,01508 + 0,00468) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000044 \text{ м/год};$$

$$G^{X-10..-15^\circ C}_{304} = (0,01508 \cdot 1 + 0,00468 \cdot 1) / 3600 = 0,0000055 \text{ з/с};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_1 = 0,0052 \cdot 2 + 0,0312 \cdot 0,025 + 0,0039 \cdot 1 = 0,01508 \text{ з};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_2 = 0,0312 \cdot 0,025 + 0,0039 \cdot 1 = 0,00468 \text{ з};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_{304} = (0,01508 + 0,00468) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000044 \text{ м/год};$$

$$G^{X-15..-20^\circ C}_{304} = (0,01508 \cdot 1 + 0,00468 \cdot 1) / 3600 = 0,0000055 \text{ з/с};$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_1 = 0,0052 \cdot 2 + 0,0312 \cdot 0,025 + 0,0039 \cdot 1 = 0,01508 \text{ з};$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_2 = 0,0312 \cdot 0,025 + 0,0039 \cdot 1 = 0,00468 \text{ з};$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_{304} = (0,01508 + 0,00468) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000044 \text{ м/год};$$

$$G^{X-20..-25^\circ C}_{304} = (0,01508 \cdot 1 + 0,00468 \cdot 1) / 3600 = 0,0000055 \text{ з/с};$$

$$M^{X-25^\circ C}_1 = 0,0052 \cdot 2 + 0,0312 \cdot 0,025 + 0,0039 \cdot 1 = 0,01508 \text{ з};$$

$$M^{X-25^\circ C}_2 = 0,0312 \cdot 0,025 + 0,0039 \cdot 1 = 0,00468 \text{ з};$$

$$M^{X-25^\circ C}_{304} = (0,01508 + 0,00468) \cdot 50 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000049 \text{ м/год};$$

$$G^{X-25^\circ C}_{304} = (0,01508 \cdot 1 + 0,00468 \cdot 1) / 3600 = 0,0000055 \text{ з/с};$$

$$M = 0,000004 + 0,0000044 + 0,0000059 + 0,0000044 + 0,0000044 + 0,0000044 + 0,0000049 = 0,0000326 \text{ м/год};$$

$$G = \max \{0,0000037; 0,000004; \underline{0,0000055}; 0,0000055; 0,0000055; 0,0000055; 0,0000055\} = 0,0000055$$

з/с.

$$M^T_1 = 0,011 \cdot 1 + 0,057 \cdot 0,025 + 0,01 \cdot 1 = 0,022425 \text{ з};$$

$$M^T_2 = 0,057 \cdot 0,025 + 0,01 \cdot 1 = 0,011425 \text{ з};$$

$$M^T_{330} = (0,022425 + 0,011425) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000102 \text{ м/год};$$

$$G^T_{330} = (0,022425 \cdot 1 + 0,011425 \cdot 1) / 3600 = 0,0000094 \text{ з/с};$$

$$M^{\Pi}_1 = 0,0117 \cdot 1 + 0,0639 \cdot 0,025 + 0,01 \cdot 1 = 0,0232975 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_2 = 0,057 \cdot 0,025 + 0,01 \cdot 1 = 0,011425 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_{330} = (0,0232975 + 0,011425) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000104 \text{ м/год};$$

$$G^{\Pi}_{330} = (0,0232975 \cdot 1 + 0,011425 \cdot 1) / 3600 = 0,0000096 \text{ з/с};$$

$$M^X_1 = 0,013 \cdot 2 + 0,071 \cdot 0,025 + 0,01 \cdot 1 = 0,037775 \text{ з};$$

$$M^X_2 = 0,057 \cdot 0,025 + 0,01 \cdot 1 = 0,011425 \text{ з};$$

$$M^X_{330} = (0,037775 + 0,011425) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000148 \text{ м/год};$$

$$G^X_{330} = (0,037775 \cdot 1 + 0,011425 \cdot 1) / 3600 = 0,0000137 \text{ з/с};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_1 = 0,013 \cdot 2 + 0,071 \cdot 0,025 + 0,01 \cdot 1 = 0,037775 \text{ з};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_2 = 0,057 \cdot 0,025 + 0,01 \cdot 1 = 0,011425 \text{ з};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_{330} = (0,037775 + 0,011425) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000111 \text{ м/год};$$

$$G^{X-10..-15^\circ C}_{330} = (0,037775 \cdot 1 + 0,011425 \cdot 1) / 3600 = 0,0000137 \text{ з/с};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_1 = 0,013 \cdot 2 + 0,071 \cdot 0,025 + 0,01 \cdot 1 = 0,037775 \text{ з};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_2 = 0,057 \cdot 0,025 + 0,01 \cdot 1 = 0,011425 \text{ з};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_{330} = (0,037775 + 0,011425) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000111 \text{ м/год};$$

$$G^{X-15..-20^\circ C}_{330} = (0,037775 \cdot 1 + 0,011425 \cdot 1) / 3600 = 0,0000137 \text{ з/с};$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_1 = 0,013 \cdot 2 + 0,071 \cdot 0,025 + 0,01 \cdot 1 = 0,037775 \text{ з};$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_2 = 0,057 \cdot 0,025 + 0,01 \cdot 1 = 0,011425 \text{ з};$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_{330} = (0,037775 + 0,011425) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000111 \text{ м/год};$$

$$G^{X-20..-25^\circ C}_{330} = (0,037775 \cdot 1 + 0,011425 \cdot 1) / 3600 = 0,0000137 \text{ з/с};$$

$$\begin{aligned} M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,013 \cdot 2 + 0,071 \cdot 0,025 + 0,01 \cdot 1 = 0,037775 \text{ з}; \\ M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 0,057 \cdot 0,025 + 0,01 \cdot 1 = 0,011425 \text{ з}; \\ M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,037775 + 0,011425) \cdot 50 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000123 \text{ м/год}; \\ G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{330} &= (0,037775 \cdot 1 + 0,011425 \cdot 1) / 3600 = 0,0000137 \text{ з/с}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M &= 0,0000102 + 0,0000104 + 0,0000148 + 0,0000111 + 0,0000111 + 0,0000111 + 0,0000123 = 0,0000808 \text{ м/год}; \\ G &= \max \{0,0000094; 0,0000096; \underline{0,0000137}; 0,0000137; 0,0000137; 0,0000137; 0,0000137\} = 0,0000137 \text{ з/с}. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M^T_1 &= 2,9 \cdot 1 + 9,3 \cdot 0,025 + 1,9 \cdot 1 = 5,0325 \text{ з}; \\ M^T_2 &= 9,3 \cdot 0,025 + 1,9 \cdot 1 = 2,1325 \text{ з}; \\ M^T_{337} &= (5,0325 + 2,1325) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0021495 \text{ м/год}; \\ G^T_{337} &= (5,0325 \cdot 1 + 2,1325 \cdot 1) / 3600 = 0,0019903 \text{ з/с}; \\ M^{\Pi}_1 &= 5,13 \cdot 1 + 10,53 \cdot 0,025 + 1,9 \cdot 1 = 7,29325 \text{ з}; \\ M^{\Pi}_2 &= 9,3 \cdot 0,025 + 1,9 \cdot 1 = 2,1325 \text{ з}; \\ M^{\Pi}_{337} &= (7,29325 + 2,1325) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0028277 \text{ м/год}; \\ G^{\Pi}_{337} &= (7,29325 \cdot 1 + 2,1325 \cdot 1) / 3600 = 0,0026183 \text{ з/с}; \\ M^X_1 &= 5,7 \cdot 2 + 11,7 \cdot 0,025 + 1,9 \cdot 1 = 13,5925 \text{ з}; \\ M^X_2 &= 9,3 \cdot 0,025 + 1,9 \cdot 1 = 2,1325 \text{ з}; \\ M^X_{337} &= (13,5925 + 2,1325) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0047175 \text{ м/год}; \\ G^X_{337} &= (13,5925 \cdot 1 + 2,1325 \cdot 1) / 3600 = 0,0043681 \text{ з/с}; \\ M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_1 &= 5,7 \cdot 2 + 11,7 \cdot 0,025 + 1,9 \cdot 1 = 13,5925 \text{ з}; \\ M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_2 &= 9,3 \cdot 0,025 + 1,9 \cdot 1 = 2,1325 \text{ з}; \\ M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{337} &= (13,5925 + 2,1325) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0035381 \text{ м/год}; \\ G^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{337} &= (13,5925 \cdot 1 + 2,1325 \cdot 1) / 3600 = 0,0043681 \text{ з/с}; \\ M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_1 &= 5,7 \cdot 2 + 11,7 \cdot 0,025 + 1,9 \cdot 1 = 13,5925 \text{ з}; \\ M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_2 &= 9,3 \cdot 0,025 + 1,9 \cdot 1 = 2,1325 \text{ з}; \\ M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{337} &= (13,5925 + 2,1325) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0035381 \text{ м/год}; \\ G^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{337} &= (13,5925 \cdot 1 + 2,1325 \cdot 1) / 3600 = 0,0043681 \text{ з/с}; \\ M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 5,7 \cdot 2 + 11,7 \cdot 0,025 + 1,9 \cdot 1 = 13,5925 \text{ з}; \\ M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 9,3 \cdot 0,025 + 1,9 \cdot 1 = 2,1325 \text{ з}; \\ M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{337} &= (13,5925 + 2,1325) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0035381 \text{ м/год}; \\ G^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{337} &= (13,5925 \cdot 1 + 2,1325 \cdot 1) / 3600 = 0,0043681 \text{ з/с}; \\ M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 &= 5,7 \cdot 2 + 11,7 \cdot 0,025 + 1,9 \cdot 1 = 13,5925 \text{ з}; \\ M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 &= 9,3 \cdot 0,025 + 1,9 \cdot 1 = 2,1325 \text{ з}; \\ M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{337} &= (13,5925 + 2,1325) \cdot 50 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0039313 \text{ м/год}; \\ G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{337} &= (13,5925 \cdot 1 + 2,1325 \cdot 1) / 3600 = 0,0043681 \text{ з/с}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M &= 0,0021495 + 0,0028277 + 0,0047175 + 0,0035381 + 0,0035381 + 0,0035381 + 0,0039313 = 0,0242404 \text{ м/год}; \\ G &= \max \{0,0019903; 0,0026183; \underline{0,0043681}; 0,0043681; 0,0043681; 0,0043681; 0,0043681\} = 0,0043681 \text{ з/с}. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M^T_1 &= 0,18 \cdot 1 + 1,4 \cdot 0,025 + 0,15 \cdot 1 = 0,365 \text{ з}; \\ M^T_2 &= 1,4 \cdot 0,025 + 0,15 \cdot 1 = 0,185 \text{ з}; \\ M^T_{2704} &= (0,365 + 0,185) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,000165 \text{ м/год}; \\ G^T_{2704} &= (0,365 \cdot 1 + 0,185 \cdot 1) / 3600 = 0,0001528 \text{ з/с}; \\ M^{\Pi}_1 &= 0,243 \cdot 1 + 1,89 \cdot 0,025 + 0,15 \cdot 1 = 0,44025 \text{ з}; \\ M^{\Pi}_2 &= 1,4 \cdot 0,025 + 0,15 \cdot 1 = 0,185 \text{ з}; \\ M^{\Pi}_{2704} &= (0,44025 + 0,185) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0001876 \text{ м/год}; \\ G^{\Pi}_{2704} &= (0,44025 \cdot 1 + 0,185 \cdot 1) / 3600 = 0,0001737 \text{ з/с}; \\ M^X_1 &= 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,025 + 0,15 \cdot 1 = 0,7425 \text{ з}; \\ M^X_2 &= 1,4 \cdot 0,025 + 0,15 \cdot 1 = 0,185 \text{ з}; \\ M^X_{2704} &= (0,7425 + 0,185) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0002783 \text{ м/год}; \\ G^X_{2704} &= (0,7425 \cdot 1 + 0,185 \cdot 1) / 3600 = 0,0002576 \text{ з/с}; \\ M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,025 + 0,15 \cdot 1 = 0,7425 \text{ з}; \\ M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_2 &= 1,4 \cdot 0,025 + 0,15 \cdot 1 = 0,185 \text{ з}; \\ M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{2704} &= (0,7425 + 0,185) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0002087 \text{ м/год}; \\ G^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{2704} &= (0,7425 \cdot 1 + 0,185 \cdot 1) / 3600 = 0,0002576 \text{ з/с}; \\ M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_1 &= 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,025 + 0,15 \cdot 1 = 0,7425 \text{ з}; \\ M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_2 &= 1,4 \cdot 0,025 + 0,15 \cdot 1 = 0,185 \text{ з}; \end{aligned}$$

$$M^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_{2704} = (0,7425 + 0,185) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0002087 \text{ м/год};$$

$$G^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_{2704} = (0,7425 \cdot 1 + 0,185 \cdot 1) / 3600 = 0,0002576 \text{ з/с};$$

$$M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_1 = 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,025 + 0,15 \cdot 1 = 0,7425 \text{ з};$$

$$M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_2 = 1,4 \cdot 0,025 + 0,15 \cdot 1 = 0,185 \text{ з};$$

$$M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{2704} = (0,7425 + 0,185) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0002087 \text{ м/год};$$

$$G^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{2704} = (0,7425 \cdot 1 + 0,185 \cdot 1) / 3600 = 0,0002576 \text{ з/с};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 = 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot 0,025 + 0,15 \cdot 1 = 0,7425 \text{ з};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 = 1,4 \cdot 0,025 + 0,15 \cdot 1 = 0,185 \text{ з};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{2704} = (0,7425 + 0,185) \cdot 50 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0002319 \text{ м/год};$$

$$G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{2704} = (0,7425 \cdot 1 + 0,185 \cdot 1) / 3600 = 0,0002576 \text{ з/с};$$

$$M = 0,000165 + 0,0001876 + 0,0002783 + 0,0002087 + 0,0002087 + 0,0002087 + 0,0002319 = 0,0014888 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0001528; 0,0001737; \underline{0,0002576}; 0,0002576; 0,0002576; 0,0002576; 0,0002576\} = 0,0002576 \text{ з/с}.$$

$$M^T_1 = 0,104 \cdot 1 + 1,52 \cdot 0,025 + 0,096 \cdot 1 = 0,238 \text{ з};$$

$$M^T_2 = 1,52 \cdot 0,025 + 0,096 \cdot 1 = 0,134 \text{ з};$$

$$M^T_{301} = (0,238 + 0,134) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0001116 \text{ м/год};$$

$$G^T_{301} = (0,238 \cdot 1 + 0,134 \cdot 1) / 3600 = 0,0001033 \text{ з/с};$$

$$M^{\Pi}_1 = 0,16 \cdot 1 + 1,52 \cdot 0,025 + 0,096 \cdot 1 = 0,294 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_2 = 1,52 \cdot 0,025 + 0,096 \cdot 1 = 0,134 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_{301} = (0,294 + 0,134) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0001284 \text{ м/год};$$

$$G^{\Pi}_{301} = (0,294 \cdot 1 + 0,134 \cdot 1) / 3600 = 0,0001189 \text{ з/с};$$

$$M^X_1 = 0,16 \cdot 2 + 1,52 \cdot 0,025 + 0,096 \cdot 1 = 0,454 \text{ з};$$

$$M^X_2 = 1,52 \cdot 0,025 + 0,096 \cdot 1 = 0,134 \text{ з};$$

$$M^X_{301} = (0,454 + 0,134) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0001764 \text{ м/год};$$

$$G^X_{301} = (0,454 \cdot 1 + 0,134 \cdot 1) / 3600 = 0,0001633 \text{ з/с};$$

$$M^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_1 = 0,16 \cdot 2 + 1,52 \cdot 0,025 + 0,096 \cdot 1 = 0,454 \text{ з};$$

$$M^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_2 = 1,52 \cdot 0,025 + 0,096 \cdot 1 = 0,134 \text{ з};$$

$$M^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_{301} = (0,454 + 0,134) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0001323 \text{ м/год};$$

$$G^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_{301} = (0,454 \cdot 1 + 0,134 \cdot 1) / 3600 = 0,0001633 \text{ з/с};$$

$$M^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_1 = 0,16 \cdot 2 + 1,52 \cdot 0,025 + 0,096 \cdot 1 = 0,454 \text{ з};$$

$$M^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_2 = 1,52 \cdot 0,025 + 0,096 \cdot 1 = 0,134 \text{ з};$$

$$M^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_{301} = (0,454 + 0,134) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0001323 \text{ м/год};$$

$$G^{X-15...-20^{\circ}\text{C}}_{301} = (0,454 \cdot 1 + 0,134 \cdot 1) / 3600 = 0,0001633 \text{ з/с};$$

$$M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_1 = 0,16 \cdot 2 + 1,52 \cdot 0,025 + 0,096 \cdot 1 = 0,454 \text{ з};$$

$$M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_2 = 1,52 \cdot 0,025 + 0,096 \cdot 1 = 0,134 \text{ з};$$

$$M^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{301} = (0,454 + 0,134) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0001323 \text{ м/год};$$

$$G^{X-20...-25^{\circ}\text{C}}_{301} = (0,454 \cdot 1 + 0,134 \cdot 1) / 3600 = 0,0001633 \text{ з/с};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 = 0,16 \cdot 2 + 1,52 \cdot 0,025 + 0,096 \cdot 1 = 0,454 \text{ з};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 = 1,52 \cdot 0,025 + 0,096 \cdot 1 = 0,134 \text{ з};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{301} = (0,454 + 0,134) \cdot 50 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,000147 \text{ м/год};$$

$$G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{301} = (0,454 \cdot 1 + 0,134 \cdot 1) / 3600 = 0,0001633 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0001116 + 0,0001284 + 0,0001764 + 0,0001323 + 0,0001323 + 0,0001323 + 0,000147 = 0,0009603 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0001033; 0,0001189; \underline{0,0001633}; 0,0001633; 0,0001633; 0,0001633; 0,0001633\} = 0,0001633 \text{ з/с}.$$

$$M^T_1 = 0,0169 \cdot 1 + 0,247 \cdot 0,025 + 0,0156 \cdot 1 = 0,038675 \text{ з};$$

$$M^T_2 = 0,247 \cdot 0,025 + 0,0156 \cdot 1 = 0,021775 \text{ з};$$

$$M^T_{304} = (0,038675 + 0,021775) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000181 \text{ м/год};$$

$$G^T_{304} = (0,038675 \cdot 1 + 0,021775 \cdot 1) / 3600 = 0,0000168 \text{ з/с};$$

$$M^{\Pi}_1 = 0,026 \cdot 1 + 0,247 \cdot 0,025 + 0,0156 \cdot 1 = 0,047775 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_2 = 0,247 \cdot 0,025 + 0,0156 \cdot 1 = 0,021775 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_{304} = (0,047775 + 0,021775) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000209 \text{ м/год};$$

$$G^{\Pi}_{304} = (0,047775 \cdot 1 + 0,021775 \cdot 1) / 3600 = 0,0000193 \text{ з/с};$$

$$M^X_1 = 0,026 \cdot 2 + 0,247 \cdot 0,025 + 0,0156 \cdot 1 = 0,073775 \text{ з};$$

$$M^X_2 = 0,247 \cdot 0,025 + 0,0156 \cdot 1 = 0,021775 \text{ з};$$

$$M^X_{304} = (0,073775 + 0,021775) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000287 \text{ м/год};$$

$$\begin{aligned}
 G_{304}^X &= (0,073775 \cdot 1 + 0,021775 \cdot 1) / 3600 = 0,0000265 \text{ з/с}; \\
 M_{1-10..-15^\circ\text{C}}^X &= 0,026 \cdot 2 + 0,247 \cdot 0,025 + 0,0156 \cdot 1 = 0,073775 \text{ з}; \\
 M_{2-10..-15^\circ\text{C}}^X &= 0,247 \cdot 0,025 + 0,0156 \cdot 1 = 0,021775 \text{ з}; \\
 M_{304-10..-15^\circ\text{C}}^X &= (0,073775 + 0,021775) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000215 \text{ м/год}; \\
 G_{304-10..-15^\circ\text{C}}^X &= (0,073775 \cdot 1 + 0,021775 \cdot 1) / 3600 = 0,0000265 \text{ з/с}; \\
 M_{1-15..-20^\circ\text{C}}^X &= 0,026 \cdot 2 + 0,247 \cdot 0,025 + 0,0156 \cdot 1 = 0,073775 \text{ з}; \\
 M_{2-15..-20^\circ\text{C}}^X &= 0,247 \cdot 0,025 + 0,0156 \cdot 1 = 0,021775 \text{ з}; \\
 M_{304-15..-20^\circ\text{C}}^X &= (0,073775 + 0,021775) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000215 \text{ м/год}; \\
 G_{304-15..-20^\circ\text{C}}^X &= (0,073775 \cdot 1 + 0,021775 \cdot 1) / 3600 = 0,0000265 \text{ з/с}; \\
 M_{1-20..-25^\circ\text{C}}^X &= 0,026 \cdot 2 + 0,247 \cdot 0,025 + 0,0156 \cdot 1 = 0,073775 \text{ з}; \\
 M_{2-20..-25^\circ\text{C}}^X &= 0,247 \cdot 0,025 + 0,0156 \cdot 1 = 0,021775 \text{ з}; \\
 M_{304-20..-25^\circ\text{C}}^X &= (0,073775 + 0,021775) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000215 \text{ м/год}; \\
 G_{304-20..-25^\circ\text{C}}^X &= (0,073775 \cdot 1 + 0,021775 \cdot 1) / 3600 = 0,0000265 \text{ з/с}; \\
 M_{1-25^\circ\text{C}}^X &= 0,026 \cdot 2 + 0,247 \cdot 0,025 + 0,0156 \cdot 1 = 0,073775 \text{ з}; \\
 M_{2-25^\circ\text{C}}^X &= 0,247 \cdot 0,025 + 0,0156 \cdot 1 = 0,021775 \text{ з}; \\
 M_{304-25^\circ\text{C}}^X &= (0,073775 + 0,021775) \cdot 50 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000239 \text{ м/год}; \\
 G_{304-25^\circ\text{C}}^X &= (0,073775 \cdot 1 + 0,021775 \cdot 1) / 3600 = 0,0000265 \text{ з/с};
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M &= 0,0000181 + 0,0000209 + 0,0000287 + 0,0000215 + 0,0000215 + 0,0000215 + 0,0000239 = 0,000156 \text{ м/год}; \\
 G &= \max \{0,0000168; 0,0000193; \underline{0,0000265}; 0,0000265; 0,0000265; 0,0000265; 0,0000265\} = 0,0000265 \text{ з/с}.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_1^T &= 0,005 \cdot 1 + 0,1 \cdot 0,025 + 0,005 \cdot 1 = 0,0125 \text{ з}; \\
 M_2^T &= 0,1 \cdot 0,025 + 0,005 \cdot 1 = 0,0075 \text{ з}; \\
 M_{328}^T &= (0,0125 + 0,0075) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,000006 \text{ м/год}; \\
 G_{328}^T &= (0,0125 \cdot 1 + 0,0075 \cdot 1) / 3600 = 0,0000056 \text{ з/с}; \\
 M_1^\Pi &= 0,009 \cdot 1 + 0,135 \cdot 0,025 + 0,005 \cdot 1 = 0,017375 \text{ з}; \\
 M_2^\Pi &= 0,1 \cdot 0,025 + 0,005 \cdot 1 = 0,0075 \text{ з}; \\
 M_{328}^\Pi &= (0,017375 + 0,0075) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000075 \text{ м/год}; \\
 G_{328}^\Pi &= (0,017375 \cdot 1 + 0,0075 \cdot 1) / 3600 = 0,0000069 \text{ з/с}; \\
 M_1^X &= 0,01 \cdot 2 + 0,15 \cdot 0,025 + 0,005 \cdot 1 = 0,02875 \text{ з}; \\
 M_2^X &= 0,1 \cdot 0,025 + 0,005 \cdot 1 = 0,0075 \text{ з}; \\
 M_{328}^X &= (0,02875 + 0,0075) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000109 \text{ м/год}; \\
 G_{328}^X &= (0,02875 \cdot 1 + 0,0075 \cdot 1) / 3600 = 0,0000101 \text{ з/с}; \\
 M_{1-10..-15^\circ\text{C}}^X &= 0,01 \cdot 2 + 0,15 \cdot 0,025 + 0,005 \cdot 1 = 0,02875 \text{ з}; \\
 M_{2-10..-15^\circ\text{C}}^X &= 0,1 \cdot 0,025 + 0,005 \cdot 1 = 0,0075 \text{ з}; \\
 M_{328-10..-15^\circ\text{C}}^X &= (0,02875 + 0,0075) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000082 \text{ м/год}; \\
 G_{328-10..-15^\circ\text{C}}^X &= (0,02875 \cdot 1 + 0,0075 \cdot 1) / 3600 = 0,0000101 \text{ з/с}; \\
 M_{1-15..-20^\circ\text{C}}^X &= 0,01 \cdot 2 + 0,15 \cdot 0,025 + 0,005 \cdot 1 = 0,02875 \text{ з}; \\
 M_{2-15..-20^\circ\text{C}}^X &= 0,1 \cdot 0,025 + 0,005 \cdot 1 = 0,0075 \text{ з}; \\
 M_{328-15..-20^\circ\text{C}}^X &= (0,02875 + 0,0075) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000082 \text{ м/год}; \\
 G_{328-15..-20^\circ\text{C}}^X &= (0,02875 \cdot 1 + 0,0075 \cdot 1) / 3600 = 0,0000101 \text{ з/с}; \\
 M_{1-20..-25^\circ\text{C}}^X &= 0,01 \cdot 2 + 0,15 \cdot 0,025 + 0,005 \cdot 1 = 0,02875 \text{ з}; \\
 M_{2-20..-25^\circ\text{C}}^X &= 0,1 \cdot 0,025 + 0,005 \cdot 1 = 0,0075 \text{ з}; \\
 M_{328-20..-25^\circ\text{C}}^X &= (0,02875 + 0,0075) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000082 \text{ м/год}; \\
 G_{328-20..-25^\circ\text{C}}^X &= (0,02875 \cdot 1 + 0,0075 \cdot 1) / 3600 = 0,0000101 \text{ з/с}; \\
 M_{1-25^\circ\text{C}}^X &= 0,01 \cdot 2 + 0,15 \cdot 0,025 + 0,005 \cdot 1 = 0,02875 \text{ з}; \\
 M_{2-25^\circ\text{C}}^X &= 0,1 \cdot 0,025 + 0,005 \cdot 1 = 0,0075 \text{ з}; \\
 M_{328-25^\circ\text{C}}^X &= (0,02875 + 0,0075) \cdot 50 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000091 \text{ м/год}; \\
 G_{328-25^\circ\text{C}}^X &= (0,02875 \cdot 1 + 0,0075 \cdot 1) / 3600 = 0,0000101 \text{ з/с};
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M &= 0,000006 + 0,0000075 + 0,0000109 + 0,0000082 + 0,0000082 + 0,0000082 + 0,0000091 = 0,0000579 \text{ м/год}; \\
 G &= \max \{0,0000056; 0,0000069; \underline{0,0000101}; 0,0000101; 0,0000101; 0,0000101; 0,0000101\} = 0,0000101 \text{ з/с}.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_1^T &= 0,048 \cdot 1 + 0,25 \cdot 0,025 + 0,048 \cdot 1 = 0,10225 \text{ з}; \\
 M_2^T &= 0,25 \cdot 0,025 + 0,048 \cdot 1 = 0,05425 \text{ з}; \\
 M_{330}^T &= (0,10225 + 0,05425) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,000047 \text{ м/год}; \\
 G_{330}^T &= (0,10225 \cdot 1 + 0,05425 \cdot 1) / 3600 = 0,0000435 \text{ з/с}; \\
 M_1^\Pi &= 0,0522 \cdot 1 + 0,2817 \cdot 0,025 + 0,048 \cdot 1 = 0,1072425 \text{ з};
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M^{\Pi}_2 &= 0,25 \cdot 0,025 + 0,048 \cdot 1 = 0,05425 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_{330} &= (0,1072425 + 0,05425) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000484 \text{ м/год}; \\
 G^{\Pi}_{330} &= (0,1072425 \cdot 1 + 0,05425 \cdot 1) / 3600 = 0,0000449 \text{ з/с}; \\
 M^X_1 &= 0,058 \cdot 2 + 0,313 \cdot 0,025 + 0,048 \cdot 1 = 0,171825 \text{ з}; \\
 M^X_2 &= 0,25 \cdot 0,025 + 0,048 \cdot 1 = 0,05425 \text{ з}; \\
 M^X_{330} &= (0,171825 + 0,05425) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000678 \text{ м/год}; \\
 G^X_{330} &= (0,171825 \cdot 1 + 0,05425 \cdot 1) / 3600 = 0,0000628 \text{ з/с}; \\
 M^{X-10..-15^\circ C}_1 &= 0,058 \cdot 2 + 0,313 \cdot 0,025 + 0,048 \cdot 1 = 0,171825 \text{ з}; \\
 M^{X-10..-15^\circ C}_2 &= 0,25 \cdot 0,025 + 0,048 \cdot 1 = 0,05425 \text{ з}; \\
 M^{X-10..-15^\circ C}_{330} &= (0,171825 + 0,05425) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000509 \text{ м/год}; \\
 G^{X-10..-15^\circ C}_{330} &= (0,171825 \cdot 1 + 0,05425 \cdot 1) / 3600 = 0,0000628 \text{ з/с}; \\
 M^{X-15..-20^\circ C}_1 &= 0,058 \cdot 2 + 0,313 \cdot 0,025 + 0,048 \cdot 1 = 0,171825 \text{ з}; \\
 M^{X-15..-20^\circ C}_2 &= 0,25 \cdot 0,025 + 0,048 \cdot 1 = 0,05425 \text{ з}; \\
 M^{X-15..-20^\circ C}_{330} &= (0,171825 + 0,05425) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000509 \text{ м/год}; \\
 G^{X-15..-20^\circ C}_{330} &= (0,171825 \cdot 1 + 0,05425 \cdot 1) / 3600 = 0,0000628 \text{ з/с}; \\
 M^{X-20..-25^\circ C}_1 &= 0,058 \cdot 2 + 0,313 \cdot 0,025 + 0,048 \cdot 1 = 0,171825 \text{ з}; \\
 M^{X-20..-25^\circ C}_2 &= 0,25 \cdot 0,025 + 0,048 \cdot 1 = 0,05425 \text{ з}; \\
 M^{X-20..-25^\circ C}_{330} &= (0,171825 + 0,05425) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000509 \text{ м/год}; \\
 G^{X-20..-25^\circ C}_{330} &= (0,171825 \cdot 1 + 0,05425 \cdot 1) / 3600 = 0,0000628 \text{ з/с}; \\
 M^{X-25^\circ C}_1 &= 0,058 \cdot 2 + 0,313 \cdot 0,025 + 0,048 \cdot 1 = 0,171825 \text{ з}; \\
 M^{X-25^\circ C}_2 &= 0,25 \cdot 0,025 + 0,048 \cdot 1 = 0,05425 \text{ з}; \\
 M^{X-25^\circ C}_{330} &= (0,171825 + 0,05425) \cdot 50 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000565 \text{ м/год}; \\
 G^{X-25^\circ C}_{330} &= (0,171825 \cdot 1 + 0,05425 \cdot 1) / 3600 = 0,0000628 \text{ з/с};
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M &= 0,000047 + 0,0000484 + 0,0000678 + 0,0000509 + 0,0000509 + 0,0000509 + 0,0000565 = 0,0003723 \text{ м/год}; \\
 G &= \max \{0,0000435; 0,0000449; \underline{0,0000628}; 0,0000628; 0,0000628; 0,0000628; 0,0000628\} = 0,0000628 \text{ з/с}.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M^T_1 &= 0,35 \cdot 1 + 1,8 \cdot 0,025 + 0,2 \cdot 1 = 0,595 \text{ з}; \\
 M^T_2 &= 1,8 \cdot 0,025 + 0,2 \cdot 1 = 0,245 \text{ з}; \\
 M^T_{337} &= (0,595 + 0,245) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,000252 \text{ м/год}; \\
 G^T_{337} &= (0,595 \cdot 1 + 0,245 \cdot 1) / 3600 = 0,0002333 \text{ з/с}; \\
 M^{\Pi}_1 &= 0,477 \cdot 1 + 1,98 \cdot 0,025 + 0,2 \cdot 1 = 0,7265 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_2 &= 1,8 \cdot 0,025 + 0,2 \cdot 1 = 0,245 \text{ з}; \\
 M^{\Pi}_{337} &= (0,7265 + 0,245) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0002915 \text{ м/год}; \\
 G^{\Pi}_{337} &= (0,7265 \cdot 1 + 0,245 \cdot 1) / 3600 = 0,0002699 \text{ з/с}; \\
 M^X_1 &= 0,53 \cdot 2 + 2,2 \cdot 0,025 + 0,2 \cdot 1 = 1,315 \text{ з}; \\
 M^X_2 &= 1,8 \cdot 0,025 + 0,2 \cdot 1 = 0,245 \text{ з}; \\
 M^X_{337} &= (1,315 + 0,245) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,000468 \text{ м/год}; \\
 G^X_{337} &= (1,315 \cdot 1 + 0,245 \cdot 1) / 3600 = 0,0004333 \text{ з/с}; \\
 M^{X-10..-15^\circ C}_1 &= 0,53 \cdot 2 + 2,2 \cdot 0,025 + 0,2 \cdot 1 = 1,315 \text{ з}; \\
 M^{X-10..-15^\circ C}_2 &= 1,8 \cdot 0,025 + 0,2 \cdot 1 = 0,245 \text{ з}; \\
 M^{X-10..-15^\circ C}_{337} &= (1,315 + 0,245) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,000351 \text{ м/год}; \\
 G^{X-10..-15^\circ C}_{337} &= (1,315 \cdot 1 + 0,245 \cdot 1) / 3600 = 0,0004333 \text{ з/с}; \\
 M^{X-15..-20^\circ C}_1 &= 0,53 \cdot 2 + 2,2 \cdot 0,025 + 0,2 \cdot 1 = 1,315 \text{ з}; \\
 M^{X-15..-20^\circ C}_2 &= 1,8 \cdot 0,025 + 0,2 \cdot 1 = 0,245 \text{ з}; \\
 M^{X-15..-20^\circ C}_{337} &= (1,315 + 0,245) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,000351 \text{ м/год}; \\
 G^{X-15..-20^\circ C}_{337} &= (1,315 \cdot 1 + 0,245 \cdot 1) / 3600 = 0,0004333 \text{ з/с}; \\
 M^{X-20..-25^\circ C}_1 &= 0,53 \cdot 2 + 2,2 \cdot 0,025 + 0,2 \cdot 1 = 1,315 \text{ з}; \\
 M^{X-20..-25^\circ C}_2 &= 1,8 \cdot 0,025 + 0,2 \cdot 1 = 0,245 \text{ з}; \\
 M^{X-20..-25^\circ C}_{337} &= (1,315 + 0,245) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,000351 \text{ м/год}; \\
 G^{X-20..-25^\circ C}_{337} &= (1,315 \cdot 1 + 0,245 \cdot 1) / 3600 = 0,0004333 \text{ з/с}; \\
 M^{X-25^\circ C}_1 &= 0,53 \cdot 2 + 2,2 \cdot 0,025 + 0,2 \cdot 1 = 1,315 \text{ з}; \\
 M^{X-25^\circ C}_2 &= 1,8 \cdot 0,025 + 0,2 \cdot 1 = 0,245 \text{ з}; \\
 M^{X-25^\circ C}_{337} &= (1,315 + 0,245) \cdot 50 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,00039 \text{ м/год}; \\
 G^{X-25^\circ C}_{337} &= (1,315 \cdot 1 + 0,245 \cdot 1) / 3600 = 0,0004333 \text{ з/с};
 \end{aligned}$$

$$M = 0,000252 + 0,0002915 + 0,000468 + 0,000351 + 0,000351 + 0,000351 + 0,00039 = 0,0024545 \text{ м/год};$$

$$G = \max \{0,0002333; 0,0002699; \underline{0,0004333}; 0,0004333; 0,0004333; 0,0004333; 0,0004333\} = 0,0004333$$

з/с.

$$M^T_1 = 0,14 \cdot 1 + 0,4 \cdot 0,025 + 0,1 \cdot 1 = 0,25 \text{ з};$$

$$M^T_2 = 0,4 \cdot 0,025 + 0,1 \cdot 1 = 0,11 \text{ з};$$

$$M^T_{2732} = (0,25 + 0,11) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,000108 \text{ м/год};$$

$$G^T_{2732} = (0,25 \cdot 1 + 0,11 \cdot 1) / 3600 = 0,0001 \text{ з/с};$$

$$M^{\Pi}_1 = 0,153 \cdot 1 + 0,45 \cdot 0,025 + 0,1 \cdot 1 = 0,26425 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_2 = 0,4 \cdot 0,025 + 0,1 \cdot 1 = 0,11 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_{2732} = (0,26425 + 0,11) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0001123 \text{ м/год};$$

$$G^{\Pi}_{2732} = (0,26425 \cdot 1 + 0,11 \cdot 1) / 3600 = 0,000104 \text{ з/с};$$

$$M^X_1 = 0,17 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0,025 + 0,1 \cdot 1 = 0,4525 \text{ з};$$

$$M^X_2 = 0,4 \cdot 0,025 + 0,1 \cdot 1 = 0,11 \text{ з};$$

$$M^X_{2732} = (0,4525 + 0,11) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0001688 \text{ м/год};$$

$$G^X_{2732} = (0,4525 \cdot 1 + 0,11 \cdot 1) / 3600 = 0,0001563 \text{ з/с};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_1 = 0,17 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0,025 + 0,1 \cdot 1 = 0,4525 \text{ з};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_2 = 0,4 \cdot 0,025 + 0,1 \cdot 1 = 0,11 \text{ з};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_{2732} = (0,4525 + 0,11) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0001266 \text{ м/год};$$

$$G^{X-10..-15^\circ C}_{2732} = (0,4525 \cdot 1 + 0,11 \cdot 1) / 3600 = 0,0001563 \text{ з/с};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_1 = 0,17 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0,025 + 0,1 \cdot 1 = 0,4525 \text{ з};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_2 = 0,4 \cdot 0,025 + 0,1 \cdot 1 = 0,11 \text{ з};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_{2732} = (0,4525 + 0,11) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0001266 \text{ м/год};$$

$$G^{X-15..-20^\circ C}_{2732} = (0,4525 \cdot 1 + 0,11 \cdot 1) / 3600 = 0,0001563 \text{ з/с};$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_1 = 0,17 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0,025 + 0,1 \cdot 1 = 0,4525 \text{ з};$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_2 = 0,4 \cdot 0,025 + 0,1 \cdot 1 = 0,11 \text{ з};$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_{2732} = (0,4525 + 0,11) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0001266 \text{ м/год};$$

$$G^{X-20..-25^\circ C}_{2732} = (0,4525 \cdot 1 + 0,11 \cdot 1) / 3600 = 0,0001563 \text{ з/с};$$

$$M^{X-25^\circ C}_1 = 0,17 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0,025 + 0,1 \cdot 1 = 0,4525 \text{ з};$$

$$M^{X-25^\circ C}_2 = 0,4 \cdot 0,025 + 0,1 \cdot 1 = 0,11 \text{ з};$$

$$M^{X-25^\circ C}_{2732} = (0,4525 + 0,11) \cdot 50 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0001406 \text{ м/год};$$

$$G^{X-25^\circ C}_{2732} = (0,4525 \cdot 1 + 0,11 \cdot 1) / 3600 = 0,0001563 \text{ з/с};$$

$$M = 0,000108 + 0,0001123 + 0,0001688 + 0,0001266 + 0,0001266 + 0,0001266 + 0,0001406 = 0,0009093 \text{ м/год};$$

$$G = \max \{0,0001; 0,000104; \underline{0,0001563}; 0,0001563; 0,0001563; 0,0001563; 0,0001563\} = 0,0001563 \text{ з/с}.$$

5.4 Площадка № 4 – Вахтовый поселок «Тамды»

5.4.1 ИЗА № 0001–0002 Дымовые трубы котельной

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с Методикой [10].

Количественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу от котлоагрегата, приведена в таблице 5.4.1.1.

Таблица 5.4.1.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
	наименование		
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0136811	0,213299
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0022232	0,034662
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,0003852	0,006004
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ)	0,0510791	0,796368

Исходные данные для расчета выделений ЗВ приведены в таблице 5.4.1.2.

Таблица 5.4.1.2 – Исходные данные для расчета

Наименование	Расчетный параметр		
	характеристика, обозначение	ед. изм.	значение
ИБ №01. Котел водогрейный «Meteor/Buderus (BOSCH)», мощностью 190 кВт.			
Газ природный по ГОСТ 15971-2012.			
	Тип котла – Водогрейный котел	--	
	Горелка двухступенчатого сгорания: $\beta = 0$	--	

Наименование	Расчетный параметр		
	характеристика, обозначение	ед. изм.	значение
	Номинальная тепловая мощность котла, Q_n	$кВт$	190
	Фактическая тепловая мощность котла, Q_{ϕ}	$кВт$	190
	Время работы котла за год,	$ч/год$	6780
	Коэффициент полезного действия котла (КПД), η	$доли\ ед.$	0,93
	Низшая теплота сгорания топлива, Q_i^r	$ккал/нм^3$	7600
	Расход топлива на 1 горелку: $Q_{\phi}/(Q_i^r \cdot \eta)$	$нм^3/час$	23,115
	Максимальный расход топлива, B'	$л/с$	6,421
	Расход топлива за год, B	$тыс.нм^3/год$	100,109
	Плотность газа, ρ_r	$кг/нм^3$	0,7496
	Коэффициент избытка воздуха в продуктах сгорания на выходе из топки, α	--	1,1
	Потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, q_3	%	0,5
	Потери тепла от механической неполноты сгорания, q_4	%	0
	Коэффициент, учитывающий характер топлива для газа, K	--	0,345
	Массовая концентрация (СТ РК ГОСТ Р 53367-2011, не более)		
	– сероводорода в топливе, C_{H_2S}	$г/м^3$	0,007
	– меркаптановой серы, C_S	$г/м^3$	0,016
	– общей серы в рабочей массе топлива, S^r	$г/м^3$	0,03

Принятые условные обозначения, расчетные формулы приведены ниже.

Оксиды азота

Суммарное количество оксидов азота NO_x в пересчете на NO_2 (в $г/с$, $т/год$), выбрасываемых в атмосферу с дымовыми газами, рассчитывается по формуле (5.4.1.1):

$$P_{NO_x} = 0,001 \cdot B \cdot Q_i^r \cdot K_{NO_2} \cdot (1 - \beta) \quad (5.4.1.1)$$

где: B – расход натурального топлива за рассматриваемый период времени, $л/с$ ($тыс. нм^3/год$);

Q_i^r – теплота сгорания натурального топлива, $МДж/нм^3$;

K_{NO_2} – параметр, характеризующий количество оксидов азота, образующихся на 1 $ГДж$ тепла при сжигании газа, $г/МДж$;

β – коэффициент, зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений.

Значение K_{NO_2} определяется по графикам (рис. 1 Методики) для различных видов топлива в зависимости от номинальной нагрузки котлоагрегатов. При нагрузке котла, отличающейся от номинальной, K_{NO_2} следует умножить на $(Q_{\phi}/Q_n)^{0,25}$, где Q_n и Q_{ϕ} – соответственно номинальная и фактическая мощность.

В связи с установленными отдельными ПДК для оксида и диоксида азота и с учетом трансформации оксида азота в атмосферном воздухе суммарные выбросы оксидов азота разделяются на составляющие по формулам (5.4.1.2–5.4.1.3):

$$P_{NO_2} = 0,8 \cdot P_{NO_x} \quad (5.4.1.2)$$

$$P_{NO} = 0,13 \cdot P_{NO_x} \quad (5.4.1.3)$$

Оксиды серы

Расчет выбросов оксидов серы в пересчете на SO_2 ($г/с$, $т/год$), выбрасываемых в атмосферу с дымовыми газами котлоагрегатов, выполняется по формуле (5.4.1.4):

$$P_{SO_2} = 0,02 \cdot B \cdot S^r \cdot (1 - \eta'_{SO_2})(1 - \eta''_{SO_2}) \quad (5.4.1.4)$$

где: B – расход топлива, $л/с$ ($тыс. нм^3/год$);

S^r – содержание серы в топливе на рабочую массу, $мг/м^3$;

η'_{SO_2} – доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива, для газа – 0,0;

η''_{SO_2} – доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе, в отсутствие золоуловителя – 0,0.

При наличии в топливе сероводорода расчет выбросов дополнительного количества оксидов серы в пересчете на SO_2 ведется по формуле:

$$\Pi_{SO_2} = 1,88 \cdot 10^{-2} \cdot [H_2S] \cdot B \quad (5.4.1.5)$$

где: $[H_2S]$ – содержание сероводорода в топливе, %;

B – расход натурального топлива, $г/с$ ($т/год$).

Содержание серы в топливе на рабочую массу в процентах рассчитывается по соотношению (5.4.1.14):

$$[H_2S] = (0,94 \cdot C_{H_2S} + C_S) \cdot 100 / \rho_r, \quad \% \text{ масс.}$$

где: C_{H_2S} – массовая концентрация сероводорода в газе, $г/м^3$;

C_S – массовая концентрация меркаптановой серы в газе, $г/м^3$;

ρ_r – плотность газа при нормальных условиях, $г/м^3$.

Оксид углерода

Расчет выбросов оксида углерода в единицу времени ($г/с$, $т/год$) выполняется по формуле (5.4.1.6):

$$\Pi_{CO} = 0,001 \cdot B \cdot C_{CO} \cdot (1 - q_4 / 100) \quad (5.4.1.6)$$

где: B – расход топлива, $л/с$ ($тыс. нм^3/год$);

C_{CO} – выход оксида углерода при сжигании топлива, $г/нм^3$;

q_4 – потери тепла вследствие механической неполноты сгорания топлива, %.

Параметр C_{CO} определяется по формуле (5.4.1.7):

$$C_{CO} = q_3 \cdot R \cdot Q_i^r \quad (5.4.1.7)$$

где: q_3 – потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, %;

Q_i^r – низшая теплота сгорания топлива, $МДж/нм^3$;

R – коэффициент, учитывающий долю потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, обусловленную наличием в продуктах неполного сгорания оксида углерода; для газа $R = 0,5$.

При отсутствии эксплуатационных данных q_3 , q_4 принимаются по табл. 2.2 Методики.

Объем сухих дымовых газов может быть рассчитан по приближенной формуле (5.4.1.8):

$$V_{сг} = K \cdot Q_i^r \quad (5.4.1.8)$$

где: K – коэффициент, учитывающий характер топлива; для газа $K = 0,345$.

Q_i^r – низшая теплота сгорания топлива, $МДж/кг$ ($МДж/нм^3$).

Расчет максимально разового и годового выделения ЗВ на 1 котел приведен ниже.

Водогрейный котел, Газообразное топливо

$B' = 6,421 \text{ л/с}$ ($0,00643 \text{ нм}^3/с$);

$B = 100,109 \text{ тыс. нм}^3/год$;

$Q_i^r = 7600 \text{ ккал/нм}^3$ ($31,82 \text{ МДж/нм}^3$);

$C_{CO} = 0,5 \cdot 0,5 \cdot 31,82 = 7,955 \text{ г/нм}^3$;

$K_{NO_2} = 0,0837$ (рис. 1);

$K_{NO_2} = 0,0837 \cdot (190/190)^{0,25} = 0,0837 \text{ г/МДж}$;

К расчету принимается общее содержание серы в топливе по ГОСТ ($0,03 \text{ г/м}^3$), содержание серы в топливе на рабочую массу: $S^r = 0,03 \cdot 100 / 749,6 = 0,004\%$.

Объем сухих дымовых газов, образующихся при сжигании топлива:

$V_{сг} = 0,345 \cdot 31,82 = 10,978 \text{ нм}^3/нм^3$;

Объем дымовых газов, удаляемых в атмосферу:

$V_r = V_{сг} \cdot B' = 10,978 \cdot 0,006421 = 0,0705 \text{ м}^3/с$.

0301. Азота диоксид

$\Pi^{NOx}_{301} = 0,001 \cdot 6,421 \cdot 31,82 \cdot 0,0837 \cdot (1 - 0) \cdot 0,8 = 0,0136811 \text{ г/с}$;

$\Pi^{NOx}_{301} = 0,001 \cdot 100,109 \cdot 31,82 \cdot 0,0837 \cdot (1 - 0) \cdot 0,8 = 0,213299 \text{ т/год}$.

0304. Азота оксид

$$P^{NOx}_{304} = 0,001 \cdot 6,421 \cdot 31,82 \cdot 0,0837 \cdot (1 - 0) \cdot 0,13 = 0,0022232 \text{ г/с};$$

$$P^{NOx}_{304} = 0,001 \cdot 100,109 \cdot 31,82 \cdot 0,0837 \cdot (1 - 0) \cdot 0,13 = 0,034662 \text{ т/год}.$$

0330. Серы диоксид

Расход натурального топлива: $B = 4,814 \text{ г/с}$ (75,042 т/год);

$$P^{SO_2}_{330} = 0,02 \cdot 4,814 \cdot 0,004 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) = 0,0003852 \text{ г/с};$$

$$P^{SO_2}_{330} = 0,02 \cdot 75,042 \cdot 0,004 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) = 0,006004 \text{ т/год}.$$

0337. Углерода оксид

$$P^{CO}_{337} = 0,001 \cdot 7,955 \cdot 6,421 \cdot (1 - 0/100) = 0,0510791 \text{ г/с};$$

$$P^{CO}_{337} = 0,001 \cdot 7,955 \cdot 100,109 \cdot (1 - 0/100) = 0,796368 \text{ т/год}.$$

5.4.2 ИЗА № 0003 Свеча. Стравливание газа котельной

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с Методикой расчета [2] по расчетным формулам, приведенным в разделе 5.1.7.

Количественные и качественные характеристики загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу приведены в таблице 5.4.2.1.

Таблица 5.4.2.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0,0000063	0,000001
0410	Метан (727*)	0,6151594	0,005906
0416	Смесь углеводородов предельных C6–C10 (1532*, 1540*)	0,0000063	0,000001
1716	Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ - ТУ 51-81-88) (526)	0,0000126	0,000001

Таблица 5.4.2.2 – Исходные данные для расчета

№ п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
1.	Геометрический объем агрегата, V_k	м^3	0,516
2.	Давление газа в агрегате перед стравливанием, P_a	МПа	0,21
3.	Температура газа в агрегате перед стравливанием, T_a	K	293,15
4.	Коэффициент сжимаемости газа, Z	–	0,995
5.	Общее количество агрегатов данного типа	шт	2
6.	Количество одновременно обслуживаемых (работающих) агрегатов	шт	1
7.	Максимальная продолжительность стравливания газа в течение 20 мин	мин	0,5
8.	Время стравливания газа из одного агрегата	час/год	1
9.	Продолжительность выбросов, t	с	30
10.	Количество операций стравливания газа на свечу за год от одного агрегата	шт	4

Расчет объемов стравливания газа котельной приведен ниже:

$$V_{\text{стр}} = (0,516 \cdot 0,21 \cdot 273,15) / (0,101325 \cdot 0,995 \cdot 293,15) = 1,01 \text{ м}^3;$$

$$m = (1,01 \cdot 0,7496 \cdot 1000) / 1200 = 0,6309133 \text{ г/с};$$

$$M = 1,01 \cdot 0,7496 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 4 = 0,006057 \text{ т/год}.$$

Исходя из опыта эксплуатации в расчете принято, что остановка каждого котла будет производиться не чаще 1 раза в квартал (4 раза в год, 8 раз всего).

Стравливание газа котельной

0333. Сероводород

$$M_{0333} = 0,6309133 \cdot 0,00001 = 0,0000063 \text{ г/с};$$

$$G_{0333} = 0,006057 \cdot 0,00001 = 0,000001 \text{ т/год.}$$

0410. Метан

$$M_{0410} = 0,6309133 \cdot 0,97503 = 0,6151594 \text{ г/с;}$$

$$G_{0410} = 0,006057 \cdot 0,97503 = 0,005906 \text{ т/год.}$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6–C10

$$M_{0416} = 0,6309133 \cdot 0,00001 = 0,0000063 \text{ г/с;}$$

$$G_{0416} = 0,006057 \cdot 0,00001 = 0,000001 \text{ т/год.}$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$M_{1716} = 0,6309133 \cdot 0,00002 = 0,0000126 \text{ г/с;}$$

$$G_{1716} = 0,006057 \cdot 0,00002 = 0,000001 \text{ т/год.}$$

5.4.3 ИЗА № 6001 ГРПШ Котельной

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии Методическими указаниями [2,3].

Таблица 5.4.3.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0,0000003	0,000007
0410	Метан (727*)	0,0219883	0,693423
0416	Смесь углеводородов предельных C6–C10 (1503*)	0,0000003	0,000007
1716	Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ - ТУ 51-81-88) (526)	0,0000004	0,000008

Таблица 5.4.3.2 – Исходные данные для расчета

Технологический поток	Наименование оборудования	Кол-во, шт	Расчетная величина утечки, $g_{нуj}$, мг/с	Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли ед.	Время работы оборудования за год, t , ч/год
Среда газовая, парогазовые потоки	Запорно-регулирующая арматура (ЗРА)	3	5,83	0,293	8760
	Предохранительные клапаны	1	37,78	0,46	8760
	Фланцевые соединения	8	0,2	0,03	8760

Расчетные формулы приведены в разделе 5.1.2.

Запорно-регулирующая арматура (ЗРА)

$$M_{сек} = 3 \cdot 5,83 \cdot 0,293 \cdot 10^{-3} = 0,0051246 \text{ г/с;}$$

$$M_{год} = 0,0051246 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3} \cdot 8760 = 0,161609 \text{ т/год.}$$

0333. Сероводород

$$M_{сек} = 0,0051246 \cdot 0,00001 = 0,0000001 \text{ г/с;}$$

$$M_{год} = 0,161609 \cdot 0,00001 = 0,000002 \text{ т/год.}$$

0410. Метан

$$M_{сек} = 0,0051246 \cdot 0,97503 = 0,0049966 \text{ г/с;}$$

$$M_{год} = 0,161609 \cdot 0,97503 = 0,157574 \text{ т/год.}$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6–C10

$$M_{сек} = 0,0051246 \cdot 0,00001 = 0,0000001 \text{ г/с;}$$

$$M_{\text{год}} = 0,161609 \cdot 0,00001 = 0,000002 \text{ т/год.}$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$M_{\text{сек}} = 0,0051246 \cdot 0,00002 = 0,0000001 \text{ г/с;}$$

$$M_{\text{год}} = 0,161609 \cdot 0,00002 = 0,000003 \text{ т/год.}$$

Предохранительные клапаны

$$M_{\text{сек}} = 1 \cdot 37,78 \cdot 0,46 \cdot 10^{-3} = 0,0173788 \text{ г/с;}$$

$$M_{\text{год}} = 0,0173788 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3} \cdot 8760 = 0,548058 \text{ т/год.}$$

0333. Сероводород

$$M_{\text{сек}} = 0,0173788 \cdot 0,00001 = 0,0000002 \text{ г/с;}$$

$$M_{\text{год}} = 0,548058 \cdot 0,00001 = 0,000005 \text{ т/год.}$$

0410. Метан

$$M_{\text{сек}} = 0,0173788 \cdot 0,97503 = 0,0169449 \text{ г/с;}$$

$$M_{\text{год}} = 0,548058 \cdot 0,97503 = 0,534373 \text{ т/год.}$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10

$$M_{\text{сек}} = 0,0173788 \cdot 0,00001 = 0,0000002 \text{ г/с;}$$

$$M_{\text{год}} = 0,548058 \cdot 0,00001 = 0,000005 \text{ т/год.}$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$M_{\text{сек}} = 0,0173788 \cdot 0,00002 = 0,0000003 \text{ г/с;}$$

$$M_{\text{год}} = 0,548058 \cdot 0,00002 = 0,000011 \text{ т/год.}$$

Фланцевые соединения

$$M_{\text{сек}} = 8 \cdot 0,2 \cdot 0,03 \cdot 10^{-3} = 0,000048 \text{ г/с;}$$

$$M_{\text{год}} = 0,000048 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3} \cdot 8760 = 0,001514 \text{ т/год.}$$

0333. Сероводород

$$M_{\text{сек}} = 0,000048 \cdot 0,00001 = 0 \text{ г/с;}$$

$$M_{\text{год}} = 0,001514 \cdot 0,00001 = 0,00000002 \text{ т/год.}$$

0410. Метан

$$M_{\text{сек}} = 0,000048 \cdot 0,97503 = 0,0000468 \text{ г/с;}$$

$$M_{\text{год}} = 0,001514 \cdot 0,97503 = 0,001476 \text{ т/год.}$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10

$$M_{\text{сек}} = 0,0173788 \cdot 0,00001 = 0 \text{ г/с;}$$

$$M_{\text{год}} = 0,001514 \cdot 0,00001 = 0,00000002 \text{ т/год.}$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$M_{\text{сек}} = 0,000048 \cdot 0,00002 = 0,000000001 \text{ г/с;}$$

$$M_{\text{год}} = 0,001514 \cdot 0,00002 = 0,00000003 \text{ т/год.}$$

5.4.4 ИЗА № 6002 Открытая автостоянка (10 м/м)

Расчет аналогичен представленному в разделе 5.3.14 (стр. 372).

5.5 Площадка № 5 – РЭУ-2 «Жургенов»

Расчет аналогичен площадке РЭУ-1 «Тамды».

5.6 Площадка № 6 – РЭП «Альшан»

5.6.1 ИЗА № 0008–0009 Дымовые трубы котельной

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с Методикой [10].

Количественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу от котлоагрегата, приведена в таблице 5.6.1.1.

Таблица 5.6.1.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
	наименование		
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,045937	0,716201
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0074648	0,116383
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,001216	0,018958
0337	Углерод оксид (Оксид углерода, Угарный газ)	0,1612956	2,514751

Исходные данные для расчета выделений ЗВ приведены в таблице 5.6.1.2.

Таблица 5.6.1.2 – Исходные данные для расчета

Наименование	Расчетный параметр		
	характеристика, обозначение	ед. изм.	значение
ИБ №01. Котел водогрейный «Meteor/Buderus (BOSCH)», мощностью 600 кВт. Газ природный по ГОСТ 15971-2012.			
	Тип котла – Водогрейный котел	--	
	Горелка двухступенчатого сгорания: $\beta = 0$	--	
	Номинальная тепловая мощность котла, Q_n	кВт	600
	Фактическая тепловая мощность котла, Q_{ϕ}	кВт	600
	Время работы котла за год,	ч/год	6780
	Коэффициент полезного действия котла (КПД), η	доли ед.	0,93
	Низшая теплота сгорания топлива, Q_i^r	ккал/нм ³	7600
	Расход топлива на 1 горелку: $Q_{\phi}/(Q_i^r \cdot \eta)$	нм ³ /час	72,992
	Максимальный расход топлива, B'	л/с	20,276
	Расход топлива за год, B	тыс.нм ³ /год	316,122
	Плотность газа, ρ_r	кг/нм ³	0,7496
	Коэффициент избытка воздуха в продуктах сгорания на выходе из топки, α	--	1,1
	Потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, q_3	%	0,5
	Потери тепла от механической неполноты сгорания, q_4	%	0
	Коэффициент, учитывающий характер топлива для газа, K	--	0,345
	Массовая концентрация (СТ РК ГОСТ Р 53367-2011, не более)		
	– сероводорода в топливе, C_{H_2S}	г/м ³	0,007
	– меркаптановой серы, C_S	г/м ³	0,016
	– общей серы в рабочей массе топлива, S^r	г/м ³	0,03

Принятые условные обозначения, расчетные формулы приведены ниже.

Оксиды азота

Суммарное количество оксидов азота NO_x в пересчете на NO_2 (в г/с, т/год), выбрасываемых в атмосферу с дымовыми газами, рассчитывается по формуле (5.6.1.1):

$$P_{NOx} = 0,001 \cdot B \cdot Q_i^r \cdot K_{NO_2} \cdot (1 - \beta) \quad (5.6.1.1)$$

где: B – расход натурального топлива за рассматриваемый период времени, л/с (тыс. нм³/год);

Q_i^r – теплота сгорания натурального топлива, МДж/нм³;

K_{NO_2} – параметр, характеризующий количество оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла при сжигании газа, г/МДж;

β – коэффициент, зависящий от степени снижения выбросов оксидов азота в результате применения технических решений.

Значение K_{NO_2} определяется по графикам (рис. 1 Методики) для различных видов топлива в зависимости от номинальной нагрузки котлоагрегатов. При нагрузке котла,

отличающейся от номинальной, K_{NO_2} следует умножить на $(Q_{\phi}/Q_n)^{0,25}$, где Q_n и Q_{ϕ} – соответственно номинальная и фактическая мощность.

В связи с установленными отдельными ПДК для оксида и диоксида азота и с учетом трансформации оксида азота в атмосферном воздухе суммарные выбросы оксидов азота разделяются на составляющие по формулам (5.6.1.2–5.6.1.3):

$$P_{NO_2} = 0,8 \cdot P_{NOx} \quad (5.6.1.2)$$

$$P_{NO} = 0,13 \cdot P_{NOx} \quad (5.6.1.3)$$

Оксиды серы

Расчет выбросов оксидов серы в пересчете на SO_2 (г/с, т/год), выбрасываемых в атмосферу с дымовыми газами котлоагрегатов, выполняется по формуле (5.6.1.4):

$$P_{SO_2} = 0,02 \cdot B \cdot S^r \cdot (1 - \eta'_{SO_2})(1 - \eta''_{SO_2}) \quad (5.6.1.4)$$

где: B – расход топлива, л/с (тыс. нм³/год);

S^r – содержание серы в топливе на рабочую массу, мг/м³;

η'_{SO_2} – доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива, для газа – 0,0;

η''_{SO_2} – доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе, в отсутствие золоуловителя – 0,0.

При наличии в топливе сероводорода расчет выбросов дополнительного количества оксидов серы в пересчете на SO_2 ведется по формуле:

$$P_{SO_2} = 1,88 \cdot 10^{-2} \cdot [H_2S] \cdot B \quad (5.6.1.5)$$

где: $[H_2S]$ – содержание сероводорода в топливе, %;

B – расход натурального топлива, г/с (т/год).

Содержание серы в топливе на рабочую массу в процентах рассчитывается по соотношению (5.6.1.14):

$$[H_2S] = (0,94 \cdot C_{H_2S} + C_S) \cdot 100 / \rho_r, \quad \% \text{ масс.}$$

где: C_{H_2S} – массовая концентрация сероводорода в газе, г/м³;

C_S – массовая концентрация меркаптановой серы в газе, г/м³;

ρ_r – плотность газа при нормальных условиях, г/м³.

Оксид углерода

Расчет выбросов оксида углерода в единицу времени (г/с, т/год) выполняется по формуле (5.6.1.6):

$$P_{CO} = 0,001 \cdot B \cdot C_{CO} \cdot (1 - q_4 / 100) \quad (5.6.1.6)$$

где: B – расход топлива, л/с (тыс. нм³/год);

C_{CO} – выход оксида углерода при сжигании топлива, г/нм³;

q_4 – потери тепла вследствие механической неполноты сгорания топлива, %.

Параметр C_{CO} определяется по формуле (5.6.1.7):

$$C_{CO} = q_3 \cdot R \cdot Q_i^r \quad (5.6.1.7)$$

где: q_3 – потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, %;

Q_i^r – низшая теплота сгорания топлива, МДж/нм³;

R – коэффициент, учитывающий долю потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, обусловленную наличием в продуктах неполного сгорания оксида углерода; для газа $R = 0,5$.

При отсутствии эксплуатационных данных q_3 , q_4 принимаются по табл. 2.2 Методики.

Объем сухих дымовых газов может быть рассчитан по приближенной формуле (5.6.1.8):

$$V_{\text{сг}} = K \cdot Q_i^r \quad (5.6.1.8)$$

где: K – коэффициент, учитывающий характер топлива; для газа $K = 0,345$.

Q_i^r – низшая теплота сгорания топлива, МДж/кг (МДж/нм³).

Расчет максимально разового и годового выделения ЗВ на 1 котел приведен ниже.

Водогрейный котел, Газообразное топливо

$B' = 20,276 \text{ л/с}$ ($0,02028 \text{ нм}^3/\text{с}$);

$B = 316,122 \text{ тыс. нм}^3/\text{год}$;

$Q_i^r = 7600 \text{ ккал/нм}^3$ ($31,82 \text{ МДж/нм}^3$);

$C_{CO} = 0,5 \cdot 0,5 \cdot 31,82 = 7,955 \text{ г/нм}^3$;

$K_{NO_2} = 0,089$ (рис. 1);

$K_{NO_2} = 0,089 \cdot (600/600)^{0,25} = 0,089 \text{ г/МДж}$;

К расчету принимается общее содержание серы в топливе по ГОСТ ($0,03 \text{ г/м}^3$), содержание серы в топливе на рабочую массу: $S^r = 0,03 \cdot 100 / 749,6 = 0,004\%$.

Объем сухих дымовых газов, образующихся при сжигании топлива:

$V_{CT} = 0,345 \cdot 31,82 = 10,978 \text{ нм}^3/\text{нм}^3$;

Объем дымовых газов, удаляемых в атмосферу:

$V_r = V_{CT} \cdot B' = 10,978 \cdot 0,020276 = 0,2226 \text{ м}^3/\text{с}$.

0301. Азота диоксид

$\Pi^{NOx_{301}} = 0,001 \cdot 20,276 \cdot 31,82 \cdot 0,089 \cdot (1 - 0) \cdot 0,8 = 0,045937 \text{ г/с}$;

$\Pi^{NOx_{301}} = 0,001 \cdot 316,122 \cdot 31,82 \cdot 0,089 \cdot (1 - 0) \cdot 0,8 = 0,716201 \text{ т/год}$.

0304. Азота оксид

$\Pi^{NOx_{304}} = 0,001 \cdot 20,276 \cdot 31,82 \cdot 0,089 \cdot (1 - 0) \cdot 0,13 = 0,0074648 \text{ г/с}$;

$\Pi^{NOx_{304}} = 0,001 \cdot 316,122 \cdot 31,82 \cdot 0,089 \cdot (1 - 0) \cdot 0,13 = 0,116383 \text{ т/год}$.

0330. Серы диоксид

Расход натурального топлива: $B = 15,199 \text{ г/с}$ ($236,966 \text{ т/год}$);

$\Pi^{SO_2_{330}} = 0,02 \cdot 15,199 \cdot 0,004 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) = 0,001216 \text{ г/с}$;

$\Pi^{SO_2_{330}} = 0,02 \cdot 236,966 \cdot 0,004 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) = 0,018958 \text{ т/год}$.

0337. Углерода оксид

$\Pi^{CO_{337}} = 0,001 \cdot 7,955 \cdot 20,276 \cdot (1 - 0/100) = 0,1612956 \text{ г/с}$;

$\Pi^{CO_{337}} = 0,001 \cdot 7,955 \cdot 316,122 \cdot (1 - 0/100) = 2,514751 \text{ т/год}$.

5.6.2 ИЗА № 0010 Свеча. Стравливание газа котельной

Расчет выделений ЗВ выполнен в соответствии с Методикой расчета [2] по расчетным формулам, приведенным в разделе 5.1.7.

Таблица 5.6.2.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0,0000197	0,000001
0410	Метан (727*)	1,9246573	0,018477
0416	Смесь углеводородов предельных C6–C10 (1532*, 1540*)	0,0000197	0,000001
1716	Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ - ТУ 51-81-88) (526)	0,0000395	0,000001

Исходные данные для расчета выделений ЗВ приведены в таблице 5.6.2.2.

Таблица 5.6.2.2 – Исходные данные для расчета

№ п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
1.	Геометрический объем агрегата, V_k	м ³	1,627
2.	Давление газа в агрегате перед стравливанием, P_a	МПа	0,21
3.	Температура газа в агрегате перед стравливанием, T_a	К	293,15
4.	Коэффициент сжимаемости газа, Z	–	0,995
5.	Общее количество агрегатов данного типа	шт	2

№ п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
6.	Количество одновременно обслуживаемых (работающих) агрегатов	<i>шт</i>	1
7.	Максимальная продолжительность стравливания газа в течение 20 мин	<i>мин</i>	0,5
8.	Время стравливания газа из одного агрегата	<i>час/год</i>	1
9.	Продолжительность выбросов, <i>t</i>	<i>с</i>	30
10.	Кол-во операций стравливания газа на свечу за год от одного агрегата	<i>шт</i>	4

$$V_{\text{стр}} = (1,627 \cdot 0,21 \cdot 273,15) / (0,101325 \cdot 0,995 \cdot 293,15) = 3,16 \text{ м}^3;$$

$$m = (3,16 \cdot 0,7496 \cdot 1000) / 1200 = 1,9739467 \text{ г/с};$$

$$M = 3,16 \cdot 0,7496 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 4 = 0,01895 \text{ т/год}.$$

Исходя из опыта эксплуатации в расчете принято, что остановка каждого котла будет производиться не чаще 1 раза в квартал (4 раза в год, 8 раз всего).

Стравливание газа котельной

0333. Сероводород

$$M_{0333} = 1,9739467 \cdot 0,00001 = 0,0000197 \text{ г/с};$$

$$G_{0333} = 0,01895 \cdot 0,00001 = 0,000001 \text{ т/год}.$$

0410. Метан

$$M_{0410} = 1,9739467 \cdot 0,97503 = 1,9246573 \text{ г/с};$$

$$G_{0410} = 0,01895 \cdot 0,97503 = 0,018477 \text{ т/год}.$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6–C10

$$M_{0416} = 1,9739467 \cdot 0,00001 = 0,0000197 \text{ г/с};$$

$$G_{0416} = 0,01895 \cdot 0,00001 = 0,000001 \text{ т/год}.$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$M_{1716} = 1,9739467 \cdot 0,00002 = 0,0000395 \text{ г/с};$$

$$G_{1716} = 0,01895 \cdot 0,00002 = 0,000001 \text{ т/год}.$$

Прочие источники аналогично РЭУ-1 «Тамды».

5.7 Площадка № 7 – РЭУ-3 «Сарыбай»

5.7.1 ИЗА № 0015 Вентиляционная химико-аналитической лаборатории

Выбросы от оборудования химико-аналитической лаборатории отводятся в атмосферу с помощью по системе вытяжной вентиляции с механическим побуждением. Время работы – 2112 часов/год. Количество шкафов лабораторных – 3 шт. Количество одновременно работающих шкафов лабораторных – 2 шт.

Расчет выбросов загрязняющих веществ произведен согласно Методики [13].

Таблица 5.7.1.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
0150	Натрий гидроксид (Натр едкий, Сода каустическая) (876*)	0,0000131	0,000299
0302	Азотная кислота (5)	0,0005	0,011405
0303	Аммиак (32)	0,0000492	0,001123
0316	Гидрохлорид (Соляная кислота, Водород хлорид) (163)	0,000132	0,003011

Таблица 5.7.1.2 – Исходные данные для расчета

№ п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
1.	Наименование оборудования: Шкаф вытяжной		
2.	Общее количество оборудования, n	<i>шт.</i>	3
3.	Количество одновременно работающего оборудования, n_1	<i>шт.</i>	2
4.	Время работы за год, T	<i>час</i>	2112
5.	Плотность продуктов сгорания при 0°C и 0,1013 МПа, ρ_{20}	<i>кг/м³</i>	1,272
6.	Время непрерывного выброса, $T_{\text{мин}}$	<i>мин</i>	10
7.	Удельные выбросы вещества от единицы оборудования, $Q_{\text{уд}}$:		
	– 0150. Натрий гидроксид	<i>г/с</i>	0,0000131
	– 0302. Азотная кислота	<i>г/с</i>	0,0005
	– 0303. Аммиак	<i>г/с</i>	0,0000492
	– 0316. Гидрохлорид	<i>г/с</i>	0,000132

Максимально разовые выбросы ЗВ от источников выделения (единицы оборудования), основанных на удельных показателях рассчитываются по формуле 5.7.1.1:

$$M_{\text{сек}} = Q_{\text{уд}}, \text{ г/с} \quad (5.7.1.1)$$

где: $M_{\text{сек}}$ – количество i -го ЗВ, выделяющегося от единицы оборудования, *г/с*;

$Q_{\text{уд}}$ – удельный выброс вещества от единицы оборудования, *г/с*. Принимается по таблице 13 Методики.

Ввиду того, что работы в лабораториях ведутся, как правило, эпизодически, то для оборудования, время работы в течение часа которого составляет менее 20 минут. При расчете выбросов в атмосферу учитываются мощности выбросов загрязняющих веществ $M_{\text{сек}}$ (*г/с*), отнесенные к 20-минутному интервалу времени, это требование относится к выбросам ЗВ, продолжительность, T , которых меньше 20-ти минут, $T(\text{с}) < 1200$.

Для таких выбросов значение мощности, $M_{\text{сек}}$ (*г/с*), определяется следующим образом:

$$M_{\text{сек}} = Q/1200 \quad (5.7.1.2)$$

где: Q – суммарная масса загрязняющего вещества, выброшенная в атмосферу из рассматриваемого источника загрязнения атмосферы (ИЗА) в течение времени его действия.

$$Q = Q_{\text{уд}} \cdot T_{\text{мин}} \cdot 60 \cdot n_1, \text{ г} \quad (5.7.1.3)$$

где: $T_{\text{мин}}$ – время непрерывного выброса, в *мин*;

n_1 – количество одновременно работающих шкафов, *шт.*

Годовые выбросы ЗВ ($M_{\text{год}}$, *т/год*) рассчитываются по формуле 5.7.1.4:

$$M_{\text{год}} = M_{\text{сек}} \cdot T \cdot k_3 \cdot 3600 \cdot n \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (5.7.1.4)$$

где: $M_{\text{сек}}$ – количество i -го вредного вещества, *г/с*;

T – годовой фонд рабочего времени данного оборудования, *час/год*;

n – количество шкафов, *шт.*

k_3 – коэффициент загрузки оборудования (безразмерная величина), который определяется по формуле 5.7.1.5:

$$k_3 = t/T$$

где: t – фактическое число часов работы оборудования за год, *час/год*;

T – годовой фонд рабочего времени данного оборудования, *час/год*.

Расчет максимально разового и годового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

Оборудование химико-аналитической лаборатории

принимается коэффициент загрузки лабораторного оборудования $k_3 = 1$.

0150. Натрий гидроксид

$$Q = 0,0000131 \cdot 10 \cdot 60 \cdot 2 = 0,01572 \text{ г};$$

$$M_{\text{сек}} = 0,01572 / 1200 = 0,0000131 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,0000131 \cdot 2112 \cdot 1 \cdot 3600 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,000299 \text{ т/год};$$

0302. Азотная кислота

$$Q = 0,0005 \cdot 10 \cdot 60 \cdot 2 = 0,6 \text{ г};$$

$$M_{\text{сек}} = 0,6 / 1200 = 0,0005 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,0005 \cdot 2112 \cdot 1 \cdot 3600 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,011405 \text{ т/год};$$

0303. Аммиак

$$Q = 0,0000492 \cdot 10 \cdot 60 \cdot 2 = 0,05904 \text{ г};$$

$$M_{\text{сек}} = 0,05904 / 1200 = 0,0000492 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,0000492 \cdot 2112 \cdot 1 \cdot 3600 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,001123 \text{ т/год};$$

0316. Гидрохлорид

$$Q = 0,000132 \cdot 10 \cdot 60 \cdot 2 = 0,1584 \text{ г};$$

$$M_{\text{сек}} = 0,1584 / 1200 = 0,000132 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,000132 \cdot 2112 \cdot 1 \cdot 3600 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,003011 \text{ т/год}.$$

5.7.2 ИЗА № 0016 Вентшахта химико-аналитической лаборатории

ИБ № 01 Неподвижные уплотнения

Расчет выделений ЗВ выполнен в соответствии с методическим документом [2].

Таблица 5.7.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
	наименование		
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0,0000009	0,000006
0410	Метан (727*)	0,0845752	0,643042
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0,0000009	0,000006
1716	Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ - ТУ 51-81-88) (526)	0,0000017	0,000008

Формулы для расчета выделений ЗВ приведены в разделе 5.1.2 (стр. 285).

Таблица 5.7.2 – Исходные данные для расчета

Технологический поток	Наименование оборудования	Кол-во, шт	Расчетная величина утечки, $g_{\text{ну}}, \text{ мг/с}$	Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли ед.	Время работы оборудования за год, $t, \text{ ч/год}$
Среда газовая, парогазовые потоки	Запорно-регулирующая арматура (ЗРА)	10	5,83	0,293	8760
	Предохранительные клапаны	4	37,78	0,46	8760
	Фланцевые соединения	24	0,2	0,03	8760

Запорно-регулирующая арматура (ЗРА)

$$M_{\text{сек}} = 10 \cdot 5,83 \cdot 0,293 \cdot 10^{-3} = 0,0170819 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,0170819 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3} \cdot 2112 = 0,129877 \text{ т/год}.$$

0333. Сероводород

$$M_{\text{сек}} = 0,0170819 \cdot 0,00001 = 0,0000002 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,129877 \cdot 0,00001 = 0,000001 \text{ т/год}.$$

0410. Метан

$$M_{\text{сек}} = 0,0170819 \cdot 0,97503 = 0,0166554 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,129877 \cdot 0,97503 = 0,126634 \text{ т/год}.$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10

$$M_{\text{сек}} = 0,0170819 \cdot 0,00001 = 0,0000002 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,129877 \cdot 0,00001 = 0,000001 \text{ т/год}.$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$M_{\text{сек}} = 0,0170819 \cdot 0,00002 = 0,0000003 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,129877 \cdot 0,00002 = 0,000003 \text{ т/год}.$$

Предохранительные клапаны

$$M_{\text{сек}} = 4 \cdot 37,78 \cdot 0,46 \cdot 10^{-3} = 0,0695152 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,0695152 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3} \cdot 2112 = 0,528538 \text{ т/год}.$$

0333. Сероводород

$$M_{\text{сек}} = 0,0695152 \cdot 0,00001 = 0,0000007 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,528538 \cdot 0,00001 = 0,000005 \text{ т/год}.$$

0410. Метан

$$M_{\text{сек}} = 0,0695152 \cdot 0,97503 = 0,0677794 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,528538 \cdot 0,97503 = 0,51534 \text{ т/год}.$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10

$$M_{\text{сек}} = 0,0695152 \cdot 0,00001 = 0,0000007 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,528538 \cdot 0,00001 = 0,000005 \text{ т/год}.$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$M_{\text{сек}} = 0,0695152 \cdot 0,00002 = 0,0000014 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,528538 \cdot 0,00002 = 0,000011 \text{ т/год}.$$

Фланцевые соединения

$$M_{\text{сек}} = 24 \cdot 0,2 \cdot 0,03 \cdot 10^{-3} = 0,000144 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,000144 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3} \cdot 2112 = 0,001095 \text{ т/год}.$$

0333. Сероводород

$$M_{\text{сек}} = 0,000144 \cdot 0,00001 = 0,000000001 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,001095 \cdot 0,00001 = 0,00000001 \text{ т/год}.$$

0410. Метан

$$M_{\text{сек}} = 0,000144 \cdot 0,97503 = 0,0001404 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,001095 \cdot 0,97503 = 0,001068 \text{ т/год}.$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6-C10

$$M_{\text{сек}} = 0,0695152 \cdot 0,00001 = 0,000000001 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,001095 \cdot 0,00001 = 0,00000001 \text{ т/год}.$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$M_{\text{сек}} = 0,000144 \cdot 0,00002 = 0,000000003 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,001095 \cdot 0,00002 = 0,00000002 \text{ т/год}.$$

Прочие источники аналогично РЭП «Альшан».

5.8 Линейная часть магистрального газопровода

5.8.1 ИЗА № 0001–0058 Свечи продувочные. Стравливание газа МГ

При проведении технического обслуживания, ремонтов на участках магистрального газопровода производится его полная остановка и стравливание депонированного в емкости

МГ газа на свечи, расположенные на крановых узлах. Общее количество крановых узлов – 25 шт. Общее количество продувочных свечей – 58 шт. Для упрощения расчетов на стадии Отчета о возможных воздействиях, объемы выбросов распределяются равномерно на свечу.

Расчет выделений ЗВ выполнен в соответствии с методическими документами [1,2].

Таблица 5.8.1.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
	наименование		
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0,1718468	0,162664
0410	Метан (727*)	16755,58195	15860,163641
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0,1718468	0,162664
1716	Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ - ТУ 51-81-88) (526)	0,3436937	0,325327

Объем выбросов природного газа при стравливании газа из МГ рассчитывается по формуле:

$$G_{\text{стр}} = 2893,17 \cdot V_{\text{уч}} \cdot \left(\frac{P_1}{T_1 \cdot Z_1} - \frac{P_2}{T_2 \cdot Z_2} \right), \text{ м}^3 \quad (5.8.1.1)$$

где: 2893,17 – коэффициент приведения объема газа к стандартным условиям К/МПа;

$V_{\text{уч}}$ – геометрический объем участка линейной части магистрального газопровода, в котором происходит снижение давления природного газа, м³;

P_1 – абсолютное давление природного газа в начальном участке линейной части магистрального газопровода, МПа;

T_1 – температура природного газа в начальном участке линейной части магистрального газопровода, К;

Z_1 – коэффициент сжимаемости природного газа в начальном участке МГ, определяемый по таблице А.1 (приложение А);

P_2 – абсолютное давление природного газа в конечном участке МГ, МПа;

T_2 – температура природного газа в участке линейной части магистрального газопровода на момент окончания снижения давления, К;

Z_2 – коэффициент сжимаемости природного газа на момент окончания снижения давления, определяемый по таблице А.1 (приложение А).

Для определения объемов газа стравливаемого с МГ была использована специализированное программное обеспечение GasCount 3.2.4. Протокол расчета объема сбрасываемого газа приводится ниже.

Расчет

расхода газа при стравливании (со снижением давления в МГ)

Расчет выполнен программой GasCount 3.2.4.

Исходные данные для расчета:

Абсолютная плотность газа, кг/м³: 0,7496

Давление газа в начале участка, кгс/см²: 54,40

Давление газа в конце участка, кгс/см²: 23,0

Температура газа в начале участка, по Цельсию: 44

Температура газа в конце участка, по Цельсию: 13

Температура грунта, по Цельсию: 12,1

Молярная составляющая азота, %: 2,199

Длина участка МГ, м: 630000

Внутренний диаметр МГ, мм: 1002,4
Длина свечной линии, м: 25
Внутренний диаметр свечной линии, мм: 200
Диаметр свечного крана, мм: 200
Количество свечей на участке, шт: 58
Время стравливания, сек: расчетное

Промежуточные данные:

Геометрический объем МГ, тыс.м³: 497178,844

В начале процесса истечения:

Коэффициент сжимаемости газа Z: 0,937
Теплоемкость газа, кКал/кг*К: 0,597017
Коэффициент Джоуля-Томсона, К/(кгс/см²): 0,344205
Динамический коэффициент вязкости, кгс*с/м²: 1,196582*10⁽⁻⁶⁾
Число Рейнолдса: 2507483392,0
Коэффициент сопротивления трения (лямбда): 0,006956
Показатель адиабаты (изоэнтропии): 1,326
Скорость звука в газе, м/с: 422,2
Скорость истечения газа (формула Сен-Венана), м/с: 827,656

В конце процесса истечения:

Коэффициент сжимаемости газа Z: 0,993
Теплоемкость газа, кКал/кг*К: 0,540735
Коэффициент Джоуля-Томсона, К/(кгс/см²): 0,380387
Динамический коэффициент вязкости, кгс*с/м²: 1,117713*10⁽⁻⁶⁾
Число Рейнолдса: 377344,3
Коэффициент сопротивления трения (лямбда): 0,014220
Показатель адиабаты (изоэнтропии): 1,281
Скорость звука в газе, м/с: 431,6
Скорость истечения газа (формула Сен-Венана), м/с: 53,508

Результат расчета:

Время стравливания (на 1 свечу): 287 секунд,
Общий объем стравливания газа по МГ: **27132,740 тыс.м³**,
участок МГ опорожнен полностью.

Расчет максимально разового и годового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

Валовый выброс всего:

$$V_{\text{стр}} = 27132740 \text{ м}^3; \quad T_{\text{стр}} = 8160 \text{ сек.}$$

$$m = (27132740 \cdot 0,7496 \cdot 1000) / (58 \cdot 8160) = 42973,93066 \text{ г/с};$$

$$M = 27132740 \cdot 0,7496 / 1000 = 0,05689464 \text{ т/год.}$$

Стравливание газа с МГ (всего)

0333. Сероводород

$$M_{0333} = 0,4833333 \cdot 0,00001 = 0,0000048 \text{ г/с};$$

$$G_{0333} = 0,025601 \cdot 0,00001 = 0,000001 \text{ т/год.}$$

0410. Метан

$$M_{0410} = 0,4833333 \cdot 0,97503 = 0,4712645 \text{ г/с};$$

$$G_{0410} = 0,025601 \cdot 0,97503 = 0,024962 \text{ т/год}.$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6–C10

$$M_{0416} = 0,4833333 \cdot 0,00001 = 0,0000048 \text{ г/с};$$

$$G_{0416} = 0,025601 \cdot 0,00001 = 0,000001 \text{ т/год}.$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$M_{1716} = 0,4833333 \cdot 0,00002 = 0,0000097 \text{ г/с};$$

$$G_{1716} = 0,025601 \cdot 0,00002 = 0,000001 \text{ т/год}.$$

5.8.2 ИЗА № 0012-0013 Свечи продувочные. Очистка полостей МГ

При проведении технического обслуживания, ремонтов на участках магистрального газопровода производится его полная остановка и стравливание депонированного в емкости МГ газа на свечи, расположенные на крановых узлах. Общее количество крановых узлов – 25 шт. Общее количество продувочных свечей – 58 шт. Для упрощения расчетов на стадии Отчета о возможных воздействиях, объемы выбросов распределяются равномерно на свечу.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с методическими документами [1,2].

Таблица 5.8.2.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0,1893052	0,004544
0410	Метан (727*)	18457,82833	442,988305
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0,1893052	0,004544
1716	Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ - ТУ 51-81-88) (526)	0,3786105	0,009087

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Объем выбросов природного газа при стравливании газа из МГ рассчитывается по формуле:

$$G_{\text{стр}} = 2893,17 \cdot V_{\text{уч}} \cdot \left(\frac{P_1}{T_1 \cdot Z_1} - \frac{P_2}{T_2 \cdot Z_2} \right), \text{ м}^3 \quad (5.8.2.1)$$

где: 2893,17 – коэффициент приведения объема газа к стандартным условиям К/МПа;

$V_{\text{уч}}$ – геометрический объем участка линейной части магистрального газопровода, в котором происходит снижение давления природного газа, м³;

P_1 – абсолютное давление природного газа в начальном участке линейной части магистрального газопровода, МПа;

T_1 – температура природного газа в начальном участке линейной части магистрального газопровода, К;

Z_1 – коэффициент сжимаемости природного газа в начальном участке МГ, определяемый по таблице А.1 (приложение А);

P_2 – абсолютное давление природного газа в конечном участке МГ, МПа;

T_2 – температура природного газа в участке линейной части магистрального газопровода на момент окончания снижения давления, К;

Z_2 – коэффициент сжимаемости природного газа на момент окончания снижения давления, определяемый по таблице А.1 (приложение А).

Расчет максимально разового и годового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

Валовый выброс всего:

$$V_{\text{стр}} = 60610 \text{ м} \quad T_{\text{стр}} = 72 \text{ сек.}$$

$$m = (60610 \cdot 0,7496 \cdot 1000) / 1200 = 18930,5235 \text{ г/с;}$$

$$M = 60610 \cdot 0,7496 \cdot 10^{-3} \cdot 10 = 454,333 \text{ т/год.}$$

Стравливание газа с МГ при операциях очистки (запуск и прием очистного устройства)

0333. Сероводород

$$M_{0333} = 18930,5235 \cdot 0,00001 = 0,1893052 \text{ г/с;}$$

$$G_{0333} = 454,333 \cdot 0,00001 = 0,004544 \text{ т/год.}$$

0410. Метан

$$M_{0410} = 18930,5235 \cdot 0,97503 = 18457,8283282 \text{ г/с;}$$

$$G_{0410} = 454,333 \cdot 0,97503 = 442,988305 \text{ т/год.}$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6–C10

$$M_{0416} = 18930,5235 \cdot 0,00001 = 0,1893052 \text{ г/с;}$$

$$G_{0416} = 454,333 \cdot 0,00001 = 0,004544 \text{ т/год.}$$

1716. Одорант смесь природных меркаптанов

$$M_{1716} = 18930,5235 \cdot 0,00002 = 0,3786105 \text{ г/с;}$$

$$G_{1716} = 454,333 \cdot 0,97503 = 0,009087 \text{ т/год.}$$

5.8.3 ИЗА № 6001 Неплотности запорно-регулирующей арматуры (ЗРА)

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с Методическими указаниями [2,3].

Таблица 5.8.3.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
	наименование		
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0,0000267	0,00085
0410	Метан (727*)	2,6555093	83,744082
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)	0,0000267	0,00085
1716	Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ - ТУ 51-81-88) (526)	0,0000528	0,000969

Формулы для расчета выделений ЗВ приведены в разделе 5.1.2 (стр. 285). Исходные данные для расчета выделений ЗВ приведены в таблице 5.8.3.2.

Таблица 5.8.3.2 – Исходные данные для расчета

Технологический поток	Наименование оборудования	Расчетная величина утечки, $g_{\text{ну}j}$, мг/с	Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли ед.	Время работы оборудования за год, t , ч/год
Среда газовая, парогазовые потоки	Запорно-регулирующая арматура (ЗРА)	5,83	0,293	8760
	Предохранительные клапаны (ПК)	37,78	0,46	8760

Технологический поток	Наименование оборудования	Расчетная величина утечки, $g_{ну,j}$, мг/с	Расчетная доля уплотнений, потерявших герметичность, доли ед.	Время работы оборудования за год, t , ч/год
	Фланцевые соединения (ФС)	0,2	0,03	8760

Таблица 5.8.3-2 – Перечень неорганизованных источников по МГ

№ ИЗА	Наименование ИЗА	Наименование источника выделения	ЗРА	ПК	ФС
6001	Неплотности соед.	Неподвижные соединения УП № 1.2	5	3	20
6002	Неплотности соед.	Неподвижные соединения УП № 1.2	5	3	20
6003	Неплотности соед.	Неподвижные соединения УП № 2.1	5	3	20
6004	Неплотности соед.	Неподвижные соединения УП № 2.1	5	3	20
6005	Неплотности соед.	Неподвижные соединения УП № 1.1	5	3	20
6006	Неплотности соед.	Неподвижные соединения УП № 1.1	5	3	20
6007	Неплотности соед.	Неподвижные соединения УП № 2.2	5	3	20
6008	Неплотности соед.	Неподвижные соединения УП ЗУ	5	3	20
6009	Неплотности соед.	Неподвижные соединения УП КС	5	3	20
6010	Неплотности соед.	Неподвижные соединения УП КС	5	3	20
6011	Неплотности соед.	Неподвижные соединения УП КС	5	3	20
6012	Неплотности соед.	Неподвижные соединения УЗОУ-1	5	3	20
6013	Неплотности соед.	Неподвижные соединения ОК-2	4	2	16
6014	Неплотности соед.	Неподвижные соединения КУ-1	4	2	16
6015	Неплотности соед.	Неподвижные соединения КУ-2	4	2	16
6016	Неплотности соед.	Неподвижные соединения КУ-3	4	2	16
6017	Неплотности соед.	Неподвижные соединения КУ-4	4	2	16
6018	Неплотности соед.	Неподвижные соединения КУ-5	4	2	16
6019	Неплотности соед.	Неподвижные соединения КУ-6	4	2	16
6020	Неплотности соед.	Неподвижные соединения УЗПОУ-2	9	5	32
6021	Неплотности соед.	Неподвижные соединения КУ-7	4	2	16
6022	Неплотности соед.	Неподвижные соединения КУ-8	4	2	16
6023	Неплотности соед.	Неподвижные соединения КУ-9	4	2	16
6024	Неплотности соед.	Неподвижные соединения КУ-10	4	2	16
6025	Неплотности соед.	Неподвижные соединения КУ-11	4	2	16
6026	Неплотности соед.	Неподвижные соединения КУО-1	4	2	16
6027	Неплотности соед.	Неподвижные соединения КУ-12	4	2	16
6028	Неплотности соед.	Неподвижные соединения УЗПОУ-3	9	5	32
6029	Неплотности соед.	Неподвижные соединения КУО-2	4	2	16
6030	Неплотности соед.	Неподвижные соединения КУ-13	4	2	16
6031	Неплотности соед.	Неподвижные соединения КУО-3	4	2	16
6032	Неплотности соед.	Неподвижные соединения КУ-15	4	2	16
6033	Неплотности соед.	Неподвижные соединения КУО-4	4	2	16
6034	Неплотности соед.	Неподвижные соединения КУ-16	4	2	16
6035	Неплотности соед.	Неподвижные соединения КУ-17	4	2	16
6036	Неплотности соед.	Неподвижные соединения КУ-18	4	2	16
6037	Неплотности соед.	Неподвижные соединения УЗПОУ-4	9	5	32
6038	Неплотности соед.	Неподвижные соединения КУО-5	4	2	16
6039	Неплотности соед.	Неподвижные соединения КУ-19	4	2	16
6040	Неплотности соед.	Неподвижные соединения КУ-20	4	2	16
6041	Неплотности соед.	Неподвижные соединения КУО-6	4	2	16
6042	Неплотности соед.	Неподвижные соединения КУ-21	4	2	16
6043	Неплотности соед.	Неподвижные соединения КУП-1	4	2	16
6044	Неплотности соед.	Неподвижные соединения КУО-7	4	2	16
6045	Неплотности соед.	Неподвижные соединения КУ-22	4	2	16
6046	Неплотности соед.	Неподвижные соединения КУП-2	4	2	16
6047	Неплотности соед.	Неподвижные соединения КУ-23	4	2	16

№ ИЗА	Наименование ИЗА	Наименование источника выделения	ЗРА	ПК	ФС
6048	Неплотности соедин.	Неподвижные соединения КУ-24	4	2	16
6049	Неплотности соедин.	Неподвижные соединения КУП-3	4	2	16
6050	Неплотности соедин.	Неподвижные соединения КУП-4	4	2	16
6051	Неплотности соедин.	Неподвижные соединения КУО-8	4	2	16
6052	Неплотности соедин.	Неподвижные соединения КУО-9	4	2	16
6053	Неплотности соедин.	Неподвижные соединения КУ-25	4	2	16
6054	Неплотности соедин.	Неподвижные соединения КУО-10	4	2	16
6055	Неплотности соедин.	Неподвижные соединения УПОУ-5	5	3	20
		Итого:	248	132	980

Расчет максимально разового и годового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

№ ИЗА	0333. Сероводород		0410. Метан		0416. C6-C10		1716. Меркаптаны	
	г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год
6001	0,0000006	0,000019	0,059279	1,869432	0,0000006	0,000019	0,0000012	0,000021
6002	0,0000006	0,000019	0,059279	1,869432	0,0000006	0,000019	0,0000012	0,000021
6003	0,0000006	0,000019	0,059279	1,869432	0,0000006	0,000019	0,0000012	0,000021
6004	0,0000006	0,000019	0,059279	1,869432	0,0000006	0,000019	0,0000012	0,000021
6005	0,0000006	0,000019	0,059279	1,869432	0,0000006	0,000019	0,0000012	0,000021
6006	0,0000006	0,000019	0,059279	1,869432	0,0000006	0,000019	0,0000012	0,000021
6007	0,0000006	0,000019	0,059279	1,869432	0,0000006	0,000019	0,0000012	0,000021
6008	0,0000006	0,000019	0,059279	1,869432	0,0000006	0,000019	0,0000012	0,000021
6009	0,0000006	0,000019	0,059279	1,869432	0,0000006	0,000019	0,0000012	0,000021
6010	0,0000006	0,000019	0,059279	1,869432	0,0000006	0,000019	0,0000012	0,000021
6011	0,0000006	0,000019	0,059279	1,869432	0,0000006	0,000019	0,0000012	0,000021
6012	0,0000006	0,000019	0,059279	1,869432	0,0000006	0,000019	0,0000012	0,000021
6013	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6014	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6015	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6016	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6017	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6018	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6019	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6020	0,0000011	0,000032	0,099901	3,150487	0,0000011	0,000032	0,0000002	0,000037
6021	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6022	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6023	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6024	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6025	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6026	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6027	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6028	0,0000011	0,000032	0,099901	3,150487	0,0000011	0,000032	0,0000002	0,000037
6029	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6030	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6031	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6032	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6033	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6034	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6035	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6036	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6037	0,0000011	0,000032	0,099901	3,150487	0,0000011	0,000032	0,0000002	0,000037
6038	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6039	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6040	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6041	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6042	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6043	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6044	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6045	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6046	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6047	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015

№ ИЗА	0333. Сероводород		0410. Метан		0416. C6-C10		1716. Меркаптаны	
	г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год
6048	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6049	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6050	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6051	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6052	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6053	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6054	0,0000004	0,000013	0,040646	1,281795	0,0000004	0,000013	0,0000008	0,000015
6055	0,0000006	0,000019	0,059279	1,869432	0,0000006	0,000019	0,0000012	0,000021
Итого:	0,0000267	0,00085	2,655509	83,744082	0,0000267	0,00085	0,0000528	0,000969

ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Аварийный выброс

6.8.1 ИЗА № 0024–0027 Свечи продувочные (Ø300)

В случае крупной аварии на КС предусмотрено аварийное стравливание транспортируемого газа со всего оборудования и технологических трубопроводов КС через свечи. Общее количество свечей, через которые осуществляется одновременный сброс – 4 шт. диаметром 300 мм. Расчет приведен на 1 свечу.

Расчет выделений ЗВ выполнен в соответствии с методическим документом [2].

Таблица 6.8.1.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
	наименование		
0415	Смесь углеводородов предельных C1–C5 (1531*, 1539*)	11932,621	72,186333
0416	Смесь углеводородов предельных C6–C10 (1532*, 1540*)	12,608847	0,015131

Таблица 6.8.1.2 – Исходные данные для расчета

№ п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
1	Геометрический объем из которого производится сброс, V_k	$м^3$	1077,8
2	Атмосферное давление при нормальных условиях, P_0	$МПа$	0,1
3	Температура газа при нормальных условиях, t_0	$°C$	0
4	Давление в оборудовании, P_a	$МПа$	9,8
5	Температура в оборудовании, t_n	$°C$	55
6	Коэффициент сжимаемости газа, Z	–	0,9
7	Плотность газа, ρ	$кг/м^3$	0,739
8	Продолжительность выбросов (20-минутный интервал), t	$с$	1200
9	Доля углеводородов предельных C1–C5 в общем объеме газа, i_{C1-C5}	–	0,97476
10	Доля углеводородов предельных C6–C10 в общем объеме газа, i_{C6-C10}	–	0,00103

Количество газа, стравливаемое в атмосферу, со всех технологических труб КС рассчитывается по формуле (6.8.1.1):

$$V_{стр} = V_k \cdot \frac{P_a \cdot (t_0 + 273)}{P_0 \cdot (t_n + 273) \cdot Z}, \quad м^3 \quad (6.8.1.1)$$

где: V_k – геометрический объем из которого производится сброс, $м^3$;

P_0, t_0 – атмосферное давление ($МПа$) и температура газа при нормальных условиях ($К$);

P_a, t_n – давление ($МПа$) и температура ($К$) в оборудовании;

Z – коэффициент сжимаемости газа.

Максимально разовые выбросы газа определяются по формуле (6.8.1.2):

$$m = V_{стр} \cdot \rho \cdot 1000 / t, \quad г/с \quad (6.8.1.2)$$

где: ρ – плотность газа.

Валовые выбросы в год определяются по формуле (6.8.1.3):

$$M = V \cdot \rho / 1000, \quad т/год \quad (6.8.1.3)$$

Максимально разовые выбросы углеводородов, приведенные к 20 минутам, определяются по формуле (6.8.1.4):

$$m_{Cx-Cy} = m \cdot [i_{Cx-Cy}], \quad г/с \quad (6.8.1.4)$$

где: $[i_{Cx-Cy}]$ – доля углеводородов в общем объеме газа.

Валовые выбросы углеводородов определяются по формуле (6.8.1.5):

$$M_{Cx-Cy} = M \cdot [i_{Cx-Cy}], \quad т/год \quad (6.8.1.5)$$

Расчет максимально разового и годового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

$$V_{\text{стр}} = 1077,8 \cdot ((9,8 \cdot (0 + 273) / (0,1 \cdot (55 + 273) \cdot 0,9)) = 97681,1 \text{ м}^3$$

$$m = (97681,1 \cdot 0,739 \cdot 1000) / 1200 = 60155,27742 \text{ г/с}$$

$$M = (97681,1 \cdot 0,739) / 1000 = 72,186333 \text{ т/год}$$

0415. Смесь углеводородов предельных C1–C5

$$M_{0415} = 60155,27742 \cdot 0,2035 \cdot 0,97476 = 11932,621 \text{ г/с}$$

$$G_{0415} = 72,186333 \cdot 0,2035 \cdot 0,97476 = 14,319146 \text{ т/год}$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6–C10

$$M_{0416} = 60155,27742 \cdot 0,2035 \cdot 0,00103 = 12,608847 \text{ г/с}$$

$$G_{0416} = 72,186333 \cdot 0,2035 \cdot 0,00103 = 0,015131 \text{ т/год}$$

6.8.2 ИЗА № 0028–0030 Свечи продувочные (Ø150)

В случае крупной аварии на КС предусмотрено аварийное стравливание транспортируемого газа со всего оборудования и технологических трубопроводов КС через свечи. Общее количество свечей, через которые осуществляется одновременный сброс – 3 шт. диаметром 150 мм. Расчет приведен на 1 свечу.

Расчет выделений ЗВ выполнен в соответствии с методическим документом [2].

Таблица 6.8.2.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
	наименование		
0415	Смесь углеводородов предельных C1–C5 (1531*, 1539*)	3072,576611	3,687092
0416	Смесь углеводородов предельных C6–C10 (1532*, 1540*)	3,2467007	0,003897

Таблица 6.8.2.2 – Исходные данные для расчета

№ п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
1	Геометрический объем из которого производится сброс, V_k	м ³	1077,8
2	Атмосферное давление при нормальных условиях, P_0	МПа	0,1
3	Температура газа при нормальных условиях, t_0	°C	0
4	Давление в оборудовании, P_a	МПа	9,8
5	Температура в оборудовании, t_n	°C	55
6	Коэффициент сжимаемости газа, Z	–	0,9
7	Плотность газа, ρ	кг/м ³	0,739
8	Продолжительность выбросов (20-минутный интервал), t	с	1200
9	Доля углеводородов предельных C1–C5 в общем объеме газа, i_{C1-C5}	–	0,97476
10	Доля углеводородов предельных C6–C10 в общем объеме газа, i_{C6-C10}	–	0,00103

Количество газа, стравливаемое в атмосферу, со всех технологических труб КС рассчитывается по формуле (6.8.2.1):

$$V_{\text{стр}} = V_k \cdot \frac{P_a \cdot (t_0 + 273)}{P_0 \cdot (t_n + 273) \cdot Z}, \text{ м}^3 \quad (6.8.2.1)$$

где: V_k – геометрический объем стравливания, м³;

P_0, t_0 – атмосферное давление (МПа) и температура газа при нормальных условиях (К);

P_a, t_n – давление (МПа) и температура (К) в оборудовании;

Z – коэффициент сжимаемости газа.

Максимально разовые выбросы газа определяются по формуле (6.8.2.2):

$$m = V_{\text{стр}} \cdot \rho \cdot 1000 / t, \text{ г/с} \quad (6.8.2.2)$$

где: ρ – плотность газа.

Валовые выбросы в год определяются по формуле (6.8.2.3):

$$M = V \cdot \rho / 1000, \quad \text{т/год} \quad (6.8.2.3)$$

Максимально разовые выбросы углеводородов, приведенные к 20 минутам, определяются по формуле (6.8.2.4):

$$m_{Cx-Cy} = m \cdot [i_{Cx-Cy}], \quad \text{г/с} \quad (6.8.2.4)$$

где: $[i_{Cx-Cy}]$ – доля углеводородов в общем объеме газа.

Валовые выбросы углеводородов определяются по формуле (6.8.2.5):

$$M_{Cx-Cy} = M \cdot [i_{Cx-Cy}], \quad \text{т/год} \quad (6.8.2.5)$$

Расчет максимально разового и годового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

$$V_{\text{стр}} = 1077,8 \cdot ((9,8 \cdot (0 + 273) / (0,1 \cdot (55 + 273) \cdot 0,9)) = 97681,1 \text{ м}^3$$

$$m = (97681,1 \cdot 0,739 \cdot 1000) / 1200 = 60155,27742 \text{ г/с}$$

$$M = (97681,1 \cdot 0,739) / 1000 = 72,186333 \text{ т/год}$$

0415. Смесь углеводородов предельных C1–C5

$$M_{0415} = 60155,27742 \cdot 0,0524 \cdot 0,97476 = 3072,576611 \text{ г/с}$$

$$G_{0415} = 72,186333 \cdot 0,0524 \cdot 0,97476 = 3,687092 \text{ т/год}$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6–C10

$$M_{0416} = 60155,27742 \cdot 0,0524 \cdot 0,00103 = 3,2467007 \text{ г/с}$$

$$G_{0416} = 72,186333 \cdot 0,0524 \cdot 0,00103 = 0,003897 \text{ т/год}$$

6.8.3 ИЗА № 0031 Свеча продувочная (Ø100)

В случае крупной аварии на КС предусмотрено аварийное стравливание транспортируемого газа со всего оборудования и технологических трубопроводов КС через свечи. Общее количество свечей, через которые осуществляется одновременный сброс – 1 шт. диаметром 100 мм. Расчет выделений ЗВ выполнен в соответствии с методическим документом [2].

Таблица 6.8.3.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
	наименование		
0415	Смесь углеводородов предельных C1–C5 (1531*, 1539*)	1688,744397	2,026494
0416	Смесь углеводородов предельных C6–C10 (1532*, 1540*)	1,7844462	0,002142

Таблица 6.8.3.2 – Исходные данные для расчета

№ п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
1	Геометрический объем стравливания, V_k	м ³	1077,8
2	Атмосферное давление при нормальных условиях, P_0	МПа	0,1
3	Температура газа при нормальных условиях, t_0	°C	0
4	Давление в оборудовании, P_a	МПа	9,8
5	Температура в оборудовании, t_n	°C	55
6	Коэффициент сжимаемости газа, Z	–	0,9
7	Плотность газа, ρ	кг/м ³	0,739
8	Продолжительность выбросов (20-минутный интервал), t	с	1200
9	Доля углеводородов предельных C1–C5 в общем объеме газа, i_{C1-C5}	–	0,97476
10	Доля углеводородов предельных C6–C10 в общем объеме газа, i_{C6-C10}	–	0,00103

Количество газа, стравливаемое в атмосферу, со всех технологических труб КС рассчитывается по формуле (6.8.3.1):

$$V_{\text{стр}} = V_k \cdot \frac{P_a \cdot (t_0 + 273)}{P_0 \cdot (t_n + 273) \cdot Z}, \quad \text{м}^3 \quad (6.8.3.1)$$

где: V_k – геометрический объем стравливания, м^3 ;

P_0, t_0 – атмосферное давление (МПа) и температура газа при нормальных условиях (K);

P_a, t_n – давление (МПа) и температура (K) в оборудовании;

Z – коэффициент сжимаемости газа.

Максимально разовые выбросы газа определяются по формуле (6.8.3.2):

$$m = V_{\text{стр}} \cdot \rho \cdot 1000 / t, \quad \text{г/с} \quad (6.8.3.2)$$

где: ρ – плотность газа.

Валовые выбросы в год определяются по формуле (6.8.3.3):

$$M = V \cdot \rho / 1000, \quad \text{т/год} \quad (6.8.3.3)$$

Максимально разовые выбросы углеводородов, приведенные к 20 минутам, определяются по формуле (6.8.3.4):

$$m_{\text{Cx-Cy}} = m \cdot [i_{\text{Cx-Cy}}], \quad \text{г/с} \quad (6.8.3.4)$$

где: $[i_{\text{Cx-Cy}}]$ – доля углеводородов в общем объеме газа.

Валовые выбросы углеводородов определяются по формуле (6.8.3.5):

$$M_{\text{Cx-Cy}} = M \cdot [i_{\text{Cx-Cy}}], \quad \text{т/год} \quad (6.8.3.5)$$

Расчет максимально разового и годового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

$$V_{\text{стр}} = 1077,8 \cdot ((9,8 \cdot (0 + 273)) / (0,1 \cdot (55 + 273) \cdot 0,9)) = 97681,1 \text{ м}^3$$

$$m = (97681,1 \cdot 0,739 \cdot 1000) / 1200 = 60155,27742 \text{ г/с}$$

$$M = (97681,1 \cdot 0,739) / 1000 = 72,186333 \text{ т/год}$$

0415. Смесь углеводородов предельных C1–C5

$$M_{0415} = 60155,27742 \cdot 0,0288 \cdot 0,97476 = 1688,744397 \text{ г/с}$$

$$G_{0415} = 72,186333 \cdot 0,0288 \cdot 0,97476 = 2,026494 \text{ т/год}$$

0416. Смесь углеводородов предельных C6–C10

$$M_{0416} = 60155,27742 \cdot 0,0288 \cdot 0,00103 = 1,7844462 \text{ г/с}$$

$$G_{0416} = 72,186333 \cdot 0,0288 \cdot 0,00103 = 0,002142 \text{ т/год.}$$

ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Расчет рассеивания загрязняющих веществ в период строительства

1. Общие сведения.
Расчет проведен на ПК "ЭРА" v4.0 фирмы НПП "Логос-Плюс", Новосибирск
Расчет выполнен ИП "ТринЭко" Зайцева И.А.

| Заключение экспертизы Министерства природных ресурсов и Росгидромета |
| № 01-03436/23и выдано 21.04.2023 |

2. Параметры города
ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Название: Актюбинская обл.
Коэффициент А = 200
Скорость ветра U_{мр} = 12.0 м/с
Средняя скорость ветра = 4.5 м/с
Температура летняя = 29.1 град.С
Температура зимняя = -15.6 град.С
Коэффициент рельефа = 1.00
Площадь города = 0.0 кв.км
Угол между направлением на СЕВЕР и осью Х = 90.0 угловых градусов

3. Исходные параметры источников.
ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Город :150 Актюбинская обл..
Объект :2399 Газопровод - стр.
Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
Примесь :0128 - Кальций оксид (Негашеная известь) (635*)
ПДК_{мр} для примеси 0128 = 0.3 мг/м3 (ОБУВ)

Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников
Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников
Коды источников уникальны в рамках всего предприятия

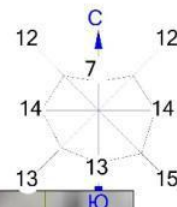
Код	Тип	H	D	W0	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alf	F	КР	Ди
Выброс														
~Ист.~		~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~
~Ист.~		~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~
6506	П1	2.0				23.6	16.59	194.27	30.00	20.01	85	3.0	1.00	0
0.0483556														

4. Расчетные параметры C_м, U_м, X_м
ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Город :150 Актюбинская обл..
Объект :2399 Газопровод - стр.
Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 29.1 град.С)
Примесь :0128 - Кальций оксид (Негашеная известь) (635*)
ПДК_{мр} для примеси 0128 = 0.3 мг/м3 (ОБУВ)

Коды источников уникальны в рамках всего предприятия

Для линейных и площадных источников выброс является суммарным по всей площади, а Cм - концентрация одиночного источника, расположенного в центре симметрии, с суммарным М									
Источники				Их расчетные параметры					
Номер	Код		Тип	Cм		Um		Xm	
-п/п-	-Ист.-	-----	----	-[доли ПДК]-	----	--[м/с]--	----	[м]----	
1	6506	0.048356	П1	17.270937		0.50		5.7	
Суммарный Mq=		0.048356 г/с							
Сумма Cм по всем источникам =				17.270937 долей ПДК					
Средневзвешенная опасная скорость ветра =						0.50 м/с			

Город : 150 Актыбинская обл.
 Объект : 2399 Газопровод - стр Вар.№ 1
 ПК ЭРА v4.0 Модель: МРК-2014
 0128 Кальций оксид (Негашеная известь) (635*)



Условные обозначения:

- Жилые зоны, группа N 01
- Максим. значение концентрации
- Расч. прямоугольник N 01
- Сетка для РП N 01

Изолинии в долях ПДК

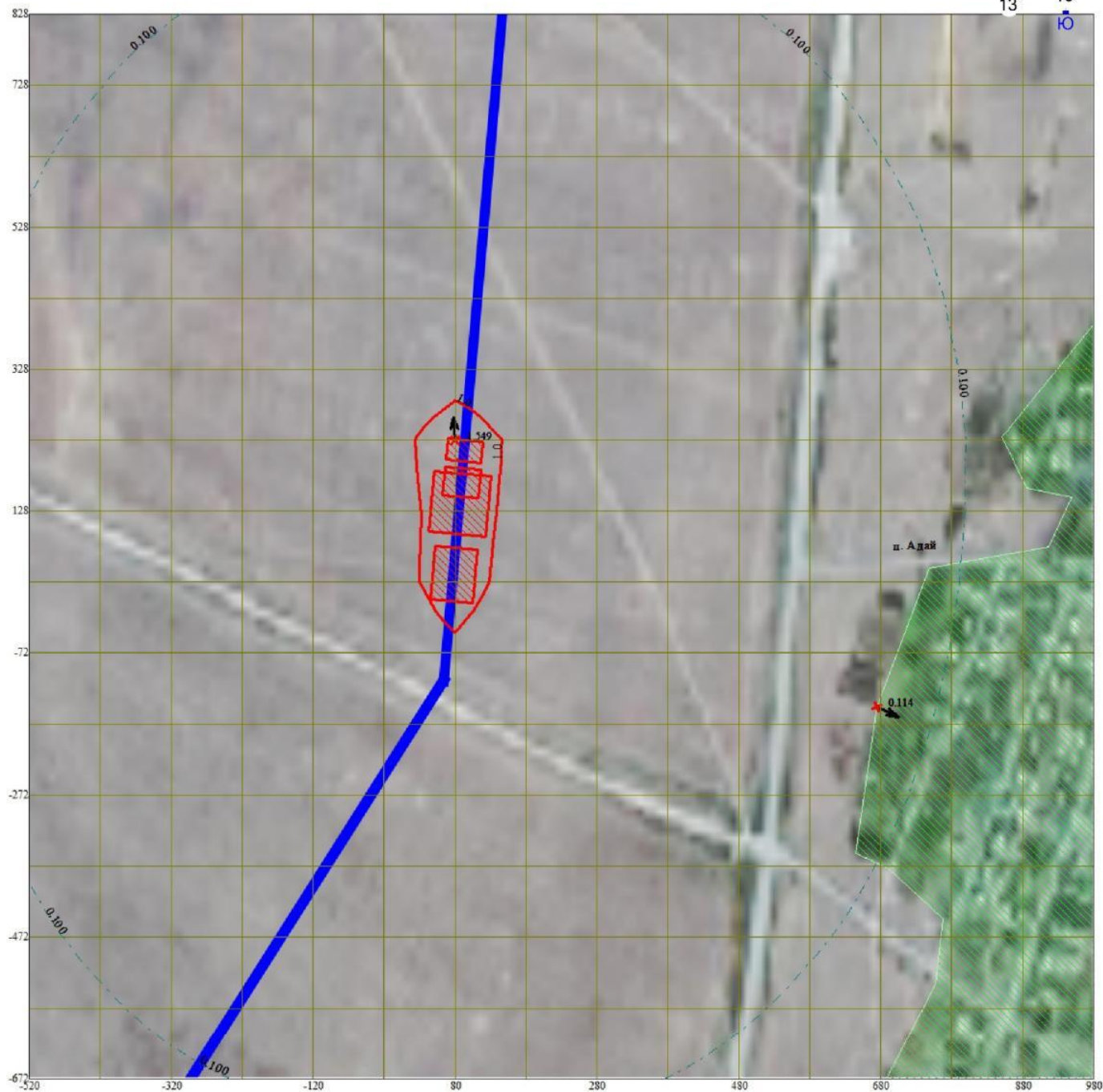
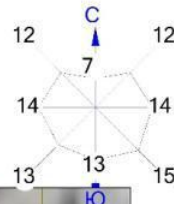
- 0.050 ПДК
- 0.100 ПДК
- 1.0 ПДК

0 57 171м.

 Масштаб 1:5700

Макс концентрация 1.8417639 ПДК достигается в точке $x = -20$ $y = 228$
 При опасном направлении 131° и опасной скорости ветра 0.9 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 1500 м, высота 1500 м,
 шаг расчетной сетки 100 м, количество расчетных точек 16×16
 Расчет на существующее положение.

Город : 150 Актюбинская обл.
 Объект : 2399 Газопровод - стр Вар.№ 1
 ПК ЭРА v4.0 Модель: МРК-2014
 0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)



Условные обозначения:

- Жилые зоны, группа N 01
- Максим. значение концентрации
- Расч. прямоугольник N 01
- Сетка для РП N 01

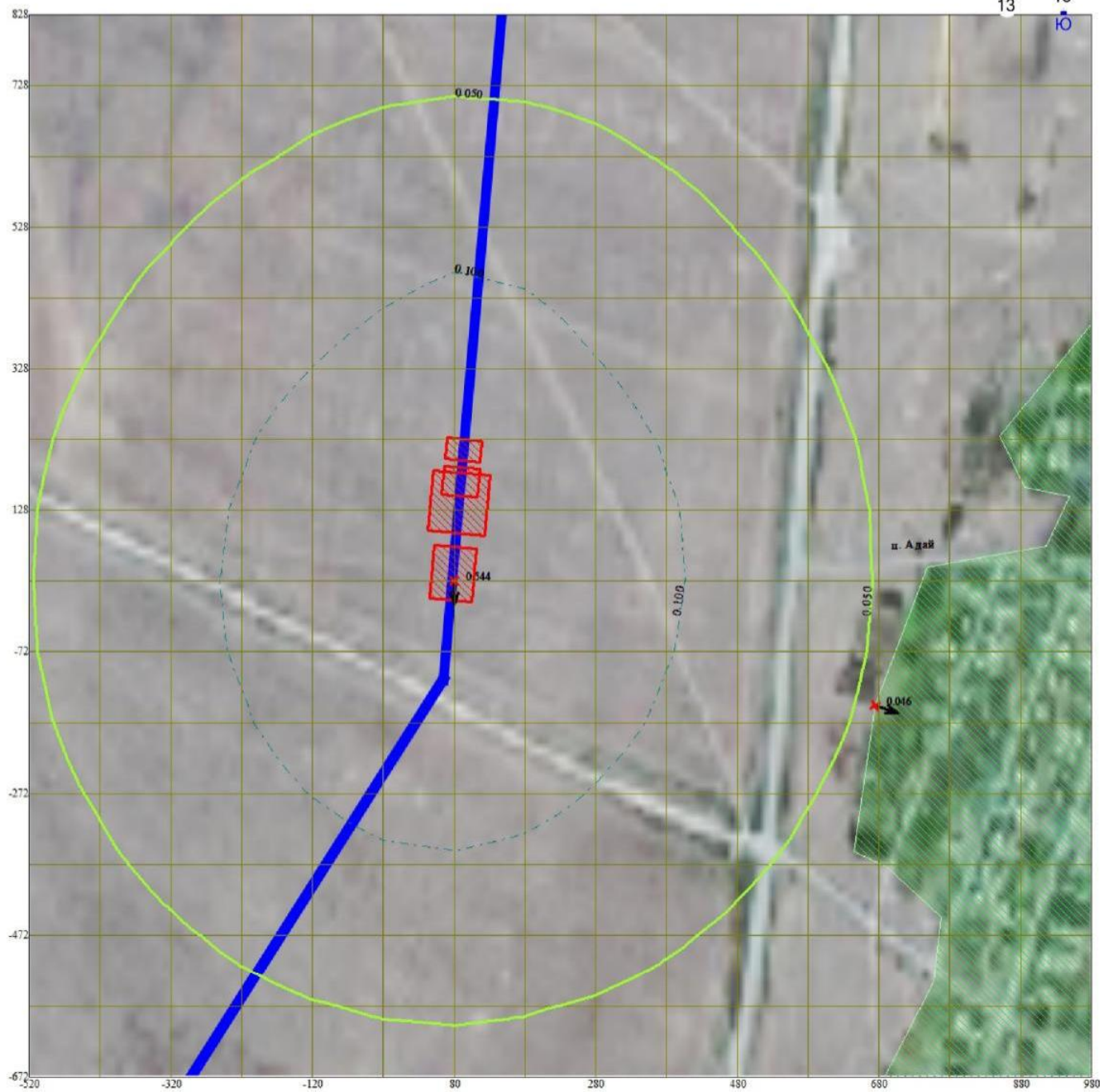
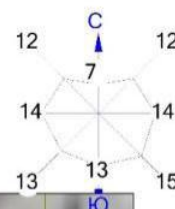
Изолинии в долях ПДК

- 0.100 ПДК
- 1.0 ПДК

0 57 171м.
 Масштаб 1:5700

Макс концентрация 1.5488646 ПДК достигается в точке $x = 80$ $y = 228$
 При опасном направлении 175° и опасной скорости ветра 0.59 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 1500 м, высота 1500 м,
 шаг расчетной сетки 100 м, количество расчетных точек 16×16
 Расчёт на существующее положение.

Город : 150 Актюбинская обл.
 Объект : 2399 Газопровод - стр Вар.№ 1
 ПК ЭРА v4.0 Модель: МРК-2014
 0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)



Условные обозначения:

- Жилые зоны, группа N 01
- Максим. значение концентрации
- Расч. прямоугольник N 01
- Сетка для РП N 01

Изолинии в долях ПДК

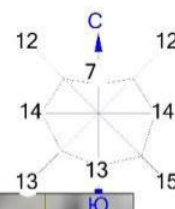
- 0.050 ПДК
- 0.100 ПДК

0 57 171м.

 Масштаб 1:5700

Макс концентрация 0.5440438 ПДК достигается в точке $x = 80$ $y = 28$
 При опасном направлении 359° и опасной скорости ветра 0.5 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 1500 м, высота 1500 м,
 шаг расчетной сетки 100 м, количество расчетных точек 16×16
 Расчёт на существующее положение.

Город : 150 Актюбинская обл.
 Объект : 2399 Газопровод - стр Вар.№ 1
 ПК ЭРА v4.0 Модель: МРК-2014
 0328 Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)



Условные обозначения:

- Жилые зоны, группа N 01
- Максим. значение концентрации
- Расч. прямоугольник N 01
- Сетка для РП N 01

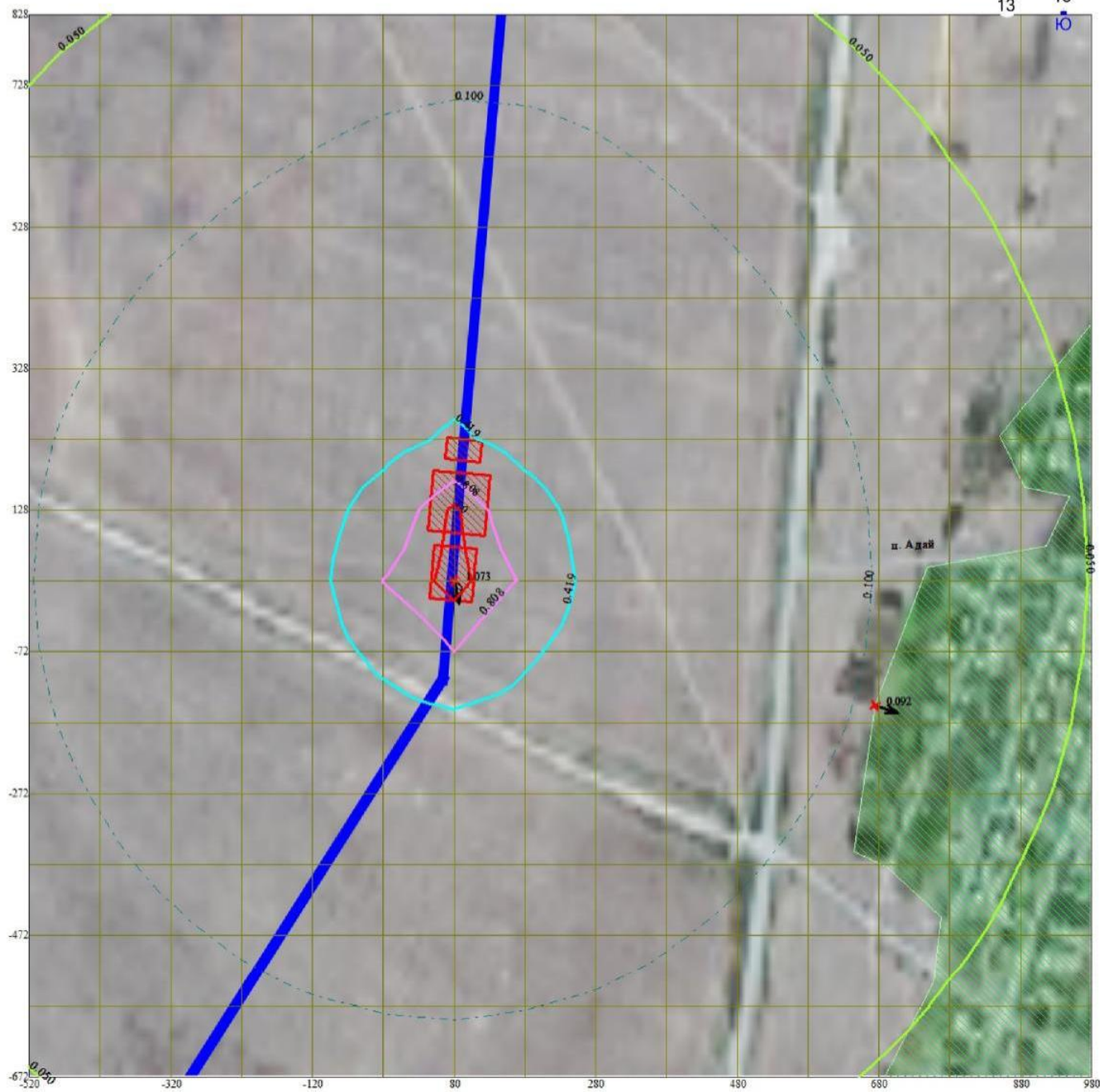
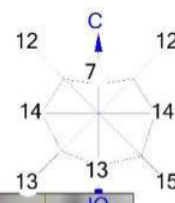
Изолинии в долях ПДК

- 0.050 ПДК
- 0.100 ПДК

0 57 171м.
 Масштаб 1:5700

Макс концентрация 0.3079337 ПДК достигается в точке $x=80$ $y=28$
 При опасном направлении 3° и опасной скорости ветра 0.51 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 1500 м, высота 1500 м,
 шаг расчетной сетки 100 м, количество расчетных точек 16*16
 Расчёт на существующее положение.

Город : 150 Актыбинская обл.
 Объект : 2399 Газопровод - стр Вар.№ 1
 ПК ЭРА v4.0 Модель: МРК-2014
 0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)



Условные обозначения:

- Жилые зоны, группа N 01
- Максим. значение концентрации
- Расч. прямоугольник N 01
- Сетка для РП N 01

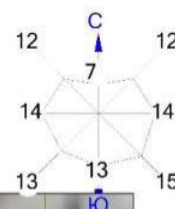
Изолинии в долях ПДК

- 0.050 ПДК
- 0.100 ПДК
- 0.419 ПДК
- 0.808 ПДК
- 1.0 ПДК

0 57 171м.
 Масштаб 1:5700

Макс концентрация 1.073079 ПДК достигается в точке $x=80$ $y=28$
 При опасном направлении 348° и опасной скорости ветра 0.5 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 1500 м, высота 1500 м,
 шаг расчетной сетки 100 м, количество расчетных точек 16×16
 Расчет на существующее положение.

Город : 150 Актюбинская обл.
 Объект : 2399 Газопровод - стр Вар.№ 1
 ПК ЭРА v4.0 Модель: МРК-2014
 0616 Ксилол (смесь изомеров о-, м-, п-) (322)



Условные обозначения:

- Жилые зоны, группа N 01
- Максим. значение концентрации
- Расч. прямоугольник N 01
- Сетка для РП N 01

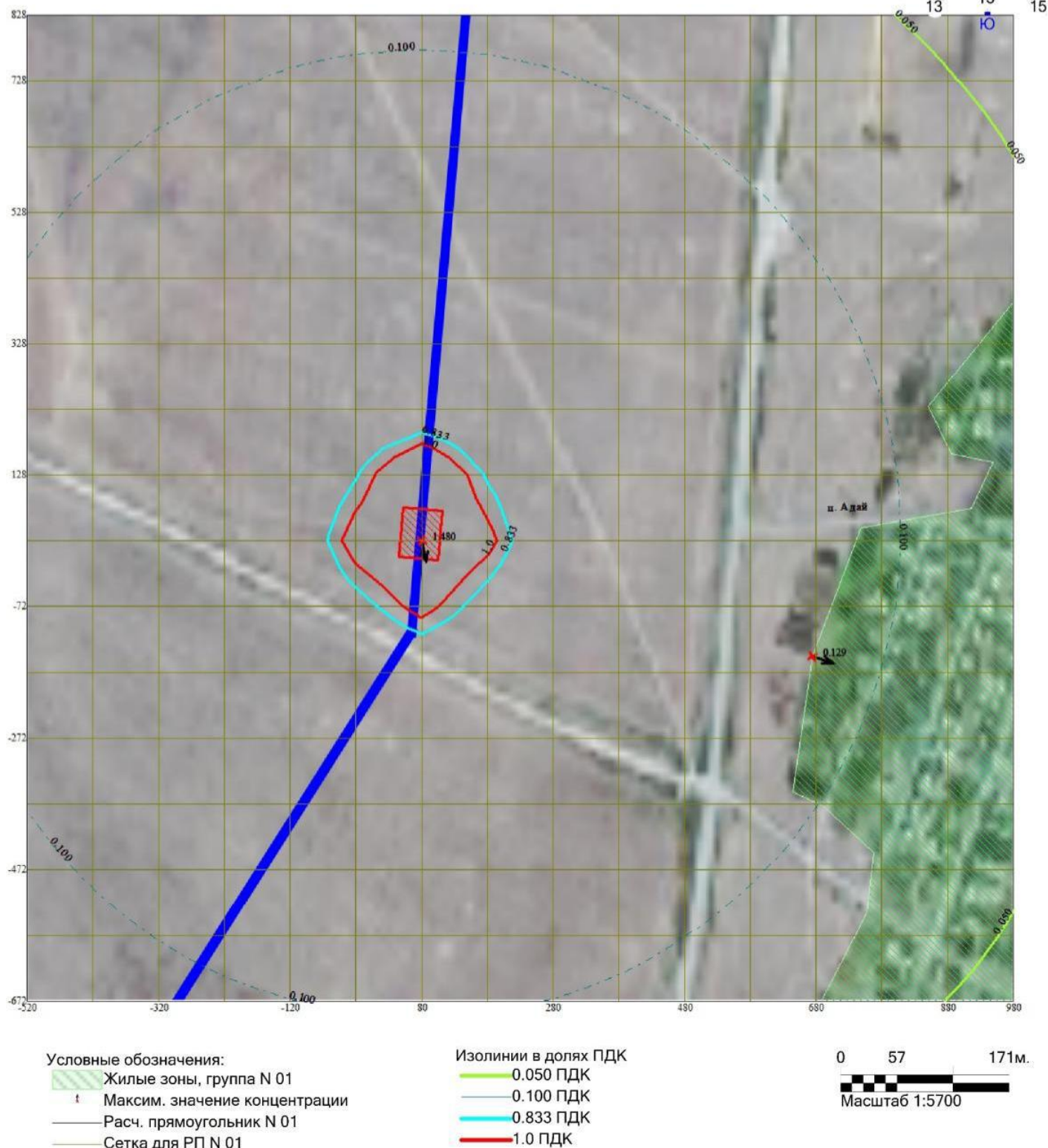
Изолинии в долях ПДК

- 0.050 ПДК
- 0.100 ПДК
- 1.0 ПДК

0 57 171м.
 Масштаб 1:5700

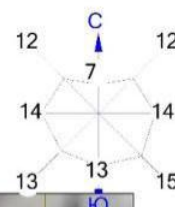
Макс концентрация 1.2888082 ПДК достигается в точке $x=80$ $y=228$
 При опасном направлении 127° и опасной скорости ветра 0.5 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 1500 м, высота 1500 м,
 шаг расчетной сетки 100 м, количество расчетных точек 16×16
 Расчёт на существующее положение.

Город : 150 Актыбинская обл.
 Объект : 2399 Газопровод - стр Вар.№ 1
 ПК ЭРА v4.0 Модель: МРК-2014
 1301 Проп-2-ен-1-аль (Акролеин, Акрилальдегид) (474)



Макс концентрация 1.4799904 ПДК достигается в точке $x=80$ $y=28$
 При опасном направлении 348° и опасной скорости ветра 0.5 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 1500 м, высота 1500 м,
 шаг расчетной сетки 100 м, количество расчетных точек 16×16
 Расчёт на существующее положение.

Город : 150 Актюбинская обл.
 Объект : 2399 Газопровод - стр Вар.№ 1
 ПК ЭРА v4.0 Модель: МРК-2014
 1325 Формальдегид (Метаналь) (609)



Условные обозначения:

- Жилые зоны, группа N 01
- Максим. значение концентрации
- Расч. прямоугольник N 01
- Сетка для РП N 01

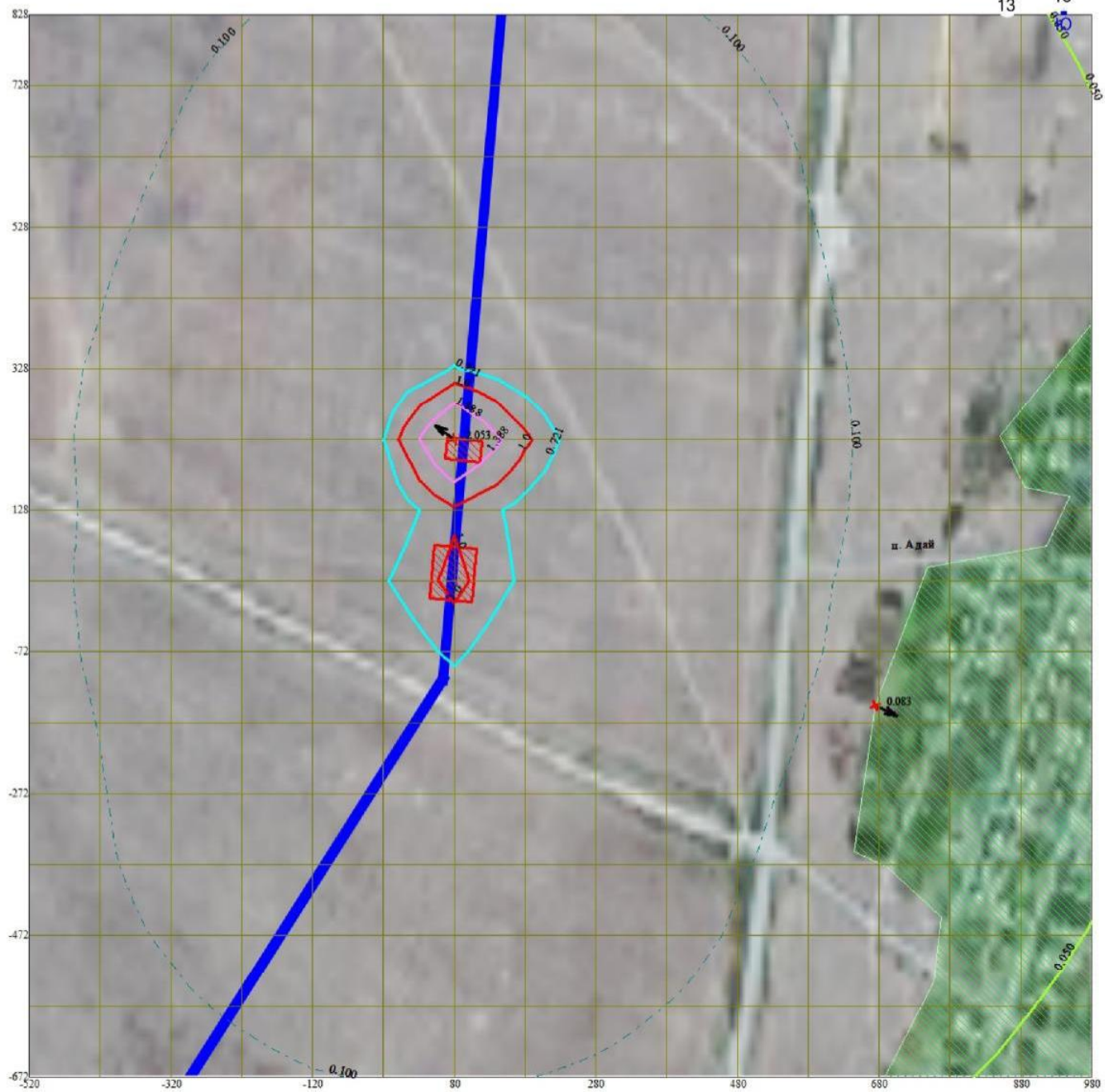
Изолинии в долях ПДК

- 0.050 ПДК
- 0.100 ПДК
- 0.500 ПДК
- 0.967 ПДК
- 1.0 ПДК

0 57 171м.
 Масштаб 1:5700

Макс концентрация 1.2440906 ПДК достигается в точке $x=80$ $y=28$
 При опасном направлении 348° и опасной скорости ветра 0.5 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 1500 м, высота 1500 м,
 шаг расчетной сетки 100 м, количество расчетных точек 16×16
 Расчёт на существующее положение.

Город : 150 Актюбинская обл.
 Объект : 2399 Газопровод - стр Вар.№ 1
 ПК ЭРА v4.0 Модель: МРК-2014
 2754 Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C) (10)



Условные обозначения:

- Жилые зоны, группа N 01
- Максим. значение концентрации
- Расч. прямоугольник N 01
- Сетка для РП N 01

Изолинии в долях ПДК

- 0.050 ПДК
- 0.100 ПДК
- 0.721 ПДК
- 1.0 ПДК
- 1.388 ПДК

0 57 171м.
 Масштаб 1:5700

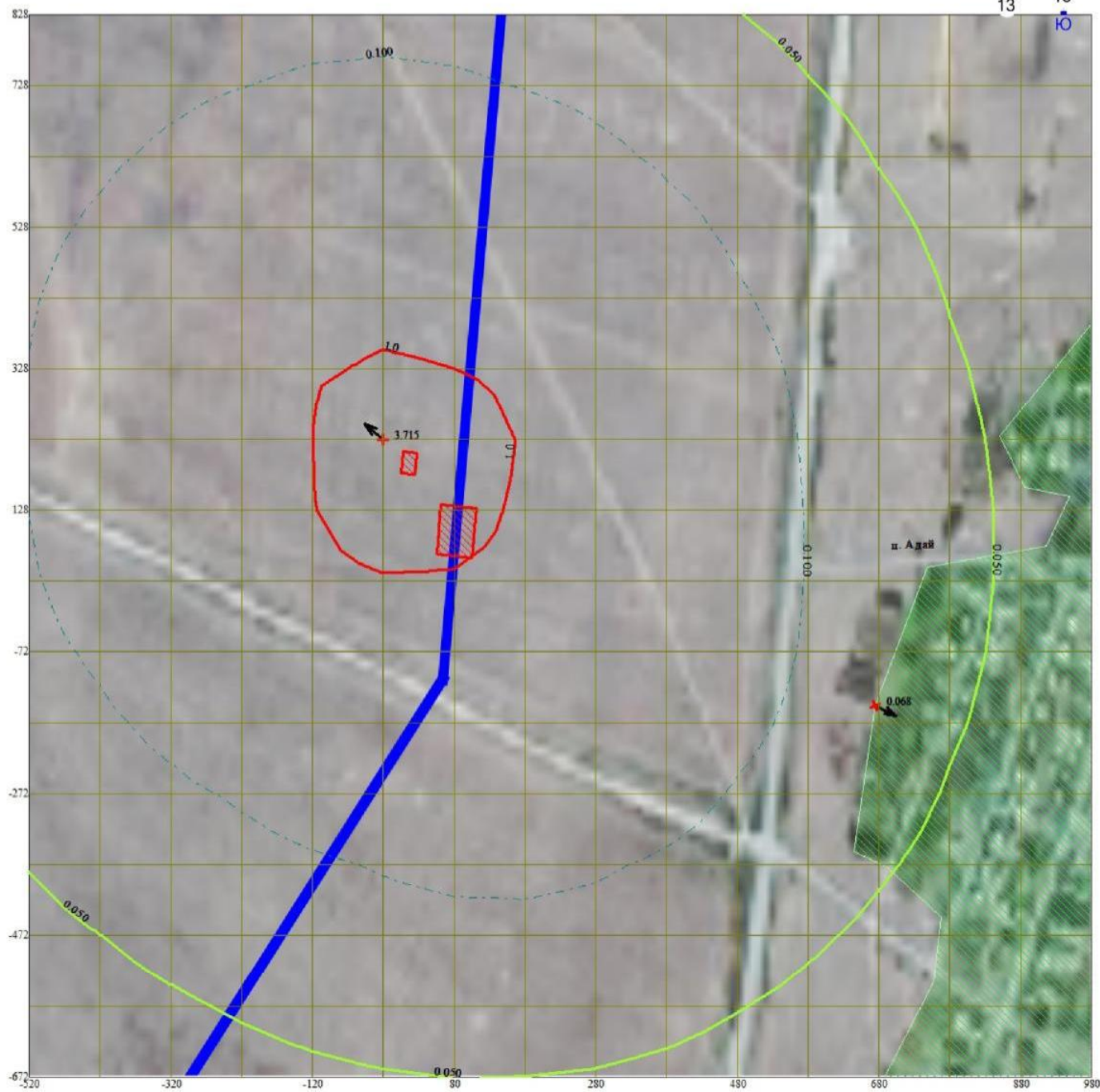
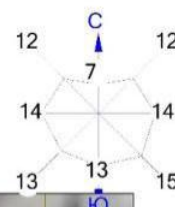
Макс концентрация 2.0532658 ПДК достигается в точке $x=80$ $y=228$
 При опасном направлении 127° и опасной скорости ветра 0.5 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 1500 м, высота 1500 м,
 шаг расчетной сетки 100 м, количество расчетных точек 16×16
 Расчёт на существующее положение.

Город : 150 Актюбинская обл.

Объект : 2399 Газопровод - стр Вар.№ 1

ПК ЭРА v4.0 Модель: МРК-2014

2907 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: более 70 (Динас) (493)



Условные обозначения:

- Жилые зоны, группа N 01
- Максим. значение концентрации
- Расч. прямоугольник N 01
- Сетка для РП N 01

Изолинии в долях ПДК

- 0.050 ПДК
- 0.100 ПДК
- 1.0 ПДК

0 57 171м.
Масштаб 1:5700

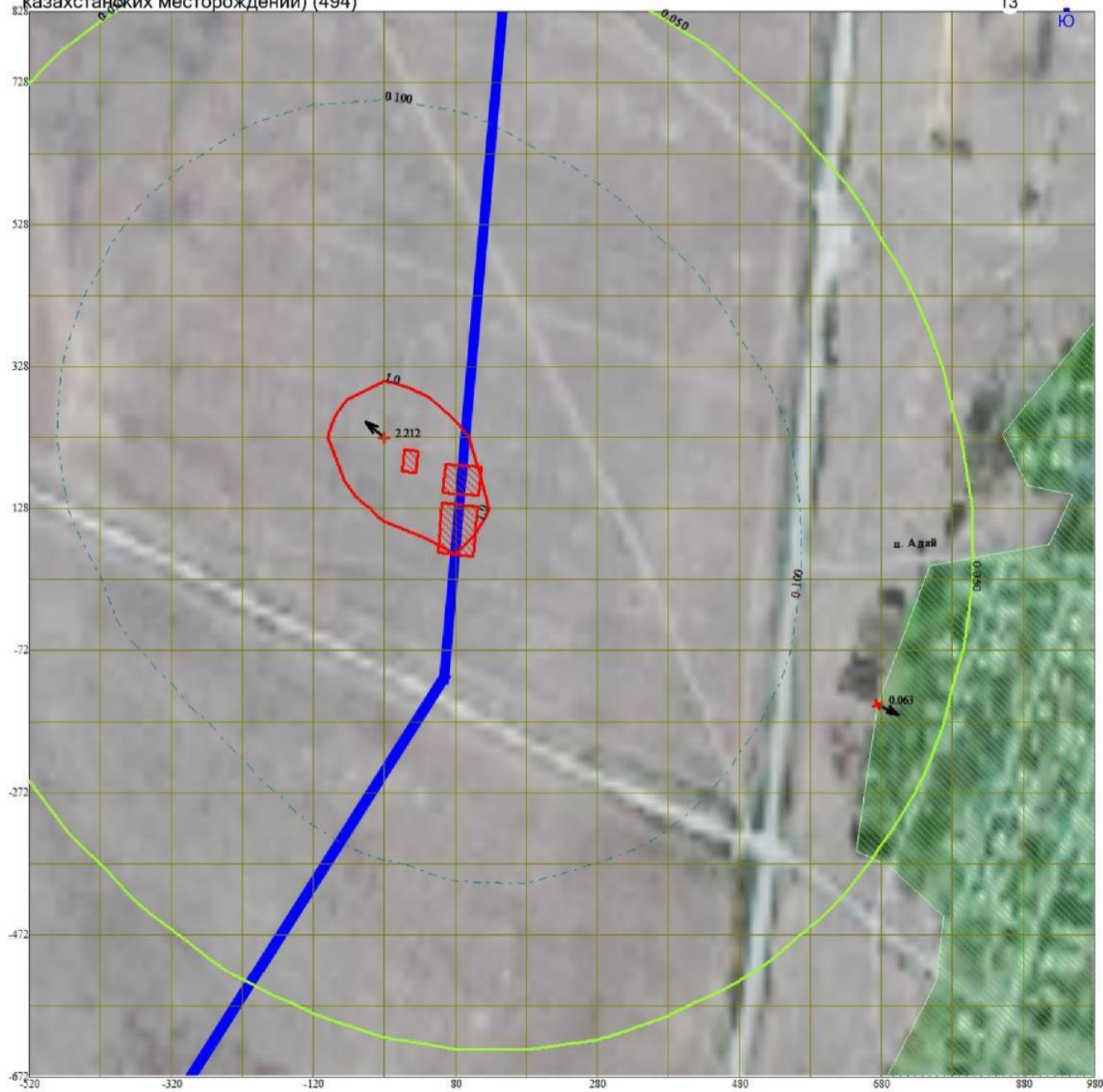
Макс концентрация 3.7145395 ПДК достигается в точке $x = -20$ $y = 228$
 При опасном направлении 131° и опасной скорости ветра 0.89 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 1500 м, высота 1500 м,
 шаг расчетной сетки 100 м, количество расчетных точек 16×16
 Расчёт на существующее положение.

Город : 150 Актюбинская обл.

Объект : 2399 Газопровод - стр Вар.№ 1

ПК ЭРА v4.0 Модель: МРК-2014

2908 Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем, зола углей казахстанских месторождений) (494)



Условные обозначения:

- Жилые зоны, группа N 01
- Максим. значение концентрации
- Расч. прямоугольник N 01
- Сетка для РП N 01

Изолинии в долях ПДК

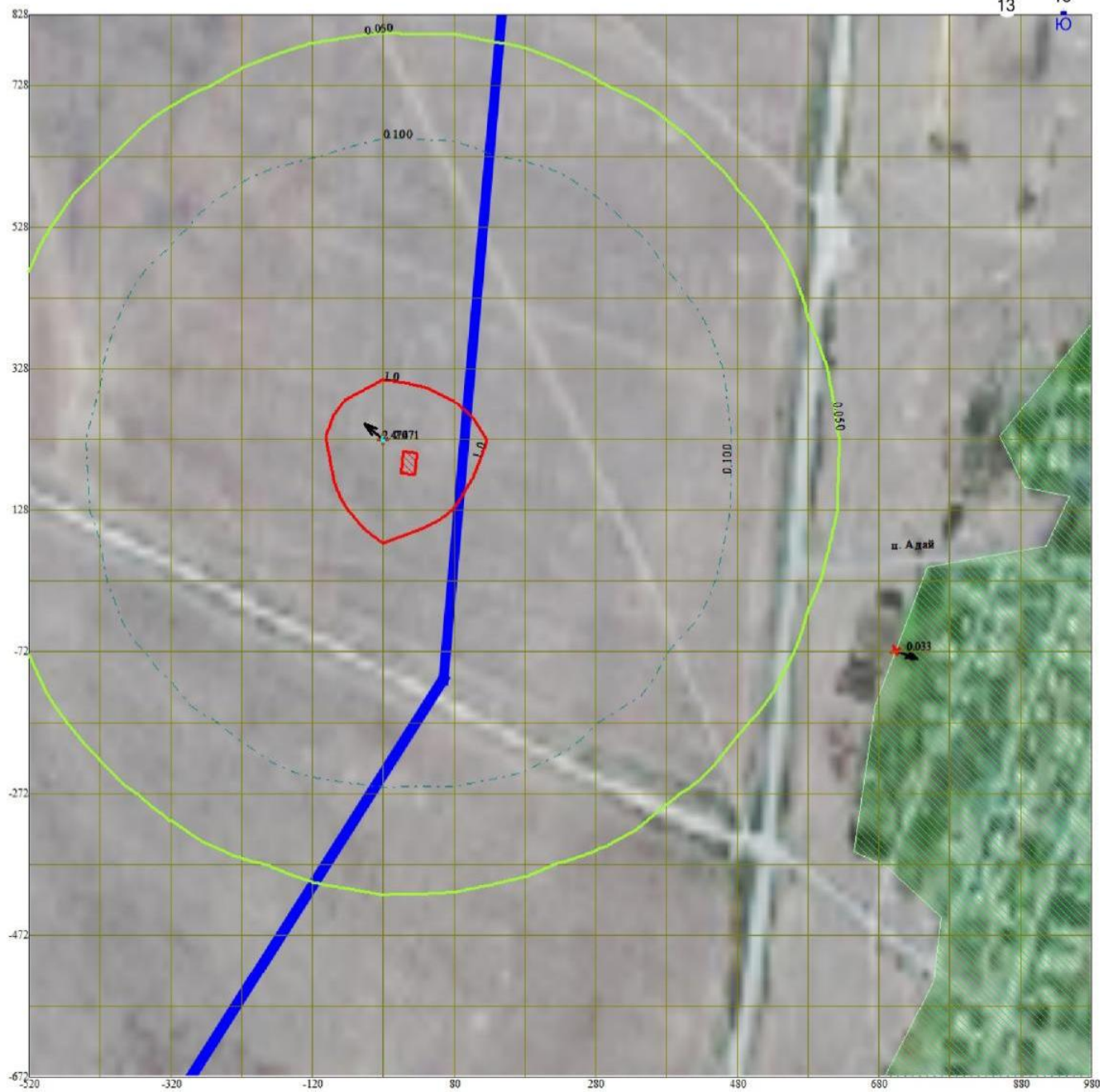
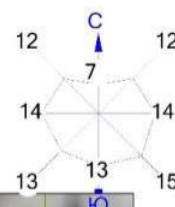
- 0.050 ПДК
- 0.100 ПДК
- 1.0 ПДК

0 57 171м.

Масштаб 1:5700

Макс концентрация 2.212224 ПДК достигается в точке $x = -20$ $y = 228$
 При опасном направлении 131° и опасной скорости ветра 0.89 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 1500 м, высота 1500 м,
 шаг расчетной сетки 100 м, количество расчетных точек 16×16
 Расчёт на существующее положение.

Город : 150 Актюбинская обл.
 Объект : 2399 Газопровод - стр Вар.№ 1
 ПК ЭРА v4.0 Модель: МРК-2014
 3119 Кальций карбонат (Мел) (306)



Условные обозначения:

- Жилые зоны, группа N 01
- Максим. значение концентрации
- Расч. прямоугольник N 01
- Сетка для РП N 01

Изолинии в долях ПДК

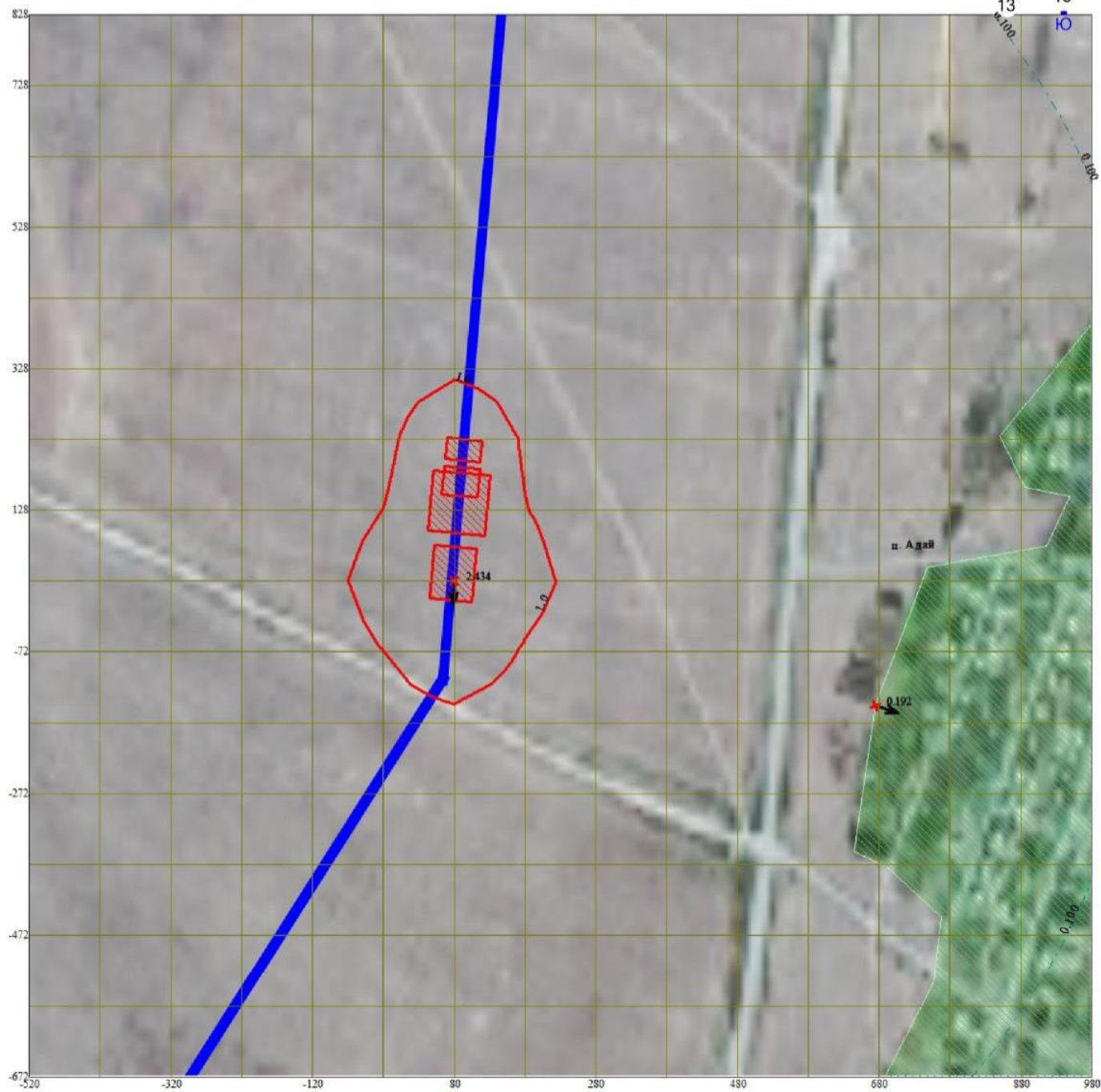
- 0.050 ПДК
- 0.100 ПДК
- 1.0 ПДК
- 2.470 ПДК

0 57 171м.

 Масштаб 1:5700

Макс концентрация 2.471143 ПДК достигается в точке $x = -20$ $y = 228$
 При опасном направлении 131° и опасной скорости ветра 0.9 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 1500 м, высота 1500 м,
 шаг расчетной сетки 100 м, количество расчетных точек 16×16
 Расчёт на существующее положение.

Город : 150 Актюбинская обл.
 Объект : 2399 Газопровод - стр Вар.№ 1
 ПК ЭРА v4.0 Модель: МРК-2014
 6007 0301+0330



Условные обозначения:

- Жилые зоны, группа N 01
- Максим. значение концентрации
- Расч. прямоугольник N 01
- Сетка для РП N 01

Изолинии в долях ПДК

- 0.100 ПДК
- 1.0 ПДК

0 57 171м.
 Масштаб 1:5700

Макс концентрация 2.4343386 ПДК достигается в точке $x = 80$ $y = 28$
 При опасном направлении 3° и опасной скорости ветра 0.5 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 1500 м, высота 1500 м,
 шаг расчетной сетки 100 м, количество расчетных точек 16×16
 Расчёт на существующее положение.

5. Управляющие параметры расчета
 ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
 Город :150 Актыбинская обл..
 Объект :2399 Газопровод - стр.
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
 Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 29.1 град.С)
 Примесь :0128 - Кальций оксид (Негашеная известь) (635*)
 ПДКмр для примеси 0128 = 0.3 мг/м3 (ОБУВ)

 Фоновая концентрация не задана

 Расчет по прямоугольнику 001 : 1500x1500 с шагом 100
 Расчет по территории жилой застройки. Вся зона 001
 Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.
 Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (Uмр) м/с
 Средневзвешенная опасная скорость ветра Uсв= 0.5 м/с

6. Результаты расчета в виде таблицы.
 ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
 Город :150 Актыбинская обл..
 Объект :2399 Газопровод - стр.
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
 Примесь :0128 - Кальций оксид (Негашеная известь) (635*)
 ПДКмр для примеси 0128 = 0.3 мг/м3 (ОБУВ)

 Коды источников уникальны в рамках всего предприятия
 Расчет проводился на прямоугольнике 1
 с параметрами: координаты центра X= 230, Y= 78
 размеры: длина (по X)= 1500, ширина (по Y)= 1500, шаг сетки= 100
 Фоновая концентрация не задана
 Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.
 Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (Uмр) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
 Координаты точки : X= -20.0 м, Y= 228.0 м

Максимальная суммарная концентрация Cs= 1.8417639 доли ПДКмр
 0.5525292 мг/м3

Достигается при опасном направлении 131 град.
 и скорости ветра 0.90 м/с
 Всего источников: 1. В таблице заказано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада
 ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Кэф.влияния
И-Ист.	И-Ист.	И-Ист.	М-(Mq)	С[доли ПДК]	-----	-----	b=C/M
1	6506	П1	0.0484	1.8417639	100.00	100.00	38.0879097
Остальные источники не влияют на данную точку. (0 источников)							

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.
 ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
 Город :150 Актыбинская обл..
 Объект :2399 Газопровод - стр.
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
 Примесь :0128 - Кальций оксид (Негашеная известь) (635*)
 ПДКмр для примеси 0128 = 0.3 мг/м3 (ОБУВ)

 В целом по расчетному прямоугольнику:
 Максимальная концентрация -----> См = 1.8417639 долей ПДКмр
 = 0.5525292 мг/м3
 Достигается в точке с координатами: Хм = -20.0 м
 (X-столбец 6, Y-строка 7) Yм = 228.0 м
 При опасном направлении ветра : 131 град.
 и "опасной" скорости ветра : 0.90 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке.
 ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
 Город :150 Актыбинская обл..
 Объект :2399 Газопровод - стр.
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
 Примесь :0128 - Кальций оксид (Негашеная известь) (635*)
 ПДКмр для примеси 0128 = 0.3 мг/м3 (ОБУВ)

 Коды источников уникальны в рамках всего предприятия
 Расчет проводился по всей жилой зоне № 1
 Расчетный шаг 50 м. Всего просчитано точек: 170
 Фоновая концентрация не задана

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.
Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0(Um) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Координаты точки : X= 703.8 м, Y= -69.7 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.0247644 доли ПДКмр |
| 0.0074293 мг/м3 |

Достигается при опасном направлении 291 град.
и скорости ветра 12.00 м/с

Всего источников: 1. В таблице заказано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада

ВКЛАДЫ_ИСТОЧНИКОВ							
Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф.влияния
-----	-----	-----	M-(Mq)	C[доли ПДК]	-----	-----	b=C/M
1	6506	П1	0.0484	0.0247644	100.00	100.00	0.512131155
Остальные источники не влияют на данную точку. (0 источников)							

3. Исходные параметры источников.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Город :150 Актыбинская обл..
Объект :2399 Газопровод - стр.
Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
Примесь :0301 - Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)
ПДКмр для примеси 0301 = 0.2 мг/м3

Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников
Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников
Коды источников уникальны в рамках всего предприятия

Код	Тип	H	D	Wo	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alf	F	КР	Ди
Выброс														
~Ист.~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~
6501	П1	2.0				23.6	86.97	137.97	85.00	80.00	85	1.0	1.00	0
0.0327925														
6503	П1	2.0				23.6	78.31	38.34	75.00	60.01	85	1.0	1.00	0
0.0366583														
6504	П1	2.0				23.6	89.58	167.85	40.00	50.00	85	1.0	1.00	0
0.0140310														
6505	П1	2.0				23.6	93.47	212.68	30.00	50.01	85	1.0	1.00	0
0.0085060														

4. Расчетные параметры Cm, Um, Xm

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Город :150 Актыбинская обл..
Объект :2399 Газопровод - стр.
Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 29.1 град.С)
Примесь :0301 - Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)
ПДКмр для примеси 0301 = 0.2 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках всего предприятия

- Для линейных и площадных источников выброс является суммарным по всей площади, а Cm - концентрация одиночного источника, расположенного в центре симметрии, с суммарным M									
Источники				Их расчетные параметры					
Номер	Код	M	Тип	Cm	Um	Xm			
-п/п-	-Ист.-	-----	----	- [доли ПДК] -	-- [м/с] --	----- [м] ----			
1	6501	0.032793	П1	5.856171	0.50	11.4			
2	6503	0.036658	П1	6.546534	0.50	11.4			
3	6504	0.014031	П1	2.505692	0.50	11.4			
4	6505	0.008506	П1	1.519024	0.50	11.4			
Суммарный Mq= 0.091988 г/с									
Сумма Cm по всем источникам = 16.427420 долей ПДК									
Средневзвешенная опасная скорость ветра = 0.50 м/с									

5. Управляющие параметры расчета

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Город :150 Актыбинская обл..
Объект :2399 Газопровод - стр.
Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)

Сезон : ЛЕТО (температура воздуха 29.1 град.С)
 Примесь : 0301 - Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)
 ПДК_{мр} для примеси 0301 = 0.2 мг/м3

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 1500x1500 с шагом 100
 Расчет по территории жилой застройки. Вся зона 001
 Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.
 Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (U_{мр}) м/с
 Средневзвешенная опасная скорость ветра U_{св} = 0.5 м/с

6. Результаты расчета в виде таблицы.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город : 150 Актюбинская обл..
 Объект : 2399 Газопровод - стр.
 Вар.расч. : 1 Расч.год: 2025 (СП)
 Примесь : 0301 - Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)
 ПДК_{мр} для примеси 0301 = 0.2 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках всего предприятия
 Расчет проводился на прямоугольнике 1
 с параметрами: координаты центра X= 230, Y= 78
 размеры: длина (по X)= 1500, ширина (по Y)= 1500, шаг сетки= 100
 Фоновая концентрация не задана
 Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.
 Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (U_{мр}) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : X= 80.0 м, Y= 228.0 м

Максимальная суммарная концентрация	CS=	1.5488646 доли ПДК _{мр}
		0.3097729 мг/м3

Достигается при опасном направлении 175 град.
 и скорости ветра 0.59 м/с

Всего источников: 4. В таблице заказано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф. влияния
И-ст.	И-ст.	И-ст.	М-(Мг)	С[доли ПДК]	-----	-----	b=C/M
1	6501	П1	0.0328	0.5887523	38.01	38.01	17.9538689
2	6504	П1	0.0140	0.4890391	31.57	69.59	34.8541832
3	6505	П1	0.008506	0.2605107	16.82	86.41	30.6266994
4	6503	П1	0.0367	0.2105632	13.59	100.00	5.7439442
Остальные источники не влияют на данную точку. (0 источников)							

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город : 150 Актюбинская обл..
 Объект : 2399 Газопровод - стр.
 Вар.расч. : 1 Расч.год: 2025 (СП)
 Примесь : 0301 - Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)
 ПДК_{мр} для примеси 0301 = 0.2 мг/м3

В целом по расчетному прямоугольнику:

Максимальная концентрация -----> C_м = 1.5488646 долей ПДК_{мр}
 = 0.3097729 мг/м3

Достигается в точке с координатами: X_м = 80.0 м
 (X-столбец 7, Y-строка 7) Y_м = 228.0 м

При опасном направлении ветра : 175 град.
 и "опасной" скорости ветра : 0.59 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город : 150 Актюбинская обл..
 Объект : 2399 Газопровод - стр.
 Вар.расч. : 1 Расч.год: 2025 (СП)
 Примесь : 0301 - Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)
 ПДК_{мр} для примеси 0301 = 0.2 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках всего предприятия
 Расчет проводился по всей жилой зоне № 1
 Расчетный шаг 50 м. Всего просчитано точек: 170
 Фоновая концентрация не задана
 Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.
 Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (U_{мр}) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Координаты точки : X= 674.4 м, Y= -147.8 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.1144055 доли ПДКмр |
| 0.0228811 мг/м3 |

Достигается при опасном направлении 294 град.
и скорости ветра 12.00 м/с

Всего источников: 4. В таблице заказано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада
ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф. влияния
Ист.	Ист.	Ист.	М-(Mq)	С[доли ПДК]			b=C/M
1	6501	П1	0.0328	0.0532590	46.55	46.55	1.6241208
2	6503	П1	0.0367	0.0370953	32.42	78.98	1.0119218
3	6504	П1	0.0140	0.0184076	16.09	95.07	1.3119242
В сумме =				0.1087619	95.07		
Суммарный вклад остальных =				0.0056436	4.93 (1 источник)		

3. Исходные параметры источников.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Город :150 Актыбинская обл..
Объект :2399 Газопровод - стр..
Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
Примесь :0304 - Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)
ПДКмр для примеси 0304 = 0.4 мг/м3

Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников
Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников
Коды источников уникальны в рамках всего предприятия

Код	Тип	H	D	Wo	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alf	F	КР	Ди
Выброс	Ист.	~	~	~	~	~	~	~	~	~	гр.	~	~	~
6501	П1	2.0				23.6	86.97	137.97	85.00	80.00	85	1.0	1.00	0
0.0053272	6503	П1	2.0			23.6	78.31	38.34	75.00	60.01	85	1.0	1.00	0
0.0476558	6504	П1	2.0			23.6	89.58	167.85	40.00	50.00	85	1.0	1.00	0
0.0022800	6505	П1	2.0			23.6	93.47	212.68	30.00	50.01	85	1.0	1.00	0
0.0013820														

4. Расчетные параметры Cm, Um, Xm

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Город :150 Актыбинская обл..
Объект :2399 Газопровод - стр..
Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 29.1 град.С)
Примесь :0304 - Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)
ПДКмр для примеси 0304 = 0.4 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках всего предприятия

- Для линейных и площадных источников выброс является суммарным по всей площади, а Cm - концентрация одиночного источника, расположенного в центре симметрии, с суммарным M									
~~									
Источники				Их расчетные параметры					
Номер	Код	M	Тип	Cm	Um	Xm			
п/п	Ист.			[доли ПДК]	[м/с]	[м]			
1	6501	0.005327	П1	0.475673	0.50	11.4			
2	6503	0.047656	П1	4.255248	0.50	11.4			
3	6504	0.002280	П1	0.203584	0.50	11.4			
4	6505	0.001382	П1	0.123401	0.50	11.4			
~~									
Суммарный Mq=		0.056645 г/с							
Сумма Cm по всем источникам =		5.057906 долей ПДК							

Средневзвешенная опасная скорость ветра =					0.50 м/с				

5. Управляющие параметры расчета

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Город :150 Актыбинская обл..
Объект :2399 Газопровод - стр..

Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
 Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 29.1 град.С)
 Примесь :0304 - Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)
 ПДКмр для примеси 0304 = 0.4 мг/м3

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 1500x1500 с шагом 100
 Расчет по территории жилой застройки. Вся зона 001
 Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.
 Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (U_{мр}) м/с
 Средневзвешенная опасная скорость ветра U_{св} = 0.5 м/с

6. Результаты расчета в виде таблицы.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..
 Объект :2399 Газопровод - стр.
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
 Примесь :0304 - Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)
 ПДКмр для примеси 0304 = 0.4 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках всего предприятия
 Расчет проводился на прямоугольнике 1
 с параметрами: координаты центра X= 230, Y= 78
 размеры: длина (по X)= 1500, ширина (по Y)= 1500, шаг сетки= 100
 Фоновая концентрация не задана
 Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.
 Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (U_{мр}) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
 Координаты точки : X= 80.0 м, Y= 28.0 м

Максимальная суммарная концентрация	Cs= 0.5440438 доли ПДКмр
	0.2176175 мг/м3

Достигается при опасном направлении 359 град.
 и скорости ветра 0.50 м/с

Всего источников: 4. В таблице заказано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада
 ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коеф. влияния
Ист.	Ист.	Ист.	М-(Mq)	-C[доли ПДК]	-----	-----	b=C/M
1	6503	П1	0.0477	0.4952391	91.03	91.03	10.3920002
2	6501	П1	0.005327	0.0346447	6.37	97.40	6.5033607
В сумме =				0.5298838	97.40		
Суммарный вклад остальных =				0.0141600	2.60 (2 источника)		

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..
 Объект :2399 Газопровод - стр.
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
 Примесь :0304 - Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)
 ПДКмр для примеси 0304 = 0.4 мг/м3

В целом по расчетному прямоугольнику:

Максимальная концентрация -----> C_м = 0.5440438 долей ПДКмр
 = 0.2176175 мг/м3

Достигается в точке с координатами: X_м = 80.0 м
 (X-столбец 7, Y-строка 9) Y_м = 28.0 м

При опасном направлении ветра : 359 град.
 и "опасной" скорости ветра : 0.50 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..
 Объект :2399 Газопровод - стр.
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
 Примесь :0304 - Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)
 ПДКмр для примеси 0304 = 0.4 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках всего предприятия
 Расчет проводился по всей жилой зоне № 1
 Расчетный шаг 50 м. Всего просчитано точек: 170
 Фоновая концентрация не задана
 Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.
 Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (U_{мр}) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Координаты точки : X= 674.4 м, Y= -147.8 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.0463927 доли ПДКмр |
| 0.0185571 мг/м3 |

Достигается при опасном направлении 288 град.
и скорости ветра 12.00 м/с
Всего источников: 4. В таблице заказано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада
ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф. влияния
Ист.	М-(Mq)	С[доли ПДК]	б=C/M				
1	6503	П1	0.0477	0.0439853	94.81	94.81	0.922978520
2	6501	П1	0.005327	0.0019488	4.20	99.01	0.365826190
В сумме =				0.0459341	99.01		
Суммарный вклад остальных =				0.0004586	0.99 (2 источника)		

3. Исходные параметры источников.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Город :150 Актюбинская обл..
Объект :2399 Газопровод - стр.
Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
Примесь :0328 - Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)
ПДКмр для примеси 0328 = 0.15 мг/м3

Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников
Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников
Коды источников уникальны в рамках всего предприятия

Код	Тип	H	D	Wo	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alf	F	КР	Ди
Выброс														
Ист.	М	М	М	М/с	М3/с	градС	М	М	М	М	гр.			г/с
6501	П1	2.0				23.6	86.97	137.97	85.00	80.00	85	3.0	1.00	0
0.0060912														
6503	П1	2.0				23.6	78.31	38.34	75.00	60.01	85	3.0	1.00	0
0.0061097														
6505	П1	2.0				23.6	93.47	212.68	30.00	50.01	85	3.0	1.00	0
0.0008290														

4. Расчетные параметры Cm, Um, Xm

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Город :150 Актюбинская обл..
Объект :2399 Газопровод - стр.
Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 29.1 град.С)
Примесь :0328 - Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)
ПДКмр для примеси 0328 = 0.15 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках всего предприятия

- Для линейных и площадных источников выброс является суммарным по всей площади, а Cm - концентрация одиночного источника, расположенного в центре симметрии, с суммарным M									
Источники				Их расчетные параметры					
Номер	Код	M	Тип	Cm	Um	Xm			
п/п	Ист.			[доли ПДК]	[м/с]	[м]			
1	6501	0.006091	П1	4.351130	0.50	5.7			
2	6503	0.006110	П1	4.364345	0.50	5.7			
3	6505	0.000829	П1	0.592180	0.50	5.7			
Суммарный Mq=		0.013030 г/с							
Сумма Cm по всем источникам =		9.307654 долей ПДК							
Средневзвешенная опасная скорость ветра =					0.50 м/с				

5. Управляющие параметры расчета

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Город :150 Актюбинская обл..
Объект :2399 Газопровод - стр.
Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 29.1 град.С)
Примесь :0328 - Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)
ПДКмр для примеси 0328 = 0.15 мг/м3

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 1500x1500 с шагом 100
 Расчет по территории жилой застройки. Вся зона 001
 Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.
 Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (U_{мр}) м/с
 Средневзвешенная опасная скорость ветра U_{св} = 0.5 м/с

6. Результаты расчета в виде таблицы.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
 Город :150 Актыбинская обл..
 Объект :2399 Газопровод - стр.
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
 Примесь :0328 - Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)
 ПДК_{мр} для примеси 0328 = 0.15 мг/м³

Коды источников уникальны в рамках всего предприятия
 Расчет проводился на прямоугольнике 1
 с параметрами: координаты центра X= 230, Y= 78
 размеры: длина (по X)= 1500, ширина (по Y)= 1500, шаг сетки= 100
 Фоновая концентрация не задана
 Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.
 Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (U_{мр}) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
 Координаты точки : X= 80.0 м, Y= 28.0 м

Максимальная суммарная концентрация	Cs= 0.3079337 доли ПДК _{мр}
	0.0461901 мг/м ³

Достигается при опасном направлении 3 град.
 и скорости ветра 0.51 м/с
 Всего источников: 3. В таблице заказано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада
 ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коеф. влияния
Ист.	Ист.	Ист.	M-(Mq)	-C[доли ПДК]			b=C/M
1	6503	П1	0.006110	0.2461690	79.94	79.94	40.2915001
2	6501	П1	0.006091	0.0582906	18.93	98.87	9.5696383
В сумме =				0.3044595	98.87		
Суммарный вклад остальных =				0.0034742	1.13 (1 источник)		

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
 Город :150 Актыбинская обл..
 Объект :2399 Газопровод - стр.
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
 Примесь :0328 - Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)
 ПДК_{мр} для примеси 0328 = 0.15 мг/м³

В целом по расчетному прямоугольнику:
 Максимальная концентрация -----> C_м = 0.3079337 долей ПДК_{мр}
 = 0.0461901 мг/м³
 Достигается в точке с координатами: X_м = 80.0 м
 (X-столбец 7, Y-строка 9) Y_м = 28.0 м
 При опасном направлении ветра : 3 град.
 и "опасной" скорости ветра : 0.51 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
 Город :150 Актыбинская обл..
 Объект :2399 Газопровод - стр.
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
 Примесь :0328 - Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)
 ПДК_{мр} для примеси 0328 = 0.15 мг/м³

Коды источников уникальны в рамках всего предприятия
 Расчет проводился по всей жилой зоне № 1
 Расчетный шаг 50 м. Всего просчитано точек: 170
 Фоновая концентрация не задана
 Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.
 Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (U_{мр}) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
 Координаты точки : X= 674.4 м, Y= -147.8 м

Максимальная суммарная концентрация	Cs=	0.0125558	доли ПДКмр
		0.0018834	мг/м3

Достигается при опасном направлении 292 град.
и скорости ветра 12.00 м/с
Всего источников: 3. В таблице заказано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада
ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коеф.влияния
----	Ист.	----	M-(Mq)---	C[доли ПДК]-	-----	-----	b=C/M
1	6503	П1	0.006110	0.0062039	49.41	49.41	1.0154172
2	6501	П1	0.006091	0.0061222	48.76	98.17	1.0050925
В сумме =				0.0123261	98.17		
Суммарный вклад остальных =				0.0002297	1.83 (1 источник)		

3. Исходные параметры источников.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актюбинская обл..
Объект :2399 Газопровод - стр.
Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
Примесь :0330 - Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)
ПДКмр для примеси 0330 = 0.5 мг/м3

Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников
Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников
Коды источников уникальны в рамках всего предприятия

Код	Тип	H	D	Wo	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alf	F	КР	Ди
Выброс														
Ист.		~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~
6501	П1	2.0				23.6	86.97	137.97	85.00	80.00	85	1.0	1.00	0
0.0035930														
6503	П1	2.0				23.6	78.31	38.34	75.00	60.01	85	1.0	1.00	0
0.1221945														
6505	П1	2.0				23.6	93.47	212.68	30.00	50.01	85	1.0	1.00	0
0.0129990														

4. Расчетные параметры Cm,Um,Xm

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актюбинская обл..
Объект :2399 Газопровод - стр.
Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 29.1 град.С)
Примесь :0330 - Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)
ПДКмр для примеси 0330 = 0.5 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках всего предприятия

- Для линейных и площадных источников выброс является суммарным по всей площади, а Cm - концентрация одиночного источника, расположенного в центре симметрии, с суммарным M						
~~						
Источники				Их расчетные параметры		
Номер	Код	M	Тип	Cm	Um	Xm
-п/п-	-Ист.-	-----	----	- [доли ПДК]-	-- [м/с]--	---- [м]----
1	6501	0.003593	П1	0.256659	0.50	11.4
2	6503	0.122194	П1	8.728724	0.50	11.4
3	6505	0.012999	П1	0.928558	0.50	11.4
~~						
Суммарный Mq=		0.138786 г/с				
Сумма Cm по всем источникам =				9.913941 долей ПДК		

Средневзвешенная опасная скорость ветра =					0.50 м/с	

5. Управляющие параметры расчета

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актюбинская обл..
Объект :2399 Газопровод - стр.
Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 29.1 град.С)
Примесь :0330 - Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)
ПДКмр для примеси 0330 = 0.5 мг/м3

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 1500х1500 с шагом 100

Расчет по территории жилой застройки. Вся зона 001
 Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.
 Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (U_{мр}) м/с
 Средневзвешенная опасная скорость ветра U_{св} = 0.5 м/с

6. Результаты расчета в виде таблицы.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актобинская обл..
 Объект :2399 Газопровод - стр.
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
 Примесь :0330 - Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)
 ПДК_{мр} для примеси 0330 = 0.5 мг/м³

Коды источников уникальны в рамках всего предприятия
 Расчет проводился на прямоугольнике 1
 с параметрами: координаты центра X= 230, Y= 78
 размеры: длина (по X)= 1500, ширина (по Y)= 1500, шаг сетки= 100
 Фоновая концентрация не задана
 Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.
 Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (U_{мр}) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : X= 80.0 м, Y= 28.0 м

Максимальная суммарная концентрация	Cs= 1.0730790 доли ПДК _{мр}
	0.5365395 мг/м ³

Достигается при опасном направлении 348 град.
 и скорости ветра 0.50 м/с

Всего источников: 3. В таблице заказано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ								
Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в %	Сум. %	Коэф. влияния	
----	Ист.	----	М- (Mq)	С [доли ПДК]	-----	-----	b=C/M	----
1	6503	П1	0.1222	1.0367382	96.61	96.61	8.4843626	

В сумме =				1.0367382	96.61			
Суммарный вклад остальных =				0.0363408	3.39 (2 источника)			

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актобинская обл..
 Объект :2399 Газопровод - стр.
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
 Примесь :0330 - Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)
 ПДК_{мр} для примеси 0330 = 0.5 мг/м³

В целом по расчетному прямоугольнику:

Максимальная концентрация -----> C_м = 1.0730790 долей ПДК_{мр}
 = 0.5365395 мг/м³

Достигается в точке с координатами: X_м = 80.0 м
 (X-столбец 7, Y-строка 9) Y_м = 28.0 м

При опасном направлении ветра : 348 град.
 и "опасной" скорости ветра : 0.50 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актобинская обл..
 Объект :2399 Газопровод - стр.
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
 Примесь :0330 - Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)
 ПДК_{мр} для примеси 0330 = 0.5 мг/м³

Коды источников уникальны в рамках всего предприятия
 Расчет проводился по всей жилой зоне № 1
 Расчетный шаг 50 м. Всего просчитано точек: 170
 Фоновая концентрация не задана
 Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.
 Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (U_{мр}) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : X= 674.4 м, Y= -147.8 м

Максимальная суммарная концентрация	Cs= 0.0917757 доли ПДК _{мр}
	0.0458878 мг/м ³

Достигается при опасном направлении 287 град.
 и скорости ветра 12.00 м/с

Всего источников: 3. В таблице заказано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ								
Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф. влияния	
-----	Ист.-	---	M-(Mq)---	-C[доли ПДК]-	-----	-----	b=C/M	---
1	6503	П1	0.1222	0.0906465	98.77	98.77	0.741824448	

В сумме =				0.0906465	98.77			
Суммарный вклад остальных =				0.0011292	1.23 (2 источника)			

3. Исходные параметры источников.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..
Объект :2399 Газопровод - стр.
Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
Примесь :0616 - Ксилол (смесь изомеров о-, м-, п-) (322)
ПДКмр для примеси 0616 = 0.2 мг/м3

Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников
Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников
Коды источников уникальны в рамках всего предприятия

Код	Тип	H	D	Wo	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alf	F	КР	Ди
Выброс														
Ист.-	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
6505	П1	2.0				23.6	93.47	212.68	30.00	50.01	85	1.0	1.00	0

4. Расчетные параметры Cm, Um, Xm

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..
Объект :2399 Газопровод - стр.
Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 29.1 град.С)
Примесь :0616 - Ксилол (смесь изомеров о-, м-, п-) (322)
ПДКмр для примеси 0616 = 0.2 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках всего предприятия

- Для линейных и площадных источников выброс является суммарным по всей площади, а Cm - концентрация одиночного источника, расположенного в центре симметрии, с суммарным M							
~~							
Источники				Их расчетные параметры			
Номер	Код	M	Тип	Cm	Um	Xm	
п/п-	Ист.-	-----	----	- [доли ПДК]-	-- [м/с]--	----- [м]----	
1	6505	0.025440	П1	4.543141	0.50	11.4	
~~							
Суммарный Mq=		0.025440 г/с					
Сумма Cm по всем источникам =				4.543141 долей ПДК			
~~							
Средневзвешенная опасная скорость ветра =					0.50 м/с		

5. Управляющие параметры расчета

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..
Объект :2399 Газопровод - стр.
Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 29.1 град.С)
Примесь :0616 - Ксилол (смесь изомеров о-, м-, п-) (322)
ПДКмр для примеси 0616 = 0.2 мг/м3

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 1500х1500 с шагом 100
Расчет по территории жилой застройки. Вся зона 001
Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.
Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0(Umр) м/с
Средневзвешенная опасная скорость ветра Uсв= 0.5 м/с

6. Результаты расчета в виде таблицы.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..
Объект :2399 Газопровод - стр.
Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
Примесь :0616 - Ксилол (смесь изомеров о-, м-, п-) (322)

ПДКмр для примеси 0616 = 0.2 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках всего предприятия

Расчет проводился на прямоугольнике 1

с параметрами: координаты центра X= 230, Y= 78

размеры: длина (по X)= 1500, ширина (по Y)= 1500, шаг сетки= 100

Фоновая концентрация не задана

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (Uмр) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : X= 80.0 м, Y= 228.0 м

Максимальная суммарная концентрация	Cs= 1.2888082 доли ПДКмр
	0.2577616 мг/м3

Достигается при опасном направлении 127 град.

и скорости ветра 0.50 м/с

Всего источников: 1. В таблице заказано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф. влияния
Ист.	Ист.	Ист.	M-(Mq)	C[доли ПДК]			b=C/M
1	6505	П1	0.0254	1.2888082	100.00	100.00	50.6607018
В сумме =				1.2888082	100.00		

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2399 Газопровод - стр.

Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)

Примесь :0616 - Ксилол (смесь изомеров о-, м-, п-) (322)

ПДКмр для примеси 0616 = 0.2 мг/м3

В целом по расчетному прямоугольнику:

Максимальная концентрация -----> Cm = 1.2888082 долей ПДКмр
= 0.2577616 мг/м3

Достигается в точке с координатами: Xm = 80.0 м

(X-столбец 7, Y-строка 7) Ym = 228.0 м

При опасном направлении ветра : 127 град.

и "опасной" скорости ветра : 0.50 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2399 Газопровод - стр.

Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)

Примесь :0616 - Ксилол (смесь изомеров о-, м-, п-) (322)

ПДКмр для примеси 0616 = 0.2 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках всего предприятия

Расчет проводился по всей жилой зоне № 1

Расчетный шаг 50 м. Всего просчитано точек: 170

Фоновая концентрация не задана

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (Uмр) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : X= 718.5 м, Y= -30.6 м

Максимальная суммарная концентрация	Cs= 0.0436457 доли ПДКмр
	0.0087291 мг/м3

Достигается при опасном направлении 291 град.

и скорости ветра 12.00 м/с

Всего источников: 1. В таблице заказано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф. влияния
Ист.	Ист.	Ист.	M-(Mq)	C[доли ПДК]			b=C/M
1	6505	П1	0.0254	0.0436457	100.00	100.00	1.7156312
В сумме =				0.0436457	100.00		

3. Исходные параметры источников.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект	:2399 Газопровод - стр.
Вар.расч.	:1 Расч.год: 2025 (СП)
Примесь	:1301 - Проп-2-ен-1-аль (Акролеин, Акрилальдегид) (474) ПДКмр для примеси 1301 = 0.03 мг/м3
Коэффициент рельефа (КР)	: индивидуальный с источников
Коэффициент оседания (F)	: индивидуальный с источников
Коды источников	уникальны в рамках всего предприятия

Код	Тип	Н	D	Wo	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alf	F	КР	Ди
Выброс														
~Ист.	~	~	~	~	~	градС	~	~	~	~	гр.	~	~	~
6503	П1	2.0				23.6	78.31	38.34	75.00	60.01	85	1.0	1.00	0
0.0104663														

4. Расчетные параметры **См, Um, Xm**
ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Город :150 Актыбинская обл..
Объект :2399 Газопровод - стр.
Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 29.1 град.С)
Примесь :1301 - Проп-2-ен-1-аль (Акролеин, Акрилальдегид) (474)
ПДКмр для примеси 1301 = 0.03 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках всего предприятия

- Для линейных и площадных источников выброс является суммарным по всей площади, а См - концентрация одиночного источника, расположенного в центре симметрии, с суммарным М														
Источники					Их расчетные параметры									
Номер	Код	M	Тип		См	Um	Xm							
-п/п-	-Ист.-				- [доли ПДК] -	- [м/с] -	- [м] -							
1	6503	0.010466	П1		12.460661	0.50	11.4							
Суммарный Mq= 0.010466 г/с														
Сумма См по всем источникам = 12.460661 долей ПДК														
Средневзвешенная опасная скорость ветра = 0.50 м/с														

5. Управляющие параметры расчета
ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Город :150 Актыбинская обл..
Объект :2399 Газопровод - стр.
Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 29.1 град.С)
Примесь :1301 - Проп-2-ен-1-аль (Акролеин, Акрилальдегид) (474)
ПДКмр для примеси 1301 = 0.03 мг/м3

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 1500x1500 с шагом 100
Расчет по территории жилой застройки. Вся зона 001
Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.
Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (Uмр) м/с
Средневзвешенная опасная скорость ветра **Uсв= 0.5 м/с**

6. Результаты расчета в виде таблицы.
ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Город :150 Актыбинская обл..
Объект :2399 Газопровод - стр.
Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
Примесь :1301 - Проп-2-ен-1-аль (Акролеин, Акрилальдегид) (474)
ПДКмр для примеси 1301 = 0.03 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках всего предприятия
Расчет проводился на прямоугольнике 1
с параметрами: координаты центра **X= 230, Y= 78**
размеры: длина (по X)= 1500, ширина (по Y)= 1500, шаг сетки= 100
Фоновая концентрация не задана
Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.
Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (Uмр) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Координаты точки : **X= 80.0 м, Y= 28.0 м**

Максимальная суммарная концентрация | **Сс= 1.4799904** доли ПДКмр |

6503	П1	2.0	23.6	78.31	38.34	75.00	60.01	85	1.0	1.00	0

0.0146634

4. Расчетные параметры C_m, U_m, X_m

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..
 Объект :2399 Газопровод - стр.
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
 Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 29.1 град.С)
 Примесь :1325 - Формальдегид (Метаналь) (609)
 ПДКмр для примеси 1325 = 0.05 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках всего предприятия

- Для линейных и площадных источников выброс является суммарным							
по всей площади, а C_m - концентрация одиночного источника,							
расположенного в центре симметрии, с суммарным M							

Источники				Их расчетные параметры			
Номер	Код	М	Тип	C_m	U_m	X_m	
-п/п-	-Ист.-	-----	-----	-[доли ПДК]-	--[м/с]--	----[м]---	
1	6503	0.014663	П1	10.474512	0.50	11.4	

Суммарный $M_q = 0.014663$ г/с							
Сумма C_m по всем источникам = 10.474512 долей ПДК							

Средневзвешенная опасная скорость ветра = 0.50 м/с							

5. Управляющие параметры расчета

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..
 Объект :2399 Газопровод - стр.
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
 Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 29.1 град.С)
 Примесь :1325 - Формальдегид (Метаналь) (609)
 ПДКмр для примеси 1325 = 0.05 мг/м3

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 1500x1500 с шагом 100
 Расчет по территории жилой застройки. Вся зона 001
 Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.
 Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 ($U_{мр}$) м/с
 Средневзвешенная опасная скорость ветра $U_{св} = 0.5$ м/с

6. Результаты расчета в виде таблицы.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..
 Объект :2399 Газопровод - стр.
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
 Примесь :1325 - Формальдегид (Метаналь) (609)
 ПДКмр для примеси 1325 = 0.05 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках всего предприятия

Расчет проводился на прямоугольнике 1

с параметрами: координаты центра $X = 230, Y = 78$

размеры: длина (по X) = 1500, ширина (по Y) = 1500, шаг сетки = 100

Фоновая концентрация не задана

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 ($U_{мр}$) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : $X = 80.0$ м, $Y = 28.0$ м

Максимальная суммарная концентрация	$C_s = 1.2440906$ доли ПДКмр
	0.0622045 мг/м3

Достигается при опасном направлении 348 град.

и скорости ветра 0.50 м/с

Всего источников: 1. В таблице заказано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф. влияния
----	-Ист.-	---	---M-(Mq)---	-C[доли ПДК]-	-----	-----	---- b=C/M ----
1	6503	П1	0.0147	1.2440906	100.00	100.00	84.8432541

В сумме =				1.2440906	100.00		

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
 Город :150 Актюбинская обл..
 Объект :2399 Газопровод - стр.
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
 Примесь :1325 - Формальдегид (Метаналь) (609)
 ПДКмр для примеси 1325 = 0.05 мг/м3

В целом по расчетному прямоугольнику:
 Максимальная концентрация -----> См = 1.2440906 долей ПДКмр
 = 0.0622045 мг/м3
 Достигается в точке с координатами: Хм = 80.0 м
 (Х-столбец 7, Y-строка 9) Yм = 28.0 м
 При опасном направлении ветра : 348 град.
 и "опасной" скорости ветра : 0.50 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
 Город :150 Актюбинская обл..
 Объект :2399 Газопровод - стр.
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
 Примесь :1325 - Формальдегид (Метаналь) (609)
 ПДКмр для примеси 1325 = 0.05 мг/м3

 Коды источников уникальны в рамках всего предприятия
 Расчет проводился по всей жилой зоне № 1
 Расчетный шаг 50 м. Всего просчитано точек: 170
 Фоновая концентрация не задана
 Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.
 Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0(Umр) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
 Координаты точки : X= 674.4 м, Y= -147.8 м

Максимальная суммарная концентрация	CS=	0.1087762 доли ПДКмр
		0.0054388 мг/м3

Достигается при опасном направлении 287 град.
 и скорости ветра 12.00 м/с
 Всего источников: 1. В таблице заказано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ							
Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф.влияния
И-ст.	И-ст.	И-ст.	М-(Mq)	С[доли ПДК]	-----	-----	b=C/M
1	6503	П1	0.0147	0.1087762	100.00	100.00	7.4182134
В сумме =			0.1087762	100.00			

3. Исходные параметры источников.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
 Город :150 Актюбинская обл..
 Объект :2399 Газопровод - стр.
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
 Примесь :2754 - Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на С) (10)
 ПДКмр для примеси 2754 = 1.0 мг/м3

 Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников
 Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников
 Коды источников уникальны в рамках всего предприятия

Код	Тип	H	D	W0	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alf	F	КР	Ди
Выброс	И-ст.	И-ст.	И-ст.	И-ст.	И-ст.	И-ст.	И-ст.	И-ст.	И-ст.	И-ст.	И-ст.	И-ст.	И-ст.	И-ст.
6503	П1	2.0			23.6	78.31	38.34	75.00	60.01	85	1.0	1.00	0	
0.2075853	6505	П1	2.0		23.6	93.47	212.68	30.00	50.01	85	1.0	1.00	0	
0.2026158														

4. Расчетные параметры См,Um,Хм

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
 Город :150 Актюбинская обл..
 Объект :2399 Газопровод - стр.
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
 Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 29.1 град.С)
 Примесь :2754 - Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на С) (10)
 ПДКмр для примеси 2754 = 1.0 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках всего предприятия

- Для линейных и площадных источников выброс является суммарным по всей площади, а C_m - концентрация одиночного источника, расположенного в центре симметрии, с суммарным M							
Источники				Их расчетные параметры			
Номер	Код	M	Тип	C_m	U_m	X_m	
-п/п-	-Ист.-	-----	----	-[доли ПДК]-	--[м/с]--	-----	[м]---
1	6503	0.207585	П1	7.414225	0.50	11.4	
2	6505	0.202616	П1	7.236732	0.50	11.4	
Суммарный $M_q = 0.410201$ г/с							
Сумма C_m по всем источникам = 14.650957 долей ПДК							
Средневзвешенная опасная скорость ветра = 0.50 м/с							

5. Управляющие параметры расчета

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2399 Газопровод - стр.

Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)

Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 29.1 град.С)

Примесь :2754 - Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на С) (10)
ПДК_{мр} для примеси 2754 = 1.0 мг/м³

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 1500x1500 с шагом 100

Расчет по территории жилой застройки. Вся зона 001

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 ($U_{мр}$) м/с

Средневзвешенная опасная скорость ветра $U_{св} = 0.5$ м/с

6. Результаты расчета в виде таблицы.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2399 Газопровод - стр.

Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)

Примесь :2754 - Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на С) (10)
ПДК_{мр} для примеси 2754 = 1.0 мг/м³

Коды источников уникальны в рамках всего предприятия

Расчет проводился на прямоугольнике 1

с параметрами: координаты центра $X = 230$, $Y = 78$

размеры: длина (по X) = 1500, ширина (по Y) = 1500, шаг сетки = 100

Фоновая концентрация не задана

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 ($U_{мр}$) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : $X = 80.0$ м, $Y = 228.0$ м

Максимальная суммарная концентрация	$C_s = 2.0532658$ долей ПДК _{мр}
	2.0532658 мг/м ³

Достигается при опасном направлении 127 град.

и скорости ветра 0.50 м/с

Всего источников: 2. В таблице заказано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в %	Сум. %	Коэф. влияния
-----	-Ист.-	----	---M-(Mq)---	-C-[доли ПДК]-	-----	-----	b=C/M----
1	6505	П1	0.2026	2.0529330	99.98	99.98	10.1321363
В сумме =				2.0529330	99.98		
Суммарный вклад остальных =				0.0003328	0.02 (1 источник)		

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2399 Газопровод - стр.

Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)

Примесь :2754 - Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на С) (10)
ПДК_{мр} для примеси 2754 = 1.0 мг/м³

В целом по расчетному прямоугольнику:

Максимальная концентрация -----> $C_m = 2.0532658$ долей ПДК_{мр}
= 2.0532658 мг/м³
Достигается в точке с координатами: $X_m = 80.0$ м
(X-столбец 7, Y-строка 7) $Y_m = 228.0$ м
При опасном направлении ветра : 127 град.
и "опасной" скорости ветра : 0.50 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Город :150 Актыбинская обл..
Объект :2399 Газопровод - стр.
Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
Примесь :2754 - Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C) (10)
ПДК_{мр} для примеси 2754 = 1.0 мг/м³

Коды источников уникальны в рамках всего предприятия
Расчет проводился по всей жилой зоне № 1
Расчетный шаг 50 м. Всего просчитано точек: 170
Фоновая концентрация не задана
Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.
Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0(U_{мр}) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Координаты точки : X= 674.4 м, Y= -147.8 м

Максимальная суммарная концентрация | $C_s = 0.0825075$ доли ПДК_{мр} |
| 0.0825075 мг/м³ |

Достигается при опасном направлении 294 град.
и скорости ветра 0.66 м/с
Всего источников: 2. В таблице заказано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ								
Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в %	Сум. %	Коэф. влияния	
----	-----	----	-----	-----	-----	-----	b=C/M	
1	6503	П1	0.2076	0.0445594	54.01	54.01	0.214656100	
2	6505	П1	0.2026	0.0379481	45.99	100.00	0.187290892	

В сумме =				0.0825075	100.00			

3. Исходные параметры источников.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Город :150 Актыбинская обл..
Объект :2399 Газопровод - стр.
Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
Примесь :2907 - Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: более 70 (Динас) (493)
ПДК_{мр} для примеси 2907 = 0.15 мг/м³

Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников
Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников
Коды источников уникальны в рамках всего предприятия

Код	Тип	H	D	W ₀	V ₁	T	X ₁	Y ₁	X ₂	Y ₂	Alf	F	КР	Ди
Выброс														
~Ист.~ ~~~ ~~~ ~~~ ~~~ ~м/с~ ~м ³ /с~ градС ~~~~~ ~~~~~ ~~~~~ ~~~~~ гр. ~~~ ~~~~~ ~~ ~~~г/с														
~~														
6502	П1	2.0				23.6	83.51	98.12	70.00	50.00	85	3.0	1.00	0
0.0188208														
6506	П1	2.0				23.6	16.59	194.27	30.00	20.01	85	3.0	1.00	0
0.0476000														

4. Расчетные параметры C_m , U_m , X_m

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Город :150 Актыбинская обл..
Объект :2399 Газопровод - стр.
Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 29.1 град.С)
Примесь :2907 - Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: более 70 (Динас) (493)
ПДК_{мр} для примеси 2907 = 0.15 мг/м³

Коды источников уникальны в рамках всего предприятия

- Для линейных и площадных источников выброс является суммарным														
по всей площади, а C_m - концентрация одиночного источника,														
расположенного в центре симметрии, с суммарным M														

Источники					Их расчетные параметры									
Номер	Код	M	Тип		C_m		U_m		X_m					

п/п	Ист.	-----	----	[доли ПДК]	----	[м/с]	----	[м]
1	6502	0.018821	П1	13.444269	0.50	5.7		
2	6506	0.047600	П1	34.002129	0.50	5.7		
Суммарный $M_q = 0.066421$ г/с								
Сумма C_m по всем источникам = 47.446396 долей ПДК								
Средневзвешенная опасная скорость ветра = 0.50 м/с								

5. Управляющие параметры расчета

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2399 Газопровод - стр.

Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)

Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 29.1 град.С)

Примесь :2907 - Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: более 70 (Динас) (493)

ПДКмр для примеси 2907 = 0.15 мг/м3

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 1500x1500 с шагом 100

Расчет по территории жилой застройки. Вся зона 001

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (Uмр) м/с

Средневзвешенная опасная скорость ветра $U_{св} = 0.5$ м/с

6. Результаты расчета в виде таблицы.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2399 Газопровод - стр.

Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)

Примесь :2907 - Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: более 70 (Динас) (493)

ПДКмр для примеси 2907 = 0.15 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках всего предприятия

Расчет проводился на прямоугольнике 1

с параметрами: координаты центра $X = 230$, $Y = 78$

размеры: длина (по X) = 1500, ширина (по Y) = 1500, шаг сетки = 100

Фоновая концентрация не задана

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (Uмр) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : $X = -20.0$ м, $Y = 228.0$ м

Максимальная суммарная концентрация	$C_s = 3.7145395$ долей ПДКмр
	0.5571810 мг/м3

Достигается при опасном направлении 131 град.

и скорости ветра 0.89 м/с

Всего источников: 2. В таблице заказано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф. влияния
-----	Ист.	----	M-(Mq)	C-[доли ПДК]	-----	-----	b=C/M
1	6506	П1	0.0476	3.6261873	97.62	97.62	76.1804047
В сумме =				3.6261873	97.62		
Суммарный вклад остальных =				0.0883522	2.38 (1 источник)		

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2399 Газопровод - стр.

Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)

Примесь :2907 - Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: более 70 (Динас) (493)

ПДКмр для примеси 2907 = 0.15 мг/м3

В целом по расчетному прямоугольнику:

Максимальная концентрация -----> $C_m = 3.7145395$ долей ПДКмр
 $= 0.5571810$ мг/м3

Достигается в точке с координатами: $X_m = -20.0$ м

(X-столбец 6, Y-строка 7) $Y_m = 228.0$ м

При опасном направлении ветра : 131 град.

и "опасной" скорости ветра : 0.89 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Город :150 Актыбинская обл..
Объект :2399 Газопровод - стр.
Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
Примесь :2907 - Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: более 70 (Динас) (493)
ПДКмр для примеси 2907 = 0.15 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках всего предприятия
Расчет проводился по всей жилой зоне № 1
Расчетный шаг 50 м. Всего просчитано точек: 170
Фоновая концентрация не задана
Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.
Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0(Umр) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Координаты точки : X= 674.4 м, Y= -147.8 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.0675174 доли ПДКмр |
| 0.0101276 мг/м3 |

Достигается при опасном направлении 296 град.
и скорости ветра 12.00 м/с

Всего источников: 2. В таблице заказано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада
ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф.влияния
Ист.	Ист.	Ист.	М-(Mq)	С[доли ПДК]	С[доли ПДК]	С[доли ПДК]	b=C/M
1	6506	П1	0.0476	0.0465719	68.98	68.98	0.978400350
2	6502	П1	0.0188	0.0209455	31.02	100.00	1.1128937
В сумме =				0.0675174	100.00		

3. Исходные параметры источников.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Город :150 Актыбинская обл..
Объект :2399 Газопровод - стр.
Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
Примесь :2908 - Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем, зола углей казахстанских месторождений) (494)
ПДКмр для примеси 2908 = 0.3 мг/м3

Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников
Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников
Коды источников уникальны в рамках всего предприятия

Код	Тип	H	D	Wo	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alf	F	КР	Ди
Выброс	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
6502	П1	2.0				23.6	83.51	98.12	70.00	50.00	85	3.0	1.00	0
0.0439153														
6504	П1	2.0				23.6	89.58	167.85	40.00	50.00	85	3.0	1.00	0
0.0216730														
6506	П1	2.0				23.6	16.59	194.27	30.00	20.01	85	3.0	1.00	0
0.0533333														

4. Расчетные параметры Cm, Um, Xm

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Город :150 Актыбинская обл..
Объект :2399 Газопровод - стр.
Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 29.1 град.С)
Примесь :2908 - Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем, зола углей казахстанских месторождений) (494)
ПДКмр для примеси 2908 = 0.3 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках всего предприятия

- Для линейных и площадных источников выброс является суммарным по всей площади, а Cm - концентрация одиночного источника, расположенного в центре симметрии, с суммарным M														
Источники					Их расчетные параметры									
Номер	Код	M	Тип	Cm	Um	Xm								
п/п	Ист.			[доли ПДК]	[м/с]	[м]								
1	6502	0.043915	П1	15.685018	0.50	5.7								
2	6504	0.021673	П1	7.740841	0.50	5.7								

3	6506	0.053333	П1	19.048800	0.50	5.7

Суммарный $Mq = 0.118922$ г/с						
Сумма C_m по всем источникам = 42.474659 долей ПДК						

Средневзвешенная опасная скорость ветра = 0.50 м/с						

5. Управляющие параметры расчета

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2399 Газопровод - стр.

Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)

Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 29.1 град.С)

Примесь :2908 - Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем, зола углей казахстанских месторождений) (494)

ПДКмр для примеси 2908 = 0.3 мг/м3

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 1500x1500 с шагом 100

Расчет по территории жилой застройки. Вся зона 001

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (Uмр) м/с

Средневзвешенная опасная скорость ветра $U_{св} = 0.5$ м/с

6. Результаты расчета в виде таблицы.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2399 Газопровод - стр.

Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)

Примесь :2908 - Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем, зола углей казахстанских месторождений) (494)

ПДКмр для примеси 2908 = 0.3 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках всего предприятия

Расчет проводился на прямоугольнике 1

с параметрами: координаты центра $X = 230$, $Y = 78$

размеры: длина (по X) = 1500, ширина (по Y) = 1500, шаг сетки = 100

Фоновая концентрация не задана

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (Uмр) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : $X = -20.0$ м, $Y = 228.0$ м

Максимальная суммарная концентрация	$C_s = 2.2122240$ доли ПДКмр
	0.6636672 мг/м3

Достигается при опасном направлении 131 град.

и скорости ветра 0.89 м/с

Всего источников: 3. В таблице заказано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коеф. влияния
----	Ист.	---	М-(Mq)	----	С [доли ПДК]	-----	-----
1	6506	П1	0.0533	2.0314765	91.83	91.83	38.0902061
2	6502	П1	0.0439	0.1030777	4.66	96.49	2.3471937
В сумме =				2.1345541	96.49		
Суммарный вклад остальных =				0.0776699	3.51 (1 источник)		

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2399 Газопровод - стр.

Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)

Примесь :2908 - Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем, зола углей казахстанских месторождений) (494)

ПДКмр для примеси 2908 = 0.3 мг/м3

В целом по расчетному прямоугольнику:

Максимальная концентрация -----> $C_m = 2.2122240$ долей ПДКмр
= 0.6636672 мг/м3

Достигается в точке с координатами: $X_m = -20.0$ м

(X-столбец 6, Y-строка 7) $Y_m = 228.0$ м

При опасном направлении ветра : 131 град.
и "опасной" скорости ветра : 0.89 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Город :150 Актыбинская обл..
Объект :2399 Газопровод - стр.
Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
Примесь :2908 - Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем, зола углей казахстанских месторождений) (494)
ПДКмр для примеси 2908 = 0.3 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках всего предприятия
Расчет проводился по всей жилой зоне № 1
Расчетный шаг 50 м. Всего просчитано точек: 170
Фоновая концентрация не задана
Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.
Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0(Umр) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Координаты точки : X= 674.4 м, Y= -147.8 м

Максимальная суммарная концентрация	Cs=	0.0629780	доли ПДКмр
		0.0188934	мг/м3

Достигается при опасном направлении 296 град.
и скорости ветра 12.00 м/с

Всего источников: 3. В таблице заказано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ								
Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф.влияния	
Ист.	Ист.	Ист.	М-(Мq)	С[доли ПДК]			b=C/M	
1	6506	П1	0.0533	0.0260907	41.43	41.43	0.489200205	
2	6502	П1	0.0439	0.0244365	38.80	80.23	0.556446910	
3	6504	П1	0.0217	0.0124508	19.77	100.00	0.574485302	
В сумме =			0.0629780	100.00				

3. Исходные параметры источников.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Город :150 Актыбинская обл..
Объект :2399 Газопровод - стр.
Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
Примесь :3119 - Кальций карбонат (Мел) (306)
ПДКмр для примеси 3119 = 0.5 мг/м3

Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников
Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников
Коды источников уникальны в рамках всего предприятия

Код	Тип	H	D	W0	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alf	F	КР	Ди
Выброс														
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.
Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	Ист.	И	

4. Расчетные параметры Cm, Um, Xm

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Город :150 Актыбинская обл..
Объект :2399 Газопровод - стр.
Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 29.1 град.С)
Примесь :3119 - Кальций карбонат (Мел) (306)
ПДКмр для примеси 3119 = 0.5 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках всего предприятия

- Для линейных и площадных источников выброс является суммарным по всей площади, а Cm - концентрация одиночного источника, расположенного в центре симметрии, с суммарным M														
Источники					Их расчетные параметры									
Номер	Код	M	Тип	Cm	Um	Xm								
п/п	Ист.			[доли ПДК]	[м/с]	[м]								
1	6506	0.108133	П1	23.172873	0.50	5.7								

Суммарный $Mq =$	0.108133 г/с
Сумма C_m по всем источникам =	23.172873 долей ПДК

Средневзвешенная опасная скорость ветра =	0.50 м/с

5. Управляющие параметры расчета

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..
 Объект :2399 Газопровод - стр.
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
 Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 29.1 град.С)
 Примесь :3119 - Кальций карбонат (Мел) (306)
 ПДКмр для примеси 3119 = 0.5 мг/м3

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 1500x1500 с шагом 100
 Расчет по территории жилой застройки. Вся зона 001
 Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.
 Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (Uмр) м/с
 Средневзвешенная опасная скорость ветра Uсв= 0.5 м/с

6. Результаты расчета в виде таблицы.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..
 Объект :2399 Газопровод - стр.
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
 Примесь :3119 - Кальций карбонат (Мел) (306)
 ПДКмр для примеси 3119 = 0.5 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках всего предприятия

Расчет проводился на прямоугольнике 1

с параметрами: координаты центра X= 230, Y= 78

размеры: длина (по X)= 1500, ширина (по Y)= 1500, шаг сетки= 100

Фоновая концентрация не задана

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (Uмр) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : X= -20.0 м, Y= 228.0 м

Максимальная суммарная концентрация	CS=	2.4711430	доли ПДКмр
		1.2355715	мг/м3

Достигается при опасном направлении 131 град.
 и скорости ветра 0.90 м/с

Всего источников: 1. В таблице заказано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада
 ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Кэф. влияния
И-Ист.	И-Ист.	И-Ист.	M-(Mq)	C[доли ПДК]	-----	-----	b=C/M
1	6506	П1	0.1081	2.4711430	100.00	100.00	22.8528099
В сумме =				2.4711430	100.00		

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..
 Объект :2399 Газопровод - стр.
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
 Примесь :3119 - Кальций карбонат (Мел) (306)
 ПДКмр для примеси 3119 = 0.5 мг/м3

В целом по расчетному прямоугольнику:

Максимальная концентрация -----> $C_m =$ 2.4711430 долей ПДКмр
 = 1.2355715 мг/м3

Достигается в точке с координатами: $X_m =$ -20.0 м
 (X-столбец 6, Y-строка 7) $Y_m =$ 228.0 м

При опасном направлении ветра : 131 град.
 и "опасной" скорости ветра : 0.90 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..
 Объект :2399 Газопровод - стр.
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
 Примесь :3119 - Кальций карбонат (Мел) (306)

ПДКмр для примеси 3119 = 0.5 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках всего предприятия
Расчет проводился по всей жилой зоне № 1
Расчетный шаг 50 м. Всего просчитано точек: 170
Фоновая концентрация не задана
Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.
Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0(Umр) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Координаты точки : X= 703.8 м, Y= -69.7 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.0332271 доли ПДКмр |
| 0.0166135 мг/м3 |

Достигается при опасном направлении 291 град.
и скорости ветра 12.00 м/с

Всего источников: 1. В таблице заказано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в %	Сум. %	Коэф. влияния
----	-Ист.-	----	М-(Mq)---	-С[доли ПДК]-	-----	-----	---- b=C/M ---
1	6506	П1	0.1081	0.0332271	100.00	100.00	0.307279617
В сумме =				0.0332271	100.00		

3. Исходные параметры источников.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2399 Газопровод - стр.

Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)

Группа суммации :6007=0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)

0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)

Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников

Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников

Коды источников уникальны в рамках всего предприятия

Код	Тип	H	D	Wo	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alf	F	КР	Ди
Выброс														
~Ист.~	~	~	~	~	м/с	м3/с	градС	~	~	~	~	гр.	~	~
----- Примесь 0301-----														
6501 П1		2.0				23.6	86.97	137.97	85.00	80.00	85	1.0	1.00	0
0.0327925														
6503 П1		2.0				23.6	78.31	38.34	75.00	60.01	85	1.0	1.00	0
0.0366583														
6504 П1		2.0				23.6	89.58	167.85	40.00	50.00	85	1.0	1.00	0
0.0140310														
6505 П1		2.0				23.6	93.47	212.68	30.00	50.01	85	1.0	1.00	0
0.0085060														
----- Примесь 0330-----														
6501 П1		2.0				23.6	86.97	137.97	85.00	80.00	85	1.0	1.00	0
0.0035930														
6503 П1		2.0				23.6	78.31	38.34	75.00	60.01	85	1.0	1.00	0
0.1221945														
6505 П1		2.0				23.6	93.47	212.68	30.00	50.01	85	1.0	1.00	0
0.0129990														

4. Расчетные параметры См, Um, Xm

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2399 Газопровод - стр.

Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)

Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 29.1 град.С)

Группа суммации :6007=0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)

0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)

Коды источников уникальны в рамках всего предприятия

- Для групп суммации выброс $Mq = M1/ПДК1 + \dots + Mn/ПДКп$, а суммарная концентрация $Cm = Cм1/ПДК1 + \dots + Cмп/ПДКп$						
- Для линейных и площадных источников выброс является суммарным по всей площади, а $Cп$ - концентрация одиночного источника, расположенного в центре симметрии, с суммарным M						

Источники			Их расчетные параметры			
Номер	Код	Mq	Тип	Cm	Um	Xm
-п/п-	-Ист.-	-----	----	- [доли ПДК] -	-- [м/с] --	---- [м] ----

	1		6501		0.171148		П1		6.112829		0.50		11.4	
	2		6503		0.427680		П1		15.275260		0.50		11.4	
	3		6504		0.070155		П1		2.505693		0.50		11.4	
	4		6505		0.068528		П1		2.447582		0.50		11.4	

	Суммарный Mq= 0.737512 (сумма Mq /ПДК по всем примесям)													
	Сумма См по всем источникам = 26.341364 долей ПДК													

	Средневзвешенная опасная скорость ветра = 0.50 м/с													

5. Управляющие параметры расчета

ПК ЭРА **v4.0**. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2399 Газопровод - стр.

Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)

Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 29.1 град.С)

Группа суммации :6007=0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)

0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 1500x1500 с шагом 100

Расчет по территории жилой застройки. Вся зона 001

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (U_{мр}) м/с

Средневзвешенная опасная скорость ветра U_{св}= 0.5 м/с

6. Результаты расчета в виде таблицы.

ПК ЭРА **v4.0**. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2399 Газопровод - стр.

Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)

Группа суммации :6007=0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)

0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)

Коды источников уникальны в рамках всего предприятия

Расчет проводился на прямоугольнике 1

с параметрами: координаты центра X= 230, Y= 78

размеры: длина (по X)= 1500, ширина (по Y)= 1500, шаг сетки= 100

Фоновая концентрация не задана

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (U_{мр}) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА **v4.0**. Модель: МРК-2014

Координаты точки : X= 80.0 м, Y= 28.0 м

Максимальная суммарная концентрация | **Cs= 2.4343386** доли ПДК_{мр} |

Достигается при опасном направлении 3 град.

и скорости ветра 0.50 м/с

Всего источников: 4. В таблице заказано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс		Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф. влияния
----	-Ист.-	---	---M-(Mq)---		---C[доли ПДК]---	-----	-----	---- b=C/M ----
1	6503	П1	0.4277		1.7706826	72.74	72.74	4.1402044
2	6501	П1	0.1711		0.4543361	18.66	91.40	2.6546385
3	6504	П1	0.0702		0.1306069	5.37	96.77	1.8616912

			В сумме =		2.3556256		96.77	
			Суммарный вклад остальных =		0.0787129		3.23 (1 источник)	

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

ПК ЭРА **v4.0**. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2399 Газопровод - стр.

Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)

Группа суммации :6007=0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)

0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)

В целом по расчетному прямоугольнику:

Безразмерная макс. концентрация ---> **См = 2.4343386**

Достигается в точке с координатами: X_м = 80.0 м

(X-столбец 7, Y-строка 9) Y_м = 28.0 м

При опасном направлении ветра : 3 град.

и "опасной" скорости ветра : 0.50 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке.
 ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
 Город :150 Актюбинская обл..
 Объект :2399 Газопровод - стр.
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (СП)
 Группа суммации :6007=0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)
 0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)

 Коды источников уникальны в рамках всего предприятия
 Расчет проводился по всей жилой зоне № 1
 Расчетный шаг 50 м. Всего просчитано точек: 170
 Фоновая концентрация не задана
 Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.
 Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (U_{мр}) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
 Координаты точки : X= 674.4 м, Y= -147.8 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.1920607 доли ПДК_{мр} |
 ~~~~~

Достигается при опасном направлении 289 град.  
 и скорости ветра 12.00 м/с  
 Всего источников: 4. В таблице заказано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада  
 ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

| Ном.   | Код    | Тип    | Выброс                      | Вклад       | Вклад в%           | Сум. % | Коэф.влияния |
|--------|--------|--------|-----------------------------|-------------|--------------------|--------|--------------|
| И-Ист. | И-Ист. | И-Ист. | М-(Mq)                      | С[доли ПДК] |                    |        | b=C/M        |
| 1      | 6503   | П1     | 0.4277                      | 0.1529624   | 79.64              | 79.64  | 0.357656091  |
| 2      | 6501   | П1     | 0.1711                      | 0.0306493   | 15.96              | 95.60  | 0.179080561  |
| -----  |        |        |                             |             |                    |        |              |
|        |        |        | В сумме =                   | 0.1836116   | 95.60              |        |              |
|        |        |        | Суммарный вклад остальных = | 0.0084491   | 4.40 (2 источника) |        |              |

~~~~~

ПРИЛОЖЕНИЕ 7. Расчет рассеивания загрязняющих веществ в период эксплуатации

1. Общие сведения.
Расчет проведен на ПК "ЭРА" v4.0 фирмы НПП "Логос-Плюс", Новосибирск
Расчет выполнен ИП "ГринЭко" Зайцева И.А.

| Заключение экспертизы Министерства природных ресурсов и Росгидромета |
| № 01-03436/23и выдано 21.04.2023 |

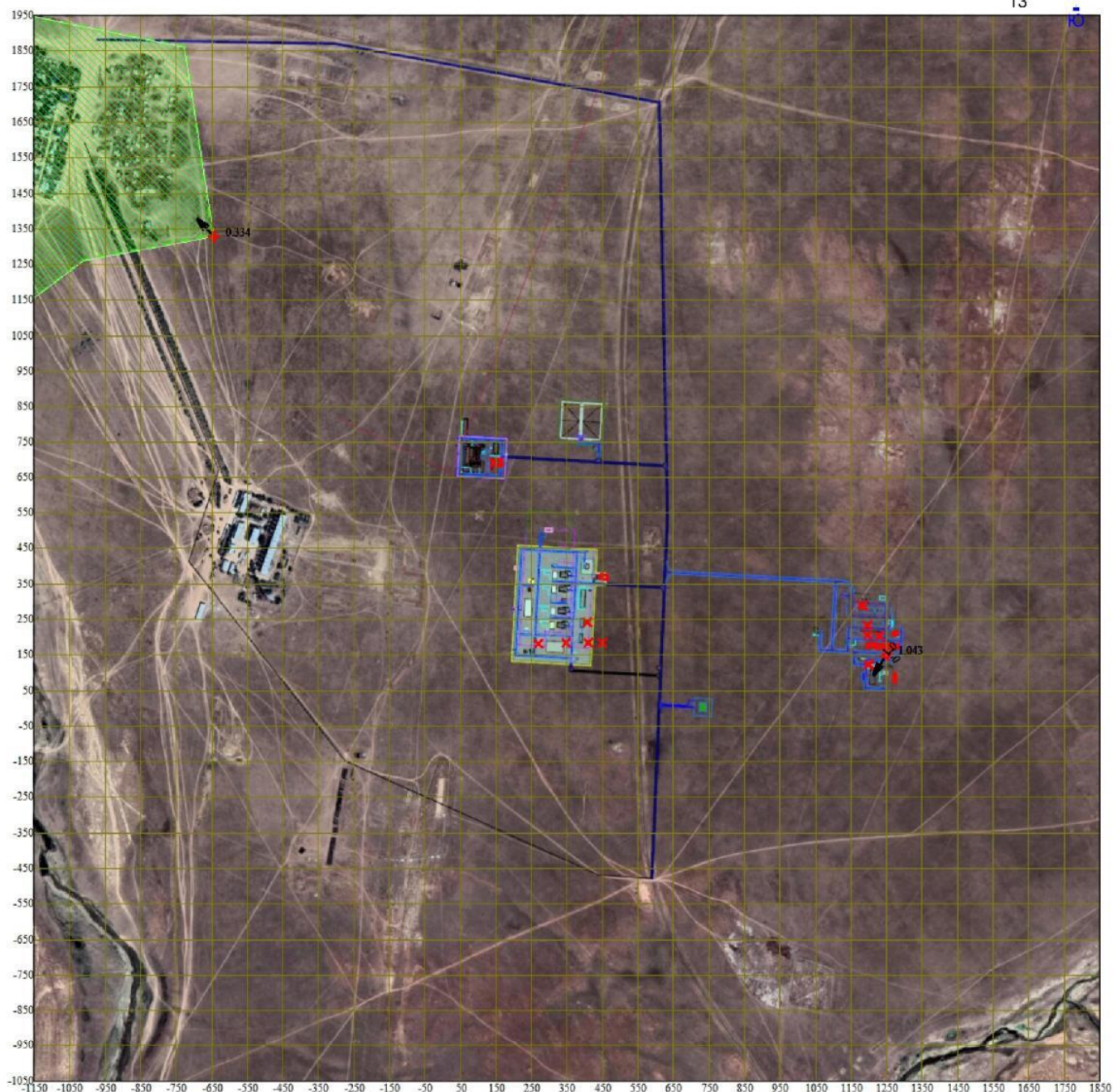
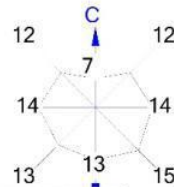
2. Параметры города
ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Название: Актюбинская обл.
Коэффициент А = 200
Скорость ветра U_{мр} = 12.0 м/с
Средняя скорость ветра = 4.5 м/с
Температура летняя = 29.1 град.С
Температура зимняя = -15.6 град.С
Коэффициент рельефа = 1.00
Площадь города = 0.0 кв.км
Угол между направлением на СЕВЕР и осью X = 90.0 угловых градусов

3. Исходные параметры источников.
ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Город :150 Актюбинская обл..
Объект :2390 КС-14 - экс.
Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)
Примесь :0301 - Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)
ПДК_{мр} для примеси 0301 = 0.2 мг/м3

Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников
Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников
Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии
Признак источников "для зимы" - отрицательное значение высоты

Код	Тип	H	D	Wo	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	A f	F	KP	
Ди Выброс														
Пл.Цх.Уч.Ист~ ~~~ ~м~ ~м~ ~м/с~ ~м3/с~ градС ~~~~~ ~~~~~ ~~~~~ ~~~~~ гр. ~~~ ~~~~~ ~~~														
~~г/с~~~														
04.04.00.0001	Т	-6.0	0.25	3.05	0.1497	380.0	1200.63	124.05			1.0	1.00	0	
0.0026969														
03.03.00.0001	Т	12.0	0.50	3.20	0.6285	25.1	1196.79	233.51			1.0	1.00	0	
0.0025899														
01.02.00.0001	Т	20.6	2.4	14.81	69.25	480.0	451.29	185.66			1.0	1.00	0	
3.140157														
04.04.00.0002	Т	-6.0	0.25	3.05	0.1497	380.0	1200.65	122.43			1.0	1.00	0	
0.0026969														
02.09.00.0003	Т	-6.0	0.25	5.99	0.2940	400.0	143.67	691.71			1.0	1.00	0	
0.0017037														
02.09.00.0004	Т	-6.0	0.25	5.99	0.2940	400.0	144.57	691.68			1.0	1.00	0	
0.0017037														
01.02.00.0004	Т	20.6	2.4	14.81	69.25	480.0	411.17	185.66			1.0	1.00	0	
3.140157														
01.02.00.0007	Т	20.6	2.4	14.81	69.25	480.0	349.16	185.66			1.0	1.00	0	
3.140157														
03.16.00.0008	Т	-6.0	0.50	3.02	0.5930	380.0	1183.10	288.11			1.0	1.00	0	
0.0103601														
03.16.00.0009	Т	-6.0	0.50	3.02	0.5930	380.0	1184.51	288.03			1.0	1.00	0	
0.0103601														
03.26.00.0014	Т	4.5	0.50	2.50	0.4909	25.1	1198.24	205.99			1.0	1.00	0	
0.0004548														
03.26.00.0015	Т	4.5	0.50	2.50	0.4909	25.1	1232.65	203.98			1.0	1.00	0	
0.0004548														
01.30.00.0021	Т	-8.5	0.50	3.50	0.6872	300.0	269.41	183.45			1.0	1.00	0	
0.2628800														
01.34.00.0026	Т	2.0	0.50	1.50	0.2940	25.1	409.00	243.22			1.0	1.00	0	
0.0025899														
04.12.00.6002	П1	2.0				25.1	1273.60	85.53	24.71	5.50	87	1.0	1.00	0
0.0001971														
03.26.00.6002	П1	2.0				25.1	1268.15	174.26	10.30	30.02	87	1.0	1.00	0
0.0129280														
03.26.00.6003	П1	2.0				25.1	1275.53	210.95	12.10	12.11	87	1.0	1.00	0
0.0002844														
02.09.00.6003	П1	2.0				25.1	163.78	690.41	21.02	6.00	88	1.0	1.00	0
0.0002168														
01.36.00.6003	П1	2.0				25.1	454.14	370.16	13.01	20.30	87	1.0	1.00	0
0.0002168														
03.26.00.6004	П1	2.0				25.1	1219.67	176.18	9.60	49.98	87	1.0	1.00	0
0.0001971														

Город : 150 Актюбинская обл.
 Объект : 2390 КС-14 - экс Вар.№ 3
 ПК ЭРА v4.0 Модель: МРК-2014
 0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)



Условные обозначения:

- Жилые зоны, группа N 01
- Максим. значение концентрации
- Расч. прямоугольник N 01
- Сетка для РП N 01

Изолинии в долях ПДК

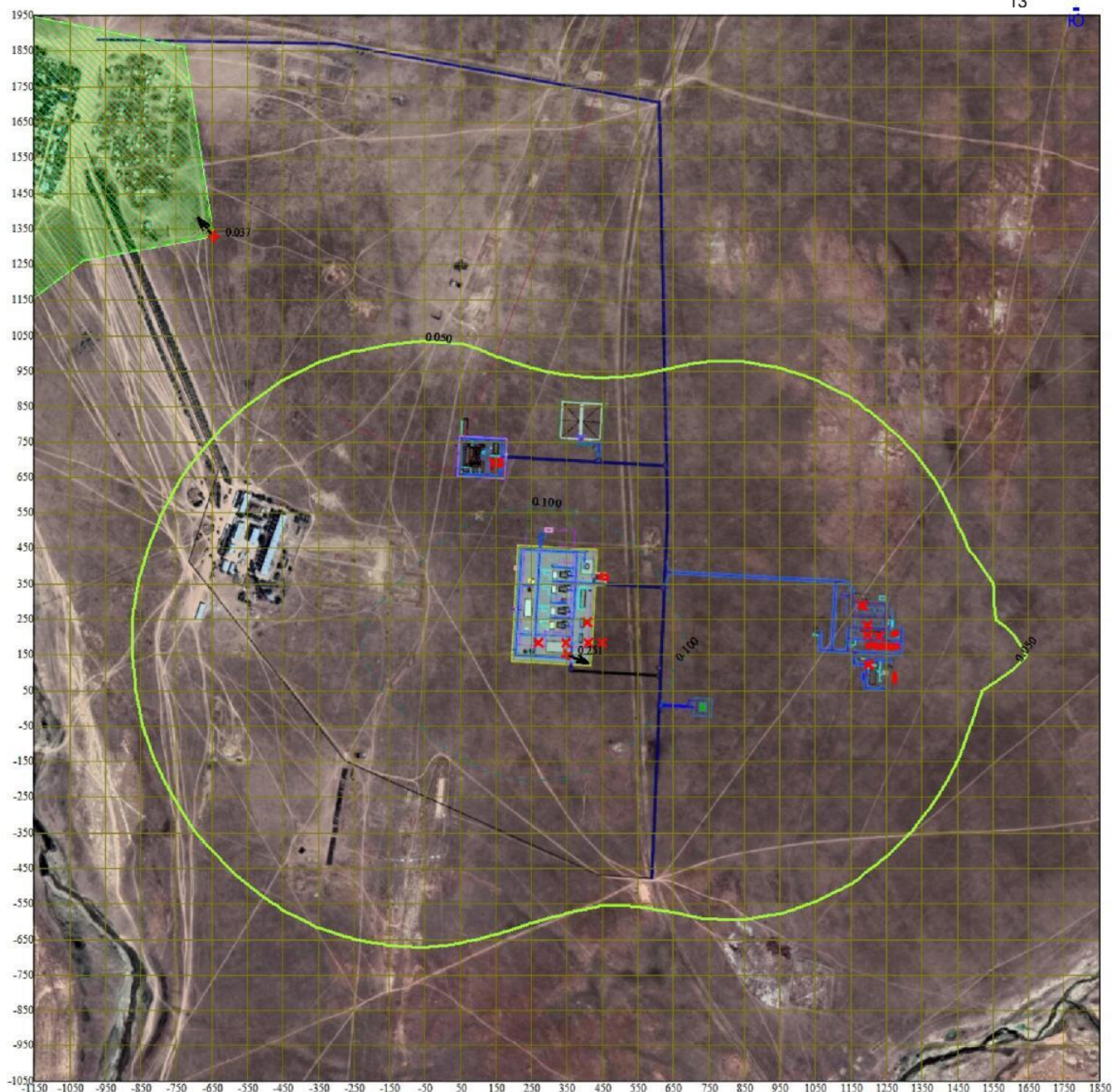
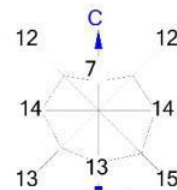
1.0 ПДК

0 115 345м.

Масштаб 1:11500

Макс концентрация 1.0427468 ПДК достигается в точке $x=1250$ $y=150$
 При опасном направлении 34° и опасной скорости ветра 0.52 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 3000 м, высота 3000 м,
 шаг расчетной сетки 100 м, количество расчетных точек 31×31
 Расчёт на существующее положение.

Город : 150 Актюбинская обл.
 Объект : 2390 КС-14 - экс Вар.№ 3
 ПК ЭРА v4.0 Модель: МРК-2014
 0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)



Условные обозначения:

- Жилые зоны, группа N 01
- Максим. значение концентрации
- Расч. прямоугольник N 01
- Сетка для РП N 01

Изолинии в долях ПДК

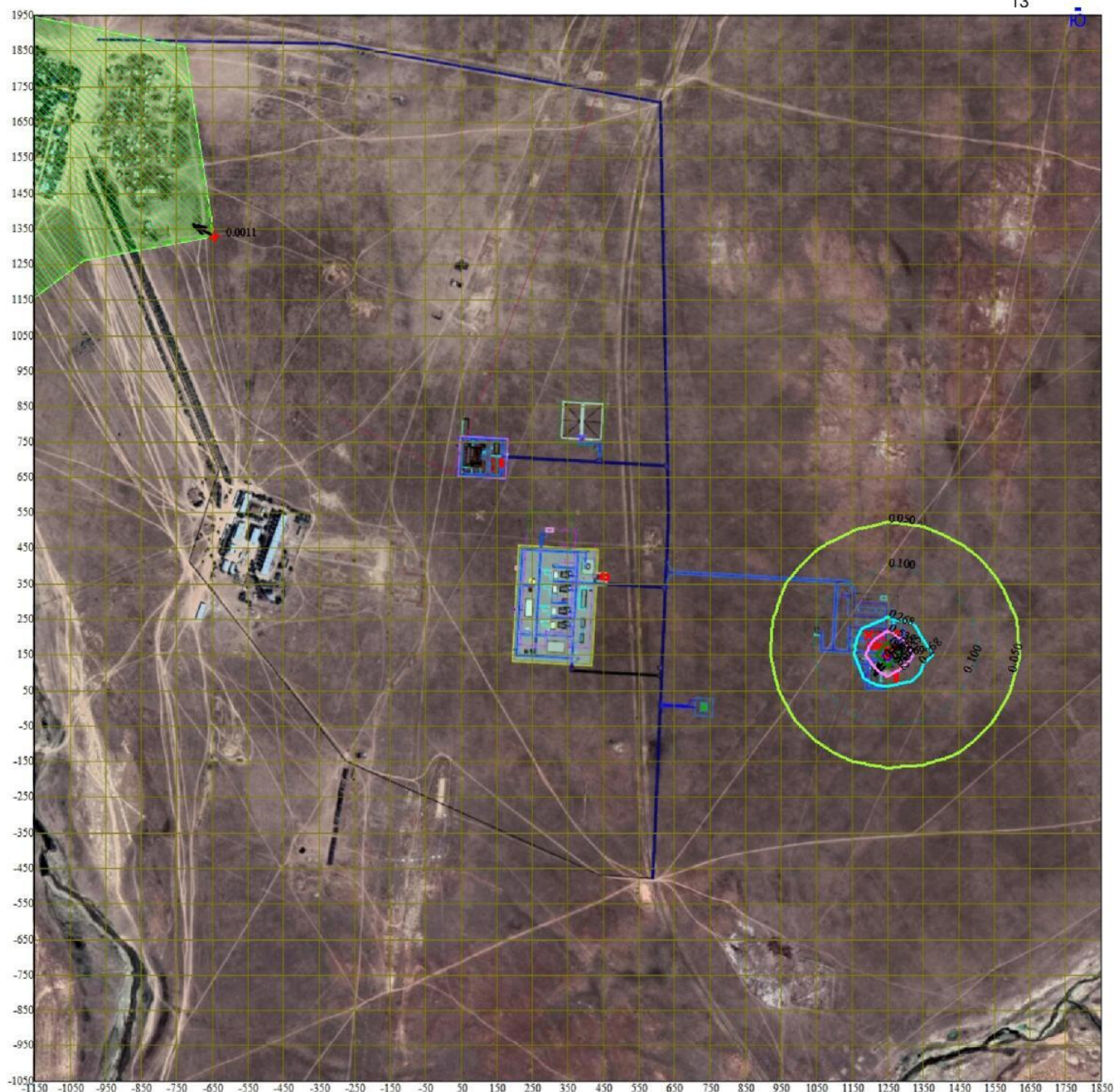
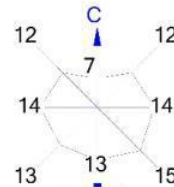
- 0.050 ПДК
- 0.100 ПДК

0 115 345м.

 Масштаб 1:11500

Макс концентрация 0.250895 ПДК достигается в точке $x = 350$ $y = 150$
 При опасном направлении 293° и опасной скорости ветра 1.93 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 3000 м, высота 3000 м,
 шаг расчетной сетки 100 м, количество расчетных точек 31×31
 Расчет на существующее положение.

Город : 150 Актюбинская обл.
 Объект : 2390 КС-14 - экс Вар.№ 3
 ПК ЭРА v4.0 Модель: МРК-2014
 0328 Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)



Условные обозначения:

- Жилые зоны, группа N 01
- Максим. значение концентрации
- Расч. прямоугольник N 01
- Сетка для РП N 01

Изолинии в долях ПДК

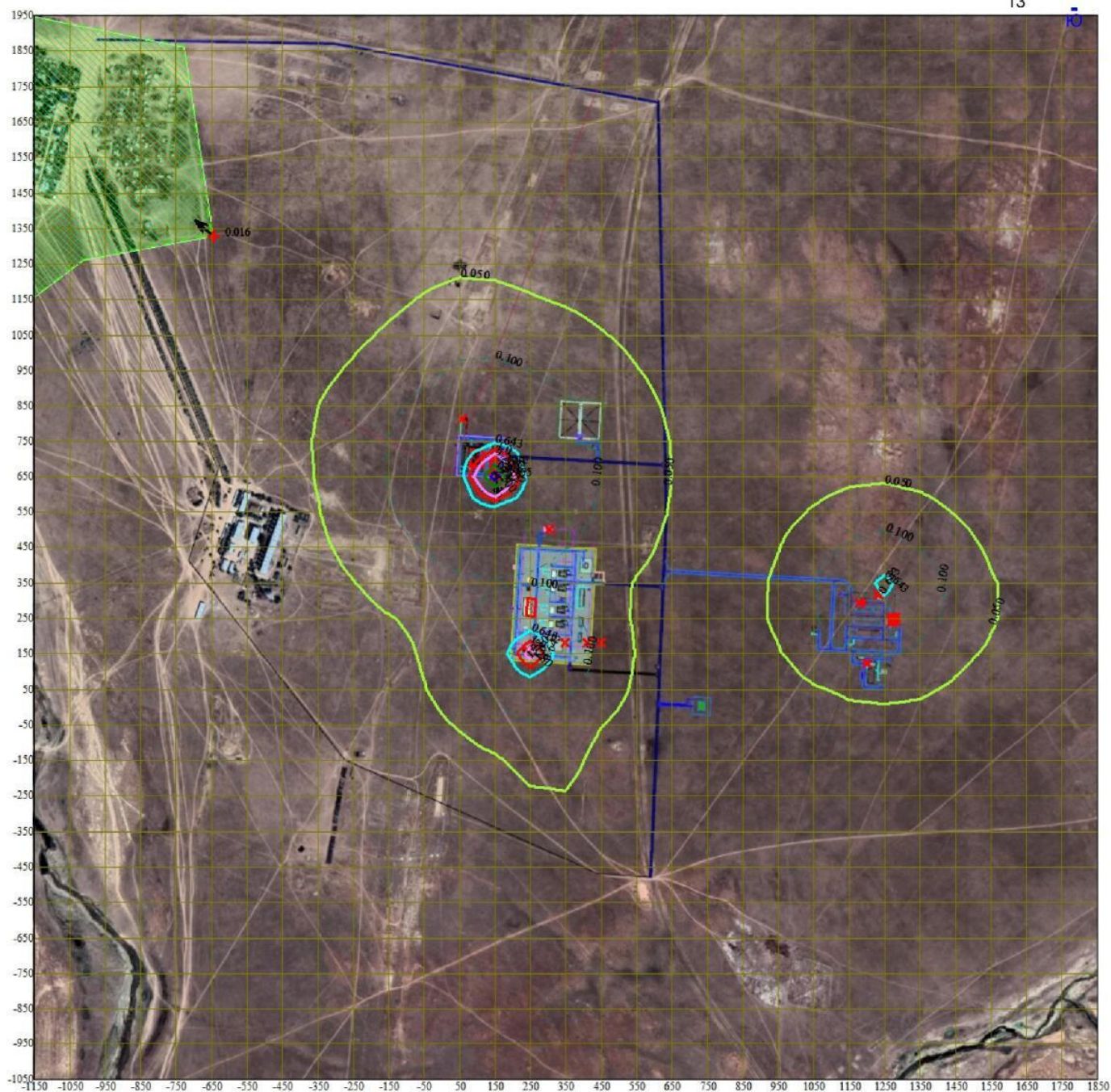
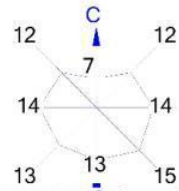
- 0.050 ПДК
- 0.100 ПДК
- 0.268 ПДК
- 0.535 ПДК
- 0.802 ПДК
- 0.962 ПДК
- 1.0 ПДК

0 115 345м.

 Масштаб 1:11500

Макс концентрация 1.0692834 ПДК достигается в точке $x=1250$ $y=150$
 При опасном направлении 32° и опасной скорости ветра 0.6 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 3000 м, высота 3000 м,
 шаг расчетной сетки 100 м, количество расчетных точек 31×31
 Расчет на существующее положение.

Город : 150 Актюбинская обл.
 Объект : 2390 КС-14 - экс Вар.№ 3
 ПК ЭРА v4.0 Модель: МРК-2014
 0333 Сероводород (Дигидросульфид) (518)



Условные обозначения:

- Жилые зоны, группа N 01
- Максим. значение концентрации
- Расч. прямоугольник N 01
- Сетка для РП N 01

Изолинии в долях ПДК

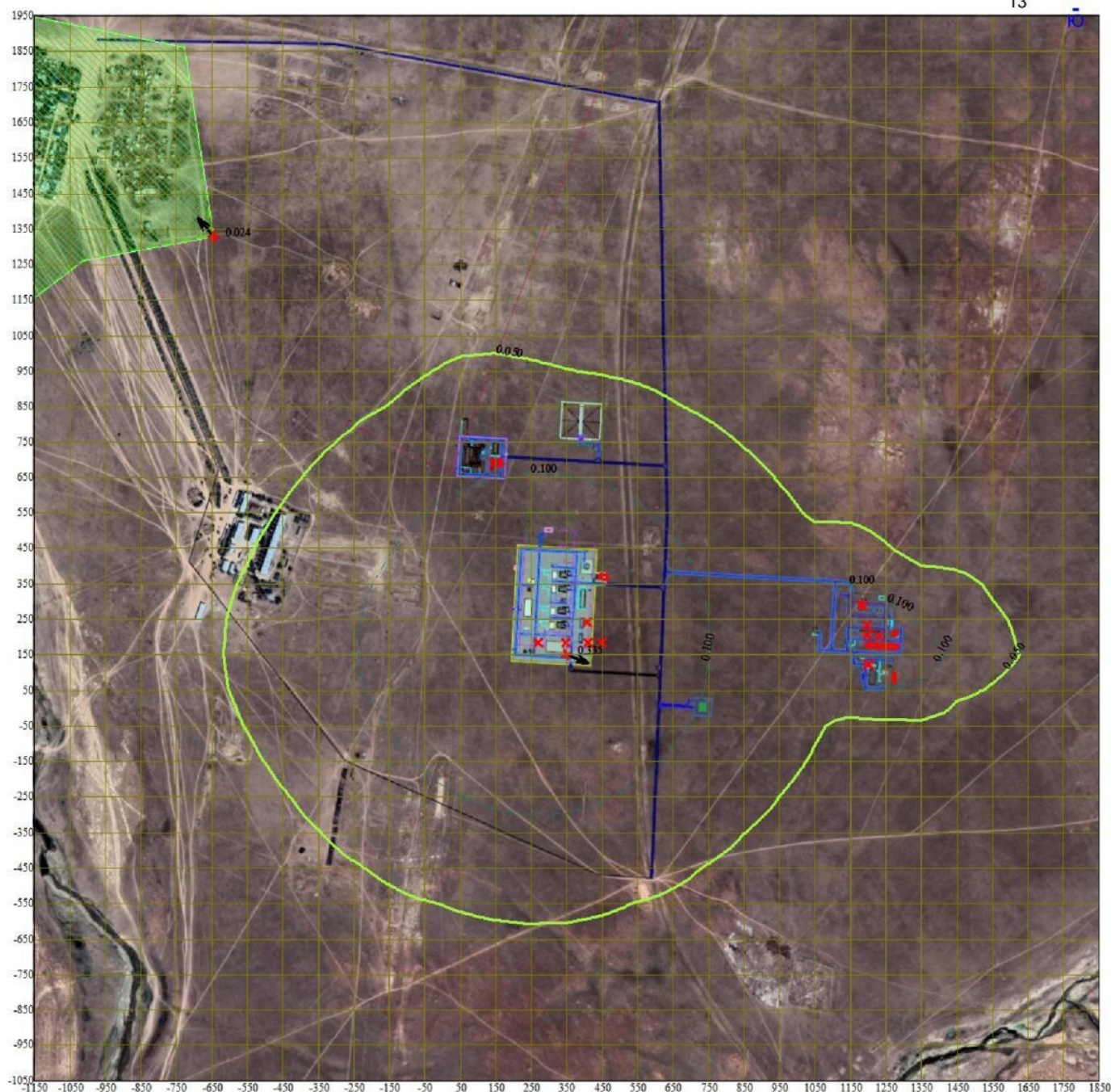
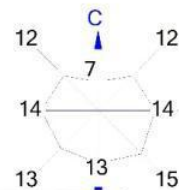
- 0.050 ПДК
- 0.100 ПДК
- 0.643 ПДК
- 1.0 ПДК
- 1.280 ПДК
- 1.917 ПДК
- 2.300 ПДК

0 115 345м.

 Масштаб 1:11500

Макс концентрация 2.5549028 ПДК достигается в точке $x=150$ $y=650$
 При опасном направлении 347° и опасной скорости ветра 0.56 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 3000 м, высота 3000 м,
 шаг расчетной сетки 100 м, количество расчетных точек 31×31
 Расчет на существующее положение.

Город : 150 Актыбинская обл.
 Объект : 2390 КС-14 - экс Вар.№ 3
 ПК ЭРА v4.0 Модель: МРК-2014
 0337 Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)



Условные обозначения:

- Жилые зоны, группа N 01
- Максим. значение концентрации
- Расч. прямоугольник N 01
- Сетка для РП N 01

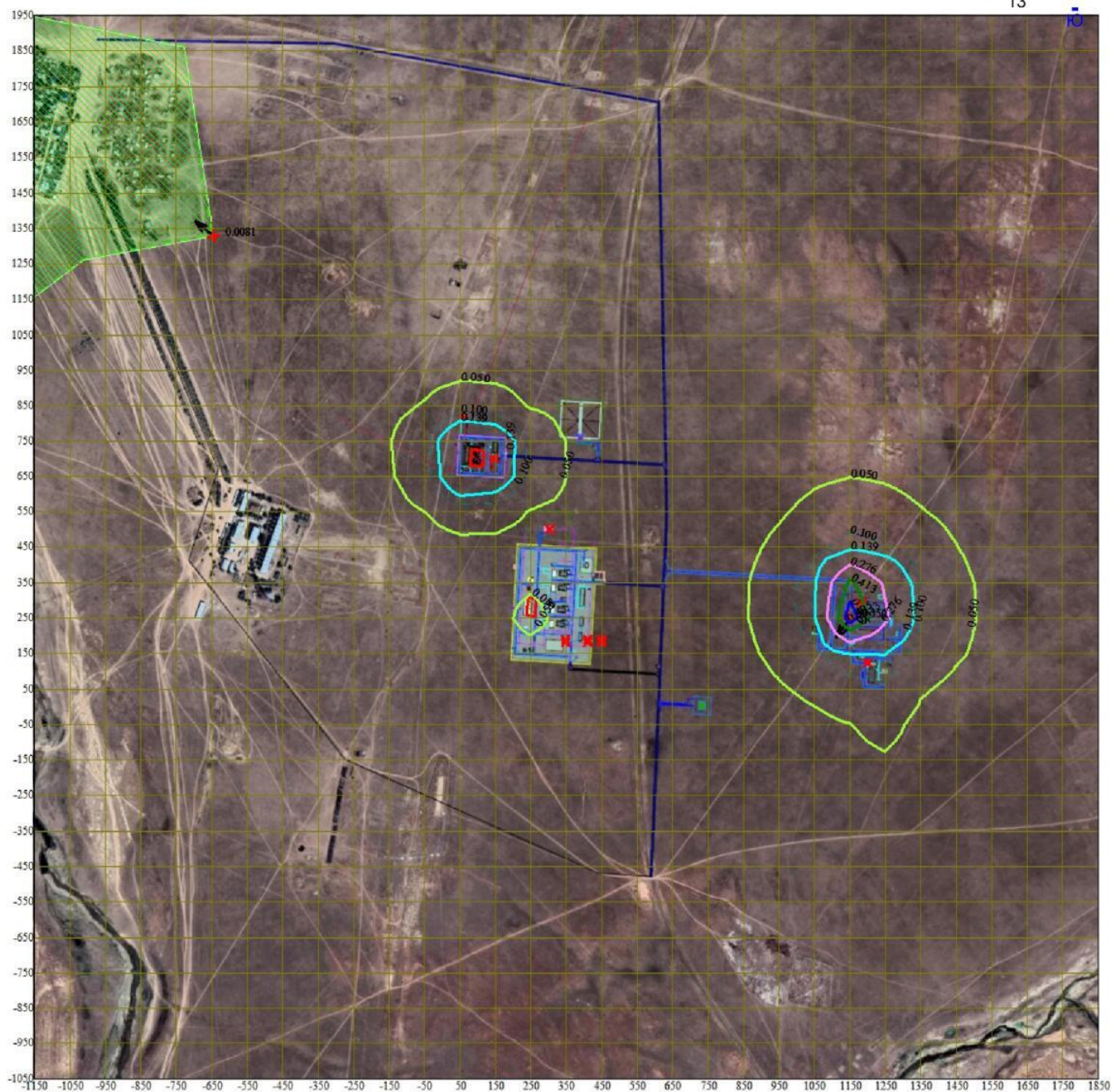
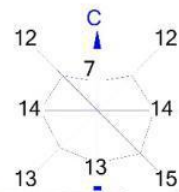
Изолинии в долях ПДК

- 0.050 ПДК
- 0.100 ПДК

0 115 345м.
 Масштаб 1:11500

Макс концентрация 0.3353502 ПДК достигается в точке $x = 350$ $y = 150$
 При опасном направлении 293° и опасной скорости ветра 1.93 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 3000 м, высота 3000 м,
 шаг расчетной сетки 100 м, количество расчетных точек 31×31
 Расчёт на существующее положение.

Город : 150 Актюбинская обл.
 Объект : 2390 КС-14 - экс Вар.№ 3
 ПК ЭРА v4.0 Модель: МРК-2014
 0410 Метан (727*)



Условные обозначения:

- Жилые зоны, группа N 01
- Максим. значение концентрации
- Расч. прямоугольник N 01
- Сетка для РП N 01

Изолинии в долях ПДК

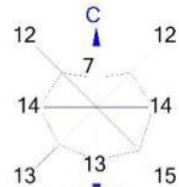
- 0.050 ПДК
- 0.100 ПДК
- 0.139 ПДК
- 0.276 ПДК
- 0.413 ПДК
- 0.495 ПДК

0 115 345м.

 Масштаб 1:11500

Макс концентрация 0.5495338 ПДК достигается в точке $x = 1150$ $y = 250$
 При опасном направлении 35° и опасной скорости ветра 0.81 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 3000 м, высота 3000 м,
 шаг расчетной сетки 100 м, количество расчетных точек 31×31
 Расчет на существующее положение.

Город : 150 Актюбинская обл.
 Объект : 2390 КС-14 - экс Вар.№ 3
 ПК ЭРА v4.0 Модель: МРК-2014
 0602 Бензол (64)



Условные обозначения:

- Жилые зоны, группа N 01
- * Максим. значение концентрации
- Расч. прямоугольник N 01
- Сетка для РП N 01

Изолинии в долях ПДК

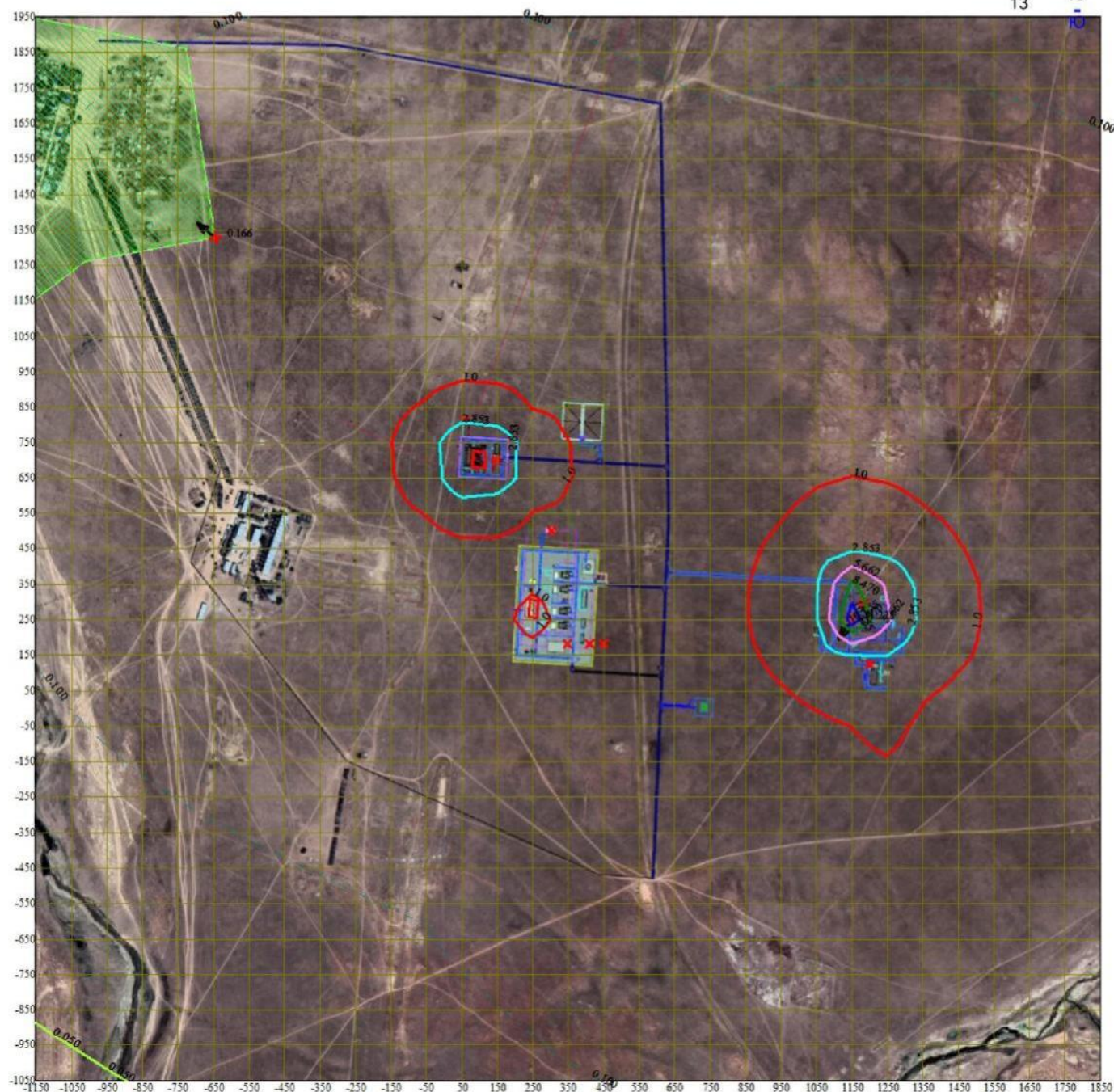
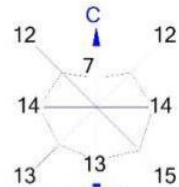
- 0.050 ПДК
- 0.100 ПДК
- 0.570 ПДК
- 1.0 ПДК
- 1.137 ПДК
- 1.704 ПДК
- 2.044 ПДК

0 115 345м.
 Масштаб 1:11500

Макс концентрация 2.2703924 ПДК достигается в точке $x=1250$ $y=250$
 При опасном направлении 94° и опасной скорости ветра 0.59 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 3000 м, высота 3000 м,
 шаг расчетной сетки 100 м, количество расчетных точек 31×31
 Расчёт на существующее положение.

Город : 150 Актюбинская обл.
 Объект : 2390 КС-14 - экс Вар.№ 3
 ПК ЭРА v4.0 Модель: МРК-2014

1716 Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ - ТУ 51- 81-88) (526)



Условные обозначения:

- Жилые зоны, группа N 01
- Максим. значение концентрации
- Расч. прямоугольник N 01
- Сетка для РП N 01

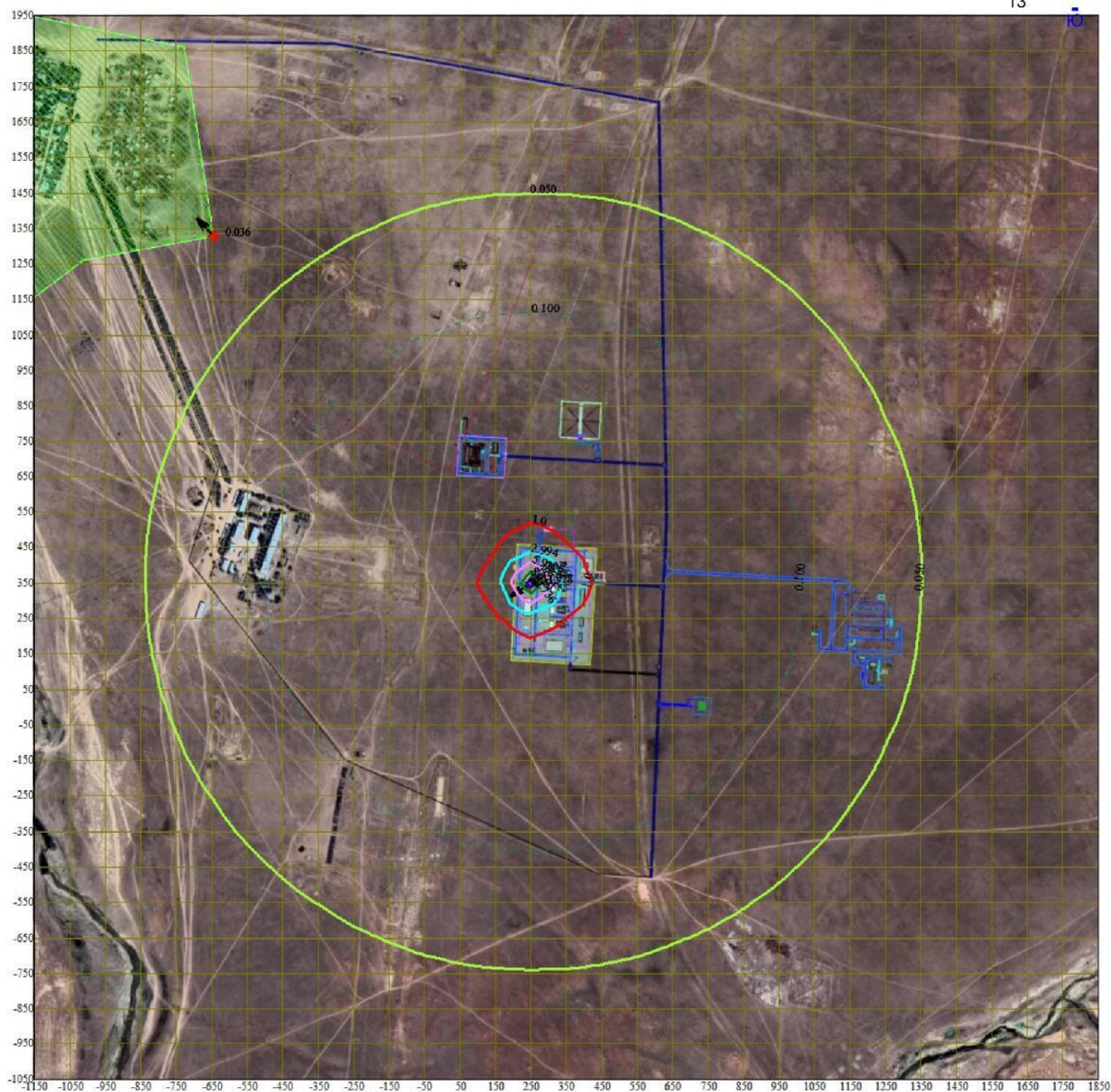
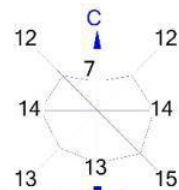
Изолинии в долях ПДК

- 0.050 ПДК
- 0.100 ПДК
- 1.0 ПДК
- 2.853 ПДК
- 5.662 ПДК
- 8.470 ПДК
- 10.155 ПДК

0 115 345м.
 Масштаб 1:11500

Макс концентрация 11.2778234 ПДК достигается в точке $x = 1150$ $y = 250$
 При опасном направлении 35° и опасной скорости ветра 0.81 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 3000 м, высота 3000 м,
 шаг расчетной сетки 100 м, количество расчетных точек 31×31
 Расчёт на существующее положение.

Город : 150 Актыбинская обл.
 Объект : 2390 КС-14 - экс Вар.№ 3
 ПК ЭРА v4.0 Модель: МРК-2014
 1728 Этантол (668)



Условные обозначения:

- Жилые зоны, группа N 01
- Максим. значение концентрации
- Расч. прямоугольник N 01
- Сетка для РП N 01

Изолинии в долях ПДК

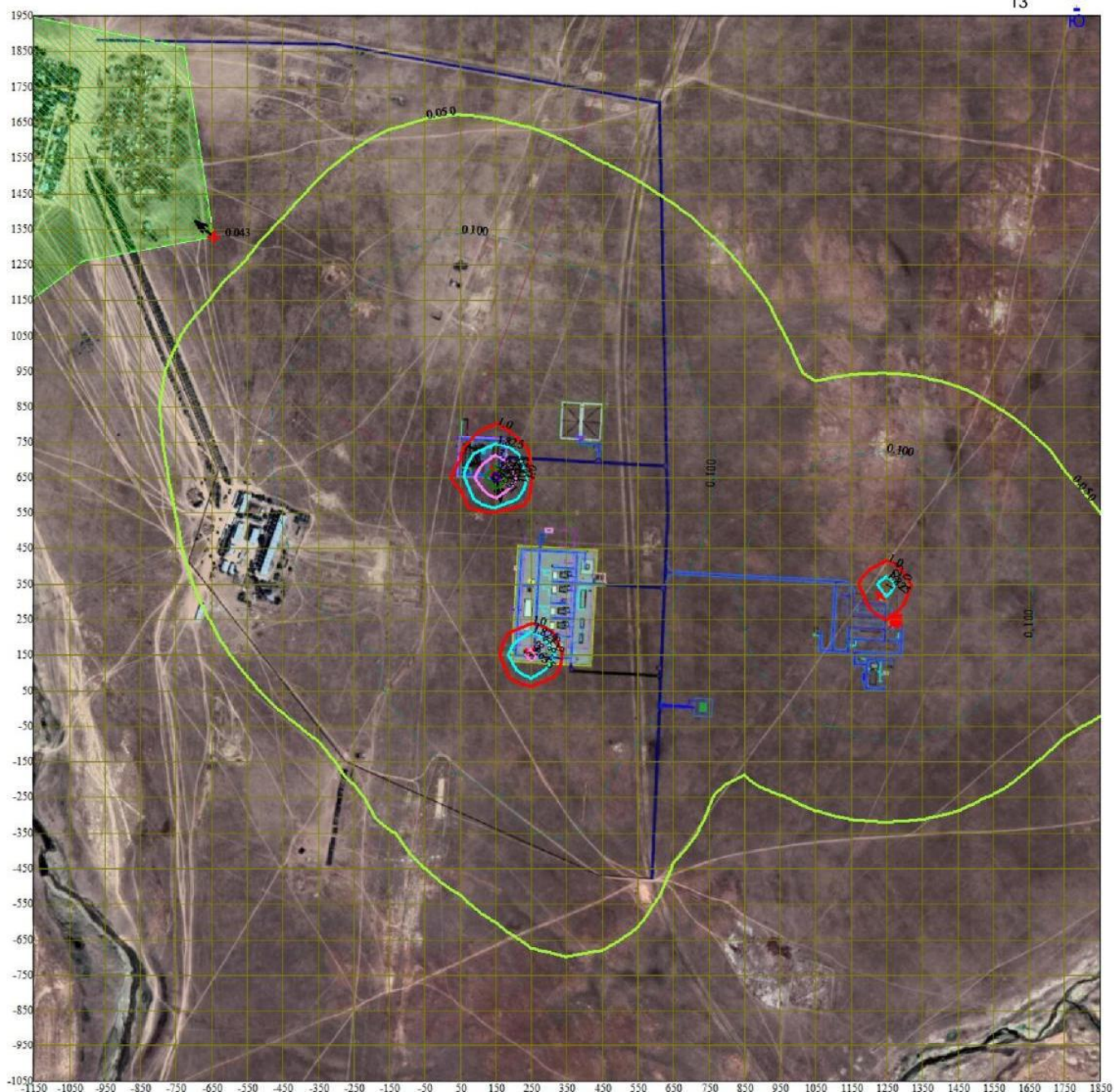
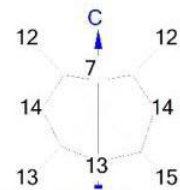
- 0.050 ПДК
- 0.100 ПДК
- 1.0 ПДК
- 2.994 ПДК
- 5.972 ПДК
- 8.950 ПДК
- 10.736 ПДК

0 115 345м.

 Масштаб 1:11500

Макс концентрация 11.9276352 ПДК достигается в точке $x = 250$ $y = 350$
 При опасном направлении 56° и опасной скорости ветра 0.5 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 3000 м, высота 3000 м,
 шаг расчетной сетки 100 м, количество расчетных точек 31×31
 Расчет на существующее положение.

Город : 150 Актюбинская обл.
 Объект : 2390 КС-14 - экс Вар.№ 3
 ПК ЭРА v4.0 Модель: МРК-2014
 2754 Углеводороды предельные С12-С19 (в пересчете на С) (10)



Условные обозначения:

- Жилые зоны, группа N 01
- Максим. значение концентрации
- Расч. прямоугольник N 01
- Сетка для РП N 01

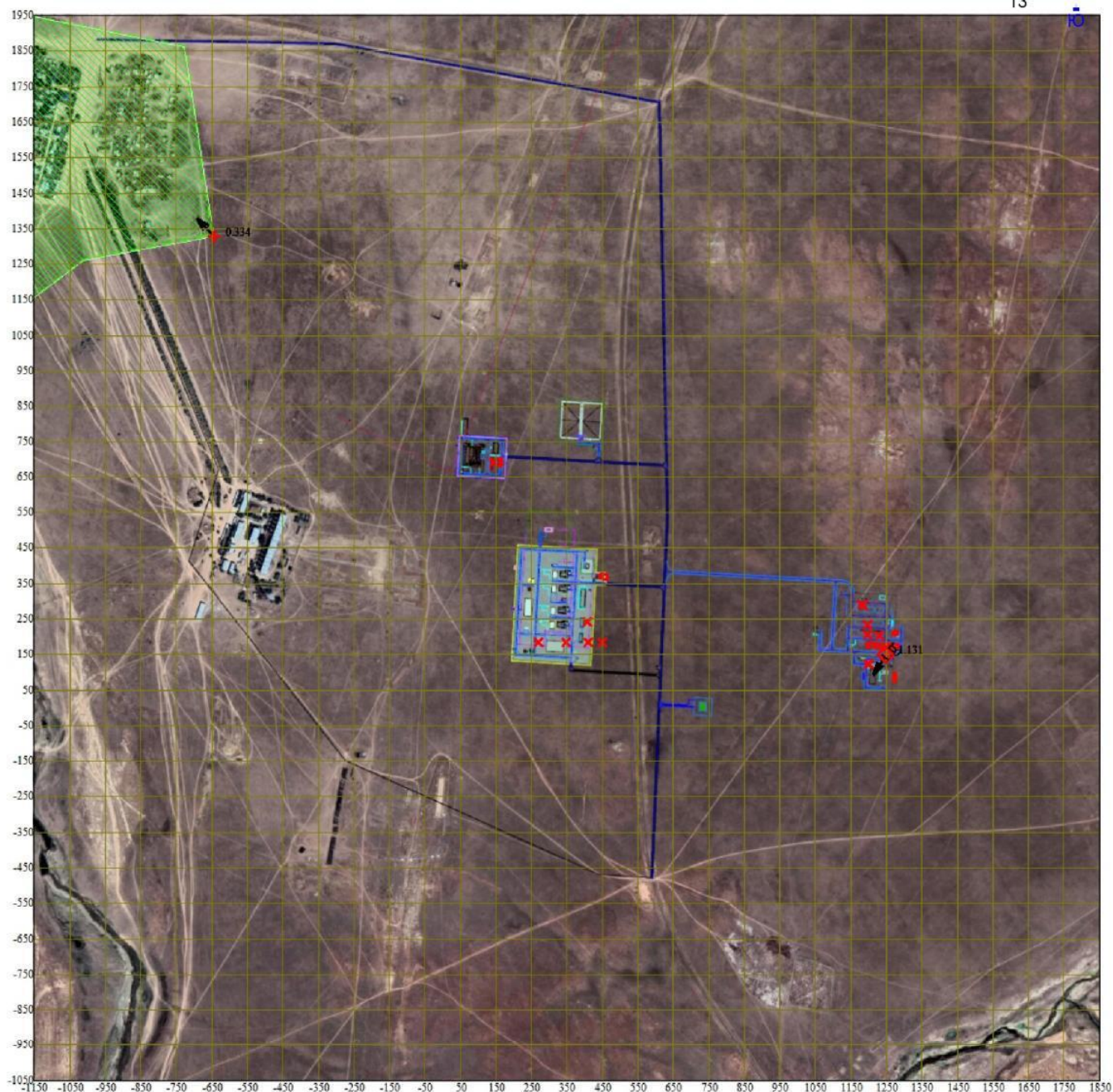
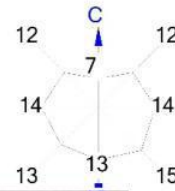
Изолинии в долях ПДК

- 0.050 ПДК
- 0.100 ПДК
- 1.0 ПДК
- 1.825 ПДК
- 3.635 ПДК
- 5.445 ПДК
- 6.531 ПДК



Макс концентрация 7.2548542 ПДК достигается в точке $x=150$ $y=650$
 При опасном направлении 347° и опасной скорости ветра 0.56 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 3000 м, высота 3000 м,
 шаг расчетной сетки 100 м, количество расчетных точек 31×31
 Расчёт на существующее положение.

Город : 150 Актюбинская обл.
 Объект : 2390 КС-14 - экс Вар.№ 3
 ПК ЭРА v4.0 Модель: МРК-2014
 6007 0301+0330



Условные обозначения:

- Жилые зоны, группа N 01
- Максим. значение концентрации
- Расч. прямоугольник N 01
- Сетка для РП N 01

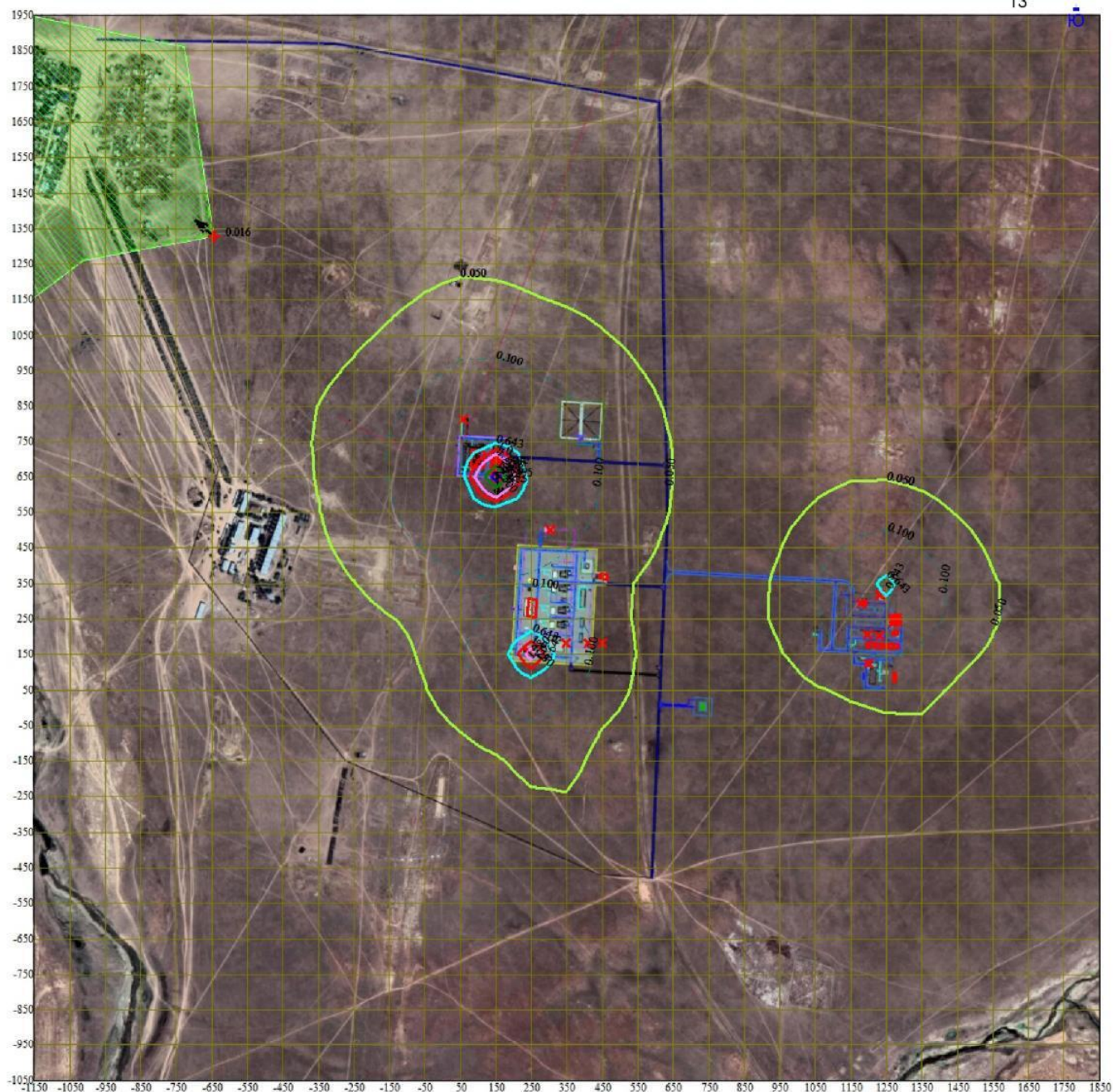
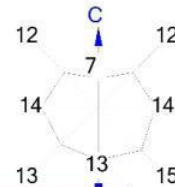
Изолинии в долях ПДК
 1.0 ПДК

0 115 345м.

 Масштаб 1:11500

Макс концентрация 1.1313787 ПДК достигается в точке $x = 1250$ $y = 150$
 При опасном направлении 34° и опасной скорости ветра 0.52 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 3000 м, высота 3000 м,
 шаг расчетной сетки 100 м, количество расчетных точек 31×31
 Расчет на существующее положение.

Город : 150 Актюбинская обл.
 Объект : 2390 КС-14 - экс Вар.№ 3
 ПК ЭРА v4.0 Модель: МРК-2014
 6044 0330+0333



Условные обозначения:

- Жилые зоны, группа N 01
- Максим. значение концентрации
- Расч. прямоугольник N 01
- Сетка для РП N 01

Изолинии в долях ПДК

- 0.050 ПДК
- 0.100 ПДК
- 0.643 ПДК
- 1.0 ПДК
- 1.280 ПДК
- 1.918 ПДК
- 2.300 ПДК

0 115 345м.

 Масштаб 1:11500

Макс концентрация 2.5553684 ПДК достигается в точке $x=150$ $y=650$
 При опасном направлении 347° и опасной скорости ветра 0.56 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 3000 м, высота 3000 м,
 шаг расчетной сетки 100 м, количество расчетных точек 31×31
 Расчёт на существующее положение.

4. Расчетные параметры C_m, U_m, X_m

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..
 Объект :2390 КС-14 - экс.
 Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)
 Сезон :ЗИМА для энергетики и ЛЕТО для остальных
 Примесь :0301 - Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)
 ПДКмр для примеси 0301 = 0.2 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии

- Для линейных и площадных источников выброс является суммарным по всей площади, а C_m - концентрация одиночного источника, расположенного в центре симметрии, с суммарным M						
Источники				Их расчетные параметры		
Номер	Код	M	Тип	C_m	U_m	X_m
-п/п-	Пл.Цх.Уч.Ист-	-----	----	- [доли ПДК] -	-- [м/с] --	---- [м] ----
1	04.04.00.0001	0.002697	Т	0.025611	1.39	47.8
2	03.03.00.0001	0.002590	Т	0.007070	0.50	68.4
3	01.02.00.0001	3.140157	Т	0.178525	8.97	549.5
4	04.04.00.0002	0.002697	Т	0.025611	1.39	47.8
5	02.09.00.0003	0.001704	Т	0.009457	1.78	65.2
6	02.09.00.0004	0.001704	Т	0.009457	1.78	65.2
7	01.02.00.0004	3.140157	Т	0.178525	8.97	549.5
8	01.02.00.0007	3.140157	Т	0.178525	8.97	549.5
9	03.16.00.0008	0.010360	Т	0.048647	2.36	74.3
10	03.16.00.0009	0.010360	Т	0.048647	2.36	74.3
11	03.26.00.0014	0.000455	Т	0.012243	0.50	25.6
12	03.26.00.0015	0.000455	Т	0.012243	0.50	25.6
13	01.30.00.0021	0.262880	Т	0.644794	1.91	95.1
14	01.34.00.0026	0.002590	Т	0.462511	0.50	11.4
15	04.12.00.6002	0.000197	П1	0.035199	0.50	11.4
16	03.26.00.6002	0.012928	П1	2.308716	0.50	11.4
17	03.26.00.6003	0.000284	П1	0.050789	0.50	11.4
18	02.09.00.6003	0.000217	П1	0.038717	0.50	11.4
19	01.36.00.6003	0.000217	П1	0.038717	0.50	11.4
20	03.26.00.6004	0.000197	П1	0.035199	0.50	11.4
Суммарный $M_q =$		9.733001	г/с			
Сумма C_m по всем источникам =		4.349202 долей ПДК				
Средневзвешенная опасная скорость ветра =					1.81 м/с	

5. Управляющие параметры расчета

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..
 Объект :2390 КС-14 - экс.
 Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)
 Сезон :ЗИМА для энергетики и ЛЕТО для остальных
 Примесь :0301 - Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)
 ПДКмр для примеси 0301 = 0.2 мг/м3

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 3000x3000 с шагом 100

Расчет по территории жилой застройки. Вся зона 001

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (U_{mr}) м/с

Средневзвешенная опасная скорость ветра $U_{св} = 1.81$ м/с

6. Результаты расчета в виде таблицы.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..
 Объект :2390 КС-14 - экс.
 Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)
 Примесь :0301 - Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)
 ПДКмр для примеси 0301 = 0.2 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии

Расчет проводился на прямоугольнике 1

с параметрами: координаты центра $X = 350$, $Y = 450$

размеры: длина (по X) = 3000, ширина (по Y) = 3000, шаг сетки = 100

Фоновая концентрация не задана

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (U_{mr}) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : $X = 1250.0$ м, $Y = 150.0$ м

Максимальная суммарная концентрация $C_s = 1.0427468$ долей ПДКмр

0.2085494 мг/м3

Достигается при опасном направлении 34 град.
и скорости ветра 0.52 м/с
Всего источников: 20. В таблице заказано вкладчиков не более чем с 95.0% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ								
Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф.влияния	
-----	Пл.Цх.Уч.Ист.-	---	М-(Mq)---	С[доли ПДК]-	-----	-----	-----	b=C/M ---
1	03.26.00.6002	П1	0.0129	1.0336468	99.13	99.13	79.9541168	
В сумме =				1.0336468	99.13			
Суммарный вклад остальных =				0.0091000	0.87	(19 источников)		

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..
Объект :2390 КС-14 - экс.
Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)
Примесь :0301 - Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)
ПДКмр для примеси 0301 = 0.2 мг/м3

В целом по расчетному прямоугольнику:

Максимальная концентрация -----> Cm = 1.0427468 долей ПДКмр
= 0.2085494 мг/м3
Достигается в точке с координатами: Xm = 1250.0 м
(X-столбец 25, Y-строка 19) Ym = 150.0 м
При опасном направлении ветра : 34 град.
и "опасной" скорости ветра : 0.52 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..
Объект :2390 КС-14 - экс.
Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)
Примесь :0301 - Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)
ПДКмр для примеси 0301 = 0.2 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии
Расчет проводился по всей жилой зоне № 1
Расчетный шаг 50 м. Всего просчитано точек: 176
Фоновая концентрация не задана
Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.
Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0(Uмр) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Координаты точки : X= -644.6 м, Y= 1328.6 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.3340789 долей ПДКмр |
| 0.0668158 мг/м3 |

Достигается при опасном направлении 138 град.
и скорости ветра 12.00 м/с
Всего источников: 20. В таблице заказано вкладчиков не более чем с 95.0% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ								
Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф.влияния	
-----	Пл.Цх.Уч.Ист.-	---	М-(Mq)---	С[доли ПДК]-	-----	-----	-----	b=C/M ---
1	01.02.00.0007	Т	3.1402	0.1042233	31.20	31.20	0.033190452	
2	01.02.00.0004	Т	3.1402	0.1024081	30.65	61.85	0.032612391	
3	01.02.00.0001	Т	3.1402	0.0967387	28.96	90.81	0.030806936	
4	01.30.00.0021	Т	0.2629	0.0293336	8.78	99.59	0.111585371	
В сумме =				0.3327037	99.59			
Суммарный вклад остальных =				0.0013752	0.41	(16 источников)		

3. Исходные параметры источников.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..
Объект :2390 КС-14 - экс.
Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)
Примесь :0304 - Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)
ПДКмр для примеси 0304 = 0.4 мг/м3

Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников
Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников
Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии
Признак источников "для зимы" - отрицательное значение высоты

Код	Тип	H	D	Wo	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alf	F	KP	
Ди Выброс														
Пл.Цх.Уч.Ист~ ~~~ ~м~~ ~м~~ ~м/с~ ~м3/с~ градС ~~~~М~~~~ ~~~~М~~~~ ~~~~М~~~~ ~~~~М~~~~ гр. ~~~ ~~~~ ~~~														
~~Г/с~~~														
04.04.00.0001	Т	-6.0	0.25	3.05	0.1497	380.0	1200.63	124.05				1.0	1.00	0
0.0004383														
03.03.00.0001	Т	12.0	0.50	3.20	0.6285	25.1	1196.79	233.51				1.0	1.00	0
0.0004209														
01.02.00.0001	Т	20.6	2.4	14.81	69.25	480.0	451.29	185.66				1.0	1.00	0
0.5102754														
04.04.00.0002	Т	-6.0	0.25	3.05	0.1497	380.0	1200.65	122.43				1.0	1.00	0
0.0004383														
02.09.00.0003	Т	-6.0	0.25	5.99	0.2940	400.0	143.67	691.71				1.0	1.00	0
0.0002769														
02.09.00.0004	Т	-6.0	0.25	5.99	0.2940	400.0	144.57	691.68				1.0	1.00	0
0.0002769														
01.02.00.0004	Т	20.6	2.4	14.81	69.25	480.0	411.17	185.66				1.0	1.00	0
0.5102754														
01.02.00.0007	Т	20.6	2.4	14.81	69.25	480.0	349.16	185.66				1.0	1.00	0
0.5102754														
03.16.00.0008	Т	-6.0	0.50	3.02	0.5930	380.0	1183.10	288.11				1.0	1.00	0
0.0016836														
03.16.00.0009	Т	-6.0	0.50	3.02	0.5930	380.0	1184.51	288.03				1.0	1.00	0
0.0016836														
03.26.00.0014	Т	4.5	0.50	2.50	0.4909	25.1	1198.24	205.99				1.0	1.00	0
0.0000739														
03.26.00.0015	Т	4.5	0.50	2.50	0.4909	25.1	1232.65	203.98				1.0	1.00	0
0.0000739														
01.30.00.0021	Т	-8.5	0.50	3.50	0.6872	300.0	269.41	183.45				1.0	1.00	0
0.2052180														
01.34.00.0026	Т	2.0	0.50	1.50	0.2940	25.1	409.00	243.22				1.0	1.00	0
0.0004209														
04.12.00.6002	П1	2.0				25.1	1273.60	85.53	24.71	5.50	87	1.0	1.00	0
0.0000320														
03.26.00.6002	П1	2.0				25.1	1268.15	174.26	10.30	30.02	87	1.0	1.00	0
0.0020995														
03.26.00.6003	П1	2.0				25.1	1275.53	210.95	12.10	12.11	87	1.0	1.00	0
0.0000462														
02.09.00.6003	П1	2.0				25.1	163.78	690.41	21.02	6.00	88	1.0	1.00	0
0.0000352														
01.36.00.6003	П1	2.0				25.1	454.14	370.16	13.01	20.30	87	1.0	1.00	0
0.0000352														
03.26.00.6004	П1	2.0				25.1	1219.67	176.18	9.60	49.98	87	1.0	1.00	0
0.0000320														

4. Расчетные параметры C_m, U_m, X_m

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Сезон :ЗИМА для энергетики и ЛЕТО для остальных

Примесь :0304 - Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)

ПДКмр для примеси 0304 = 0.4 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии

- Для линейных и площадных источников выброс является суммарным по													
всей площади, а C_m - концентрация одиночного источника,													
расположенного в центре симметрии, с суммарным M													
~~													
Источники							Их расчетные параметры						
Номер	Код	M	Тип	C_m	U_m	X_m							
-п/п-	Пл.Цх.Уч.Ист-	-----	----	- [доли ПДК] -	-- [м/с] --	----- [м] ----							
1	04.04.00.0001	0.000438	Т	0.002081	1.39	47.8							
2	03.03.00.0001	0.000421	Т	0.000575	0.50	68.4							
3	01.02.00.0001	0.510275	Т	0.014505	8.97	549.5							
4	04.04.00.0002	0.000438	Т	0.002081	1.39	47.8							
5	02.09.00.0003	0.000277	Т	0.000768	1.78	65.2							
6	02.09.00.0004	0.000277	Т	0.000768	1.78	65.2							
7	01.02.00.0004	0.510275	Т	0.014505	8.97	549.5							
8	01.02.00.0007	0.510275	Т	0.014505	8.97	549.5							
9	03.16.00.0008	0.001684	Т	0.003953	2.36	74.3							
10	03.16.00.0009	0.001684	Т	0.003953	2.36	74.3							
11	03.26.00.0014	0.000074	Т	0.000995	0.50	25.6							
12	03.26.00.0015	0.000074	Т	0.000995	0.50	25.6							
13	01.30.00.0021	0.205218	Т	0.251680	1.91	95.1							
14	01.34.00.0026	0.000421	Т	0.037583	0.50	11.4							
15	04.12.00.6002	0.000032	П1	0.002857	0.50	11.4							
16	03.26.00.6002	0.002100	П1	0.187467	0.50	11.4							
17	03.26.00.6003	0.000046	П1	0.004125	0.50	11.4							

18	02.09.00.6003	0.000035	П1	0.003143	0.50	11.4
19	01.36.00.6003	0.000035	П1	0.003143	0.50	11.4
20	03.26.00.6004	0.000032	П1	0.002857	0.50	11.4
~~						
Суммарный $Mq=$		1.744112 г/с				
Сумма C_m по всем источникам =		0.552540 долей ПДК				

Средневзвешенная опасная скорость ветра =					1.85 м/с	

5. Управляющие параметры расчета

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Сезон :ЗИМА для энергетики и ЛЕТО для остальных

Примесь :0304 - Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)

ПДКмр для примеси 0304 = 0.4 мг/м3

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 3000x3000 с шагом 100

Расчет по территории жилой застройки. Вся зона 001

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (Uмр) м/с

Средневзвешенная опасная скорость ветра Uсв= 1.85 м/с

6. Результаты расчета в виде таблицы.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Примесь :0304 - Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)

ПДКмр для примеси 0304 = 0.4 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии

Расчет проводился на прямоугольнике 1

с параметрами: координаты центра X= 350, Y= 450

размеры: длина (по X)= 3000, ширина (по Y)= 3000, шаг сетки= 100

Фоновая концентрация не задана

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (Uмр) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : X= 350.0 м, Y= 150.0 м

Максимальная суммарная концентрация	CS=	0.2508950	долей ПДКмр
		0.1003580	мг/м3

Достигается при опасном направлении 293 град.

и скорости ветра 1.93 м/с

Всего источников: 20. В таблице показано вкладчиков не более чем с 95.0% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коеф. влияния
----	Пл.Цх.Уч.Ист.	----	М-(Mq)---	С[доли ПДК]-	-----	-----	---- b=C/M ----
1	01.30.00.0021	Т	0.2052	0.2508950	100.00	100.00	1.2225780

Остальные источники не влияют на данную точку. (19 источников)							

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Примесь :0304 - Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)

ПДКмр для примеси 0304 = 0.4 мг/м3

В целом по расчетному прямоугольнику:

Максимальная концентрация -----> $C_m =$ 0.2508950 долей ПДКмр

= 0.1003580 мг/м3

Достигается в точке с координатами: $X_m =$ 350.0 м

(X-столбец 16, Y-строка 19) $Y_m =$ 150.0 м

При опасном направлении ветра : 293 град.

и "опасной" скорости ветра : 1.93 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.
Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)
Примесь :0304 - Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)
ПДКмр для примеси 0304 = 0.4 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии
Расчет проводился по всей жилой зоне № 1
Расчетный шаг 50 м. Всего просчитано точек: 176
Фоновая концентрация не задана
Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.
Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (Uмр) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Координаты точки : X= -644.6 м, Y= 1328.6 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.0365356 доли ПДКмр |
| 0.0146143 мг/м3 |

Достигается при опасном направлении 139 град.
и скорости ветра 12.00 м/с
Всего источников: 20. В таблице показано вкладчиков не более чем с 95.0% вклада
ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф.влияния
----	Пл.Цх.Уч.Ист-	---	М-(Mq)---	С[доли ПДК]-	-----	-----	b=C/M----
1	01.30.00.0021	Т	0.2052	0.0124957	34.20	34.20	0.060889807
2	01.02.00.0007	Т	0.5103	0.0085951	23.53	57.73	0.016844058
3	01.02.00.0004	Т	0.5103	0.0080170	21.94	79.67	0.015711062
4	01.02.00.0001	Т	0.5103	0.0073321	20.07	99.74	0.014368844
			В сумме =	0.0364398	99.74		
			Суммарный вклад остальных =	0.0000958	0.26	(16 источников)	

3. Исходные параметры источников.
ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Город :150 Актыбинская обл..
Объект :2390 КС-14 - экс.
Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)
Примесь :0333 - Сероводород (Дигидросульфид) (518)
ПДКмр для примеси 0333 = 0.008 мг/м3

Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников
Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников
Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии
Признак источников "для зимы" - отрицательное значение высоты

Код	Тип	H	D	Wo	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alf	F	КР
Ди Выброс													
Пл.Цх.Уч.Ист~	~~~	~м~	~м~	~м/с~	~м3/с~	градС	~~~~	~~~~	~~~~	~~~~	гр.	~~~	~~~~
02.01.00.0001	Т	12.0	0.35	287.9	27.70	55.0	58.47	813.16				1.0	1.00
0.0000048													
03.11.00.0002	Т	2.0	0.050	2.10	0.0041	25.1	1270.26	252.41				1.0	1.00
0.0000009													
04.04.00.0003	Т	2.0	0.50	1.50	0.2940	25.1	1200.19	125.43				1.0	1.00
0.0000063													
03.11.00.0003	Т	2.0	0.050	2.10	0.0041	25.1	1270.14	249.70				1.0	1.00
0.0000009													
01.02.00.0003	Т	12.0	0.70	5.92	2.28	30.0	451.29	181.74				1.0	1.00
0.0000032													
03.11.00.0004	Т	2.0	0.050	2.10	0.0041	25.1	1269.73	243.53				1.0	1.00
0.0000009													
03.11.00.0005	Т	2.0	0.050	2.10	0.0041	25.1	1269.47	240.57				1.0	1.00
0.0000009													
02.09.00.0005	Т	2.0	0.50	1.50	0.2940	25.1	147.01	698.87				1.0	1.00
0.0000040													
03.11.00.0006	Т	2.0	0.10	3.30	0.0259	25.1	1281.27	251.83				1.0	1.00
0.0000076													
01.02.00.0006	Т	12.0	0.70	5.92	2.28	30.0	411.17	181.74				1.0	1.00
0.0000032													
03.11.00.0007	Т	2.0	0.10	3.30	0.0259	25.1	1281.28	243.44				1.0	1.00
0.0000076													
02.09.00.0007	Т	2.0	0.10	6.37	0.0500	23.6	147.03	668.42				1.0	1.00
0.0003517													
02.09.00.0008	Т	2.0	0.10	6.37	0.0500	23.6	144.00	668.67				1.0	1.00
0.0003517													
01.02.00.0009	Т	12.0	0.70	5.92	2.28	30.0	349.16	181.74				1.0	1.00
0.0000032													
03.16.00.0010	Т	2.0	0.50	1.50	0.2940	25.1	1180.28	293.91				1.0	1.00
0.0000238													

Отчет о возможных воздействиях к ТЭО «Строительство магистрального газопровода от компрессорной станции-14 в Актыбинской области до города Костанай и нового компрессорного цеха на площадке компрессорной станции-14 для обеспечения компримирующих мощностей на магистральном газопроводе»

03.21.00.0012 Т	2.0	0.10	6.37	0.0500	25.1	1231.53	317.23				1.0	1.00	0
0.0001759													
03.21.00.0013 Т	2.0	0.10	6.37	0.0500	25.1	1234.89	317.16				1.0	1.00	0
0.0001759													
01.10.00.0019 Т	12.0	0.31	4.02	0.2940	30.0	304.46	500.89				1.0	1.00	0
0.0000048													
01.32.00.0024 Т	2.0	0.50	1.50	0.2940	25.1	246.29	157.11				1.0	1.00	0
0.0001759													
01.32.00.0025 Т	2.0	0.50	1.50	0.2940	25.1	243.75	157.23				1.0	1.00	0
0.0001759													
04.04.00.6001 П1	2.0				25.1	1198.13	123.40	3.06	2.20	88	1.0	1.00	0
0.0000003													
03.16.00.6001 П1	2.0				25.1	1190.60	293.00	2.67	3.00	87	1.0	1.00	0
0.0000004													
02.01.00.6001 П1	2.0				25.1	98.39	700.91	46.26	35.30	88	1.0	1.00	0
0.0000159													
01.20.00.6001 П1	2.0				25.1	252.39	281.24	50.08	22.30	87	1.0	1.00	0
0.0000024													
02.09.00.6002 П1	2.0				25.1	151.60	698.54	4.17	2.60	88	1.0	1.00	0
0.0000004													

4. Расчетные параметры См, Um, Xm

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Сезон :ЗИМА для энергетики и ЛЕТО для остальных

Примесь :0333 - Сероводород (Дигидросульфид) (518)

ПДКмр для примеси 0333 = 0.008 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии

- Для линейных и площадных источников выброс является суммарным по всей площади, а См - концентрация одиночного источника, расположенного в центре симметрии, с суммарным М												
Источники				Их расчетные параметры								
Номер	Код	М	Тип	См	Um	Xm						
-п/п-	Пл.Цх.Уч.Ист-	-----	----	- [доли ПДК] -	-- [м/с] --	---- [м] ----						
1	02.01.00.0001	0.00000480	Т	0.000007	24.02	634.4						
2	03.11.00.0002	0.00000088	Т	0.003906	0.50	11.4						
3	04.04.00.0003	0.00000630	Т	0.028127	0.50	11.4						
4	03.11.00.0003	0.00000088	Т	0.003906	0.50	11.4						
5	01.02.00.0003	0.00000320	Т	0.000218	0.50	68.4						
6	03.11.00.0004	0.00000088	Т	0.003906	0.50	11.4						
7	03.11.00.0005	0.00000088	Т	0.003906	0.50	11.4						
8	02.09.00.0005	0.00000400	Т	0.017858	0.50	11.4						
9	03.11.00.0006	0.00000760	Т	0.033931	0.50	11.4						
10	01.02.00.0006	0.00000320	Т	0.000218	0.50	68.4						
11	03.11.00.0007	0.00000760	Т	0.033931	0.50	11.4						
12	02.09.00.0007	0.000352	Т	1.570188	0.50	11.4						
13	02.09.00.0008	0.000352	Т	1.570188	0.50	11.4						
14	01.02.00.0009	0.00000320	Т	0.000218	0.50	68.4						
15	03.16.00.0010	0.000024	Т	0.106257	0.50	11.4						
16	03.21.00.0012	0.000176	Т	0.785317	0.50	11.4						
17	03.21.00.0013	0.000176	Т	0.785317	0.50	11.4						
18	01.10.00.0019	0.00000480	Т	0.000849	0.50	40.0						
19	01.32.00.0024	0.000176	Т	0.785317	0.50	11.4						
20	01.32.00.0025	0.000176	Т	0.785317	0.50	11.4						
21	04.04.00.6001	0.00000030	П1	0.001339	0.50	11.4						
22	03.16.00.6001	0.00000040	П1	0.001786	0.50	11.4						
23	02.01.00.6001	0.000016	П1	0.070987	0.50	11.4						
24	01.20.00.6001	0.00000240	П1	0.010715	0.50	11.4						
25	02.09.00.6002	0.00000040	П1	0.001786	0.50	11.4						
Суммарный Мq= 0.001498 г/с												
Сумма См по всем источникам = 6.605496 долей ПДК												
Средневзвешенная опасная скорость ветра = 0.50 м/с												

5. Управляющие параметры расчета

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Сезон :ЗИМА для энергетики и ЛЕТО для остальных

Примесь :0333 - Сероводород (Дигидросульфид) (518)

ПДКмр для примеси 0333 = 0.008 мг/м3

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 3000x3000 с шагом 100
 Расчет по территории жилой застройки. Вся зона 001
 Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.
 Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (U_{мр}) м/с
 Средневзвешенная опасная скорость ветра U_{св} = 0.5 м/с

6. Результаты расчета в виде таблицы.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..
 Объект :2390 КС-14 - экс.
 Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)
 Примесь :0333 - Сероводород (Дигидросульфид) (518)
 ПДК_{мр} для примеси 0333 = 0.008 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии
 Расчет проводился на прямоугольнике 1
 с параметрами: координаты центра X= 350, Y= 450
 размеры: длина (по X)= 3000, ширина (по Y)= 3000, шаг сетки= 100
 Фоновая концентрация не задана
 Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.
 Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (U_{мр}) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : X= 150.0 м, Y= 650.0 м

Максимальная суммарная концентрация	CS= 2.5549028 доли ПДК _{мр}
	0.0204392 мг/м3

Достигается при опасном направлении 347 град.
 и скорости ветра 0.56 м/с

Всего источников: 25. В таблице заказано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Кэф. влияния
----	Пл.Цх.Уч.Ист.-	---	М-(Мг)---	С[доли ПДК]-	-----	-----	---- b=C/M ---
1	02.09.00.0007	Т	0.00035170	1.2980618	50.81	50.81	3690.82
2	02.09.00.0008	Т	0.00035170	1.2484119	48.86	99.67	3549.65
В сумме =				2.5464737	99.67		
Суммарный вклад остальных =				0.0084291	0.33 (23 источника)		

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..
 Объект :2390 КС-14 - экс.
 Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)
 Примесь :0333 - Сероводород (Дигидросульфид) (518)
 ПДК_{мр} для примеси 0333 = 0.008 мг/м3

В целом по расчетному прямоугольнику:

Максимальная концентрация -----> C_м = 2.5549028 долей ПДК_{мр}
 = 0.0204392 мг/м3

Достигается в точке с координатами: X_м = 150.0 м
 (X-столбец 14, Y-строка 14) Y_м = 650.0 м

При опасном направлении ветра : 347 град.
 и "опасной" скорости ветра : 0.56 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..
 Объект :2390 КС-14 - экс.
 Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)
 Примесь :0333 - Сероводород (Дигидросульфид) (518)
 ПДК_{мр} для примеси 0333 = 0.008 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии
 Расчет проводился по всей жилой зоне № 1
 Расчетный шаг 50 м. Всего просчитано точек: 176
 Фоновая концентрация не задана
 Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.
 Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (U_{мр}) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : X= -644.6 м, Y= 1328.6 м

Максимальная суммарная концентрация	CS= 0.0156700 доли ПДК _{мр}
	0.0001254 мг/м3

Достигается при опасном направлении 131 град.

и скорости ветра 0.75 м/с
Всего источников: 25. В таблице заказано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ									
Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коеф. влияния		
----	Пл.Цх.Уч.Ист-	----	М-(Mq)---	С[доли ПДК]-	-----	-----	-----	b=C/M	
1	02.09.00.0008	Т	0.00035170	0.0057605	36.76	36.76	16.3788948		
2	02.09.00.0007	Т	0.00035170	0.0057421	36.64	73.40	16.3266506		
3	01.32.00.0024	Т	0.00017590	0.0012905	8.24	81.64	7.3368120		
4	01.32.00.0025	Т	0.00017590	0.0012891	8.23	89.87	7.3287292		
5	03.21.00.0012	Т	0.00017590	0.0005190	3.31	93.18	2.9505429		
6	03.21.00.0013	Т	0.00017590	0.0005162	3.29	96.47	2.9345109		

В сумме =				0.0151174	96.47				
Суммарный вклад остальных =				0.0005526	3.53	(19 источников)			

3. Исходные параметры источников.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актюбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Примесь :0337 - Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)

ПДКмр для примеси 0337 = 5.0 мг/м3

Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников

Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников

Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии

Признак источников "для зимы" - отрицательное значение высоты

Код	Тип	H	D	Wo	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alf	F	КР
Дл Выброс													
Пл.Цх.Уч.Ист~	~~~	~~м~~	~~м~~	м/с~	м3/с~~	градС	~~~~	~~~~	~~~~	~~~~	гр.	~~~	~~~~
Г/с~~~													
04.04.00.0001	Т	-6.0	0.25	3.05	0.1497	380.0	1200.63	124.05			1.0	1.00	0
0.0516409													
03.03.00.0001	Т	12.0	0.50	3.20	0.6285	25.1	1196.79	233.51			1.0	1.00	0
0.0080059													
01.02.00.0001	Т	20.6	2.4	14.81	69.25	480.0	451.29	185.66			1.0	1.00	0
1.570078													
04.04.00.0002	Т	-6.0	0.25	3.05	0.1497	380.0	1200.65	122.43			1.0	1.00	0
0.0516409													
02.09.00.0003	Т	-6.0	0.25	5.99	0.2940	400.0	143.67	691.71			1.0	1.00	0
0.0326217													
02.09.00.0004	Т	-6.0	0.25	5.99	0.2940	400.0	144.57	691.68			1.0	1.00	0
0.0326217													
01.02.00.0004	Т	20.6	2.4	14.81	69.25	480.0	411.17	185.66			1.0	1.00	0
1.570078													
01.02.00.0007	Т	20.6	2.4	14.81	69.25	480.0	349.16	185.66			1.0	1.00	0
1.570078													
03.16.00.0008	Т	-6.0	0.50	3.02	0.5930	380.0	1183.10	288.11			1.0	1.00	0
0.1983780													
03.16.00.0009	Т	-6.0	0.50	3.02	0.5930	380.0	1184.51	288.03			1.0	1.00	0
0.1983780													
03.26.00.0014	Т	4.5	0.50	2.50	0.4909	25.1	1198.24	205.99			1.0	1.00	0
0.0018651													
03.26.00.0015	Т	4.5	0.50	2.50	0.4909	25.1	1232.65	203.98			1.0	1.00	0
0.0018651													
01.30.00.0021	Т	-8.5	0.50	3.50	0.6872	300.0	269.41	183.45			1.0	1.00	0
3.428719													
01.34.00.0026	Т	2.0	0.50	1.50	0.2940	25.1	409.00	243.22			1.0	1.00	0
0.0080059													
04.12.00.6002	П1	2.0				25.1	1273.60	85.53	24.71	5.50	87	1.0	1.00
0.0048014													0
03.26.00.6002	П1	2.0				25.1	1268.15	174.26	10.30	30.02	87	1.0	1.00
0.1022311													0
03.26.00.6003	П1	2.0				25.1	1275.53	210.95	12.10	12.11	87	1.0	1.00
0.0032222													0
02.09.00.6003	П1	2.0				25.1	163.78	690.41	21.02	6.00	88	1.0	1.00
0.0048814													0
01.36.00.6003	П1	2.0				25.1	454.14	370.16	13.01	20.30	87	1.0	1.00
0.0048814													0
03.26.00.6004	П1	2.0				25.1	1219.67	176.18	9.60	49.98	87	1.0	1.00
0.0048014													0

4. Расчетные параметры См,Um,Хм

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актюбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Сезон :ЗИМА для энергетики и ЛЕТО для остальных

Примесь :0337 - Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)
ПДКмр для примеси 0337 = 5.0 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии

- Для линейных и площадных источников выброс является суммарным по всей площади, а См - концентрация одиночного источника, расположенного в центре симметрии, с суммарным М						
Источники			Их расчетные параметры			
Номер	Код	М	Тип	См	Um	Xm
-п/п-	Пл.Цх.Уч.Ист-	-----	----	- [доли ПДК] -	-- [м/с] --	---- [м] ----
1	04.04.00.0001	0.051641	Т	0.019616	1.39	47.8
2	03.03.00.0001	0.008006	Т	0.000874	0.50	68.4
3	01.02.00.0001	1.570078	Т	0.003571	8.97	549.5
4	04.04.00.0002	0.051641	Т	0.019616	1.39	47.8
5	02.09.00.0003	0.032622	Т	0.007243	1.78	65.2
6	02.09.00.0004	0.032622	Т	0.007243	1.78	65.2
7	01.02.00.0004	1.570078	Т	0.003571	8.97	549.5
8	01.02.00.0007	1.570078	Т	0.003571	8.97	549.5
9	03.16.00.0008	0.198378	Т	0.037260	2.36	74.3
10	03.16.00.0009	0.198378	Т	0.037260	2.36	74.3
11	03.26.00.0014	0.001865	Т	0.002008	0.50	25.6
12	03.26.00.0015	0.001865	Т	0.002008	0.50	25.6
13	01.30.00.0021	3.428719	Т	0.336399	1.91	95.1
14	01.34.00.0026	0.008006	Т	0.057189	0.50	11.4
15	04.12.00.6002	0.004801	П1	0.034298	0.50	11.4
16	03.26.00.6002	0.102231	П1	0.730268	0.50	11.4
17	03.26.00.6003	0.003222	П1	0.023017	0.50	11.4
18	02.09.00.6003	0.004881	П1	0.034869	0.50	11.4
19	01.36.00.6003	0.004881	П1	0.034869	0.50	11.4
20	03.26.00.6004	0.004801	П1	0.034298	0.50	11.4
Суммарный Мq=		8.848796	г/с			
Сумма См по всем источникам =		1.429049	долей ПДК			
Средневзвешенная опасная скорость ветра =					1.03	м/с

5. Управляющие параметры расчета

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Сезон :ЗИМА для энергетики и ЛЕТО для остальных

Примесь :0337 - Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)

ПДКмр для примеси 0337 = 5.0 мг/м3

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 3000x3000 с шагом 100

Расчет по территории жилой застройки. Вся зона 001

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (Uмр) м/с

Средневзвешенная опасная скорость ветра Uсв= 1.03 м/с

6. Результаты расчета в виде таблицы.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Примесь :0337 - Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)

ПДКмр для примеси 0337 = 5.0 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии

Расчет проводился на прямоугольнике 1

с параметрами: координаты центра X= 350, Y= 450

размеры: длина (по X)= 3000, ширина (по Y)= 3000, шаг сетки= 100

Фоновая концентрация не задана

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (Uмр) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : X= 350.0 м, Y= 150.0 м

Максимальная суммарная концентрация	CS=	0.3353502	доли ПДКмр
		1.6767509	мг/м3

Достигается при опасном направлении 293 град.

и скорости ветра 1.93 м/с

Всего источников: 20. В таблице заказано вкладчиков не более чем с 95.0% вклада
ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф. влияния
-----	Пл.Цх.Уч.Ист.-	---	М-(Mq)---	С[доли ПДК]-	-----	-----	b=C/M ---
1	01.30.00.0021	Т	3.4287	0.3353502	100.00	100.00	0.097806230
Остальные источники не влияют на данную точку. (19 источников)							

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Примесь :0337 - Углерод оксид (Оксид углерода, Угарный газ) (584)

ПДКмр для примеси 0337 = 5.0 мг/м3

В целом по расчетному прямоугольнику:

Максимальная концентрация -----> $C_m = 0.3353502$ долей ПДКмр
= 1.6767509 мг/м3

Достигается в точке с координатами: $X_m = 350.0$ м

(X-столбец 16, Y-строка 19) $Y_m = 150.0$ м

При опасном направлении ветра : 293 град.

и "опасной" скорости ветра : 1.93 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Примесь :0337 - Углерод оксид (Оксид углерода, Угарный газ) (584)

ПДКмр для примеси 0337 = 5.0 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии

Расчет проводился по всей жилой зоне № 1

Расчетный шаг 50 м. Всего просчитано точек: 176

Фоновая концентрация не задана

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (Uмр) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : X= -644.6 м, Y= 1328.6 м

Максимальная суммарная концентрация	$C_s = 0.0237066$ долей ПДКмр
	0.1185328 мг/м3

Достигается при опасном направлении 139 град.

и скорости ветра 0.50 м/с

Всего источников: 20. В таблице заказано вкладчиков не более чем с 95.0% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф. влияния
-----	Пл.Цх.Уч.Ист.-	---	М-(Mq)---	С[доли ПДК]-	-----	-----	b=C/M ---
1	01.30.00.0021	Т	3.4287	0.0208891	88.12	88.12	0.006092380
2	03.16.00.0008	Т	0.1984	0.0004055	1.71	89.83	0.002043945
3	03.16.00.0009	Т	0.1984	0.0004046	1.71	91.53	0.002039701
4	02.09.00.0003	Т	0.0326	0.0003725	1.57	93.10	0.011417898
5	02.09.00.0004	Т	0.0326	0.0003717	1.57	94.67	0.011395249
6	03.26.00.6002	П1	0.1022	0.0003125	1.32	95.99	0.003056785
В сумме =				0.0227559	95.99		
Суммарный вклад остальных =				0.0009507	4.01 (14 источников)		

3. Исходные параметры источников.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Примесь :0410 - Метан (727*)

ПДКмр для примеси 0410 = 50.0 мг/м3 (ОВУВ)

Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников

Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников

Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии

Признак источников "для зимы" - отрицательное значение высоты

Код	Тип	H	D	W0	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alf	F	КР
Ди	Выброс												
Пл.Цх.Уч.Ист.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Отчет о возможных воздействиях к ТЭО «Строительство магистрального газопровода от компрессорной станции-14 в Актыбинской области до города Костанай и нового компрессорного цеха на площадке компрессорной станции-14 для обеспечения компримирующих мощностей на магистральном газопроводе»

02.01.00.0001	T	12.0	0.35	287.9	27.70	55.0	58.47	813.16				1.0	1.00	0
0.4712645														
01.02.00.0002	T	12.0	0.70	5.92	2.28	30.0	451.29	191.12				1.0	1.00	0
0.0309181														
04.04.00.0003	T	2.0	0.50	1.50	0.2940	25.1	1200.19	125.43				1.0	1.00	0
0.6151594														
01.02.00.0003	T	12.0	0.70	5.92	2.28	30.0	451.29	181.74				1.0	1.00	0
0.3114986														
02.09.00.0005	T	2.0	0.50	1.50	0.2940	25.1	147.01	698.87				1.0	1.00	0
0.3898040														
01.02.00.0005	T	12.0	0.70	5.92	2.28	30.0	411.17	191.12				1.0	1.00	0
0.0309181														
01.02.00.0006	T	12.0	0.70	5.92	2.28	30.0	411.17	181.74				1.0	1.00	0
0.3114986														
01.02.00.0008	T	12.0	0.70	5.92	2.28	30.0	349.16	191.12				1.0	1.00	0
0.0309181														
01.02.00.0009	T	12.0	0.70	5.92	2.28	30.0	349.16	181.74				1.0	1.00	0
0.3114986														
03.16.00.0010	T	2.0	0.50	1.50	0.2940	25.1	1180.28	293.91				1.0	1.00	0
2.320552														
01.10.00.0019	T	12.0	0.31	4.02	0.2940	30.0	304.46	500.89				1.0	1.00	0
0.4712645														
04.04.00.6001	П1	2.0				25.1	1198.13	123.40	3.06	2.20	88	1.0	1.00	0
0.0219883														
03.16.00.6001	П1	2.0				25.1	1190.60	293.00	2.67	3.00	87	1.0	1.00	0
0.0422993														
02.01.00.6001	П1	2.0				25.1	98.39	700.91	46.26	35.30	88	1.0	1.00	0
1.543400														
01.20.00.6001	П1	2.0				25.1	252.39	281.24	50.08	22.30	87	1.0	1.00	0
0.2335050														
02.09.00.6002	П1	2.0				25.1	151.60	698.54	4.17	2.60	88	1.0	1.00	0
0.0422993														

4. Расчетные параметры **См,Um,Xм**

ПК ЭРА **v4.0.** Модель: МРК-**2014**

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-**14** - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Сезон :ЗИМА для энергетики и ЛЕТО для остальных

Примесь :0410 - Метан (727*)

ПДКмр для примеси 0410 = 50.0 мг/м3 (ОБУВ)

Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии

- Для линейных и площадных источников выброс является суммарным по всей площади, а См - концентрация одиночного источника, расположенного в центре симметрии, с суммарным М						
Источники				Их расчетные параметры		
Номер	Код	М	Тип	См	Um	Xm
-п/п-	Пл.Цх.Уч.Ист-	-----	----	- [доли ПДК] -	-- [м/с] --	---- [м] ----
1	02.01.00.0001	0.471265	Т	0.000108	24.02	634.4
2	01.02.00.0002	0.030918	Т	0.000338	0.50	68.4
3	04.04.00.0003	0.615159	Т	0.439427	0.50	11.4
4	01.02.00.0003	0.311499	Т	0.003401	0.50	68.4
5	02.09.00.0005	0.389804	Т	0.278449	0.50	11.4
6	01.02.00.0005	0.030918	Т	0.000338	0.50	68.4
7	01.02.00.0006	0.311499	Т	0.003401	0.50	68.4
8	01.02.00.0008	0.030918	Т	0.000338	0.50	68.4
9	01.02.00.0009	0.311499	Т	0.003401	0.50	68.4
10	03.16.00.0010	2.320552	Т	1.657641	0.50	11.4
11	01.10.00.0019	0.471265	Т	0.013330	0.50	40.0
12	04.04.00.6001	0.021988	П1	0.015707	0.50	11.4
13	03.16.00.6001	0.042299	П1	0.030216	0.50	11.4
14	02.01.00.6001	1.543400	П1	1.102497	0.50	11.4
15	01.20.00.6001	0.233505	П1	0.166800	0.50	11.4
16	02.09.00.6002	0.042299	П1	0.030216	0.50	11.4
~~						
Суммарный Мq=		7.178786 г/с				
Сумма См по всем источникам =				3.745608 долей ПДК		
~~						
Средневзвешенная опасная скорость ветра =					0.50 м/с	

5. Управляющие параметры расчета

ПК ЭРА **v4.0.** Модель: МРК-**2014**

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-**14** - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Сезон :ЗИМА для энергетики и ЛЕТО для остальных

Примесь :0410 - Метан (727*)

ПДКмр для примеси 0410 = 50.0 мг/м3 (ОБУВ)

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 3000x3000 с шагом 100

Расчет по территории жилой застройки. Вся зона 001

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (U_{мр}) м/с

Средневзвешенная опасная скорость ветра U_{св} = 0.5 м/с

6. Результаты расчета в виде таблицы.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Примесь :0410 - Метан (727*)

ПДК_{мр} для примеси 0410 = 50.0 мг/м³ (ОБУВ)

Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии

Расчет проводился на прямоугольнике 1

с параметрами: координаты центра X= 350, Y= 450

размеры: длина (по X)= 3000, ширина (по Y)= 3000, шаг сетки= 100

Фоновая концентрация не задана

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (U_{мр}) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : X= 1150.0 м, Y= 250.0 м

Максимальная суммарная концентрация	Cs= 0.5495338 доли ПДК _{мр}
	27.4766892 мг/м ³

Достигается при опасном направлении 35 град.
и скорости ветра 0.81 м/с

Всего источников: 16. В таблице заказано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада
ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в %	Сум. %	Козф. влияния
----	Пл.Цх.Уч.Ист.	----	М-(Mq)	-C[доли ПДК]	-----	-----	b=C/M
1	03.16.00.0010	T	2.3205	0.5422257	98.67	98.67	0.233662590
В сумме =				0.5422257	98.67		
Суммарный вклад остальных =				0.0073081	1.33 (15 источников)		

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Примесь :0410 - Метан (727*)

ПДК_{мр} для примеси 0410 = 50.0 мг/м³ (ОБУВ)

В целом по расчетному прямоугольнику:

Максимальная концентрация -----> C_м = 0.5495338 долей ПДК_{мр}
= 27.4766892 мг/м³

Достигается в точке с координатами: X_м = 1150.0 м

(X-столбец 24, Y-строка 18) Y_м = 250.0 м

При опасном направлении ветра : 35 град.

и "опасной" скорости ветра : 0.81 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Примесь :0410 - Метан (727*)

ПДК_{мр} для примеси 0410 = 50.0 мг/м³ (ОБУВ)

Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии

Расчет проводился по всей жилой зоне № 1

Расчетный шаг 50 м. Всего просчитано точек: 176

Фоновая концентрация не задана

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (U_{мр}) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : X= -644.6 м, Y= 1328.6 м

Максимальная суммарная концентрация	Cs= 0.0080879 доли ПДК _{мр}
	0.4043938 мг/м ³

Достигается при опасном направлении 129 град.									
и скорости ветра 12.00 м/с									
Всего источников: 16. В таблице заказано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада									
ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ									
Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Козф.влияния		
-----	Пл.Цх.Уч.Ист-	----	М-(Mq)---	С[доли ПДК]-	-----	-----	-----	b=C/M ---	
1	02.01.00.6001	П1	1.5434	0.0052249	64.60	64.60	0.003385337		
2	02.09.00.0005	Т	0.3898	0.0012533	15.50	80.10	0.003215290		
3	03.16.00.0010	Т	2.3205	0.0005497	6.80	86.90	0.000236905		
4	01.10.00.0019	Т	0.4713	0.0003165	3.91	90.81	0.000671545		
5	04.04.00.0003	Т	0.6152	0.0003142	3.89	94.69	0.000510806		
6	02.09.00.6002	П1	0.0423	0.0001347	1.67	96.36	0.003184547		

В сумме =				0.0077934	96.36				
Суммарный вклад остальных =				0.0002945	3.64 (10 источников)				

3. Исходные параметры источников.
- ПК ЭРА **v4.0**. Модель: МРК-2014
- Город :150 Актюбинская обл..
- Объект :2390 КС-14 - экс.
- Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)
- Примесь :0602 - Бензол (64)
- ПДКмр для примеси 0602 = 0.3 мг/м3
- Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников
- Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников
- Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии
- Признак источников "для зимы" - отрицательное значение высоты

Код	Тип	Н	D	Wo	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alf	F	КР
Ди Выброс													
Пл.Цх.Уч.Ист~	~~~	~~~	~~~	~~~	~~~	градС	~~~~	~~~~	~~~~	~~~~	гр.	~~~	~~~~
03.11.00.0002	Т	2.0	0.050	2.10	0.0041	25.1	1270.26	252.41			1.0	1.00	0
0.0005190													
03.11.00.0003	Т	2.0	0.050	2.10	0.0041	25.1	1270.14	249.70			1.0	1.00	0
0.0005190													
03.11.00.0004	Т	2.0	0.050	2.10	0.0041	25.1	1269.73	243.53			1.0	1.00	0
0.0005190													
03.11.00.0005	Т	2.0	0.050	2.10	0.0041	25.1	1269.47	240.57			1.0	1.00	0
0.0005190													
03.11.00.0006	Т	2.0	0.10	3.30	0.0259	25.1	1281.27	251.83			1.0	1.00	0
0.0168000													
03.11.00.0007	Т	2.0	0.10	3.30	0.0259	25.1	1281.28	243.44			1.0	1.00	0
0.0168000													

4. Расчетные параметры **См,Um,Xm**
- ПК ЭРА **v4.0**. Модель: МРК-2014
- Город :150 Актюбинская обл..
- Объект :2390 КС-14 - экс.
- Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)
- Сезон :ЗИМА для энергетики и ЛЕТО для остальных
- Примесь :0602 - Бензол (64)
- ПДКмр для примеси 0602 = 0.3 мг/м3
- Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии

Источники				Их расчетные параметры		
Номер	Код	М	Тип	См	Um	Xm
-п/п-	Пл.Цх.Уч.Ист-	-----	----	- [доли ПДК] -	-- [м/с] --	---- [м] ----
1	03.11.00.0002	0.000519	Т	0.061790	0.50	11.4
2	03.11.00.0003	0.000519	Т	0.061790	0.50	11.4
3	03.11.00.0004	0.000519	Т	0.061790	0.50	11.4
4	03.11.00.0005	0.000519	Т	0.061790	0.50	11.4
5	03.11.00.0006	0.016800	Т	2.000125	0.50	11.4
6	03.11.00.0007	0.016800	Т	2.000125	0.50	11.4

Суммарный Mq=		0.035676 г/с				
Сумма См по всем источникам =		4.247408 долей ПДК				

Средневзвешенная опасная скорость ветра =					0.50 м/с	

5. Управляющие параметры расчета
- ПК ЭРА **v4.0**. Модель: МРК-2014
- Город :150 Актюбинская обл..
- Объект :2390 КС-14 - экс.
- Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Сезон :ЗИМА для энергетики и ЛЕТО для остальных
Примесь :0602 - Бензол (64)
ПДКмр для примеси 0602 = 0.3 мг/м3

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 3000х3000 с шагом 100
Расчет по территории жилой застройки. Вся зона 001
Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.
Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (U_{мр}) м/с
Средневзвешенная опасная скорость ветра U_{св}= 0.5 м/с

6. Результаты расчета в виде таблицы.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..
Объект :2390 КС-14 - экс.
Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)
Примесь :0602 - Бензол (64)
ПДКмр для примеси 0602 = 0.3 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии
Расчет проводился на прямоугольнике 1
с параметрами: координаты центра X= 350, Y= 450
размеры: длина (по X)= 3000, ширина (по Y)= 3000, шаг сетки= 100
Фоновая концентрация не задана
Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.
Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (U_{мр}) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Координаты точки : X= 1250.0 м, Y= 250.0 м

Максимальная суммарная концентрация	Cs=	2.2703924 доли ПДКмр
		0.6811178 мг/м3

Достигается при опасном направлении 94 град.
и скорости ветра 0.59 м/с

Всего источников: 6. В таблице заказано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада
ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коеф. влияния
Пл.Цх.Уч.Ист.	М-(Мг)	С[доли ПДК]					b=C/M
1	03.11.00.0006	Т	0.0168	1.0798738	47.56	47.56	64.2782059
2	03.11.00.0007	Т	0.0168	1.0462652	46.08	93.65	62.2776947
3	03.11.00.0003	Т	0.00051900	0.0494626	2.18	95.82	95.3037186
В сумме =				2.1756017	95.82		
Суммарный вклад остальных =				0.0947907	4.18 (3 источника)		

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..
Объект :2390 КС-14 - экс.
Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)
Примесь :0602 - Бензол (64)
ПДКмр для примеси 0602 = 0.3 мг/м3

В целом по расчетному прямоугольнику:

Максимальная концентрация -----> C_м = 2.2703924 долей ПДКмр
= 0.6811178 мг/м3

Достигается в точке с координатами: X_м = 1250.0 м
(X-столбец 25, Y-строка 18) Y_м = 250.0 м

При опасном направлении ветра : 94 град.
и "опасной" скорости ветра : 0.59 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..
Объект :2390 КС-14 - экс.
Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)
Примесь :0602 - Бензол (64)
ПДКмр для примеси 0602 = 0.3 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии
Расчет проводился по всей жилой зоне № 1
Расчетный шаг 50 м. Всего просчитано точек: 176
Фоновая концентрация не задана
Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.
Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (U_{мр}) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Координаты точки : X= -644.6 м, Y= 1328.6 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.0053308 доли ПДКмр |
| 0.0015993 мг/м3 |

Достигается при опасном направлении 119 град.
и скорости ветра 1.96 м/с
Всего источников: 6. В таблице заказано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада
ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Кэф.влияния
-----	Пл.Цх.Уч.Ист.-	----	М-(Mq)---	С[доли ПДК]-	-----	-----	b=C/M ---
1	03.11.00.0006	Т	0.0168	0.0025158	47.19	47.19	0.149747103
2	03.11.00.0007	Т	0.0168	0.0025032	46.96	94.15	0.149000928
3	03.11.00.0002	Т	0.00051900	0.0000781	1.47	95.62	0.150529921
			В сумме =	0.0050971	95.62		
			Суммарный вклад остальных =	0.0002338	4.38 (3 источника)		

3. Исходные параметры источников.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Примесь :1716 - Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ - ТУ 51- 81-88)
(526)

ПДКмр для примеси 1716 = 0.00005 мг/м3

Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников

Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников

Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии

Признак источников "для зимы" - отрицательное значение высоты

Код	Тип	H	D	Wo	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alf	F	КР	
Ди Выброс														
Пл.Цх.Уч.Ист~	~	~	~	~	~	градС	~	~	~	~	гр.	~	~	
~Г/С~														
02.01.00.0001	Т	12.0	0.35	287.9	27.70	55.0	58.47	813.16			1.0	1.00	0	
0.0000097														
04.04.00.0003	Т	2.0	0.50	1.50	0.2940	25.1	1200.19	125.43			1.0	1.00	0	
0.0000126														
01.02.00.0003	Т	12.0	0.70	5.92	2.28	30.0	451.29	181.74			1.0	1.00	0	
0.0000064														
02.09.00.0005	Т	2.0	0.50	1.50	0.2940	25.1	147.01	698.87			1.0	1.00	0	
0.0000080														
01.02.00.0006	Т	12.0	0.70	5.92	2.28	30.0	411.17	181.74			1.0	1.00	0	
0.0000064														
01.02.00.0009	Т	12.0	0.70	5.92	2.28	30.0	349.16	181.74			1.0	1.00	0	
0.0000064														
03.16.00.0010	Т	2.0	0.50	1.50	0.2940	25.1	1180.28	293.91			1.0	1.00	0	
0.0000476														
01.10.00.0019	Т	12.0	0.31	4.02	0.2940	30.0	304.46	500.89			1.0	1.00	0	
0.0000097														
04.04.00.6001	П1	2.0				25.1	1198.13	123.40	3.06	2.20	88	1.0	1.00	0
0.0000004														
03.16.00.6001	П1	2.0				25.1	1190.60	293.00	2.67	3.00	87	1.0	1.00	0
0.0000009														
02.01.00.6001	П1	2.0				25.1	98.39	700.91	46.26	35.30	88	1.0	1.00	0
0.0000316														
01.20.00.6001	П1	2.0				25.1	252.39	281.24	50.08	22.30	87	1.0	1.00	0
0.0000048														
02.09.00.6002	П1	2.0				25.1	151.60	698.54	4.17	2.60	88	1.0	1.00	0
0.0000009														

4. Расчетные параметры Cm,Um,Xm

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Сезон :ЗИМА для энергетики и ЛЕТО для остальных

Примесь :1716 - Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ - ТУ 51- 81-88)
(526)

ПДКмр для примеси 1716 = 0.00005 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии

	- Для линейных и площадных источников выброс является суммарным по	
	всей площади, а Cm - концентрация одиночного источника,	
	расположенного в центре симметрии, с суммарным M	

Источники				Их расчетные параметры		
Номер	Код	М	Тип	См	Um	Xm
-п/п-	Пл.Цх.Уч.Ист-	-----	----	- [доли ПДК] -	-- [м/с] --	---- [м] --
1	02.01.00.0001	0.00000970	Т	0.002231	24.02	634.4
2	04.04.00.0003	0.000013	Т	9.000565	0.50	11.4
3	01.02.00.0003	0.00000640	Т	0.069886	0.50	68.4
4	02.09.00.0005	0.00000800	Т	5.714644	0.50	11.4
5	01.02.00.0006	0.00000640	Т	0.069886	0.50	68.4
6	01.02.00.0009	0.00000640	Т	0.069886	0.50	68.4
7	03.16.00.0010	0.000048	Т	34.002129	0.50	11.4
8	01.10.00.0019	0.00000970	Т	0.274372	0.50	40.0
9	04.04.00.6001	0.00000040	П1	0.285732	0.50	11.4
10	03.16.00.6001	0.00000090	П1	0.642897	0.50	11.4
11	02.01.00.6001	0.000032	П1	22.572844	0.50	11.4
12	01.20.00.6001	0.00000480	П1	3.428786	0.50	11.4
13	02.09.00.6002	0.00000090	П1	0.642897	0.50	11.4
Суммарный Мq=		0.000145 г/с				
Сумма См по всем источникам =		76.776756 долей ПДК				

Средневзвешенная опасная скорость ветра =					0.50 м/с	

5. Управляющие параметры расчета

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Сезон :ЗИМА для энергетики и ЛЕТО для остальных

Примесь :1716 - Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ - ТУ 51- 81-88) (526)

ПДКмр для примеси 1716 = 0.00005 мг/м3

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 3000x3000 с шагом 100

Расчет по территории жилой застройки. Вся зона 001

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0(U_{мр}) м/с

Средневзвешенная опасная скорость ветра U_{св}= 0.5 м/с

6. Результаты расчета в виде таблицы.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Примесь :1716 - Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ - ТУ 51- 81-88) (526)

ПДКмр для примеси 1716 = 0.00005 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии

Расчет проводился на прямоугольнике 1

с параметрами: координаты центра X= 350, Y= 450

размеры: длина (по X)= 3000, ширина (по Y)= 3000, шаг сетки= 100

Фоновая концентрация не задана

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0(U_{мр}) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : X= 1150.0 м, Y= 250.0 м

Максимальная суммарная концентрация	CS= 11.2778234 доли ПДКмр
	0.0005639 мг/м3

Достигается при опасном направлении 35 град.

и скорости ветра 0.81 м/с

Всего источников: 13. В таблице показано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада
ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф.влияния
-----	Пл.Цх.Уч.Ист-	----	М-(Mq)---	С-[доли ПДК]-	-----	-----	b=C/M----
1	03.16.00.0010	Т	0.00004760	11.1223297	98.62	98.62	233662

В сумме =				11.1223297	98.62		
Суммарный вклад остальных =				0.1554937	1.38 (12 источников)		

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

8. Результаты расчета по жилой застройке.
ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Город :150 Актыбинская обл..
Объект :2390 КС-14 - экс..
Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)
Примесь :1716 - Смесь природных меркаптанов /в пересчете на этилмеркаптан/ (Одорант СПМ - ТУ 51- 81-88)
(526)
ПДК_{мр} для примеси 1716 = 0.00005 мг/м3

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
Координаты точки : X= -644.6 м, Y= 1328.6 м

Достигается при опасном направлении 129 град.
и скорости ветра 12.00 м/с

Всего источников: 13. В таблице заказано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада

3. Исходные параметры источников.
 ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014
 Город :150 Актыбинская обл..
 Объект :2390 КС-14 - экс..
 Вар.расч.:3 Расч.год: 2027 (СП)
 Примесь :1728 - Этантиол (668)
 ПДК_{мр} для примеси 1728 = 0.00005 мг/м³

[illegible]

Расчет рассеивания загрязняющих веществ на период эксплуатации

Примесь :1728 - Этантiol (668)
ПДКмр для примеси 1728 = 0.00005 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии

- Для линейных и площадных источников выброс является суммарным по всей площади, а См - концентрация одиночного источника, расположенного в центре симметрии, с суммарным М							
Источники				Их расчетные параметры			
Номер	Код	М	Тип	См	Um	Xm	
-п/п-	Пл.Цх.Уч.Ист-	-----	----	- [доли ПДК] -	-- [м/с] --	---- [м] ----	
1	01.25.00.6002	0.000018	П1	12.857948	0.50	11.4	
Суммарный Mq= 0.000018 г/с							
Сумма См по всем источникам = 12.857948 долей ПДК							
Средневзвешенная опасная скорость ветра = 0.50 м/с							

5. Управляющие параметры расчета

ПК ЭРА **v4.0.** Модель: МРК-2014
Город :150 Актыбинская обл..
Объект :2390 КС-14 - экс.
Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)
Сезон :ЗИМА для энергетики и ЛЕТО для остальных
Примесь :1728 - Этантiol (668)
ПДКмр для примеси 1728 = 0.00005 мг/м3

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 3000x3000 с шагом 100
Расчет по территории жилой застройки. Вся зона 001
Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.
Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (Uмр) м/с
Средневзвешенная опасная скорость ветра **Uсв= 0.5** м/с

6. Результаты расчета в виде таблицы.

ПК ЭРА **v4.0.** Модель: МРК-2014
Город :150 Актыбинская обл..
Объект :2390 КС-14 - экс.
Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)
Примесь :1728 - Этантiol (668)
ПДКмр для примеси 1728 = 0.00005 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии
Расчет проводился на прямоугольнике 1
с параметрами: координаты центра **X= 350, Y= 450**
размеры: длина (по X)= 3000, ширина (по Y)= 3000, шаг сетки= 100
Фоновая концентрация не задана
Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.
Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (Uмр) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА **v4.0.** Модель: МРК-2014
Координаты точки : **X= 250.0 м, Y= 350.0 м**

Максимальная суммарная концентрация	Сs= 11.9276352 доли ПДКмр
	0.0005964 мг/м3

Достигается при опасном направлении 56 град.
и скорости ветра 0.50 м/с

Всего источников: 1. В таблице заказано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада
ВКЛАДЫ_ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коеф. влияния
----	Пл.Цх.Уч.Ист-	---	---М-(Mq)---	-С[доли ПДК]-	-----	-----	----b=C/M----
1	01.25.00.6002	П1	0.00001800	11.9276352	100.00	100.00	662646
В сумме =				11.9276352	100.00		

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

ПК ЭРА **v4.0.** Модель: МРК-2014
Город :150 Актыбинская обл..
Объект :2390 КС-14 - экс.
Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)
Примесь :1728 - Этантiol (668)
ПДКмр для примеси 1728 = 0.00005 мг/м3

В целом по расчетному прямоугольнику:
Максимальная концентрация -----> **См = 11.9276352** долей ПДКмр

= 0.0005964 мг/м3
 Достигается в точке с координатами: Xм = 250.0 м
 (X-столбец 15, Y-строка 17) Yм = 350.0 м
 При опасном направлении ветра : 56 град.
 и "опасной" скорости ветра : 0.50 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Примесь :1728 - Этантiol (668)

ПДКмр для примеси 1728 = 0.00005 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии

Расчет проводился по всей жилой зоне № 1

Расчетный шаг 50 м. Всего просчитано точек: 176

Фоновая концентрация не задана

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (Uмр) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : X= -644.6 м, Y= 1328.6 м

Максимальная суммарная концентрация	Cs= 0.0355440 доли ПДКмр
	0.0000018 мг/м3

Достигается при опасном направлении 137 град.
 и скорости ветра 0.76 м/с

Всего источников: 1. В таблице заказано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в %	Сум. %	Козф. влияния
1	01.25.00.6002	П1	0.00001800	0.0355440	100.00	100.00	1974.67
В сумме =				0.0355440	100.00		

3. Исходные параметры источников.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Примесь :2754 - Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C) (10)

ПДКмр для примеси 2754 = 1.0 мг/м3

Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников

Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников

Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии

Признак источников "для зимы" - отрицательное значение высоты

Код	Тип	H	D	Wo	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alf	F	КР
Ди Выброс													
Пл.Цх.Уч.Ист	Т	2.0	0.050	2.10	0.0041	25.1	1270.26	252.41			1.0	1.00	0
0.0003073													
03.11.00.0003	Т	2.0	0.050	2.10	0.0041	25.1	1270.14	249.70			1.0	1.00	0
0.0003073													
03.11.00.0004	Т	2.0	0.050	2.10	0.0041	25.1	1269.73	243.53			1.0	1.00	0
0.0003073													
03.11.00.0005	Т	2.0	0.050	2.10	0.0041	25.1	1269.47	240.57			1.0	1.00	0
0.0003073													
03.11.00.0006	Т	2.0	0.10	3.30	0.0259	25.1	1281.27	251.83			1.0	1.00	0
0.0027049													
03.11.00.0007	Т	2.0	0.10	3.30	0.0259	25.1	1281.28	243.44			1.0	1.00	0
0.0027049													
02.09.00.0007	Т	2.0	0.10	6.37	0.0500	23.6	147.03	668.42			1.0	1.00	0
0.1252483													
02.09.00.0008	Т	2.0	0.10	6.37	0.0500	23.6	144.00	668.67			1.0	1.00	0
0.1252483													
03.21.00.0012	Т	2.0	0.10	6.37	0.0500	25.1	1231.53	317.23			1.0	1.00	0
0.0626242													
03.21.00.0013	Т	2.0	0.10	6.37	0.0500	25.1	1234.89	317.16			1.0	1.00	0
0.0626242													
01.32.00.0024	Т	2.0	0.50	1.50	0.2940	25.1	246.29	157.11			1.0	1.00	0
0.0626242													
01.32.00.0025	Т	2.0	0.50	1.50	0.2940	25.1	243.75	157.23			1.0	1.00	0
0.0626242													

4. Расчетные параметры C_m, U_m, X_m

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Сезон :ЗИМА для энергетики и ЛЕТО для остальных

Примесь :2754 - Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на С) (10)

ПДК_{мр} для примеси 2754 = 1.0 мг/м³

Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии

Источники				Их расчетные параметры		
Номер	Код	М	Тип	C_m	U_m	X_m
-п/п-	Пл.Цх.Уч.Ист-	-----	----	- [доли ПДК] -	-- [м/с] --	---- [м] ----
1	03.11.00.0002	0.000307	Т	0.010976	0.50	11.4
2	03.11.00.0003	0.000307	Т	0.010976	0.50	11.4
3	03.11.00.0004	0.000307	Т	0.010976	0.50	11.4
4	03.11.00.0005	0.000307	Т	0.010976	0.50	11.4
5	03.11.00.0006	0.002705	Т	0.096610	0.50	11.4
6	03.11.00.0007	0.002705	Т	0.096610	0.50	11.4
7	02.09.00.0007	0.125248	Т	4.473433	0.50	11.4
8	02.09.00.0008	0.125248	Т	4.473433	0.50	11.4
9	03.21.00.0012	0.062624	Т	2.236719	0.50	11.4
10	03.21.00.0013	0.062624	Т	2.236719	0.50	11.4
11	01.32.00.0024	0.062624	Т	2.236719	0.50	11.4
12	01.32.00.0025	0.062624	Т	2.236719	0.50	11.4
Суммарный $M_q =$				0.507632 г/с		
Сумма C_m по всем источникам =				18.130865 долей ПДК		
Средневзвешенная опасная скорость ветра =				0.50 м/с		

5. Управляющие параметры расчета

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Сезон :ЗИМА для энергетики и ЛЕТО для остальных

Примесь :2754 - Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на С) (10)

ПДК_{мр} для примеси 2754 = 1.0 мг/м³

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 3000x3000 с шагом 100

Расчет по территории жилой застройки. Вся зона 001

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 ($U_{мр}$) м/с

Средневзвешенная опасная скорость ветра $U_{св} = 0.5$ м/с

6. Результаты расчета в виде таблицы.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Примесь :2754 - Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на С) (10)

ПДК_{мр} для примеси 2754 = 1.0 мг/м³

Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии

Расчет проводился на прямоугольнике 1

с параметрами: координаты центра $X = 350, Y = 450$

размеры: длина (по X) = 3000, ширина (по Y) = 3000, шаг сетки = 100

Фоновая концентрация не задана

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 ($U_{мр}$) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : $X = 150.0$ м, $Y = 650.0$ м

Максимальная суммарная концентрация	$C_s =$	7.2548542 долей ПДК _{мр}
		7.2548542 мг/м ³

Достигается при опасном направлении 347 град.

и скорости ветра 0.56 м/с

Всего источников: 12. В таблице заказано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в %	Сум. %	Коеф. влияния
-----	Пл.Цх.Уч.Ист-	----	---М-(M_q)---	-C-[доли ПДК]-	-----	-----	----b=C/M----
1	02.09.00.0007	Т	0.1252	3.6981530	50.97	50.97	29.5266438
2	02.09.00.0008	Т	0.1252	3.5567012	49.03	100.00	28.3972702

Остальные источники не влияют на данную точку. (10 источников)

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Примесь :2754 - Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C) (10)
ПДКмр для примеси 2754 = 1.0 мг/м3

В целом по расчетному прямоугольнику:

Максимальная концентрация -----> $C_m = 7.2548542$ долей ПДКмр
= 7.2548542 мг/м3

Достигается в точке с координатами: $X_m = 150.0$ м

(X-столбец 14, Y-строка 14) $Y_m = 650.0$ м

При опасном направлении ветра : 347 град.

и "опасной" скорости ветра : 0.56 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Примесь :2754 - Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C) (10)
ПДКмр для примеси 2754 = 1.0 мг/м3

Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии

Расчет проводился по всей жилой зоне № 1

Расчетный шаг 50 м. Всего просчитано точек: 176

Фоновая концентрация не задана

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (U_{мр}) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : X= -644.6 м, Y= 1328.6 м

Максимальная суммарная концентрация | $C_s = 0.0432183$ доли ПДКмр |
| 0.0432183 мг/м3 |

Достигается при опасном направлении 131 град.

и скорости ветра 0.75 м/с

Всего источников: 12. В таблице заказано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в %	Сум. %	Коэф. влияния
----	Пл.Цх.Уч.Ист.	----	М-(Mq)---	С[доли ПДК]-	-----	-----	b=C/M ---
1	02.09.00.0008	Т	0.1252	0.0164114	37.97	37.97	0.131031469
2	02.09.00.0007	Т	0.1252	0.0163591	37.85	75.83	0.130613536
3	01.32.00.0024	Т	0.0626	0.0036757	8.50	84.33	0.058694497
4	01.32.00.0025	Т	0.0626	0.0036716	8.50	92.83	0.058629837
5	03.21.00.0012	Т	0.0626	0.0014782	3.42	96.25	0.023604346
В сумме =				0.0415961	96.25		
Суммарный вклад остальных =				0.0016222	3.75 (7 источников)		

3. Исходные параметры источников.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Группа суммации :6007=0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)
0330

Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников

Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников

Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии

Признак источников "для зимы" - отрицательное значение высоты

Код	Тип	H	D	W0	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alf	F	КР
Ди Выброс													
Пл.Цх.Уч.Ист	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Пл.Цх.Уч.Ист	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
----- Примесь 0301 -----													
04.04.00.0001	Т	-6.0	0.25	3.05	0.1497	380.0	1200.63	124.05			1.0	1.00	0
0.0026969													
03.03.00.0001	Т	12.0	0.50	3.20	0.6285	25.1	1196.79	233.51			1.0	1.00	0
0.0025899													

Отчет о возможных воздействиях к ТЭО «Строительство магистрального газопровода от компрессорной станции-14 в Актобинской области до города Костанай и нового компрессорного цеха на площадке компрессорной станции-14 для обеспечения компримирующих мощностей на магистральном газопроводе»

01.02.00.0001	Т	20.6	2.4	14.81	69.25	480.0	451.29	185.66				1.0	1.00	0
3.140157														
04.04.00.0002	Т	-6.0	0.25	3.05	0.1497	380.0	1200.65	122.43				1.0	1.00	0
0.0026969														
02.09.00.0003	Т	-6.0	0.25	5.99	0.2940	400.0	143.67	691.71				1.0	1.00	0
0.0017037														
02.09.00.0004	Т	-6.0	0.25	5.99	0.2940	400.0	144.57	691.68				1.0	1.00	0
0.0017037														
01.02.00.0004	Т	20.6	2.4	14.81	69.25	480.0	411.17	185.66				1.0	1.00	0
3.140157														
01.02.00.0007	Т	20.6	2.4	14.81	69.25	480.0	349.16	185.66				1.0	1.00	0
3.140157														
03.16.00.0008	Т	-6.0	0.50	3.02	0.5930	380.0	1183.10	288.11				1.0	1.00	0
0.0103601														
03.16.00.0009	Т	-6.0	0.50	3.02	0.5930	380.0	1184.51	288.03				1.0	1.00	0
0.0103601														
03.26.00.0014	Т	4.5	0.50	2.50	0.4909	25.1	1198.24	205.99				1.0	1.00	0
0.0004548														
03.26.00.0015	Т	4.5	0.50	2.50	0.4909	25.1	1232.65	203.98				1.0	1.00	0
0.0004548														
01.30.00.0021	Т	-8.5	0.50	3.50	0.6872	300.0	269.41	183.45				1.0	1.00	0
0.2628800														
01.34.00.0026	Т	2.0	0.50	1.50	0.2940	25.1	409.00	243.22				1.0	1.00	0
0.0025899														
04.12.00.6002	П1	2.0				25.1	1273.60	85.53	24.71	5.50	87	1.0	1.00	0
0.0001971														
03.26.00.6002	П1	2.0				25.1	1268.15	174.26	10.30	30.02	87	1.0	1.00	0
0.0129280														
03.26.00.6003	П1	2.0				25.1	1275.53	210.95	12.10	12.11	87	1.0	1.00	0
0.0002844														
02.09.00.6003	П1	2.0				25.1	163.78	690.41	21.02	6.00	88	1.0	1.00	0
0.0002168														
01.36.00.6003	П1	2.0				25.1	454.14	370.16	13.01	20.30	87	1.0	1.00	0
0.0002168														
03.26.00.6004	П1	2.0				25.1	1219.67	176.18	9.60	49.98	87	1.0	1.00	0
0.0001971														
----- Примесь 0330-----														
02.09.00.0003	Т	-6.0	0.25	5.99	0.2940	400.0	143.67	691.71				1.0	1.00	0
0.0001530														
02.09.00.0004	Т	-6.0	0.25	5.99	0.2940	400.0	144.57	691.68				1.0	1.00	0
0.0001530														
03.26.00.0014	Т	4.5	0.50	2.50	0.4909	25.1	1198.24	205.99				1.0	1.00	0
0.0000865														
03.26.00.0015	Т	4.5	0.50	2.50	0.4909	25.1	1232.65	203.98				1.0	1.00	0
0.0000865														
04.12.00.6002	П1	2.0				25.1	1273.60	85.53	24.71	5.50	87	1.0	1.00	0
0.0000765														
03.26.00.6002	П1	2.0				25.1	1268.15	174.26	10.30	30.02	87	1.0	1.00	0
0.0027353														
03.26.00.6003	П1	2.0				25.1	1275.53	210.95	12.10	12.11	87	1.0	1.00	0
0.0000900														
02.09.00.6003	П1	2.0				25.1	163.78	690.41	21.02	6.00	88	1.0	1.00	0
0.0000786														
01.36.00.6003	П1	2.0				25.1	454.14	370.16	13.01	20.30	87	1.0	1.00	0
0.0000786														
03.26.00.6004	П1	2.0				25.1	1219.67	176.18	9.60	49.98	87	1.0	1.00	0
0.0000765														

4. Расчетные параметры См,Um,Xм

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актобинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Сезон :ЗИМА для энергетики и ЛЕТО для остальных

Группа суммации :6007=0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)

0330

Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии

- Для групп суммации выброс $Mq = M1/ПДК1 + \dots + Mn/ПДКn$, а суммарная концентрация $Cm = Cm1/ПДК1 + \dots + Cmn/ПДКn$ - Для линейных и площадных источников выброс является суммарным по всей площади, а Cm - концентрация одиночного источника, расположенного в центре симметрии, с суммарным M														
~~														
Источники					Их расчетные параметры									
Номер	Код		Mq		Тип	Cm		Um		Xm				
-п/п-	Пл.	Цх.	Уч.	Ист-	-----	- [доли ПДК] -		-- [м/с] --		---- [м] ---				
1	04.04.00.0001				0.013485	Т	0.025611	1.39		47.8				
2	03.03.00.0001				0.012950	Т	0.007070	0.50		68.4				
3	01.02.00.0001				15.700783	Т	0.178525	8.97		549.5				
4	04.04.00.0002				0.013485	Т	0.025611	1.39		47.8				

5	02.09.00.0003	0.008825	Т	0.009796	1.78	65.2
6	02.09.00.0004	0.008825	Т	0.009796	1.78	65.2
7	01.02.00.0004	15.700783	Т	0.178525	8.97	549.5
8	01.02.00.0007	15.700783	Т	0.178525	8.97	549.5
9	03.16.00.0008	0.051801	Т	0.048647	2.36	74.3
10	03.16.00.0009	0.051801	Т	0.048647	2.36	74.3
11	03.26.00.0014	0.002447	Т	0.013175	0.50	25.6
12	03.26.00.0015	0.002447	Т	0.013175	0.50	25.6
13	01.30.00.0021	1.314400	Т	0.644794	1.91	95.1
14	01.34.00.0026	0.012950	Т	0.462511	0.50	11.4
15	04.12.00.6002	0.001139	П1	0.040663	0.50	11.4
16	03.26.00.6002	0.070111	П1	2.504107	0.50	11.4
17	03.26.00.6003	0.001602	П1	0.057218	0.50	11.4
18	02.09.00.6003	0.001241	П1	0.044331	0.50	11.4
19	01.36.00.6003	0.001241	П1	0.044331	0.50	11.4
20	03.26.00.6004	0.001139	П1	0.040663	0.50	11.4

Суммарный $M_q = 48.672232$ (сумма M_q /ПДК по всем примесям)						
Сумма C_m по всем источникам = 4.575723 долей ПДК						

Средневзвешенная опасная скорость ветра = 1.74 м/с						

5. Управляющие параметры расчета

ПК ЭРА **v4.0.** Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Сезон :ЗИМА для энергетики и ЛЕТО для остальных

Группа суммации :6007=0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)

0330

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 3000x3000 с шагом 100

Расчет по территории жилой застройки. Вся зона 001

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 ($U_{мр}$) м/с

Средневзвешенная опасная скорость ветра $U_{св} = 1.74$ м/с

6. Результаты расчета в виде таблицы.

ПК ЭРА **v4.0.** Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Группа суммации :6007=0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)

0330

Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии

Расчет проводился на прямоугольнике 1

с параметрами: координаты центра $X = 350$, $Y = 450$

размеры: длина (по X) = 3000, ширина (по Y) = 3000, шаг сетки = 100

Фоновая концентрация не задана

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 ($U_{мр}$) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА **v4.0.** Модель: МРК-2014

Координаты точки : $X = 1250.0$ м, $Y = 150.0$ м

Максимальная суммарная концентрация $C_s = 1.1313787$ доли ПДК_{мр}

Достигается при опасном направлении 34 град.

и скорости ветра 0.52 м/с

Всего источников: 20. В таблице показано вкладчиков не более чем с 95.0% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф.влияния
-----	Пл.Цх.Уч.Ист.-	---	М-(Mq)---	С[доли ПДК]-	-----	-----	b=C/M ---
1	03.26.00.6002	П1	0.0701	1.1211268	99.09	99.09	15.9908323

В сумме =				1.1211268	99.09		
Суммарный вклад остальных =				0.0102519	0.91	(19 источников)	

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

ПК ЭРА **v4.0.** Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Группа суммации :6007=0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)

0330

В целом по расчетному прямоугольнику:
 Безразмерная макс. концентрация ---> $C_m = 1.1313787$
 Достигается в точке с координатами: $X_m = 1250.0$ м
 (X-столбец 25, Y-строка 19) $Y_m = 150.0$ м
 При опасном направлении ветра : 34 град.
 и "опасной" скорости ветра : 0.52 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Группа суммации :6007=0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)

0330

Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии

Расчет проводился по всей жилой зоне № 1

Расчетный шаг 50 м. Всего просчитано точек: 176

Фоновая концентрация не задана

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (U_{мр}) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : X= -644.6 м, Y= 1328.6 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.3341046 доли ПДК_{мр} |

Достигается при опасном направлении 138 град.

и скорости ветра 12.00 м/с

Всего источников: 20. В таблице заказано вкладчиков не более чем с 95.0% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в %	Сум. %	Коеф. влияния
----	Пл.Цх.Уч.Ист.-	---	М-(Мг)---	С[доли ПДК]-	-----	-----	---- b=C/M ---
1	01.02.00.0007	Т	15.7007	0.1042233	31.19	31.19	0.006638134
2	01.02.00.0004	Т	15.7007	0.1024081	30.65	61.85	0.006522521
3	01.02.00.0001	Т	15.7007	0.0967387	28.95	90.80	0.006161428
4	01.30.00.0021	Т	1.3144	0.0293336	8.78	99.58	0.022317072
			В сумме =	0.3327038	99.58		
			Суммарный вклад остальных =	0.0014009	0.42 (16 источников)		

3. Исходные параметры источников.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Группа суммации :6044=0330

0333 Сероводород (Дигидросульфид) (518)

Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников

Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников

Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии

Признак источников "для зимы" - отрицательное значение высоты

Код	Тип	H	D	Wo	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alf	F	КР
Ди Выброс													
Пл.Цх.Уч.Ист~	~~~	~~~	~~~	~~~	м/с~	м3/с~~	градС	~~~~	~~~~	~~~~	~~~~	гр.	~~~~
Пл.Цх.Уч.Ист~	~~~	~~~	~~~	~~~	м/с~	м3/с~~	градС	~~~~	~~~~	~~~~	~~~~	гр.	~~~~
----- Примесь 0330 -----													
02.09.00.0003	Т	-6.0	0.25	5.99	0.2940	400.0	143.67	691.71			1.0	1.00	0
0.0001530													
02.09.00.0004	Т	-6.0	0.25	5.99	0.2940	400.0	144.57	691.68			1.0	1.00	0
0.0001530													
03.26.00.0014	Т	4.5	0.50	2.50	0.4909	25.1	1198.24	205.99			1.0	1.00	0
0.0000865													
03.26.00.0015	Т	4.5	0.50	2.50	0.4909	25.1	1232.65	203.98			1.0	1.00	0
0.0000865													
04.12.00.6002	П1	2.0				25.1	1273.60	85.53	24.71	5.50	87	1.0	1.00
0.0000765													0
03.26.00.6002	П1	2.0				25.1	1268.15	174.26	10.30	30.02	87	1.0	1.00
0.0027353													0
03.26.00.6003	П1	2.0				25.1	1275.53	210.95	12.10	12.11	87	1.0	1.00
0.0000900													0
02.09.00.6003	П1	2.0				25.1	163.78	690.41	21.02	6.00	88	1.0	1.00
0.0000786													0
01.36.00.6003	П1	2.0				25.1	454.14	370.16	13.01	20.30	87	1.0	1.00
0.0000786													0

Отчет о возможных воздействиях к ТЭО «Строительство магистрального газопровода от компрессорной станции-14 в Актобинской области до города Костанай и нового компрессорного цеха на площадке компрессорной станции-14 для обеспечения компримирующих мощностей на магистральном газопроводе»

03.26.00.6004 П1	2.0				25.1	1219.67	176.18	9.60	49.98	87	1.0	1.00	0
0.0000765													
----- Примесь 0333-----													
02.01.00.0001 Т	12.0	0.35	287.9	27.70	55.0	58.47	813.16				1.0	1.00	0
0.0000048													
03.11.00.0002 Т	2.0	0.050	2.10	0.0041	25.1	1270.26	252.41				1.0	1.00	0
0.0000009													
04.04.00.0003 Т	2.0	0.50	1.50	0.2940	25.1	1200.19	125.43				1.0	1.00	0
0.0000063													
03.11.00.0003 Т	2.0	0.050	2.10	0.0041	25.1	1270.14	249.70				1.0	1.00	0
0.0000009													
01.02.00.0003 Т	12.0	0.70	5.92	2.28	30.0	451.29	181.74				1.0	1.00	0
0.0000032													
03.11.00.0004 Т	2.0	0.050	2.10	0.0041	25.1	1269.73	243.53				1.0	1.00	0
0.0000009													
03.11.00.0005 Т	2.0	0.050	2.10	0.0041	25.1	1269.47	240.57				1.0	1.00	0
0.0000009													
02.09.00.0005 Т	2.0	0.50	1.50	0.2940	25.1	147.01	698.87				1.0	1.00	0
0.0000040													
03.11.00.0006 Т	2.0	0.10	3.30	0.0259	25.1	1281.27	251.83				1.0	1.00	0
0.0000076													
01.02.00.0006 Т	12.0	0.70	5.92	2.28	30.0	411.17	181.74				1.0	1.00	0
0.0000032													
03.11.00.0007 Т	2.0	0.10	3.30	0.0259	25.1	1281.28	243.44				1.0	1.00	0
0.0000076													
02.09.00.0007 Т	2.0	0.10	6.37	0.0500	23.6	147.03	668.42				1.0	1.00	0
0.0003517													
02.09.00.0008 Т	2.0	0.10	6.37	0.0500	23.6	144.00	668.67				1.0	1.00	0
0.0003517													
01.02.00.0009 Т	12.0	0.70	5.92	2.28	30.0	349.16	181.74				1.0	1.00	0
0.0000032													
03.16.00.0010 Т	2.0	0.50	1.50	0.2940	25.1	1180.28	293.91				1.0	1.00	0
0.0000238													
03.21.00.0012 Т	2.0	0.10	6.37	0.0500	25.1	1231.53	317.23				1.0	1.00	0
0.0001759													
03.21.00.0013 Т	2.0	0.10	6.37	0.0500	25.1	1234.89	317.16				1.0	1.00	0
0.0001759													
01.10.00.0019 Т	12.0	0.31	4.02	0.2940	30.0	304.46	500.89				1.0	1.00	0
0.0000048													
01.32.00.0024 Т	2.0	0.50	1.50	0.2940	25.1	246.29	157.11				1.0	1.00	0
0.0001759													
01.32.00.0025 Т	2.0	0.50	1.50	0.2940	25.1	243.75	157.23				1.0	1.00	0
0.0001759													
04.04.00.6001 П1	2.0				25.1	1198.13	123.40	3.06	2.20	88	1.0	1.00	0
0.0000003													
03.16.00.6001 П1	2.0				25.1	1190.60	293.00	2.67	3.00	87	1.0	1.00	0
0.0000004													
02.01.00.6001 П1	2.0				25.1	98.39	700.91	46.26	35.30	88	1.0	1.00	0
0.0000159													
01.20.00.6001 П1	2.0				25.1	252.39	281.24	50.08	22.30	87	1.0	1.00	0
0.0000024													
02.09.00.6002 П1	2.0				25.1	151.60	698.54	4.17	2.60	88	1.0	1.00	0
0.0000004													

4. Расчетные параметры C_m , U_m , X_m

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актобинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Сезон :ЗИМА для энергетики и ЛЕТО для остальных

Группа суммации :6044=0330

0333 Сероводород (Дигидросульфид) (518)

Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии

- Для групп суммации выброс $M_q = M_1/ПДК_1 + \dots + M_n/ПДК_n$, а суммарная													
концентрация $C_m = C_{m1}/ПДК_1 + \dots + C_{mn}/ПДК_n$													
- Для линейных и площадных источников выброс является суммарным по													
всей площади, а C_m - концентрация одиночного источника,													
расположенного в центре симметрии, с суммарным M													
~~													
Источники Их расчетные параметры													
Номер	Код		M_q	Тип		C_m		U_m		X_m			
-п/п-	Пл.Цх.Уч.Ист-		-----	----		- [доли ПДК] -		-- [м/с] --		---- [м] ----			
1	02.09.00.0003		0.000306	Т		0.000340		1.78		65.2			
2	02.09.00.0004		0.000306	Т		0.000340		1.78		65.2			
3	03.26.00.0014		0.000173	Т		0.000931		0.50		25.6			
4	03.26.00.0015		0.000173	Т		0.000931		0.50		25.6			
5	04.12.00.6002		0.000153	П1		0.005465		0.50		11.4			
6	03.26.00.6002		0.005471	П1		0.195391		0.50		11.4			
7	03.26.00.6003		0.000180	П1		0.006429		0.50		11.4			
8	02.09.00.6003		0.000157	П1		0.005615		0.50		11.4			

9	01.36.00.6003	0.000157	П1	0.005615	0.50	11.4
10	03.26.00.6004	0.000153	П1	0.005465	0.50	11.4
11	02.01.00.0001	0.000600	Т	0.000007	24.02	634.4
12	03.11.00.0002	0.000109	Т	0.003907	0.50	11.4
13	04.04.00.0003	0.000788	Т	0.028127	0.50	11.4
14	03.11.00.0003	0.000109	Т	0.003907	0.50	11.4
15	01.02.00.0003	0.000400	Т	0.000218	0.50	68.4
16	03.11.00.0004	0.000109	Т	0.003907	0.50	11.4
17	03.11.00.0005	0.000109	Т	0.003907	0.50	11.4
18	02.09.00.0005	0.000500	Т	0.017858	0.50	11.4
19	03.11.00.0006	0.000950	Т	0.033931	0.50	11.4
20	01.02.00.0006	0.000400	Т	0.000218	0.50	68.4
21	03.11.00.0007	0.000950	Т	0.033931	0.50	11.4
22	02.09.00.0007	0.043963	Т	1.570188	0.50	11.4
23	02.09.00.0008	0.043963	Т	1.570188	0.50	11.4
24	01.02.00.0009	0.000400	Т	0.000218	0.50	68.4
25	03.16.00.0010	0.002975	Т	0.106257	0.50	11.4
26	03.21.00.0012	0.021987	Т	0.785317	0.50	11.4
27	03.21.00.0013	0.021987	Т	0.785317	0.50	11.4
28	01.10.00.0019	0.000600	Т	0.000849	0.50	40.0
29	01.32.00.0024	0.021987	Т	0.785317	0.50	11.4
30	01.32.00.0025	0.021987	Т	0.785317	0.50	11.4
31	04.04.00.6001	0.000038	П1	0.001339	0.50	11.4
32	03.16.00.6001	0.000050	П1	0.001786	0.50	11.4
33	02.01.00.6001	0.001988	П1	0.070987	0.50	11.4
34	01.20.00.6001	0.000300	П1	0.010715	0.50	11.4
35	02.09.00.6002	0.000050	П1	0.001786	0.50	11.4

Суммарный $M_q =$		0.194529 (сумма M_q /ПДК по всем примесям)				
Сумма C_m по всем источникам =		6.832020 долей ПДК				

Средневзвешенная опасная скорость ветра =					0.50 м/с	

5. Управляющие параметры расчета

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Сезон :ЗИМА для энергетики и ЛЕТО для остальных

Группа суммации :6044=0330

0333 Сероводород (Дигидросульфид) (518)

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 3000x3000 с шагом 100

Расчет по территории жилой застройки. Вся зона 001

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0(U_{mp}) м/с

Средневзвешенная опасная скорость ветра $U_{св} = 0.5$ м/с

6. Результаты расчета в виде таблицы.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Группа суммации :6044=0330

0333 Сероводород (Дигидросульфид) (518)

Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии

Расчет проводился на прямоугольнике 1

с параметрами: координаты центра $X = 350$, $Y = 450$

размеры: длина(по X)= 3000, ширина(по Y)= 3000, шаг сетки= 100

Фоновая концентрация не задана

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0(U_{mp}) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : $X = 150.0$ м, $Y = 650.0$ м

Максимальная суммарная концентрация | $C_s = 2.5553684$ доли ПДК_{мр} |

Достигается при опасном направлении 347 град.

и скорости ветра 0.56 м/с

Всего источников: 35. В таблице заказано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в %	Сум. %	Кэф.влияния
-----	Пл.Цх.Уч.Ист	---	М-(M_q)-	-С[доли ПДК]-	-----	-----	---- $b=C/M$ ----
1	02.09.00.0007	Т	0.0440	1.2980618	50.80	50.80	29.5265694
2	02.09.00.0008	Т	0.0440	1.2484119	48.85	99.65	28.3971996

В сумме =				2.5464737	99.65		

	Суммарный вклад остальных =	0.0088947	0.35 (33 источника)	

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Группа суммации :6044=0330

0333 Сероводород (Дигидросульфид) (518)

В целом по расчетному прямоугольнику:

Безразмерная макс. концентрация ---> $C_m = 2.5553684$

Достигается в точке с координатами: $X_m = 150.0$ м

(X-столбец 14, Y-строка 14) $Y_m = 650.0$ м

При опасном направлении ветра : 347 град.

и "опасной" скорости ветра : 0.56 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке.

ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Город :150 Актыбинская обл..

Объект :2390 КС-14 - экс.

Вар.расч. :3 Расч.год: 2027 (СП)

Группа суммации :6044=0330

0333 Сероводород (Дигидросульфид) (518)

Коды источников уникальны в рамках каждого участка на предприятии

Расчет проводился по всей жилой зоне № 1

Расчетный шаг 50 м. Всего просчитано точек: 176

Фоновая концентрация не задана

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0 (U_{мр}) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v4.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : X= -644.6 м, Y= 1328.6 м

Максимальная суммарная концентрация | $C_s = 0.0158774$ доли ПДК_{мр} |

Достигается при опасном направлении 131 град.

и скорости ветра 0.75 м/с

Всего источников: 35. В таблице заказано вкладчиков 20, но не более 95.0% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф. влияния
----	Пл.Цх.Уч.Ист.-	---	М-(Мг)---	С[доли ПДК]-	-----	-----	---- b=C/M ----
1	02.09.00.0008	Т	0.0440	0.0057605	36.28	36.28	0.131031156
2	02.09.00.0007	Т	0.0440	0.0057421	36.17	72.45	0.130613208
3	01.32.00.0024	Т	0.0220	0.0012905	8.13	80.57	0.058694497
4	01.32.00.0025	Т	0.0220	0.0012891	8.12	88.69	0.058629833
5	03.21.00.0012	Т	0.0220	0.0005190	3.27	91.96	0.023604345
6	03.21.00.0013	Т	0.0220	0.0005162	3.25	95.21	0.023476088

	В сумме =		0.0151174	95.21			
	Суммарный вклад остальных =		0.0007600	4.79 (29 источников)			

ПРИЛОЖЕНИЕ 8. Расчет уровней звукового давления в период эксплуатации

Расчёт внешнего шума выполнен согласно п.7.5 СП 51.13330.2011 «Защита от шума» в соответствии с ГОСТ 31295.2-2005 «Шум. Затухание звука при распространении на местности. Часть 2. Общий метод расчета». Коэффициенты затухания приняты согласно ГОСТ 31295.1-2005. «Шум. Затухание звука при распространении на местности. Часть 1. Расчет поглощения звука атмосферой».

Исходные данные для проведения расчёта затухания звука:

температура воздуха, °C: **20**;

относительная влажность, %: **70**;

атмосферное давление, кПа: **101,35**.

Основная система координат – правая с ориентацией оси ОУ на Север.

Описание пространственного расположения источников шума приведено в таблице 5.

Таблица № 5 – Пространственное расположение источников шума

Код	Наименование	Стиль	Подъём, м	Высота, м	Координаты				Широта, м	Направленность	
					X ₁	Y ₁	X ₂	Y ₂		↑°	↙°
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.001.01.0001	ГПА	Т	-	20,6	345,31	235,87	-	-	-	-	-
1.001.01.0002	Вентшахта	Т	-	12	350,77	235,63	-	-	-	-	-
1.001.01.0003	Вентшахта	Т	-	12	341,4	236,05	-	-	-	-	-
1.001.01.6004	АВО газа	П	-	5	313,73	232,77	326,94	232,23	18,3	-	-
1.001.02.0004	ГПА	Т	-	20,6	347,1	275,94	-	-	-	-	-
1.001.02.0005	Вентшахта	Т	-	12	352,56	275,7	-	-	-	-	-
1.001.02.0006	Вентшахта	Т	-	12	343,19	276,12	-	-	-	-	-
1.001.02.6005	АВО газа	П	-	5	322,78	281,91	321,75	263,51	12,36	-	-
1.001.03.0007	ГПА	Т	-	20,6	349,87	337,89	-	-	-	-	-
1.001.03.0008	Вентшахта	Т	-	12	355,33	337,65	-	-	-	-	-
1.001.03.0009	Вентшахта	Т	-	12	345,96	338,07	-	-	-	-	-
1.001.03.6006	АВО газа	П	-	5	325,2	343,94	324,35	325,39	12,03	-	-
1.001.04.0010	ГПА	Т	-	20,6	351,65	377,5	-	-	-	-	-
1.001.04.0011	Вентшахта	Т	-	12	357,1	377,26	-	-	-	-	-
1.001.04.0012	Вентшахта	Т	-	12	347,73	377,68	-	-	-	-	-
1.001.04.6007	АВО газа	П	-	5	327,03	383,91	326,16	365,55	12,55	-	-

Характеристика эквивалентного уровня звуковой мощности источников шума приведена в таблице 1.2.

Таблица № 1.2 – Эквивалентный уровень звуковой мощности источников шума

Код	Наименование источника шума (варианта)	Вар.	Режимы работы	Уровень звуковой мощности (L _{Wэкв.} , дБ) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц										L _{WАэкв.} , дБА
				31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1.001.01.0001	ГПА 2.1	-	-	102	99	93	96	94	98	98	93	86	102,849	
1.001.01.0002	Вентшахта.	-	-	-	96	98	108	105	106	104	100	97	110,547	
1.001.01.0003	Вентшахта.	-	-	-	96	98	108	105	106	104	100	97	110,547	
1.001.01.6004	АВО газа 2.1	-	-	96	93	93	96	96	90	81	81	72	95,85	
1.001.02.0004	ГПА 2.2	-	-	102	99	93	96	94	98	98	93	86	102,849	
1.001.02.0005	Вентшахта.	-	-	-	96	98	108	105	106	104	100	97	110,547	
1.001.02.0006	Вентшахта.	-	-	-	96	98	108	105	106	104	100	97	110,547	
1.001.02.6005	АВО газа 2.2	-	-	96	93	93	96	96	98	98	93	86	103,001	
1.001.03.0007	ГПА 2.3	-	-	102	99	93	96	94	98	98	93	86	102,849	
1.001.03.0008	Вентшахта.	-	-	-	96	98	108	105	106	104	100	97	110,547	
1.001.03.0009	Вентшахта.	-	-	-	96	98	108	105	106	104	100	97	110,547	
1.001.03.6006	АВО газа 2.3	-	-	96	93	93	93	96	96	98	93	86	102,394	
1.001.04.0010	ГПА 2.4 (резерв)	-	-	102	99	93	96	94	98	98	93	86	102,849	
1.001.04.0011	Вентшахта.	-	-	-	96	98	108	105	106	104	100	97	110,547	
1.001.04.0012	Вентшахта.	-	-	-	96	98	108	105	106	104	100	97	110,547	
1.001.04.6007	АВО газа 2.4	-	-	96	93	93	96	96	90	81	81	72	95,85	

Параметры расчётных областей, в которых выполнялся расчёт затухания звука, приведены в таблице 1.3.

Таблица № 1.3 – Расчётные области

Расчётная область	Стиль	Тип	Шаг, м	Подъём, м	Высота, м	Координаты				Ширина, м
						X ₁	Y ₁	X ₂	Y ₂	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Сетка	-	100	-	1,5	-1400	600	1400	600	2400
2.	Граница	Граница жилой зоны	100	-	1,5	-1507,85 -1422,96 -1289,26 -779,93 -712,02 -1009,13 -1310,48	1905,2 1468,02 1306,73 1296,12 1835,16 1796,96 1841,53	-1499,36 -1450,55 -1244,48 -673,82 -960,32 -1198,01 -1507,85	1533,81 1359,79 1443,12 1627,19 1841,53 1888,22 1905,2	609,08

2 Результаты расчёта затухания звука

Результаты расчёта уровня звукового давления в расчётных точках приведены в таблице 2.1.

Таблица № 2.1 - Уровень звукового давления в расчётных точках

№ расчётной области	Тип	Высо-та, м	Координаты		Уровень звукового давления L (эквивалентный уровень звукового давления L _{эвб}), дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц										L _A (L _{Aэвб}), дБА	L _A макс, дБА
					X	Y	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1.279	Польз.	1,5	300	300	-	52	54	64	61	62	60	55	49	66	66	
1.280	Польз.	1,5	400	300	-	51	53	63	60	61	59	54	47	65	65	
1.308	Польз.	1,5	300	400	-	50	52	62	59	60	57	52	45	64	64	
1.309	Польз.	1,5	400	400	-	50	52	62	58	59	57	52	44	63	63	
1.250	Польз.	1,5	300	200	-	45	47	57	53	54	51	45	35	58	58	
1.251	Польз.	1,5	400	200	-	45	47	56	53	54	51	45	34	58	58	
1.278	Польз.	1,5	200	300	-	44	46	56	53	54	51	45	34	58	58	
1.307	Польз.	1,5	200	400	-	44	46	56	53	53	51	44	33	57	57	
1.281	Польз.	1,5	500	300	-	44	46	56	53	53	51	44	33	57	57	
1.310	Польз.	1,5	500	400	-	44	46	55	52	53	50	44	32	57	57	
1.337	Польз.	1,5	300	500	-	43	45	55	52	53	50	44	32	57	57	
1.338	Польз.	1,5	400	500	-	43	45	55	52	52	50	43	31	57	57	
1.249	Польз.	1,5	200	200	-	42	44	54	50	51	48	41	28	55	55	
1.252	Польз.	1,5	500	200	-	42	44	53	50	51	48	41	27	55	55	
1.336	Польз.	1,5	200	500	-	41	43	53	50	50	47	40	26	54	54	
1.339	Польз.	1,5	500	500	-	41	43	53	49	50	47	40	25	54	54	
1.221	Польз.	1,5	300	100	-	40	42	52	49	49	46	39	23	53	53	
1.222	Польз.	1,5	400	100	-	40	42	52	49	49	46	39	23	53	53	
1.277	Польз.	1,5	100	300	-	40	42	52	48	49	46	38	22	53	53	
1.306	Польз.	1,5	100	400	-	40	42	52	48	49	46	38	21	53	53	
1.282	Польз.	1,5	600	300	-	40	42	52	48	49	45	38	21	52	52	
1.311	Польз.	1,5	600	400	-	40	42	51	48	48	45	38	21	52	52	
1.366	Польз.	1,5	300	600	-	39	41	51	48	48	45	37	20	52	52	
1.367	Польз.	1,5	400	600	-	39	41	51	48	48	45	37	20	52	52	
1.220	Польз.	1,5	200	100	-	39	41	51	47	48	45	37	19	52	52	
1.248	Польз.	1,5	100	200	-	39	41	51	47	48	44	37	18	51	51	
1.223	Польз.	1,5	500	100	-	39	41	51	47	48	44	36	18	51	51	
1.253	Польз.	1,5	600	200	-	39	41	50	47	47	44	36	18	51	51	
1.335	Польз.	1,5	100	500	-	39	41	50	47	47	44	36	17	51	51	
1.365	Польз.	1,5	200	600	-	38	40	50	47	47	44	36	16	51	51	
1.340	Польз.	1,5	600	500	-	38	40	50	47	47	44	36	16	51	51	
1.368	Польз.	1,5	500	600	-	38	40	50	46	47	44	35	16	51	51	
1.192	Польз.	1,5	300	0	-	37	39	49	45	46	42	34	12	50	50	
1.219	Польз.	1,5	100	100	-	37	39	49	45	46	42	33	12	49	49	
1.193	Польз.	1,5	400	0	-	37	39	49	45	46	42	33	12	49	49	
1.276	Польз.	1,5	0	300	-	37	39	49	45	45	42	33	11	49	49	
1.224	Польз.	1,5	600	100	-	37	39	49	45	45	42	33	11	49	49	
1.305	Польз.	1,5	0	400	-	37	39	49	45	45	42	33	11	49	49	
1.283	Польз.	1,5	700	300	-	37	39	49	45	45	42	33	11	49	49	
1.364	Польз.	1,5	100	600	-	37	39	48	45	45	42	33	10	49	49	
1.312	Польз.	1,5	700	400	-	37	39	48	45	45	42	33	10	49	49	
1.395	Польз.	1,5	300	700	-	37	39	48	45	45	41	32	10	49	49	

№ расчётной области	Тип	Высо-та, м	Координаты		Уровень звукового давления L (эквивалентный уровень звукового давления L _{экр}), дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц										L _A (L _{экр}), дБА	L _{АМАКС} , дБА
					X	Y	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1.369	Польз.	1,5	600	600	-	37	39	48	45	45	41	32	10	49	49	
1.396	Польз.	1,5	400	700	-	37	39	48	45	45	41	32	10	49	49	
1.191	Польз.	1,5	200	0	-	37	39	48	45	45	41	32	9	49	49	
1.194	Польз.	1,5	500	0	-	37	38	48	45	45	41	32	9	49	49	
1.247	Польз.	1,5	0	200	-	37	38	48	45	45	41	32	9	49	49	
1.254	Польз.	1,5	700	200	-	36	38	48	44	45	41	32	8	48	48	
1.334	Польз.	1,5	0	500	-	36	38	48	44	44	41	32	8	48	48	
1.341	Польз.	1,5	700	500	-	36	38	48	44	44	41	31	7	48	48	
1.394	Польз.	1,5	200	700	-	36	38	48	44	44	41	31	7	48	48	
1.397	Польз.	1,5	500	700	-	36	38	48	44	44	41	31	7	48	48	
1.190	Польз.	1,5	100	0	-	36	38	47	43	44	40	30	5	47	47	
1.218	Польз.	1,5	0	100	-	36	38	47	43	44	40	30	4	47	47	
1.195	Польз.	1,5	600	0	-	36	37	47	43	43	40	30	4	47	47	
1.225	Польз.	1,5	700	100	-	36	37	47	43	43	40	30	4	47	47	
1.363	Польз.	1,5	0	600	-	35	37	47	43	43	40	30	3	47	47	
1.393	Польз.	1,5	100	700	-	35	37	47	43	43	39	29	3	47	47	
1.370	Польз.	1,5	700	600	-	35	37	47	43	43	39	29	3	47	47	
1.163	Польз.	1,5	300	-100	-	35	37	47	43	43	39	29	3	47	47	
1.164	Польз.	1,5	400	-100	-	35	37	47	43	43	39	29	3	47	47	
1.398	Польз.	1,5	600	700	-	35	37	47	43	43	39	29	2	47	47	
1.275	Польз.	1,5	-100	300	-	35	37	47	43	43	39	29	2	47	47	
1.304	Польз.	1,5	-100	400	-	35	37	47	43	43	39	29	2	47	47	
1.284	Польз.	1,5	800	300	-	35	37	47	43	43	39	29	1	47	47	
1.313	Польз.	1,5	800	400	-	35	37	47	43	43	39	29	1	47	47	
1.162	Польз.	1,5	200	-100	-	35	37	47	43	43	39	29	1	47	47	
1.424	Польз.	1,5	300	800	-	35	37	47	43	43	39	28	0	47	47	
1.165	Польз.	1,5	500	-100	-	35	37	47	43	43	39	28	0	47	47	
1.425	Польз.	1,5	400	800	-	35	37	47	43	43	39	28	0	47	47	
1.246	Польз.	1,5	-100	200	-	35	37	46	43	43	39	28	0	46	46	
1.333	Польз.	1,5	-100	500	-	35	37	46	43	43	39	28	0	46	46	
1.255	Польз.	1,5	800	200	-	35	37	46	43	43	39	28	0	46	46	
1.342	Польз.	1,5	800	500	-	35	37	46	42	42	38	28	-1	46	46	
1.189	Польз.	1,5	0	0	-	35	37	46	42	42	38	28	-1	46	46	
1.423	Польз.	1,5	200	800	-	35	37	46	42	42	38	28	-1	46	46	
1.426	Польз.	1,5	500	800	-	35	37	46	42	42	38	28	-2	46	46	
1.196	Польз.	1,5	700	0	-	35	37	46	42	42	38	28	-2	46	46	
1.392	Польз.	1,5	0	700	-	35	36	46	42	42	38	27	-3	46	46	
1.161	Польз.	1,5	100	-100	-	35	36	46	42	42	38	27	-3	46	46	
1.217	Польз.	1,5	-100	100	-	34	36	46	42	42	38	27	-3	46	46	
1.399	Польз.	1,5	700	700	-	34	36	46	42	42	38	27	-3	46	46	
1.166	Польз.	1,5	600	-100	-	34	36	46	42	42	38	27	-3	46	46	
1.226	Польз.	1,5	800	100	-	34	36	46	42	42	38	27	-4	46	46	
1.362	Польз.	1,5	-100	600	-	34	36	46	42	42	38	27	-4	46	46	
1.422	Польз.	1,5	100	800	-	34	36	46	42	42	38	26	-5	45	45	
1.371	Польз.	1,5	800	600	-	34	36	46	42	42	38	26	-5	45	45	
1.427	Польз.	1,5	600	800	-	34	36	46	42	42	38	26	-5	45	45	
1.134	Польз.	1,5	300	-200	-	34	36	46	42	41	37	26	-6	45	45	
1.135	Польз.	1,5	400	-200	-	34	36	45	42	41	37	26	-6	45	45	
1.274	Польз.	1,5	-200	300	-	34	36	45	41	41	37	25	-7	45	45	
1.303	Польз.	1,5	-200	400	-	34	36	45	41	41	37	25	-7	45	45	
1.285	Польз.	1,5	900	300	-	34	36	45	41	41	37	25	-8	45	45	
1.314	Польз.	1,5	900	400	-	34	36	45	41	41	37	25	-8	45	45	
1.133	Польз.	1,5	200	-200	-	34	36	45	41	41	37	25	-8	45	45	
1.160	Польз.	1,5	0	-100	-	34	36	45	41	41	37	25	-8	45	45	
1.188	Польз.	1,5	-100	0	-	34	36	45	41	41	37	25	-8	45	45	
1.136	Польз.	1,5	500	-200	-	34	36	45	41	41	37	25	-8	45	45	
1.245	Польз.	1,5	-200	200	-	34	36	45	41	41	37	25	-8	45	45	
1.167	Польз.	1,5	700	-100	-	34	36	45	41	41	37	25	-8	45	45	
1.453	Польз.	1,5	300	900	-	34	36	45	41	41	37	25	-8	45	45	
1.454	Польз.	1,5	400	900	-	34	36	45	41	41	37	25	-8	45	45	
1.197	Польз.	1,5	800	0	-	34	36	45	41	41	37	25	-9	45	45	
1.332	Польз.	1,5	-200	500	-	34	36	45	41	41	37	25	-9	45	45	
1.256	Польз.	1,5	900	200	-	34	36	45	41	41	37	25	-9	45	45	
1.391	Польз.	1,5	-100	700	-	34	36	45	41	41	37	25	-9	45	45	
1.421	Польз.	1,5	0	800	-	34	35	45	41	41	36	24	-10	45	45	
1.343	Польз.	1,5	900	500	-	34	35	45	41	41	36	24	-10	45	45	
1.452	Польз.	1,5	200	900	-	34	35	45	41	41	36	24	-10	45	45	
1.400	Польз.	1,5	800	700	-	34	35	45	41	41	36	24	-10	45	45	
1.428	Польз.	1,5	700	800	-	34	35	45	41	41	36	24	-10	45	45	
1.455	Польз.	1,5	500	900	-	34	35	45	41	41	36	24	-10	44	44	

№ расчётной области	Тип	Высо-та, м	Координаты		Уровень звукового давления L (эквивалентный уровень звукового давления L _{экрв}), дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц										L _A (L _{АЭКВ}), дБА	L _A МАКС, дБА
					X	Y	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1.132	Польз.	1,5	100	-200	-	33	35	45	41	41	36	24	-11	44	44	
1.137	Польз.	1,5	600	-200	-	33	35	45	41	40	36	24	-11	44	44	
1.216	Польз.	1,5	-200	100	-	33	35	45	41	40	36	24	-11	44	44	
1.227	Польз.	1,5	900	100	-	33	35	45	41	40	36	24	-12	44	44	
1.361	Польз.	1,5	-200	600	-	33	35	45	41	40	36	23	-12	44	44	
1.372	Польз.	1,5	900	600	-	33	35	45	41	40	36	23	-13	44	44	
1.451	Польз.	1,5	100	900	-	33	35	45	41	40	36	23	-13	44	44	
1.456	Польз.	1,5	600	900	-	33	35	45	41	40	36	23	-13	44	44	
1.159	Польз.	1,5	-100	-100	-	33	35	44	40	40	36	23	-14	44	44	
1.168	Польз.	1,5	800	-100	-	33	35	44	40	40	35	23	-14	44	44	
1.131	Польз.	1,5	0	-200	-	33	35	44	40	40	35	22	-15	44	44	
1.105	Польз.	1,5	300	-300	-	33	35	44	40	40	35	22	-15	44	44	
1.106	Польз.	1,5	400	-300	-	33	35	44	40	40	35	22	-15	44	44	
1.420	Польз.	1,5	-100	800	-	33	35	44	40	40	35	22	-15	44	44	
1.187	Польз.	1,5	-200	0	-	33	35	44	40	40	35	22	-15	44	44	
1.138	Польз.	1,5	700	-200	-	33	35	44	40	40	35	22	-15	44	44	
1.273	Польз.	1,5	-300	300	-	33	35	44	40	40	35	22	-16	43	43	
1.429	Польз.	1,5	800	800	-	33	35	44	40	40	35	22	-16	43	43	
1.302	Польз.	1,5	-300	400	-	33	35	44	40	40	35	22	-16	43	43	
1.198	Польз.	1,5	900	0	-	33	35	44	40	40	35	22	-16	43	43	
1.104	Польз.	1,5	200	-300	-	33	35	44	40	40	35	22	-16	43	43	
1.390	Польз.	1,5	-200	700	-	33	35	44	40	40	35	22	-16	43	43	
1.286	Польз.	1,5	1000	300	-	33	35	44	40	40	35	22	-16	43	43	
1.107	Польз.	1,5	500	-300	-	33	35	44	40	40	35	22	-16	43	43	
1.315	Польз.	1,5	1000	400	-	33	35	44	40	40	35	22	-17	43	43	
1.450	Польз.	1,5	0	900	-	33	35	44	40	39	35	22	-17	43	43	
1.244	Польз.	1,5	-300	200	-	33	35	44	40	39	35	22	-17	43	43	
1.401	Польз.	1,5	900	700	-	33	35	44	40	39	35	22	-17	43	43	
1.482	Польз.	1,5	300	1000	-	33	35	44	40	39	35	22	-17	43	43	
1.483	Польз.	1,5	400	1000	-	33	35	44	40	39	35	22	-17	43	43	
1.457	Польз.	1,5	700	900	-	33	35	44	40	39	35	22	-17	43	43	
1.331	Польз.	1,5	-300	500	-	33	35	44	40	39	35	21	-17	43	43	
1.257	Польз.	1,5	1000	200	-	33	34	44	40	39	35	21	-18	43	43	
1.344	Польз.	1,5	1000	500	-	33	34	44	40	39	35	21	-18	43	43	
1.481	Польз.	1,5	200	1000	-	33	34	44	40	39	34	21	-18	43	43	
1.484	Польз.	1,5	500	1000	-	32	34	44	40	39	34	21	-18	43	43	
1.103	Польз.	1,5	100	-300	-	32	34	44	40	39	34	21	-19	43	43	
1.108	Польз.	1,5	600	-300	-	32	34	44	40	39	34	21	-19	43	43	
1.215	Польз.	1,5	-300	100	-	32	34	44	40	39	34	21	-19	43	43	
1.228	Польз.	1,5	1000	100	-	32	34	44	39	39	34	20	-20	43	43	
1.360	Польз.	1,5	-300	600	-	32	34	44	39	39	34	20	-20	43	43	
1.130	Польз.	1,5	-100	-200	-	32	34	44	39	39	34	20	-20	43	43	
1.158	Польз.	1,5	-200	-100	-	32	34	44	39	39	34	20	-20	43	43	
1.139	Польз.	1,5	800	-200	-	32	34	44	39	39	34	20	-21	43	43	
1.373	Польз.	1,5	1000	600	-	32	34	44	39	39	34	20	-21	43	43	
1.480	Польз.	1,5	100	1000	-	32	34	44	39	39	34	20	-21	43	43	
1.169	Польз.	1,5	900	-100	-	32	34	44	39	39	34	20	-21	43	43	
1.485	Польз.	1,5	600	1000	-	32	34	43	39	39	34	20	-21	43	43	
1.419	Польз.	1,5	-200	800	-	32	34	43	39	39	34	20	-22	42	42	
1.449	Польз.	1,5	-100	900	-	32	34	43	39	39	34	20	-22	42	42	
1.430	Польз.	1,5	900	800	-	32	34	43	39	39	34	20	-22	42	42	
1.458	Польз.	1,5	800	900	-	32	34	43	39	39	34	20	-22	42	42	
1.102	Польз.	1,5	0	-300	-	32	34	43	39	38	34	19	-22	42	42	
1.186	Польз.	1,5	-300	0	-	32	34	43	39	38	34	19	-23	42	42	
1.109	Польз.	1,5	700	-300	-	32	34	43	39	38	34	19	-23	42	42	
1.199	Польз.	1,5	1000	0	-	32	34	43	39	38	33	19	-23	42	42	
1.76	Польз.	1,5	300	-400	-	32	34	43	39	38	33	19	-24	42	42	
1.77	Польз.	1,5	400	-400	-	32	34	43	39	38	33	19	-24	42	42	
1.389	Польз.	1,5	-300	700	-	32	34	43	39	38	33	19	-24	42	42	
1.479	Польз.	1,5	0	1000	-	32	34	43	39	38	33	19	-24	42	42	
1.272	Польз.	1,5	-400	300	-	32	34	43	39	38	33	19	-24	42	42	
1.402	Польз.	1,5	1000	700	-	32	34	43	39	38	33	19	-24	42	42	
1.301	Польз.	1,5	-400	400	-	32	34	43	39	38	33	19	-24	42	42	
1.486	Польз.	1,5	700	1000	-	32	34	43	39	38	33	19	-25	42	42	
1.75	Польз.	1,5	200	-400	-	32	34	43	39	38	33	19	-25	42	42	
1.78	Польз.	1,5	500	-400	-	32	34	43	39	38	33	19	-25	42	42	
1.287	Польз.	1,5	1100	300	-	32	34	43	39	38	33	19	-25	42	42	
1.316	Польз.	1,5	1100	400	-	32	34	43	39	38	33	18	-25	42	42	
1.243	Польз.	1,5	-400	200	-	32	34	43	39	38	33	18	-25	42	42	
1.511	Польз.	1,5	300	1100	-	32	34	43	39	38	33	18	-26	42	42	

№ расчётной области	Тип	Высо-та, м	Координаты		Уровень звукового давления L (эквивалентный уровень звукового давления L _{экв}), дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц										L _A (L _{ЭКВ}), дБА	L _A МАКС, дБА
					X	Y	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1.330	Польз.	1,5	-400	500	-	32	34	43	39	38	33	18	-26	42	42	
1.512	Польз.	1,5	400	1100	-	32	34	43	39	38	33	18	-26	42	42	
1.129	Польз.	1,5	-200	-200	-	32	33	43	39	38	33	18	-26	42	42	
1.258	Польз.	1,5	1100	200	-	32	33	43	39	38	33	18	-26	42	42	
1.345	Польз.	1,5	1100	500	-	32	33	43	39	38	33	18	-26	42	42	
1.140	Польз.	1,5	900	-200	-	32	33	43	39	38	33	18	-26	42	42	
1.510	Польз.	1,5	200	1100	-	32	33	43	38	38	33	18	-27	42	42	
1.513	Польз.	1,5	500	1100	-	32	33	43	38	38	33	18	-27	42	42	
1.74	Польз.	1,5	100	-400	-	32	33	43	38	38	33	18	-27	42	42	
1.101	Польз.	1,5	-100	-300	-	32	33	43	38	38	33	18	-27	42	42	
1.157	Польз.	1,5	-300	-100	-	32	33	43	38	38	33	18	-27	42	42	
1.79	Польз.	1,5	600	-400	-	32	33	43	38	38	33	18	-27	42	42	
1.214	Польз.	1,5	-400	100	-	31	33	43	38	38	33	18	-27	42	42	
1.110	Польз.	1,5	800	-300	-	31	33	43	38	38	33	18	-27	42	42	
1.448	Польз.	1,5	-200	900	-	31	33	43	38	38	33	18	-27	42	42	
1.170	Польз.	1,5	1000	-100	-	31	33	43	38	38	32	18	-28	41	41	
1.459	Польз.	1,5	900	900	-	31	33	43	38	38	32	17	-28	41	41	
1.359	Польз.	1,5	-400	600	-	31	33	43	38	38	32	17	-28	41	41	
1.229	Польз.	1,5	1100	100	-	31	33	43	38	38	32	17	-28	41	41	
1.418	Польз.	1,5	-300	800	-	31	33	43	38	38	32	17	-28	41	41	
1.478	Польз.	1,5	-100	1000	-	31	33	43	38	37	32	17	-29	41	41	
1.374	Польз.	1,5	1100	600	-	31	33	43	38	37	32	17	-29	41	41	
1.509	Польз.	1,5	100	1100	-	31	33	43	38	37	32	17	-29	41	41	
1.431	Польз.	1,5	1000	800	-	31	33	43	38	37	32	17	-29	41	41	
1.487	Польз.	1,5	800	1000	-	31	33	43	38	37	32	17	-29	41	41	
1.514	Польз.	1,5	600	1100	-	31	33	43	38	37	32	17	-29	41	41	
1.73	Польз.	1,5	0	-400	-	31	33	42	38	37	32	17	-30	41	41	
1.80	Польз.	1,5	700	-400	-	31	33	42	38	37	32	17	-30	41	41	
1.185	Польз.	1,5	-400	0	-	31	33	42	38	37	32	16	-30	41	41	
1.200	Польз.	1,5	1100	0	-	31	33	42	38	37	32	16	-31	41	41	
1.388	Польз.	1,5	-400	700	-	31	33	42	38	37	32	16	-31	41	41	
1.403	Польз.	1,5	1100	700	-	31	33	42	38	37	32	16	-32	41	41	
1.508	Польз.	1,5	0	1100	-	31	33	42	38	37	32	16	-32	41	41	
1.47	Польз.	1,5	300	-500	-	31	33	42	38	37	32	16	-32	41	41	
1.100	Польз.	1,5	-200	-300	-	31	33	42	38	37	32	16	-32	41	41	
1.48	Польз.	1,5	400	-500	-	31	33	42	38	37	32	16	-32	41	41	
1.515	Польз.	1,5	700	1100	-	31	33	42	38	37	32	16	-32	41	41	
1.128	Польз.	1,5	-300	-200	-	31	33	42	38	37	31	16	-32	41	41	
1.111	Польз.	1,5	900	-300	-	31	33	42	38	37	31	16	-33	41	41	
1.271	Польз.	1,5	-500	300	-	31	33	42	38	37	31	16	-33	41	41	
1.141	Польз.	1,5	1000	-200	-	31	33	42	38	37	31	16	-33	41	41	
1.300	Польз.	1,5	-500	400	-	31	33	42	38	37	31	16	-33	41	41	
1.46	Польз.	1,5	200	-500	-	31	33	42	38	37	31	15	-33	41	41	
1.49	Польз.	1,5	500	-500	-	31	33	42	38	37	31	15	-33	41	41	
1.288	Польз.	1,5	1200	300	-	31	33	42	38	37	31	15	-34	41	41	
1.447	Польз.	1,5	-300	900	-	31	33	42	38	37	31	15	-34	41	41	
1.317	Польз.	1,5	1200	400	-	31	33	42	38	37	31	15	-34	41	41	
1.242	Польз.	1,5	-500	200	-	31	33	42	38	37	31	15	-34	41	41	
1.477	Польз.	1,5	-200	1000	-	31	33	42	38	37	31	15	-34	41	41	
1.329	Польз.	1,5	-500	500	-	31	33	42	37	37	31	15	-34	40	40	
1.460	Польз.	1,5	1000	900	-	31	33	42	37	37	31	15	-34	40	40	
1.72	Польз.	1,5	-100	-400	-	31	33	42	37	37	31	15	-34	40	40	
1.540	Польз.	1,5	300	1200	-	31	33	42	37	37	31	15	-34	40	40	
1.488	Польз.	1,5	900	1000	-	31	33	42	37	37	31	15	-34	40	40	
1.541	Польз.	1,5	400	1200	-	31	33	42	37	37	31	15	-34	40	40	
1.156	Польз.	1,5	-400	-100	-	31	33	42	37	37	31	15	-34	40	40	
1.259	Польз.	1,5	1200	200	-	31	33	42	37	37	31	15	-34	40	40	
1.81	Польз.	1,5	800	-400	-	31	33	42	37	37	31	15	-35	40	40	
1.346	Польз.	1,5	1200	500	-	31	33	42	37	36	31	15	-35	40	40	
1.171	Польз.	1,5	1100	-100	-	31	33	42	37	36	31	15	-35	40	40	
1.45	Польз.	1,5	100	-500	-	31	33	42	37	36	31	15	-35	40	40	
1.539	Польз.	1,5	200	1200	-	31	33	42	37	36	31	15	-35	40	40	
1.542	Польз.	1,5	500	1200	-	31	33	42	37	36	31	15	-35	40	40	
1.50	Польз.	1,5	600	-500	-	31	33	42	37	36	31	15	-35	40	40	
1.417	Польз.	1,5	-400	800	-	31	32	42	37	36	31	15	-35	40	40	
1.213	Польз.	1,5	-500	100	-	31	32	42	37	36	31	15	-36	40	40	
1.507	Польз.	1,5	-100	1100	-	31	32	42	37	36	31	14	-36	40	40	
1.432	Польз.	1,5	1100	800	-	31	32	42	37	36	31	14	-36	40	40	
1.358	Польз.	1,5	-500	600	-	31	32	42	37	36	31	14	-36	40	40	
1.230	Польз.	1,5	1200	100	-	31	32	42	37	36	31	14	-36	40	40	

№ расчётной области	Тип	Высо-та, м	Координаты		Уровень звукового давления L (эквивалентный уровень звукового давления L _{эжв}), дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц										L _A (L _{Aэжв}), дБА	L _A макс, дБА
					X	Y	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1.516	Польз.	1,5	800	1100	-	31	32	42	37	36	31	14	-36	40	40	
1.375	Польз.	1,5	1200	600	-	31	32	42	37	36	31	14	-37	40	40	
1.538	Польз.	1,5	100	1200	-	31	32	42	37	36	31	14	-37	40	40	
1.543	Польз.	1,5	600	1200	-	30	32	42	37	36	30	14	-37	40	40	
1.44	Польз.	1,5	0	-500	-	30	32	42	37	36	30	14	-38	40	40	
1.99	Польз.	1,5	-300	-300	-	30	32	42	37	36	30	14	-38	40	40	
1.51	Польз.	1,5	700	-500	-	30	32	41	37	36	30	14	-38	40	40	
1.184	Польз.	1,5	-500	0	-	30	32	41	37	36	30	14	-38	40	40	
1.112	Польз.	1,5	1000	-300	-	30	32	41	37	36	30	14	-39	40	40	
1.71	Польз.	1,5	-200	-400	-	30	32	41	37	36	30	13	-39	40	40	
1.201	Польз.	1,5	1200	0	-	30	32	41	37	36	30	13	-39	40	40	
1.127	Польз.	1,5	-400	-200	-	30	32	41	37	36	30	13	-39	40	40	
1.387	Польз.	1,5	-500	700	-	30	32	41	37	36	30	13	-39	40	40	
1.82	Польз.	1,5	900	-400	-	30	32	41	37	36	30	13	-39	40	40	
1.476	Польз.	1,5	-300	1000	-	30	32	41	37	36	30	13	-39	40	40	
1.142	Польз.	1,5	1100	-200	-	30	32	41	37	36	30	13	-40	40	40	
1.404	Польз.	1,5	1200	700	-	30	32	41	37	36	30	13	-40	40	40	
1.537	Польз.	1,5	0	1200	-	30	32	41	37	36	30	13	-40	40	40	
1.489	Польз.	1,5	1000	1000	-	30	32	41	37	36	30	13	-40	40	40	
1.544	Польз.	1,5	700	1200	-	30	32	41	37	36	30	13	-40	40	40	
1.446	Польз.	1,5	-400	900	-	30	32	41	37	36	30	13	-40	40	40	
1.506	Польз.	1,5	-200	1100	-	30	32	41	37	36	30	13	-41	40	40	
1.18	Польз.	1,5	300	-600	-	30	32	41	37	36	30	13	-41	40	40	
1.19	Польз.	1,5	400	-600	-	30	32	41	37	36	30	13	-41	40	40	
1.461	Польз.	1,5	1100	900	-	30	32	41	37	36	30	13	-41	39	39	
1.517	Польз.	1,5	900	1100	-	30	32	41	37	36	30	13	-41	39	39	
1.270	Польз.	1,5	-600	300	-	30	32	41	37	35	30	13	-41	39	39	
1.299	Польз.	1,5	-600	400	-	30	32	41	37	35	30	12	-41	39	39	
1.43	Польз.	1,5	-100	-500	-	30	32	41	37	35	30	12	-42	39	39	
1.17	Польз.	1,5	200	-600	-	30	32	41	37	35	30	12	-42	39	39	
1.20	Польз.	1,5	500	-600	-	30	32	41	36	35	30	12	-42	39	39	
1.155	Польз.	1,5	-500	-100	-	30	32	41	36	35	30	12	-42	39	39	
1.52	Польз.	1,5	800	-500	-	30	32	41	36	35	30	12	-42	39	39	
1.289	Польз.	1,5	1300	300	-	30	32	41	36	35	30	12	-42	39	39	
1.241	Польз.	1,5	-600	200	-	30	32	41	36	35	30	12	-42	39	39	
1.318	Польз.	1,5	1300	400	-	30	32	41	36	35	30	12	-42	39	39	
1.328	Польз.	1,5	-600	500	-	30	32	41	36	35	29	12	-42	39	39	
1.172	Польз.	1,5	1200	-100	-	30	32	41	36	35	29	12	-42	39	39	
1.569	Польз.	1,5	300	1300	-	30	32	41	36	35	29	12	-43	39	39	
1.570	Польз.	1,5	400	1300	-	30	32	41	36	35	29	12	-43	39	39	
1.416	Польз.	1,5	-500	800	-	30	32	41	36	35	29	12	-43	39	39	
1.260	Польз.	1,5	1300	200	-	30	32	41	36	35	29	12	-43	39	39	
1.347	Польз.	1,5	1300	500	-	30	32	41	36	35	29	12	-43	39	39	
1.16	Польз.	1,5	100	-600	-	30	32	41	36	35	29	12	-43	39	39	
1.536	Польз.	1,5	-100	1200	-	30	32	41	36	35	29	12	-43	39	39	
1.433	Польз.	1,5	1200	800	-	30	32	41	36	35	29	12	-43	39	39	
1.21	Польз.	1,5	600	-600	-	30	32	41	36	35	29	12	-43	39	39	
1.568	Польз.	1,5	200	1300	-	30	32	41	36	35	29	12	-44	39	39	
1.571	Польз.	1,5	500	1300	-	30	32	41	36	35	29	12	-44	39	39	
1.545	Польз.	1,5	800	1200	-	30	32	41	36	35	29	12	-44	39	39	
1.212	Польз.	1,5	-600	100	-	30	32	41	36	35	29	12	-44	39	39	
1.70	Польз.	1,5	-300	-400	-	30	32	41	36	35	29	11	-44	39	39	
1.357	Польз.	1,5	-600	600	-	30	32	41	36	35	29	11	-44	39	39	
1.98	Польз.	1,5	-400	-300	-	30	32	41	36	35	29	11	-44	39	39	
1.231	Польз.	1,5	1300	100	-	30	32	41	36	35	29	11	-44	39	39	
1.83	Польз.	1,5	1000	-400	-	30	32	41	36	35	29	11	-45	39	39	
1.113	Польз.	1,5	1100	-300	-	30	32	41	36	35	29	11	-45	39	39	
1.376	Польз.	1,5	1300	600	-	30	32	41	36	35	29	11	-45	39	39	
1.567	Польз.	1,5	100	1300	-	30	32	41	36	35	29	11	-45	39	39	
1.572	Польз.	1,5	600	1300	-	30	32	41	36	35	29	11	-45	39	39	
1.475	Польз.	1,5	-400	1000	-	30	32	41	36	35	29	11	-46	39	39	
1.505	Польз.	1,5	-300	1100	-	30	31	41	36	35	29	11	-46	39	39	
1.15	Польз.	1,5	0	-600	-	30	31	41	36	35	29	11	-46	39	39	
1.42	Польз.	1,5	-200	-500	-	30	31	41	36	35	29	11	-46	39	39	
1.126	Польз.	1,5	-500	-200	-	30	31	41	36	35	29	11	-46	39	39	
1.22	Польз.	1,5	700	-600	-	30	31	41	36	35	29	11	-46	39	39	
1.490	Польз.	1,5	1100	1000	-	30	31	41	36	35	29	11	-46	39	39	
1.518	Польз.	1,5	1000	1100	-	30	31	41	36	35	29	11	-46	39	39	
1.183	Польз.	1,5	-600	0	-	30	31	41	36	35	29	11	-46	39	39	
1.53	Польз.	1,5	900	-500	-	30	31	41	36	35	29	11	-46	39	39	

№ расчётной области	Тип	Высо-та, м	Координаты		Уровень звукового давления L (эквивалентный уровень звукового давления L _{экв}), дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц										L _A (L _{экв}), дБА	L _A макс, дБА		
					X	Y	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000			8000	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			13	14
1.143	Польз.	1,5	1200	-200	-	30	31	41	36	35	29	11	12	13	14	-47	39	39
1.202	Польз.	1,5	1300	0	-	30	31	41	36	35	29	11	12	13	14	-47	39	39
1.386	Польз.	1,5	-600	700	-	30	31	41	36	35	29	10	11	12	13	-47	39	39
1.445	Польз.	1,5	-500	900	-	30	31	41	36	35	29	10	11	12	13	-47	39	39
1.535	Польз.	1,5	-200	1200	-	30	31	41	36	35	28	10	11	12	13	-48	39	39
1.405	Польз.	1,5	1300	700	-	30	31	41	36	35	28	10	11	12	13	-48	39	39
1.566	Польз.	1,5	0	1300	-	30	31	40	36	35	28	10	11	12	13	-48	39	39
1.462	Польз.	1,5	1200	900	-	30	31	40	36	35	28	10	11	12	13	-48	39	39
1.546	Польз.	1,5	900	1200	-	29	31	40	36	34	28	10	11	12	13	-48	39	39
1.573	Польз.	1,5	700	1300	-	29	31	40	36	34	28	10	11	12	13	-48	39	39
1.14	Польз.	1,5	-100	-600	-	29	31	40	36	34	28	10	11	12	13	-49	38	38
1.23	Польз.	1,5	800	-600	-	29	31	40	36	34	28	10	11	12	13	-49	38	38
1.154	Польз.	1,5	-600	-100	-	29	31	40	36	34	28	10	11	12	13	-49	38	38
1.269	Польз.	1,5	-700	300	-	29	31	40	36	34	28	9	10	11	12	-50	38	38
1.298	Польз.	1,5	-700	400	-	29	31	40	36	34	28	9	10	11	12	-50	38	38
1.69	Польз.	1,5	-400	-400	-	29	31	40	35	34	28	9	10	11	12	-50	38	38
1.173	Польз.	1,5	1300	-100	-	29	31	40	35	34	28	9	10	11	12	-50	38	38
1.415	Польз.	1,5	-600	800	-	29	31	40	35	34	28	9	10	11	12	-50	38	38
1.290	Польз.	1,5	1400	300	-	29	31	40	35	34	28	9	10	11	12	-50	38	38
1.240	Польз.	1,5	-700	200	-	29	31	40	35	34	28	9	10	11	12	-50	38	38
1.84	Польз.	1,5	1100	-400	-	29	31	40	35	34	28	9	10	11	12	-50	38	38
1.319	Польз.	1,5	1400	400	-	29	31	40	35	34	28	9	10	11	12	-51	38	38
1.41	Польз.	1,5	-300	-500	-	29	31	40	35	34	28	9	10	11	12	-51	38	38
1.327	Польз.	1,5	-700	500	-	29	31	40	35	34	28	9	10	11	12	-51	38	38
1.97	Польз.	1,5	-500	-300	-	29	31	40	35	34	28	9	10	11	12	-51	38	38
1.434	Польз.	1,5	1300	800	-	29	31	40	35	34	28	9	10	11	12	-51	38	38
1.565	Польз.	1,5	-100	1300	-	29	31	40	35	34	28	9	10	11	12	-51	38	38
1.598	Польз.	1,5	300	1400	-	29	31	40	35	34	28	9	10	11	12	-51	38	38
1.261	Польз.	1,5	1400	200	-	29	31	40	35	34	28	9	10	11	12	-51	38	38
1.54	Польз.	1,5	1000	-500	-	29	31	40	35	34	28	9	10	11	12	-51	38	38
1.599	Польз.	1,5	400	1400	-	29	31	40	35	34	28	9	10	11	12	-51	38	38
1.574	Польз.	1,5	800	1300	-	29	31	40	35	34	28	9	10	11	12	-51	38	38
1.114	Польз.	1,5	1200	-300	-	29	31	40	35	34	28	9	10	11	12	-51	38	38
1.504	Польз.	1,5	-400	1100	-	29	31	40	35	34	28	9	10	11	12	-51	38	38
1.348	Польз.	1,5	1400	500	-	29	31	40	35	34	28	9	10	11	12	-51	38	38
1.597	Польз.	1,5	200	1400	-	29	31	40	35	34	28	9	10	11	12	-52	38	38
1.519	Польз.	1,5	1100	1100	-	29	31	40	35	34	28	9	10	11	12	-52	38	38
1.211	Польз.	1,5	-700	100	-	29	31	40	35	34	28	9	10	11	12	-52	38	38
1.600	Польз.	1,5	500	1400	-	29	31	40	35	34	28	9	10	11	12	-52	38	38
1.474	Польз.	1,5	-500	1000	-	29	31	40	35	34	28	9	10	11	12	-52	38	38
1.534	Польз.	1,5	-300	1200	-	29	31	40	35	34	28	9	10	11	12	-52	38	38
1.356	Польз.	1,5	-700	600	-	29	31	40	35	34	28	9	10	11	12	-52	38	38
1.491	Польз.	1,5	1200	1000	-	29	31	40	35	34	27	8	9	10	11	-53	38	38
1.232	Польз.	1,5	1400	100	-	29	31	40	35	34	27	8	9	10	11	-53	38	38
1.547	Польз.	1,5	1000	1200	-	29	31	40	35	34	27	8	9	10	11	-53	38	38
1.13	Польз.	1,5	-200	-600	-	29	31	40	35	34	27	8	9	10	11	-53	38	38
1.377	Польз.	1,5	1400	600	-	29	31	40	35	34	27	8	9	10	11	-53	38	38
1.125	Польз.	1,5	-600	-200	-	29	31	40	35	34	27	8	9	10	11	-53	38	38
1.24	Польз.	1,5	900	-600	-	29	31	40	35	34	27	8	9	10	11	-53	38	38
1.596	Польз.	1,5	100	1400	-	29	31	40	35	34	27	8	9	10	11	-53	38	38
1.601	Польз.	1,5	600	1400	-	29	31	40	35	34	27	8	9	10	11	-54	38	38
1.144	Польз.	1,5	1300	-200	-	29	31	40	35	34	27	8	9	10	11	-54	38	38
1.182	Польз.	1,5	-700	0	-	29	31	40	35	34	27	8	9	10	11	-54	38	38
1.444	Польз.	1,5	-600	900	-	29	31	40	35	34	27	8	9	10	11	-54	38	38
1.564	Польз.	1,5	-200	1300	-	29	31	40	35	33	27	8	9	10	11	-55	38	38
1.385	Польз.	1,5	-700	700	-	29	31	40	35	33	27	8	9	10	11	-55	38	38
1.203	Польз.	1,5	1400	0	-	29	31	40	35	33	27	8	9	10	11	-55	38	38
1.463	Польз.	1,5	1300	900	-	29	31	40	35	33	27	8	9	10	11	-55	38	38
1.575	Польз.	1,5	900	1300	-	29	31	40	35	33	27	8	9	10	11	-55	38	38
1.406	Польз.	1,5	1400	700	-	29	31	40	35	33	27	7	8	9	10	-55	38	38
1.595	Польз.	1,5	0	1400	-	29	31	40	35	33	27	7	8	9	10	-56	37	37
1.602	Польз.	1,5	700	1400	-	29	31	40	35	33	27	7	8	9	10	-56	37	37
1.40	Польз.	1,5	-400	-500	-	29	31	40	35	33	27	7	8	9	10	-56	37	37
1.68	Польз.	1,5	-500	-400	-	29	31	40	35	33	27	7	8	9	10	-56	37	37
1.55	Польз.	1,5	1100	-500	-	29	31	40	35	33	27	7	8	9	10	-56	37	37
1.85	Польз.	1,5	1200	-400	-	29	31	40	35	33	27	7	8	9	10	-57	37	37
1.153	Польз.	1,5	-700	-100	-	29	30	40	35	33	27	7	8	9	10	-57	37	37
1.503	Польз.	1,5	-500	1100	-	29	30	40	35	33	27	7	8	9	10	-57	37	37
1.12	Польз.	1,5	-300	-600	-	29	30	40	35	33	27	7	8	9	10	-57	37	37
1.533	Польз.	1,5	-400	1200	-	29	30	40	35	33	27	7	8	9	10	-58	37	37

№ расчётной области	Тип	Высо-та, м	Координаты		Уровень звукового давления L (эквивалентный уровень звукового давления L _{экв}), дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц										L _A (L _{экв}), дБА	L _{МАКС} , дБА
					X	Y	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1.96	Польз.	1,5	-600	-300	-	29	30	40	35	33	27	7	-58	37	37	
1.174	Польз.	1,5	1400	-100	-	29	30	40	35	33	27	7	-58	37	37	
1.414	Польз.	1,5	-700	800	-	29	30	40	35	33	26	7	-58	37	37	
1.25	Польз.	1,5	1000	-600	-	29	30	40	35	33	26	7	-58	37	37	
1.520	Польз.	1,5	1200	1100	-	29	30	40	35	33	26	7	-58	37	37	
1.548	Польз.	1,5	1100	1200	-	29	30	40	35	33	26	7	-58	37	37	
1.268	Польз.	1,5	-800	300	-	29	30	39	35	33	26	6	-58	37	37	
1.297	Польз.	1,5	-800	400	-	29	30	39	35	33	26	6	-58	37	37	
1.115	Польз.	1,5	1300	-300	-	29	30	39	35	33	26	6	-58	37	37	
1.435	Польз.	1,5	1400	800	-	29	30	39	35	33	26	6	-58	37	37	
1.594	Польз.	1,5	-100	1400	-	29	30	39	34	33	26	6	-59	37	37	
1.239	Польз.	1,5	-800	200	-	29	30	39	34	33	26	6	-59	37	37	
1.473	Польз.	1,5	-600	1000	-	29	30	39	34	33	26	6	-59	37	37	
1.603	Польз.	1,5	800	1400	-	29	30	39	34	33	26	6	-59	37	37	
1.326	Польз.	1,5	-800	500	-	29	30	39	34	33	26	6	-59	37	37	
1.563	Польз.	1,5	-300	1300	-	29	30	39	34	33	26	6	-59	37	37	
1.492	Польз.	1,5	1300	1000	-	29	30	39	34	33	26	6	-59	37	37	
1.627	Польз.	1,5	300	1500	-	29	30	39	34	33	26	6	-59	37	37	
1.628	Польз.	1,5	400	1500	-	29	30	39	34	33	26	6	-59	37	37	
1.576	Польз.	1,5	1000	1300	-	29	30	39	34	33	26	6	-59	37	37	
1.210	Польз.	1,5	-800	100	-	28	30	39	34	33	26	6	-60	37	37	
1.626	Польз.	1,5	200	1500	-	28	30	39	34	33	26	6	-60	37	37	
1.629	Польз.	1,5	500	1500	-	28	30	39	34	33	26	6	-60	37	37	
1.355	Польз.	1,5	-800	600	-	28	30	39	34	33	26	6	-60	37	37	
1.124	Польз.	1,5	-700	-200	-	28	30	39	34	33	26	6	-61	37	37	
1.145	Польз.	1,5	1400	-200	-	28	30	39	34	33	26	5	-61	37	37	
1.443	Польз.	1,5	-700	900	-	28	30	39	34	33	26	5	-61	37	37	
1.625	Польз.	1,5	100	1500	-	28	30	39	34	33	26	5	-61	37	37	
1.630	Польз.	1,5	600	1500	-	28	30	39	34	33	26	5	-62	37	37	
1.39	Польз.	1,5	-500	-500	-	28	30	39	34	33	26	5	-62	37	37	
1.593	Польз.	1,5	-200	1400	-	28	30	39	34	32	26	5	-62	37	37	
1.464	Польз.	1,5	1400	900	-	28	30	39	34	32	26	5	-62	37	37	
1.181	Польз.	1,5	-800	0	-	28	30	39	34	32	26	5	-62	37	37	
1.56	Польз.	1,5	1200	-500	-	28	30	39	34	32	26	5	-62	37	37	
1.604	Польз.	1,5	900	1400	-	28	30	39	34	32	26	5	-62	37	37	
1.11	Польз.	1,5	-400	-600	-	28	30	39	34	32	26	5	-62	37	37	
1.67	Польз.	1,5	-600	-400	-	28	30	39	34	32	26	5	-63	37	37	
1.384	Польз.	1,5	-800	700	-	28	30	39	34	32	26	5	-63	37	37	
1.26	Польз.	1,5	1100	-600	-	28	30	39	34	32	26	5	-63	37	37	
1.86	Польз.	1,5	1300	-400	-	28	30	39	34	32	26	5	-63	37	37	
1.532	Польз.	1,5	-500	1200	-	28	30	39	34	32	25	5	-63	37	37	
1.624	Польз.	1,5	0	1500	-	28	30	39	34	32	25	5	-64	36	36	
1.549	Польз.	1,5	1200	1200	-	28	30	39	34	32	25	5	-64	36	36	
1.502	Польз.	1,5	-600	1100	-	28	30	39	34	32	25	4	-64	36	36	
1.631	Польз.	1,5	700	1500	-	28	30	39	34	32	25	4	-64	36	36	
1.562	Польз.	1,5	-400	1300	-	28	30	39	34	32	25	4	-64	36	36	
1.521	Польз.	1,5	1300	1100	-	28	30	39	34	32	25	4	-64	36	36	
1.577	Польз.	1,5	1100	1300	-	28	30	39	34	32	25	4	-64	36	36	
1.95	Польз.	1,5	-700	-300	-	28	30	39	34	32	25	4	-65	36	36	
1.152	Польз.	1,5	-800	-100	-	28	30	39	34	32	25	4	-65	36	36	
1.116	Польз.	1,5	1400	-300	-	28	30	39	34	32	25	4	-65	36	36	
1.413	Польз.	1,5	-800	800	-	28	30	39	34	32	25	4	-65	36	36	
1.472	Польз.	1,5	-700	1000	-	28	30	39	34	32	25	4	-66	36	36	
1.592	Польз.	1,5	-300	1400	-	28	30	39	34	32	25	4	-66	36	36	
1.623	Польз.	1,5	-100	1500	-	28	30	39	34	32	25	4	-66	36	36	
1.493	Польз.	1,5	1400	1000	-	28	30	39	34	32	25	4	-66	36	36	
1.267	Польз.	1,5	-900	300	-	28	30	39	34	32	25	4	-66	36	36	
1.605	Польз.	1,5	1000	1400	-	28	30	39	34	32	25	4	-66	36	36	
1.632	Польз.	1,5	800	1500	-	28	30	39	34	32	25	4	-66	36	36	
1.296	Польз.	1,5	-900	400	-	28	30	39	34	32	25	4	-66	36	36	
1.238	Польз.	1,5	-900	200	-	28	30	39	34	32	25	3	-67	36	36	
1.325	Польз.	1,5	-900	500	-	28	30	39	34	32	25	3	-67	36	36	
1.656	Польз.	1,5	300	1600	-	28	30	39	33	32	25	3	-68	36	36	
1.657	Польз.	1,5	400	1600	-	28	30	39	33	32	25	3	-68	36	36	
1.10	Польз.	1,5	-500	-600	-	28	30	39	33	32	25	3	-68	36	36	
1.38	Польз.	1,5	-600	-500	-	28	30	39	33	32	25	3	-68	36	36	
1.123	Польз.	1,5	-800	-200	-	28	30	39	33	32	25	3	-68	36	36	
1.209	Польз.	1,5	-900	100	-	28	30	39	33	32	25	3	-68	36	36	
1.27	Польз.	1,5	1200	-600	-	28	30	39	33	32	25	3	-68	36	36	
1.57	Польз.	1,5	1300	-500	-	28	30	39	33	32	25	3	-68	36	36	

№ расчётной области	Тип	Высо-та, м	Координаты		Уровень звукового давления L (эквивалентный уровень звукового давления L _{эжв}), дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц										L _A (L _{Аэжв}), дБА	L _{Amax} , дБА
					X	Y	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1.655	Польз.	1,5	200	1600	-	28	30	39	33	32	25	3	-68	36	36	
1.658	Польз.	1,5	500	1600	-	28	30	39	33	32	25	3	-68	36	36	
1.354	Польз.	1,5	-900	600	-	28	30	39	33	32	24	3	-69	36	36	
1.442	Польз.	1,5	-800	900	-	28	30	39	33	32	24	3	-69	36	36	
1.531	Польз.	1,5	-600	1200	-	28	30	39	33	32	24	3	-69	36	36	
1.66	Польз.	1,5	-700	-400	-	28	30	38	33	32	24	3	-69	36	36	
1.561	Польз.	1,5	-500	1300	-	28	30	38	33	31	24	3	-69	36	36	
1.622	Польз.	1,5	-200	1500	-	28	29	38	33	31	24	2	-69	36	36	
1.654	Польз.	1,5	100	1600	-	28	29	38	33	31	24	2	-70	36	36	
1.550	Польз.	1,5	1300	1200	-	28	29	38	33	31	24	2	-70	36	36	
1.578	Польз.	1,5	1200	1300	-	28	29	38	33	31	24	2	-70	36	36	
1.87	Польз.	1,5	1400	-400	-	28	29	38	33	31	24	2	-70	36	36	
1.659	Польз.	1,5	600	1600	-	28	29	38	33	31	24	2	-70	36	36	
1.633	Польз.	1,5	900	1500	-	28	29	38	33	31	24	2	-70	36	36	
1.180	Польз.	1,5	-900	0	-	28	29	38	33	31	24	2	-70	36	36	
1.501	Польз.	1,5	-700	1100	-	28	29	38	33	31	24	2	-70	36	36	
1.383	Польз.	1,5	-900	700	-	28	29	38	33	31	24	2	-71	36	36	
1.591	Польз.	1,5	-400	1400	-	28	29	38	33	31	24	2	-71	36	36	
1.522	Польз.	1,5	1400	1100	-	28	29	38	33	31	24	2	-71	36	36	
1.606	Польз.	1,5	1100	1400	-	28	29	38	33	31	24	2	-71	36	36	
1.653	Польз.	1,5	0	1600	-	28	29	38	33	31	24	2	-71	36	36	
1.660	Польз.	1,5	700	1600	-	28	29	38	33	31	24	2	-72	36	36	
1.94	Польз.	1,5	-800	-300	-	28	29	38	33	31	24	2	-72	35	35	
1.151	Польз.	1,5	-900	-100	-	28	29	38	33	31	24	1	-73	35	35	
1.471	Польз.	1,5	-800	1000	-	28	29	38	33	31	24	1	-73	35	35	
1.412	Польз.	1,5	-900	800	-	27	29	38	33	31	24	1	-73	35	35	
1.621	Польз.	1,5	-300	1500	-	27	29	38	33	31	24	1	-73	35	35	
1.9	Польз.	1,5	-600	-600	-	27	29	38	33	31	24	1	-73	35	35	
1.634	Польз.	1,5	1000	1500	-	27	29	38	33	31	24	1	-74	35	35	
1.28	Польз.	1,5	1300	-600	-	27	29	38	33	31	24	1	-74	35	35	
1.652	Польз.	1,5	-100	1600	-	27	29	38	33	31	24	1	-74	35	35	
1.37	Польз.	1,5	-700	-500	-	27	29	38	33	31	23	1	-74	35	35	
1.661	Польз.	1,5	800	1600	-	27	29	38	33	31	23	1	-74	35	35	
1.266	Польз.	1,5	-1000	300	-	27	29	38	33	31	23	1	-75	35	35	
1.58	Польз.	1,5	1400	-500	-	27	29	38	33	31	23	1	-75	35	35	
1.295	Польз.	1,5	-1000	400	-	27	29	38	33	31	23	1	-75	35	35	
1.560	Польз.	1,5	-600	1300	-	27	29	38	33	31	23	1	-75	35	35	
1.237	Польз.	1,5	-1000	200	-	27	29	38	33	31	23	0	-75	35	35	
1.579	Польз.	1,5	1300	1300	-	27	29	38	33	31	23	0	-75	35	35	
1.530	Польз.	1,5	-700	1200	-	27	29	38	33	31	23	0	-75	35	35	
1.324	Польз.	1,5	-1000	500	-	27	29	38	33	31	23	0	-75	35	35	
1.122	Польз.	1,5	-900	-200	-	27	29	38	33	31	23	0	-76	35	35	
1.590	Польз.	1,5	-500	1400	-	27	29	38	33	31	23	0	-76	35	35	
1.551	Польз.	1,5	1400	1200	-	27	29	38	33	31	23	0	-76	35	35	
1.685	Польз.	1,5	300	1700	-	27	29	38	33	31	23	0	-76	35	35	
1.607	Польз.	1,5	1200	1400	-	27	29	38	33	31	23	0	-76	35	35	
1.686	Польз.	1,5	400	1700	-	27	29	38	33	31	23	0	-76	35	35	
1.65	Польз.	1,5	-800	-400	-	27	29	38	33	31	23	0	-76	35	35	
1.441	Польз.	1,5	-900	900	-	27	29	38	33	31	23	0	-76	35	35	
1.208	Польз.	1,5	-1000	100	-	27	29	38	33	31	23	0	-76	35	35	
1.684	Польз.	1,5	200	1700	-	27	29	38	33	31	23	0	-77	35	35	
1.687	Польз.	1,5	500	1700	-	27	29	38	33	31	23	0	-77	35	35	
1.353	Польз.	1,5	-1000	600	-	27	29	38	33	31	23	0	-77	35	35	
1.651	Польз.	1,5	-200	1600	-	27	29	38	33	30	23	0	-77	35	35	
1.500	Польз.	1,5	-800	1100	-	27	29	38	32	30	23	0	-77	35	35	
1.662	Польз.	1,5	900	1600	-	27	29	38	32	30	23	0	-77	35	35	
1.620	Польз.	1,5	-400	1500	-	27	29	38	32	30	23	0	-77	35	35	
1.683	Польз.	1,5	100	1700	-	27	29	38	32	30	23	0	-78	35	35	
1.635	Польз.	1,5	1100	1500	-	27	29	38	32	30	23	0	-78	35	35	
1.688	Польз.	1,5	600	1700	-	27	29	38	32	30	23	0	-78	35	35	
1.179	Польз.	1,5	-1000	0	-	27	29	38	32	30	23	-1	-78	35	35	
1.382	Польз.	1,5	-1000	700	-	27	29	38	32	30	23	-1	-79	35	35	
1.93	Польз.	1,5	-900	-300	-	27	29	38	32	30	23	-1	-79	35	35	
1.8	Польз.	1,5	-700	-600	-	27	29	38	32	30	23	-1	-79	35	35	
1.682	Польз.	1,5	0	1700	-	27	29	38	32	30	23	-1	-79	35	35	
1.689	Польз.	1,5	700	1700	-	27	29	38	32	30	23	-1	-80	35	35	
1.470	Польз.	1,5	-900	1000	-	27	29	38	32	30	22	-1	-80	35	35	
1.29	Польз.	1,5	1400	-600	-	27	29	38	32	30	22	-1	-80	35	35	
1.150	Польз.	1,5	-1000	-100	-	27	29	38	32	30	22	-1	-80	35	35	
1.650	Польз.	1,5	-300	1600	-	27	29	38	32	30	22	-1	-80	35	35	

№ расчётной области	Тип	Высо-та, м	Координаты		Уровень звукового давления L (эквивалентный уровень звукового давления L _{эжв}), дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц										L _A (L _{эжв}), дБА	L _{АМАКС} , дБА
					31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
			Х	Y	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1.36	Польз.	1,5	-800	-500	-	27	29	38	32	30	22	-1	-81	34	34	
1.559	Польз.	1,5	-700	1300	-	27	29	38	32	30	22	-1	-81	34	34	
1.663	Польз.	1,5	1000	1600	-	27	29	38	32	30	22	-1	-81	34	34	
1.589	Польз.	1,5	-600	1400	-	27	29	38	32	30	22	-1	-81	34	34	
1.411	Польз.	1,5	-1000	800	-	27	29	38	32	30	22	-2	-81	34	34	
1.580	Польз.	1,5	1400	1300	-	27	29	37	32	30	22	-2	-81	34	34	
1.608	Польз.	1,5	1300	1400	-	27	29	37	32	30	22	-2	-81	34	34	
1.681	Польз.	1,5	-100	1700	-	27	29	37	32	30	22	-2	-82	34	34	
1.529	Польз.	1,5	-800	1200	-	27	29	37	32	30	22	-2	-82	34	34	
1.690	Польз.	1,5	800	1700	-	27	29	37	32	30	22	-2	-82	34	34	
1.619	Польз.	1,5	-500	1500	-	27	29	37	32	30	22	-2	-82	34	34	
1.636	Польз.	1,5	1200	1500	-	27	29	37	32	30	22	-2	-82	34	34	
1.265	Польз.	1,5	-1100	300	-	27	29	37	32	30	22	-2	-83	34	34	
1.294	Польз.	1,5	-1100	400	-	27	29	37	32	30	22	-2	-83	34	34	
1.64	Польз.	1,5	-900	-400	-	27	29	37	32	30	22	-2	-83	34	34	
1.121	Польз.	1,5	-1000	-200	-	27	29	37	32	30	22	-2	-83	34	34	
1.236	Польз.	1,5	-1100	200	-	27	28	37	32	30	22	-2	-83	34	34	
1.323	Польз.	1,5	-1100	500	-	27	28	37	32	30	22	-2	-84	34	34	
1.440	Польз.	1,5	-1000	900	-	27	28	37	32	30	22	-3	-84	34	34	
1.499	Польз.	1,5	-900	1100	-	27	28	37	32	30	22	-3	-84	34	34	
1.714	Польз.	1,5	300	1800	-	27	28	37	32	30	22	-3	-84	34	34	
1.715	Польз.	1,5	400	1800	-	27	28	37	32	30	22	-3	-84	34	34	
1.207	Польз.	1,5	-1100	100	-	27	28	37	32	30	22	-3	-84	34	34	
1.649	Польз.	1,5	-400	1600	-	27	28	37	32	30	22	-3	-84	34	34	
1.680	Польз.	1,5	-200	1700	-	27	28	37	32	30	22	-3	-85	34	34	
1.713	Польз.	1,5	200	1800	-	27	28	37	32	29	22	-3	-85	34	34	
1.352	Польз.	1,5	-1100	600	-	27	28	37	32	29	22	-3	-85	34	34	
1.716	Польз.	1,5	500	1800	-	27	28	37	32	29	22	-3	-85	34	34	
1.664	Польз.	1,5	1100	1600	-	27	28	37	32	29	22	-3	-85	34	34	
1.691	Польз.	1,5	900	1700	-	27	28	37	32	29	22	-3	-85	34	34	
1.7	Польз.	1,5	-800	-600	-	27	28	37	32	29	21	-3	-86	34	34	
1.712	Польз.	1,5	100	1800	-	27	28	37	32	29	21	-3	-86	34	34	
2.15	Жил.	1,5	-775,67	1309,42	-	27	28	37	32	29	21	-3	-86	34	34	
1.717	Польз.	1,5	600	1800	-	27	28	37	32	29	21	-3	-86	34	34	
1.178	Польз.	1,5	-1100	0	-	27	28	37	32	29	21	-3	-86	34	34	
1.92	Польз.	1,5	-1000	-300	-	27	28	37	32	29	21	-3	-86	34	34	
1.588	Польз.	1,5	-700	1400	-	27	28	37	32	29	21	-3	-86	34	34	
1.381	Польз.	1,5	-1100	700	-	27	28	37	32	29	21	-3	-86	34	34	
1.558	Польз.	1,5	-800	1300	-	27	28	37	31	29	21	-4	-87	34	34	
1.609	Польз.	1,5	1400	1400	-	27	28	37	31	29	21	-4	-87	34	34	
1.618	Польз.	1,5	-600	1500	-	27	28	37	31	29	21	-4	-87	34	34	
1.469	Польз.	1,5	-1000	1000	-	27	28	37	31	29	21	-4	-87	34	34	
1.35	Польз.	1,5	-900	-500	-	27	28	37	31	29	21	-4	-87	34	34	
1.711	Польз.	1,5	0	1800	-	27	28	37	31	29	21	-4	-87	34	34	
1.637	Польз.	1,5	1300	1500	-	26	28	37	31	29	21	-4	-88	34	34	
1.718	Польз.	1,5	700	1800	-	26	28	37	31	29	21	-4	-88	34	34	
1.679	Польз.	1,5	-300	1700	-	26	28	37	31	29	21	-4	-88	34	34	
1.692	Польз.	1,5	1000	1700	-	26	28	37	31	29	21	-4	-88	34	34	
1.149	Польз.	1,5	-1100	-100	-	26	28	37	31	29	21	-4	-88	34	34	
1.528	Польз.	1,5	-900	1200	-	26	28	37	31	29	21	-4	-88	34	34	
1.410	Польз.	1,5	-1100	800	-	26	28	37	31	29	21	-4	-89	34	34	
1.648	Польз.	1,5	-500	1600	-	26	28	37	31	29	21	-4	-89	34	34	
1.665	Польз.	1,5	1200	1600	-	26	28	37	31	29	21	-4	-89	34	34	
2.16	Жил.	1,5	-745,18	1404,55	-	26	28	37	31	29	21	-4	-89	34	34	
1.710	Польз.	1,5	-100	1800	-	26	28	37	31	29	21	-4	-90	34	34	
1.719	Польз.	1,5	800	1800	-	26	28	37	31	29	21	-5	-90	34	34	
1.63	Польз.	1,5	-1000	-400	-	26	28	37	31	29	21	-5	-90	33	33	
1.120	Польз.	1,5	-1100	-200	-	26	28	37	31	29	21	-5	-91	33	33	
1.264	Польз.	1,5	-1200	300	-	26	28	37	31	29	21	-5	-91	33	33	
1.498	Польз.	1,5	-1000	1100	-	26	28	37	31	29	21	-5	-91	33	33	
1.293	Польз.	1,5	-1200	400	-	26	28	37	31	29	20	-5	-91	33	33	
1.439	Польз.	1,5	-1100	900	-	26	28	37	31	29	20	-5	-91	33	33	
1.235	Польз.	1,5	-1200	200	-	26	28	37	31	29	20	-5	-91	33	33	
1.678	Польз.	1,5	-400	1700	-	26	28	37	31	29	20	-5	-92	33	33	
1.322	Польз.	1,5	-1200	500	-	26	28	37	31	29	20	-5	-92	33	33	
1.693	Польз.	1,5	1100	1700	-	26	28	37	31	29	20	-5	-92	33	33	
2.14	Жил.	1,5	-861,86	1322,05	-	26	28	37	31	29	20	-5	-92	33	33	
1.6	Польз.	1,5	-900	-600	-	26	28	37	31	29	20	-5	-92	33	33	
1.709	Польз.	1,5	-200	1800	-	26	28	37	31	29	20	-5	-92	33	33	
1.587	Польз.	1,5	-800	1400	-	26	28	37	31	29	20	-5	-92	33	33	

№ расчётной области	Тип	Высо- та, м	Координаты		Уровень звукового давления L (эквивалентный уровень звукового давления L _{экв}), дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц										L _A (L _{экв}), дБА	L _{АМАКС} , дБА
					X	Y	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1.617	Польз.	1,5	-700	1500	-	26	28	37	31	29	20	-5	-92	33	33	
1.720	Польз.	1,5	900	1800	-	26	28	37	31	29	20	-5	-92	33	33	
1.206	Польз.	1,5	-1200	100	-	26	28	37	31	29	20	-5	-92	33	33	
1.351	Польз.	1,5	-1200	600	-	26	28	37	31	28	20	-6	-93	33	33	
1.638	Польз.	1,5	1400	1500	-	26	28	37	31	28	20	-6	-93	33	33	
2.17	Жил.	1,5	-714,69	1499,68	-	26	28	37	31	28	20	-6	-93	33	33	
1.557	Польз.	1,5	-900	1300	-	26	28	37	31	28	20	-6	-93	33	33	
1.647	Польз.	1,5	-600	1600	-	26	28	37	31	28	20	-6	-94	33	33	
1.91	Польз.	1,5	-1100	-300	-	26	28	37	31	28	20	-6	-94	33	33	
1.666	Польз.	1,5	1300	1600	-	26	28	37	31	28	20	-6	-94	33	33	
1.177	Польз.	1,5	-1200	0	-	26	28	37	31	28	20	-6	-94	33	33	
1.34	Польз.	1,5	-1000	-500	-	26	28	36	31	28	20	-6	-94	33	33	
1.380	Польз.	1,5	-1200	700	-	26	28	36	31	28	20	-6	-94	33	33	
1.468	Польз.	1,5	-1100	1000	-	26	28	36	31	28	20	-6	-95	33	33	
1.708	Польз.	1,5	-300	1800	-	26	28	36	31	28	20	-6	-95	33	33	
1.527	Польз.	1,5	-1000	1200	-	26	28	36	31	28	20	-6	-95	33	33	
1.721	Польз.	1,5	1000	1800	-	26	28	36	31	28	20	-7	-96	33	33	
1.677	Польз.	1,5	-500	1700	-	26	28	36	31	28	20	-7	-96	33	33	
1.148	Польз.	1,5	-1200	-100	-	26	28	36	31	28	20	-7	-96	33	33	
1.694	Польз.	1,5	1200	1700	-	26	28	36	31	28	20	-7	-96	33	33	
1.409	Польз.	1,5	-1200	800	-	26	28	36	31	28	20	-7	-97	33	33	
1.62	Польз.	1,5	-1100	-400	-	26	28	36	30	28	19	-7	-97	33	33	
2.18	Жил.	1,5	-684,2	1594,81	-	26	28	36	30	28	19	-7	-97	33	33	
1.616	Польз.	1,5	-800	1500	-	26	28	36	30	28	19	-7	-98	33	33	
1.497	Польз.	1,5	-1100	1100	-	26	27	36	30	28	19	-7	-98	33	33	
1.119	Польз.	1,5	-1200	-200	-	26	27	36	30	28	19	-8	-98	33	33	
1.586	Польз.	1,5	-900	1400	-	26	27	36	30	28	19	-8	-98	33	33	
1.646	Польз.	1,5	-700	1600	-	26	27	36	30	28	19	-8	-99	33	33	
1.5	Польз.	1,5	-1000	-600	-	26	27	36	30	28	19	-8	-99	33	33	
1.707	Польз.	1,5	-400	1800	-	26	27	36	30	28	19	-8	-99	33	33	
1.667	Польз.	1,5	1400	1600	-	26	27	36	30	28	19	-8	-99	33	33	
1.438	Польз.	1,5	-1200	900	-	26	27	36	30	28	19	-8	-99	33	33	
1.722	Польз.	1,5	1100	1800	-	26	27	36	30	28	19	-8	-99	33	33	
1.263	Польз.	1,5	-1300	300	-	26	27	36	30	28	19	-8	-99	33	33	
1.292	Польз.	1,5	-1300	400	-	26	27	36	30	28	19	-8	-99	33	33	
2.13	Жил.	1,5	-957,1	1352,18	-	26	27	36	30	28	19	-8	-100	32	32	
1.234	Польз.	1,5	-1300	200	-	26	27	36	30	28	19	-8	-100	32	32	
1.321	Польз.	1,5	-1300	500	-	26	27	36	30	28	19	-8	-100	32	32	
1.556	Польз.	1,5	-1000	1300	-	26	27	36	30	28	19	-8	-100	32	32	
1.676	Польз.	1,5	-600	1700	-	26	27	36	30	28	19	-8	-100	32	32	
1.695	Польз.	1,5	1300	1700	-	26	27	36	30	28	19	-8	-101	32	32	
1.205	Польз.	1,5	-1300	100	-	26	27	36	30	28	19	-8	-101	32	32	
1.350	Польз.	1,5	-1300	600	-	26	27	36	30	28	19	-8	-101	32	32	
1.33	Польз.	1,5	-1100	-500	-	26	27	36	30	27	19	-8	-101	32	32	
1.90	Польз.	1,5	-1200	-300	-	26	27	36	30	27	19	-8	-101	32	32	
1.176	Польз.	1,5	-1300	0	-	26	27	36	30	27	19	-9	-102	32	32	
1.467	Польз.	1,5	-1200	1000	-	26	27	36	30	27	19	-9	-102	32	32	
1.526	Польз.	1,5	-1100	1200	-	26	27	36	30	27	19	-9	-102	32	32	
1.379	Польз.	1,5	-1300	700	-	26	27	36	30	27	19	-9	-102	32	32	
1.706	Польз.	1,5	-500	1800	-	26	27	36	30	27	19	-9	-103	32	32	
1.723	Польз.	1,5	1200	1800	-	26	27	36	30	27	18	-9	-103	32	32	
2.19	Жил.	1,5	-685,72	1692	-	25	27	36	30	27	18	-9	-104	32	32	
1.147	Польз.	1,5	-1300	-100	-	25	27	36	30	27	18	-9	-104	32	32	
1.615	Польз.	1,5	-900	1500	-	25	27	36	30	27	18	-9	-104	32	32	
1.645	Польз.	1,5	-800	1600	-	25	27	36	30	27	18	-9	-104	32	32	
1.408	Польз.	1,5	-1300	800	-	25	27	36	30	27	18	-10	-104	32	32	
1.61	Польз.	1,5	-1200	-400	-	25	27	36	30	27	18	-10	-105	32	32	
1.585	Польз.	1,5	-1000	1400	-	25	27	36	30	27	18	-10	-105	32	32	
1.675	Польз.	1,5	-700	1700	-	25	27	36	30	27	18	-10	-105	32	32	
1.696	Польз.	1,5	1400	1700	-	25	27	36	30	27	18	-10	-105	32	32	
1.496	Польз.	1,5	-1200	1100	-	25	27	36	30	27	18	-10	-105	32	32	
1.4	Польз.	1,5	-1100	-600	-	25	27	36	30	27	18	-10	-105	32	32	
1.118	Польз.	1,5	-1300	-200	-	25	27	36	30	27	18	-10	-106	32	32	
1.555	Польз.	1,5	-1100	1300	-	25	27	36	30	27	18	-10	-107	32	32	
1.437	Польз.	1,5	-1300	900	-	25	27	36	30	27	18	-10	-107	32	32	
1.705	Польз.	1,5	-600	1800	-	25	27	36	30	27	18	-10	-107	32	32	
2.12	Жил.	1,5	-1052,34	1382,32	-	25	27	36	30	27	18	-10	-107	32	32	
1.724	Польз.	1,5	1300	1800	-	25	27	36	30	27	18	-11	-107	32	32	
1.262	Польз.	1,5	-1400	300	-	25	27	36	30	27	18	-11	-107	32	32	
1.291	Польз.	1,5	-1400	400	-	25	27	36	30	27	18	-11	-107	32	32	

№ расчётной области	Тип	Высо-та, м	Координаты		Уровень звукового давления L (эквивалентный уровень звукового давления L _{экв}), дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц										L _A (L _{экв}), дБА	L _{Амакс} , дБА
					X	Y	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1.233	Польз.	1,5	-1400	200	-	25	27	36	30	27	18	-11	-108	32	32	
1.320	Польз.	1,5	-1400	500	-	25	27	36	30	27	18	-11	-108	32	32	
1.32	Польз.	1,5	-1200	-500	-	25	27	35	29	27	18	-11	-108	32	32	
1.204	Польз.	1,5	-1400	100	-	25	27	35	29	27	18	-11	-109	32	32	
1.89	Польз.	1,5	-1300	-300	-	25	27	35	29	27	17	-11	-109	32	32	
1.349	Польз.	1,5	-1400	600	-	25	27	35	29	27	17	-11	-109	32	32	
1.525	Польз.	1,5	-1200	1200	-	25	27	35	29	27	17	-11	-109	32	32	
1.644	Польз.	1,5	-900	1600	-	25	27	35	29	26	17	-11	-110	32	32	
1.466	Польз.	1,5	-1300	1000	-	25	27	35	29	26	17	-11	-110	32	32	
1.614	Польз.	1,5	-1000	1500	-	25	27	35	29	26	17	-11	-110	31	31	
1.175	Польз.	1,5	-1400	0	-	25	27	35	29	26	17	-11	-110	31	31	
1.674	Польз.	1,5	-800	1700	-	25	27	35	29	26	17	-11	-110	31	31	
1.378	Польз.	1,5	-1400	700	-	25	27	35	29	26	17	-12	-110	31	31	
2.20	Жил.	1,5	-703,77	1790,25	-	25	27	35	29	26	17	-12	-111	31	31	
1.584	Польз.	1,5	-1100	1400	-	25	27	35	29	26	17	-12	-111	31	31	
1.704	Польз.	1,5	-700	1800	-	25	27	35	29	26	17	-12	-111	31	31	
1.146	Польз.	1,5	-1400	-100	-	25	27	35	29	26	17	-12	-112	31	31	
1.725	Польз.	1,5	1400	1800	-	25	27	35	29	26	17	-12	-112	31	31	
1.60	Польз.	1,5	-1300	-400	-	25	27	35	29	26	17	-12	-112	31	31	
1.407	Польз.	1,5	-1400	800	-	25	27	35	29	26	17	-12	-112	31	31	
1.3	Польз.	1,5	-1200	-600	-	25	27	35	29	26	17	-12	-112	31	31	
1.495	Польз.	1,5	-1300	1100	-	25	27	35	29	26	17	-12	-113	31	31	
1.554	Польз.	1,5	-1200	1300	-	25	27	35	29	26	17	-13	-113	31	31	
1.117	Польз.	1,5	-1400	-200	-	25	27	35	29	26	17	-13	-114	31	31	
1.436	Польз.	1,5	-1400	900	-	25	27	35	29	26	17	-13	-114	31	31	
2.11	Жил.	1,5	-1147,59	1412,46	-	25	26	35	29	26	16	-13	-115	31	31	
1.643	Польз.	1,5	-1000	1600	-	25	26	35	29	26	16	-13	-115	31	31	
1.673	Польз.	1,5	-900	1700	-	25	26	35	29	26	16	-13	-115	31	31	
1.31	Польз.	1,5	-1300	-500	-	25	26	35	29	26	16	-13	-115	31	31	
1.613	Польз.	1,5	-1100	1500	-	25	26	35	29	26	16	-14	-116	31	31	
1.703	Польз.	1,5	-800	1800	-	25	26	35	29	26	16	-14	-116	31	31	
1.524	Польз.	1,5	-1300	1200	-	25	26	35	29	26	16	-14	-116	31	31	
1.88	Польз.	1,5	-1400	-300	-	25	26	35	29	26	16	-14	-116	31	31	
2.21	Жил.	1,5	-766,24	1836,55	-	25	26	35	29	26	16	-14	-117	31	31	
1.465	Польз.	1,5	-1400	1000	-	25	26	35	29	26	16	-14	-117	31	31	
1.583	Польз.	1,5	-1200	1400	-	25	26	35	29	26	16	-14	-118	31	31	
1.2	Польз.	1,5	-1300	-600	-	25	26	35	29	25	16	-15	-119	31	31	
1.59	Польз.	1,5	-1400	-400	-	25	26	35	28	25	16	-15	-119	31	31	
1.494	Польз.	1,5	-1400	1100	-	25	26	35	28	25	16	-15	-	31	31	
1.553	Польз.	1,5	-1300	1300	-	25	26	35	28	25	16	-15	-	31	31	
2.9	Жил.	1,5	-1275,1	1349,85	-	25	26	35	28	25	16	-15	-	30	30	
1.672	Польз.	1,5	-1000	1700	-	25	26	35	28	25	15	-15	-	30	30	
1.642	Польз.	1,5	-1100	1600	-	25	26	35	28	25	15	-15	-	30	30	
1.702	Польз.	1,5	-900	1800	-	25	26	35	28	25	15	-15	-	30	30	
2.22	Жил.	1,5	-866,1	1839,11	-	24	26	35	28	25	15	-16	-	30	30	
1.612	Польз.	1,5	-1200	1500	-	24	26	35	28	25	15	-16	-	30	30	
2.10	Жил.	1,5	-1242,83	1442,6	-	24	26	35	28	25	15	-16	-	30	30	
1.30	Польз.	1,5	-1400	-500	-	24	26	35	28	25	15	-16	-	30	30	
1.523	Польз.	1,5	-1400	1200	-	24	26	34	28	25	15	-16	-	30	30	
2.8	Жил.	1,5	-1341,05	1323,77	-	24	26	34	28	25	15	-16	-	30	30	
1.582	Польз.	1,5	-1300	1400	-	24	26	34	28	25	15	-16	-	30	30	
1.1	Польз.	1,5	-1400	-600	-	24	26	34	28	25	15	-17	-	30	30	
1.671	Польз.	1,5	-1100	1700	-	24	26	34	28	24	15	-17	-	30	30	
1.701	Польз.	1,5	-1000	1800	-	24	26	34	28	24	15	-17	-	30	30	
2.23	Жил.	1,5	-964,49	1837,72	-	24	26	34	28	24	14	-17	-	30	30	
1.552	Польз.	1,5	-1400	1300	-	24	26	34	28	24	14	-17	-	30	30	
1.641	Польз.	1,5	-1200	1600	-	24	26	34	28	24	14	-17	-	30	30	
1.611	Польз.	1,5	-1300	1500	-	24	26	34	28	24	14	-18	-	30	30	
2.24	Жил.	1,5	-1044,65	1814,12	-	24	26	34	28	24	14	-18	-	30	30	
1.581	Польз.	1,5	-1400	1400	-	24	26	34	27	24	14	-19	-	30	30	
2.7	Жил.	1,5	-1435,94	1354,98	-	24	26	34	27	24	14	-19	-	29	29	
1.700	Польз.	1,5	-1100	1800	-	24	26	34	27	24	14	-19	-	29	29	
1.670	Польз.	1,5	-1200	1700	-	24	26	34	27	24	14	-19	-	29	29	
1.640	Польз.	1,5	-1300	1600	-	24	25	34	27	24	13	-19	-	29	29	
2.6	Жил.	1,5	-1429,67	1441,69	-	24	25	34	27	24	13	-20	-	29	29	
1.610	Польз.	1,5	-1400	1500	-	24	25	34	27	24	13	-20	-	29	29	
2.25	Жил.	1,5	-1134,6	1857,58	-	24	25	34	27	23	13	-21	-	29	29	
1.699	Польз.	1,5	-1200	1800	-	24	25	34	27	23	13	-21	-	29	29	
1.669	Польз.	1,5	-1300	1700	-	24	25	33	27	23	13	-21	-	29	29	
1.639	Польз.	1,5	-1400	1600	-	24	25	33	27	23	12	-22	-	29	29	

№ расчётной области	Тип	Высо-та, м	Координаты		Уровень звукового давления L (эквивалентный уровень звукового давления L _{экр}), дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц										L _A (L _{Aэкр}), дБА	L _A макс, дБА
					X	Y	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
2.5	Жил.	1,5	-1478,07	1515,47	-	23	25	33	27	23	12	-22	-	29	29	
2.26	Жил.	1,5	-1225,23	1876,92	-	23	25	33	26	23	12	-23	-	29	29	
1.698	Польз.	1,5	-1300	1800	-	23	25	33	26	23	12	-23	-	28	28	
1.668	Польз.	1,5	-1400	1700	-	23	25	33	26	22	12	-23	-	28	28	
2.4	Жил.	1,5	-1501	1605,59	-	23	25	33	26	22	11	-24	-	28	28	
2.27	Жил.	1,5	-1317,71	1843,86	-	23	25	33	26	22	11	-24	-	28	28	
1.697	Польз.	1,5	-1400	1800	-	23	25	33	26	22	11	-25	-	28	28	
2.3	Жил.	1,5	-1503,28	1705,46	-	23	25	33	26	22	11	-25	-	28	28	
2.28	Жил.	1,5	-1412,78	1874,53	-	23	24	33	26	21	10	-26	-	28	28	
2.2	Жил.	1,5	-1505,57	1805,33	-	23	24	32	25	21	10	-27	-	27	27	
2.1	Жил.	1,5	-1507,85	1905,2	-	23	24	32	25	21	9	-29	-	27	27	

Карта схема района размещения источников шума, с нанесёнными результатами расчёта по расчётной площадке 1. приведена на рисунках 2.1—2.10.

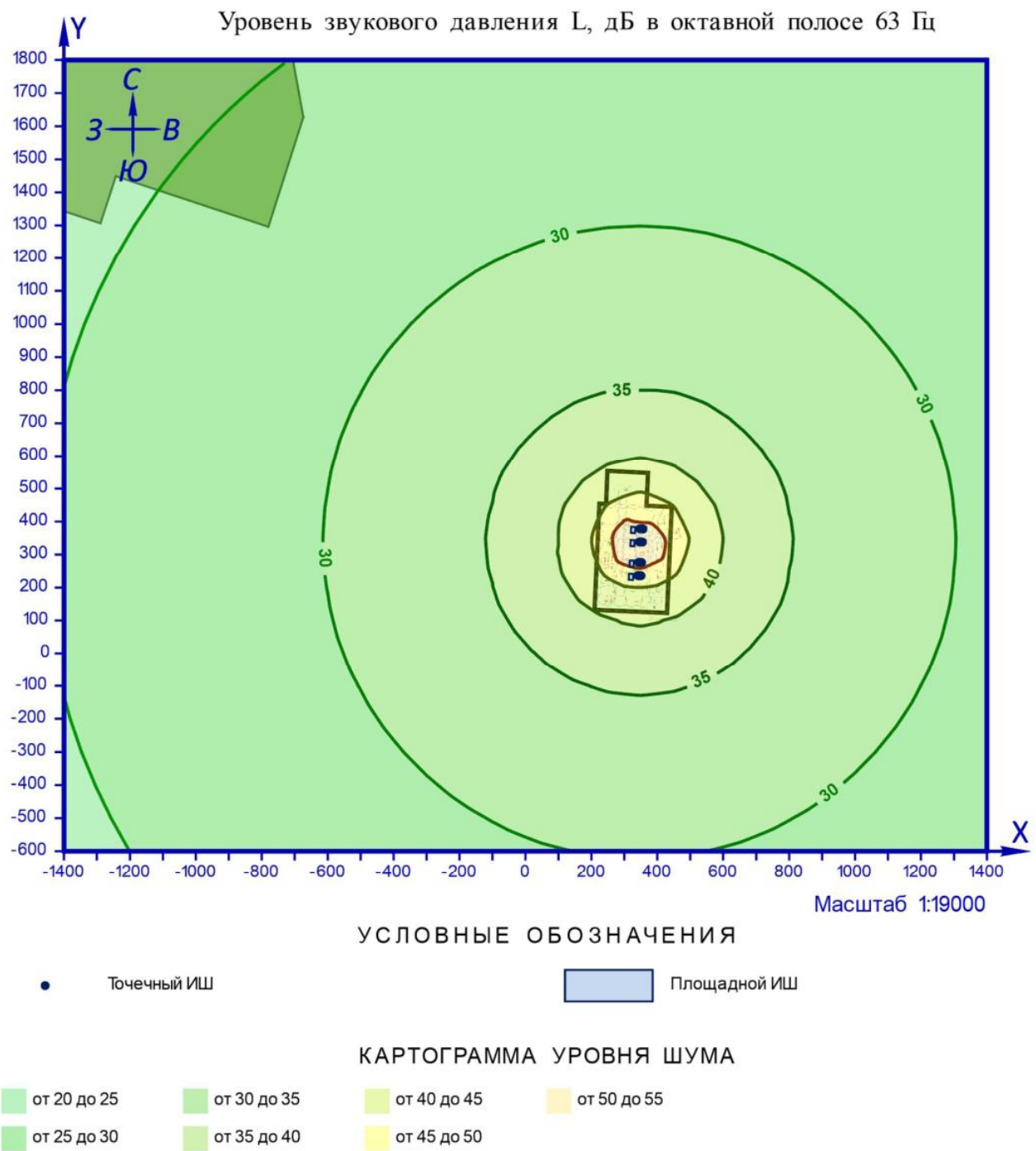
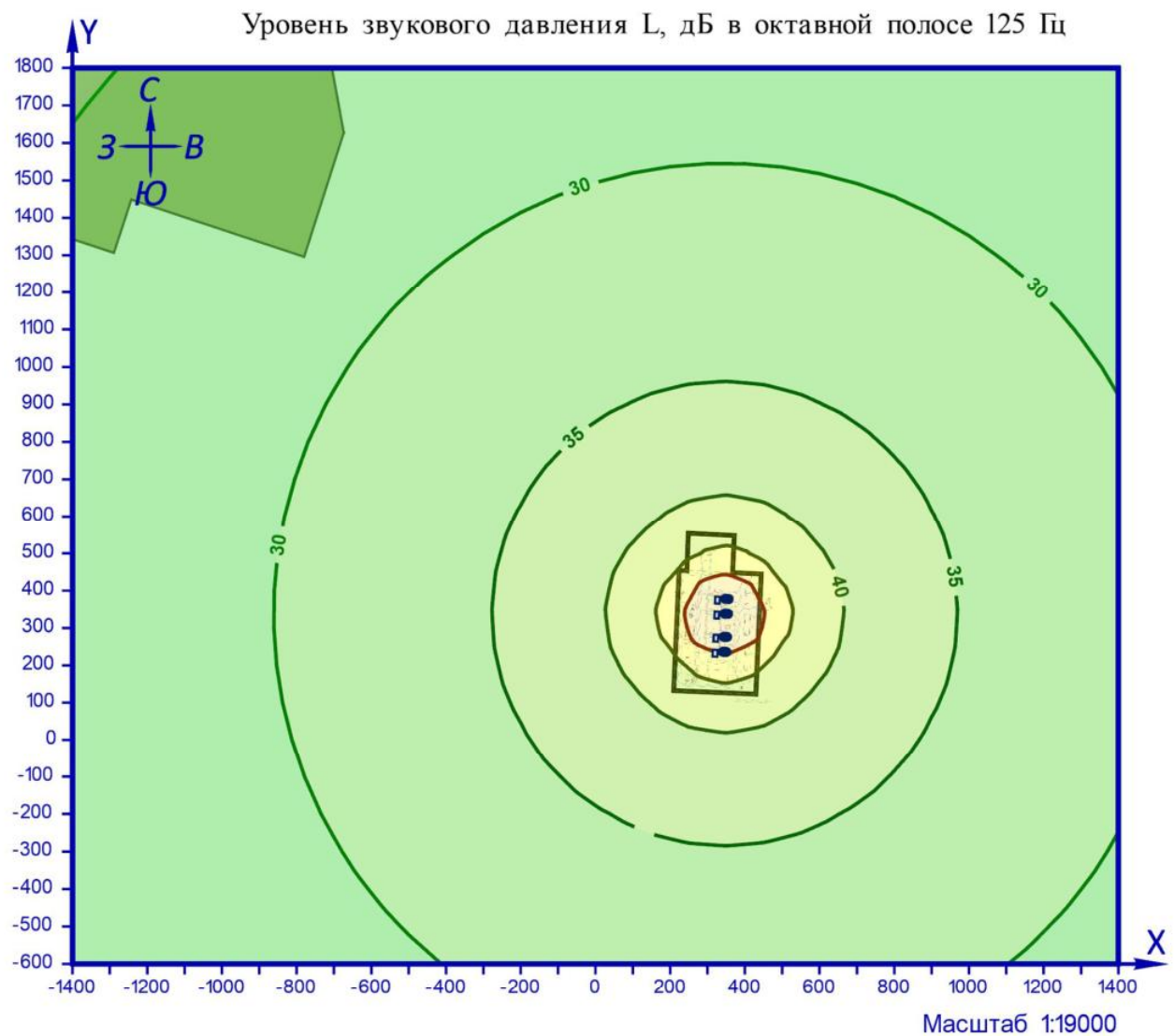


Рисунок 2.1 – Карта-схема результата расчёта уровня звука



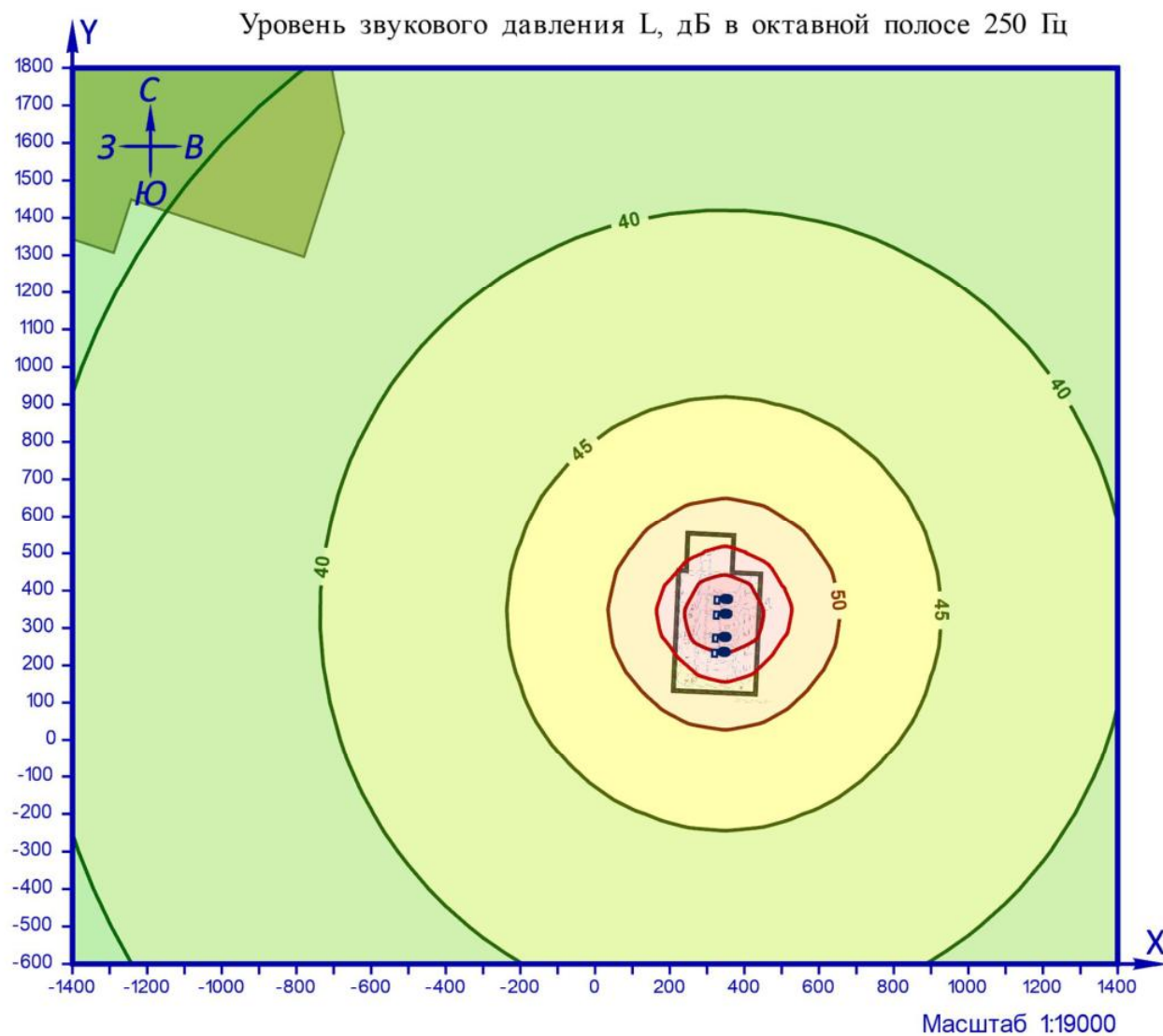
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Точечный ИШ
 Площадной ИШ

КАРТОГРАММА УРОВНЯ ШУМА

	от 20 до 25		от 30 до 35		от 40 до 45		от 50 до 55
	от 25 до 30		от 35 до 40		от 45 до 50		

Рисунок 2.2 – Карта-схема результата расчёта уровня звука



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

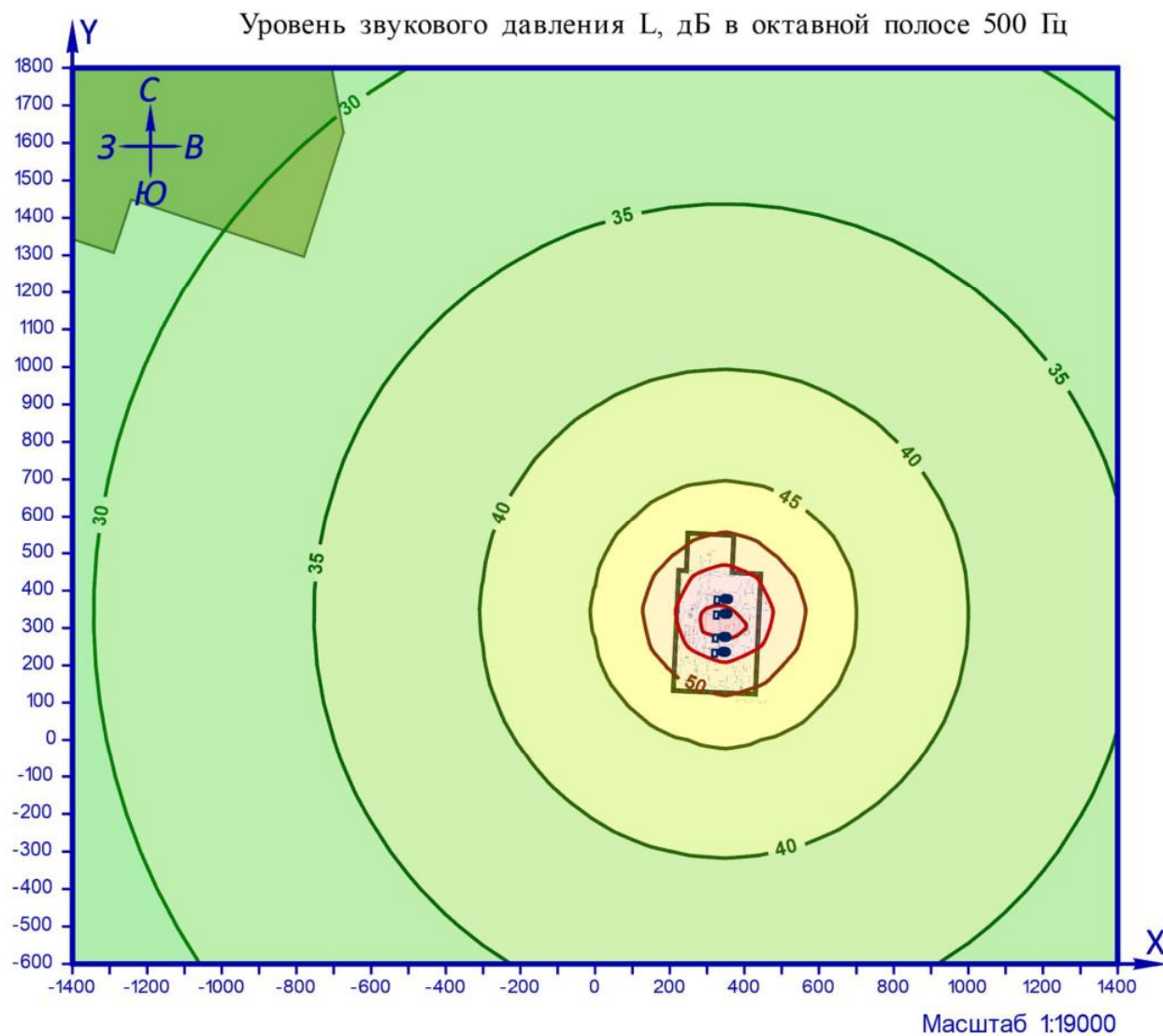
● Точечный ИШ

□ Площадной ИШ

КАРТОГРАММА УРОВНЯ ШУМА

от 30 до 35	от 40 до 45	от 50 до 55	от 60 до 65
от 35 до 40	от 45 до 50	от 55 до 60	

Рисунок 2.3 – Карта-схема результата расчёта уровня звука



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

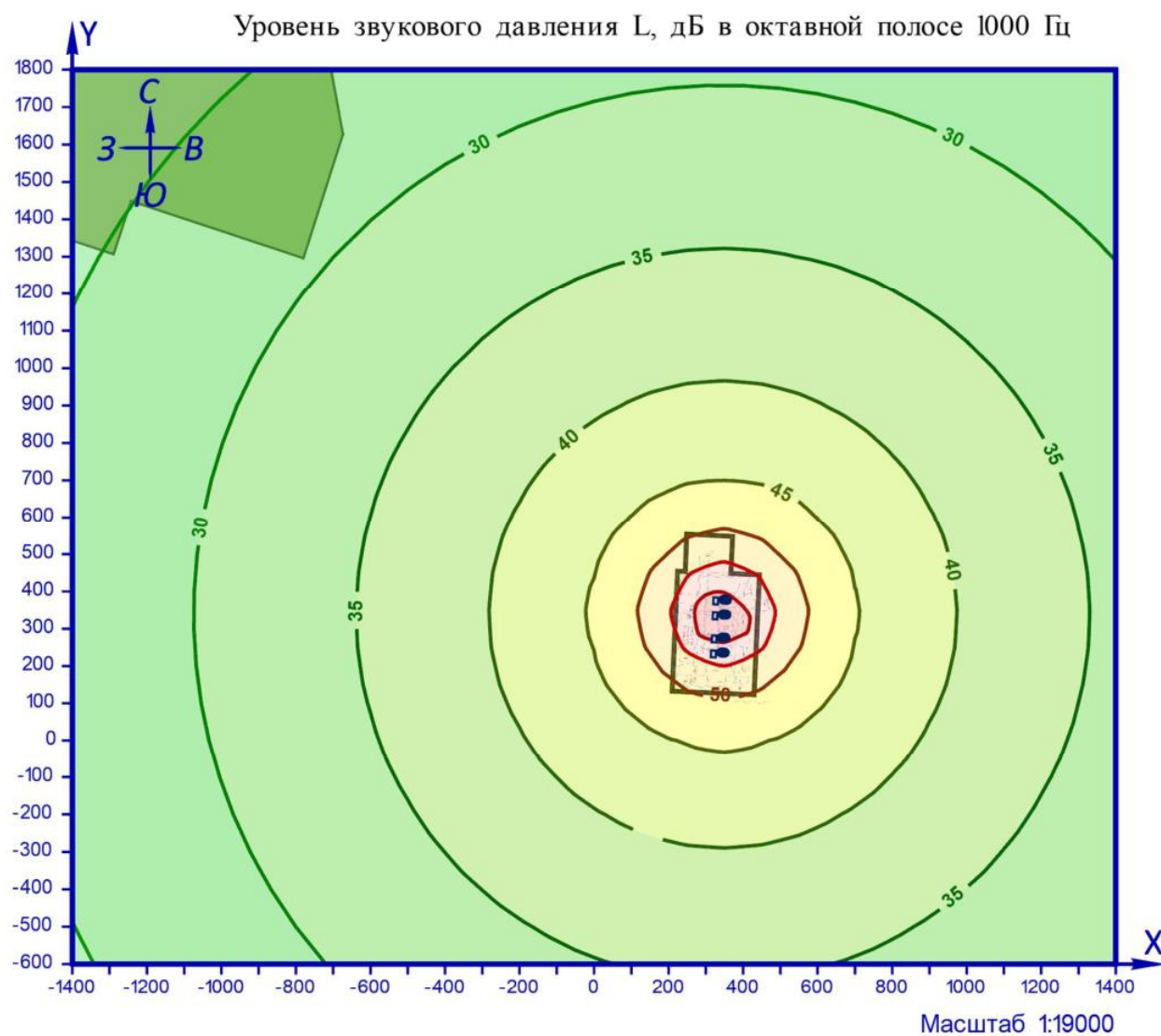
● Точечный ИШ

Площадной ИШ

КАРТОГРАММА УРОВНЯ ШУМА

от 25 до 30	от 35 до 40	от 45 до 50	от 55 до 60
от 30 до 35	от 40 до 45	от 50 до 55	от 60 до 65

Рисунок 24 – Карта-схема результата расчёта уровня звука



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

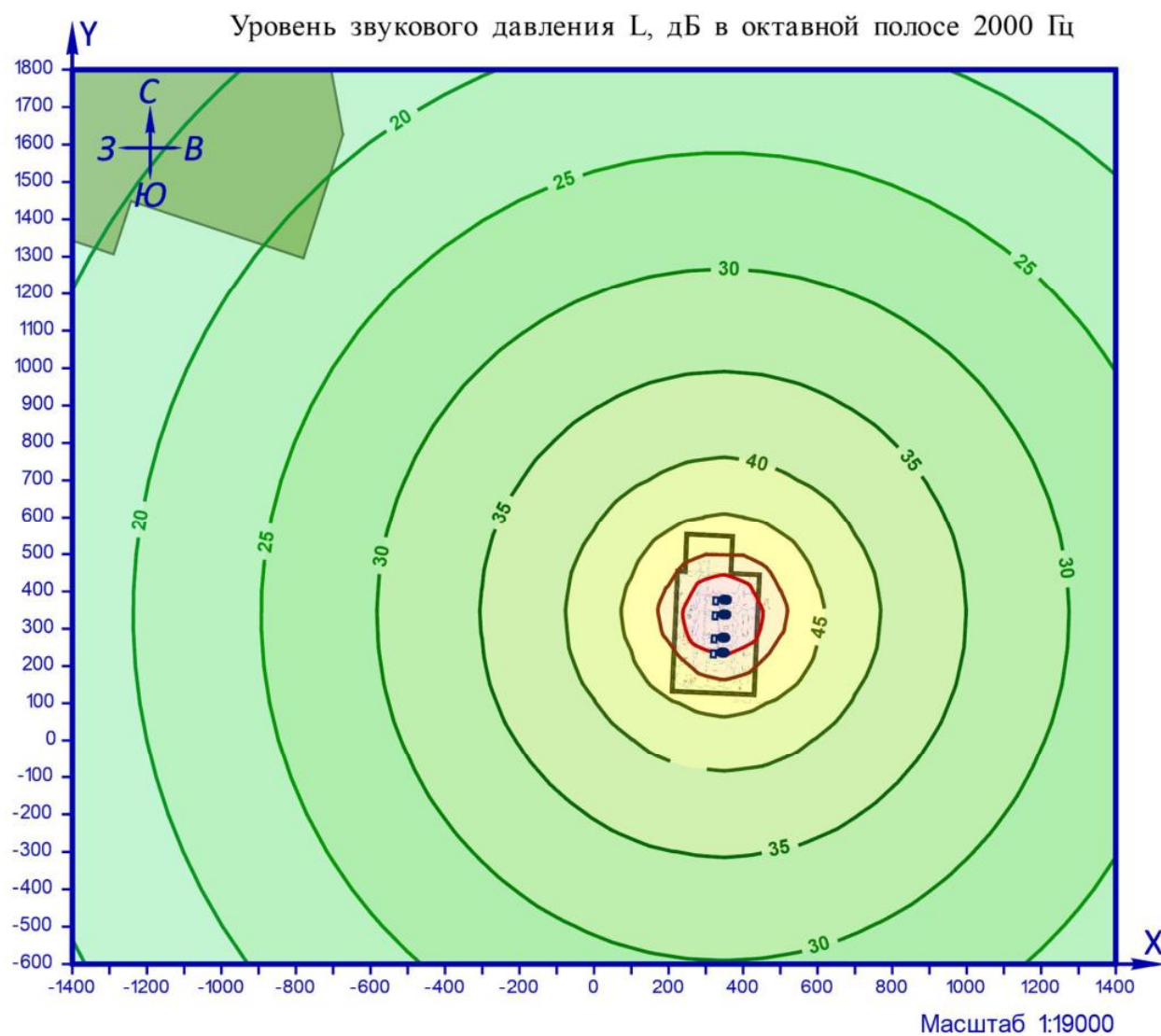
● Точечный ИШ

□ Площадной ИШ

КАРТОГРАММА УРОВНЯ ШУМА

от 20 до 25	от 30 до 35	от 40 до 45	от 50 до 55	от 60 до 65
от 25 до 30	от 35 до 40	от 45 до 50	от 55 до 60	

Рисунок 2.5 – Карта-схема результата расчёта уровня звука



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

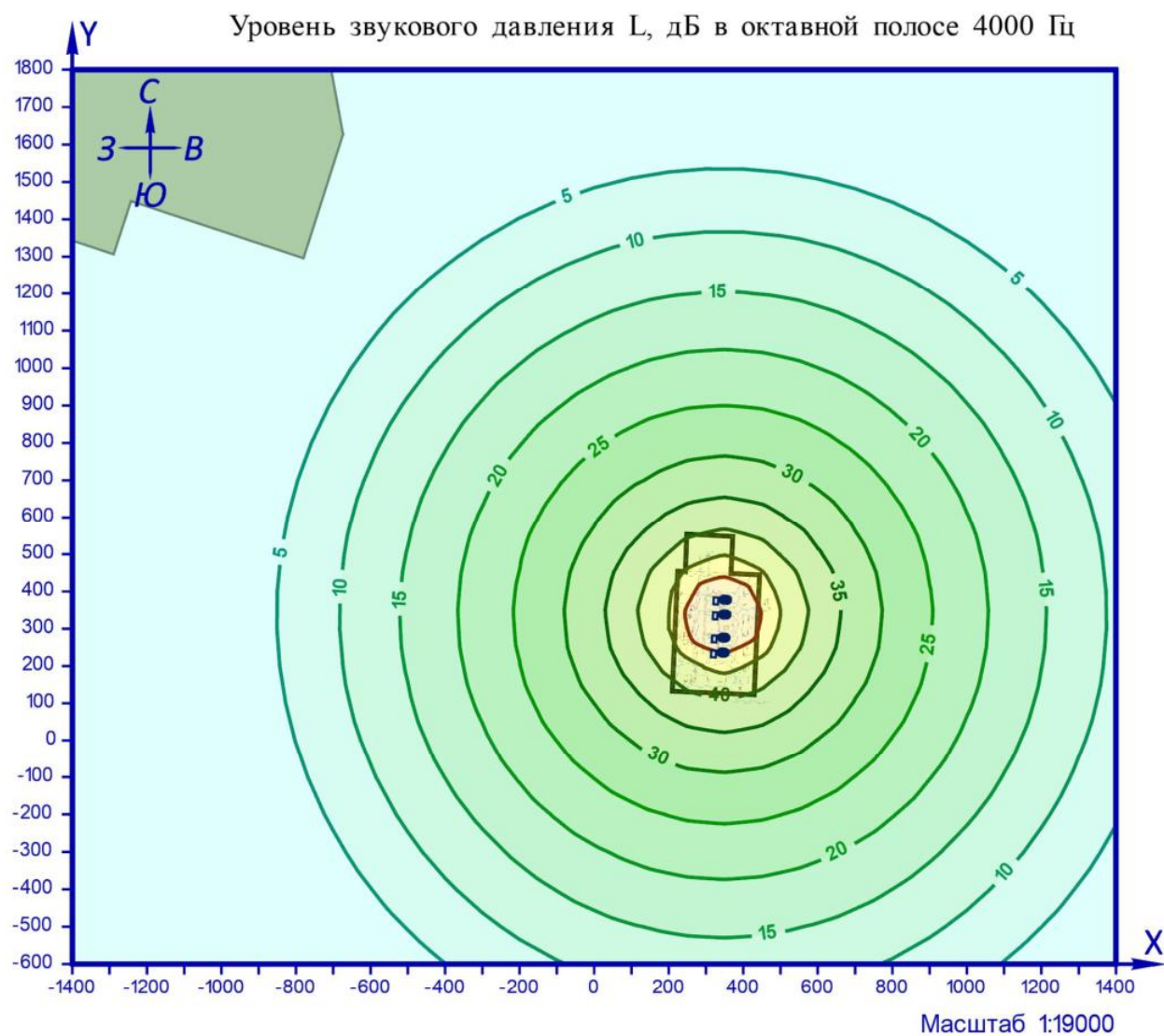
● Точечный ИШ

□ Площадной ИШ

КАРТОГРАММА УРОВНЯ ШУМА

от 10 до 15	от 20 до 25	от 30 до 35	от 40 до 45	от 50 до 55
от 15 до 20	от 25 до 30	от 35 до 40	от 45 до 50	от 55 до 60

Рисунок 2.6 – Карта-схема результата расчёта уровня звука



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

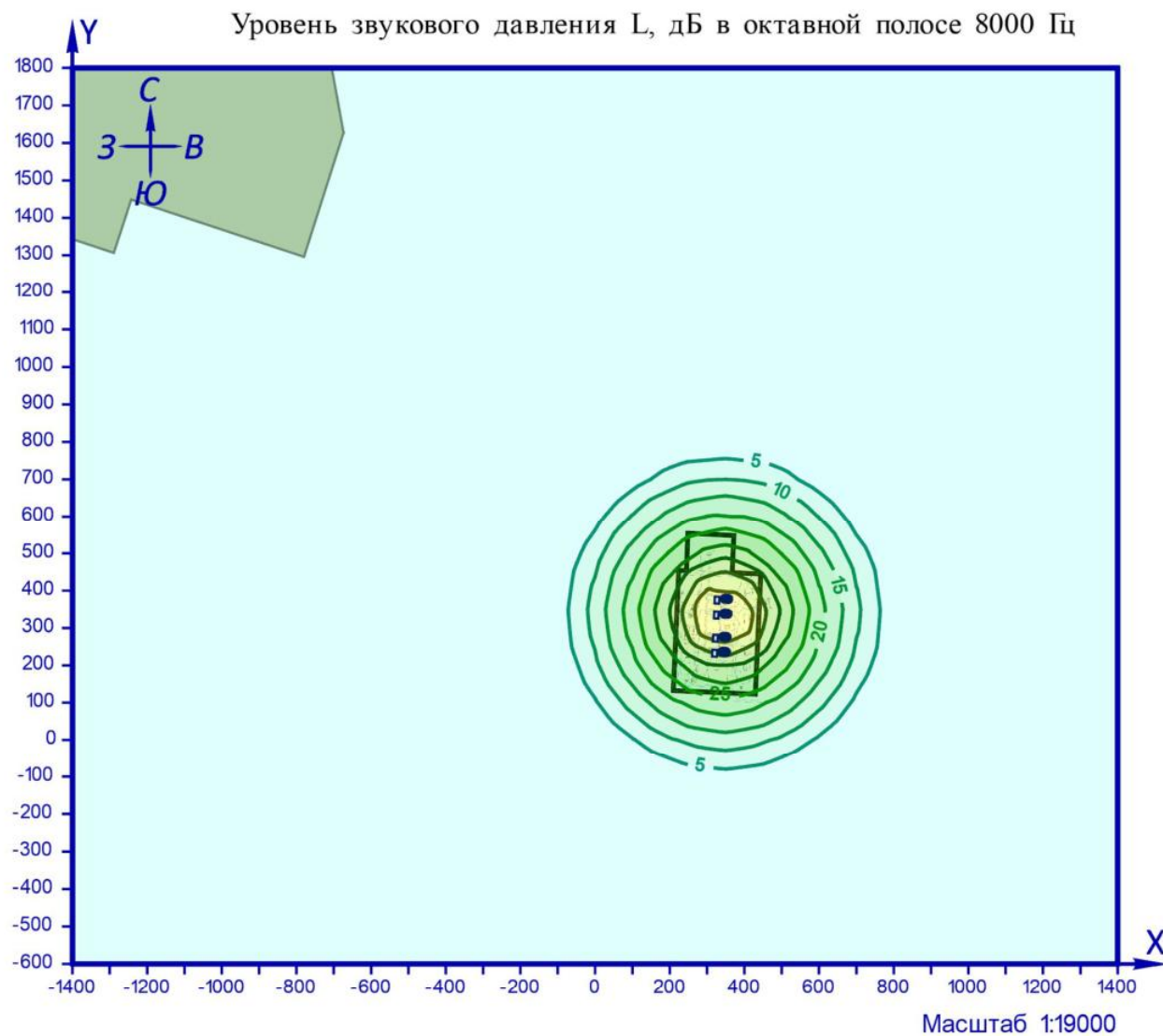
● Точечный ИШ

□ Площадной ИШ

КАРТОГРАММА УРОВНЯ ШУМА

менее 5	от 10 до 15	от 20 до 25	от 30 до 35	от 40 до 45	от 50 до 55
от 5 до 10	от 15 до 20	от 25 до 30	от 35 до 40	от 45 до 50	

Рисунок 2.7 – Карта-схема результата расчёта уровня звука



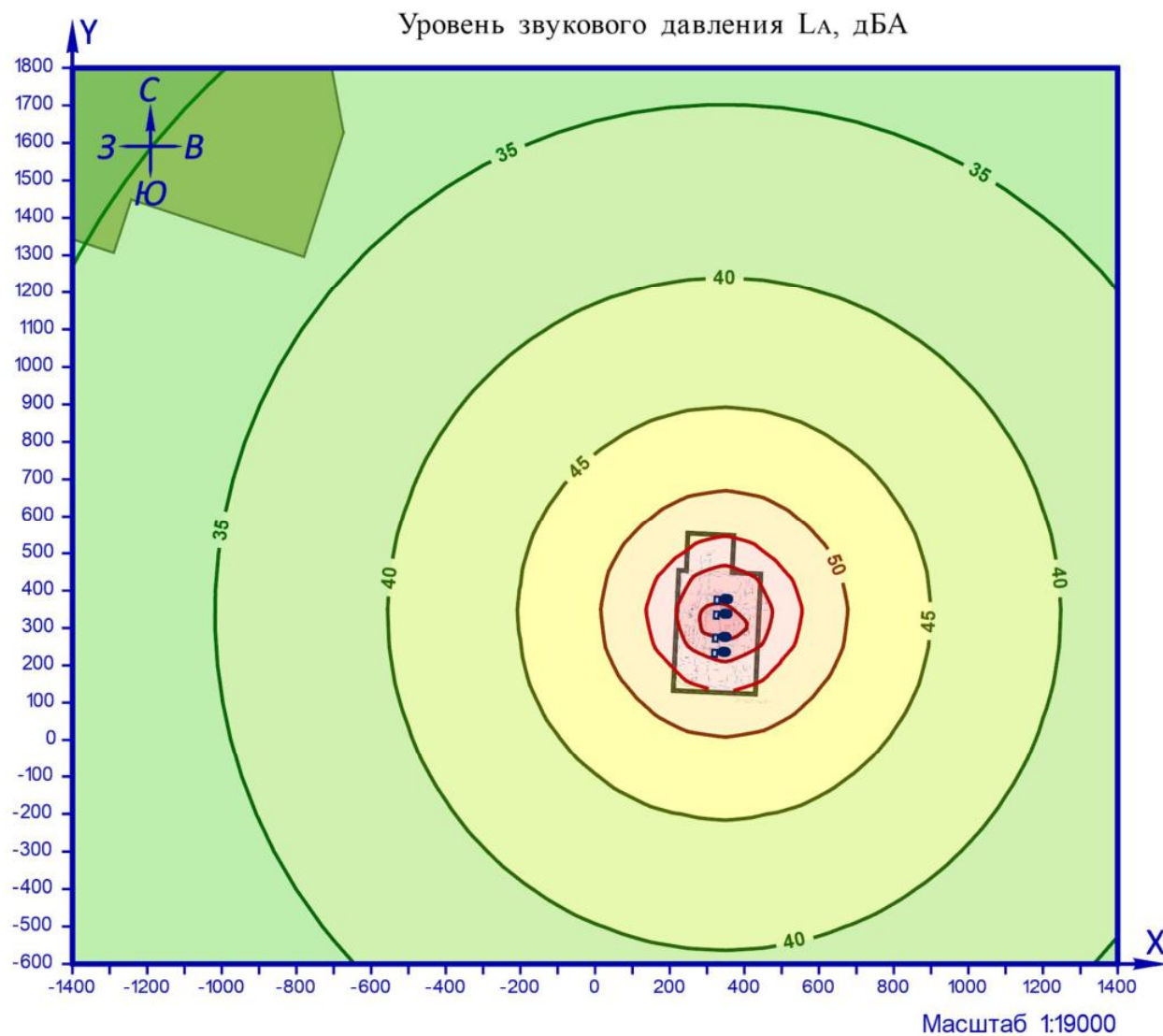
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Точечный ИШ
 Площадной ИШ

КАРТОГРАММА УРОВНЯ ШУМА

	менее 5		от 10 до 15		от 20 до 25		от 30 до 35		от 40 до 45
	от 5 до 10		от 15 до 20		от 25 до 30		от 35 до 40		от 45 до 50

Рисунок 2.8 – Карта-схема результата расчёта уровня звука



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

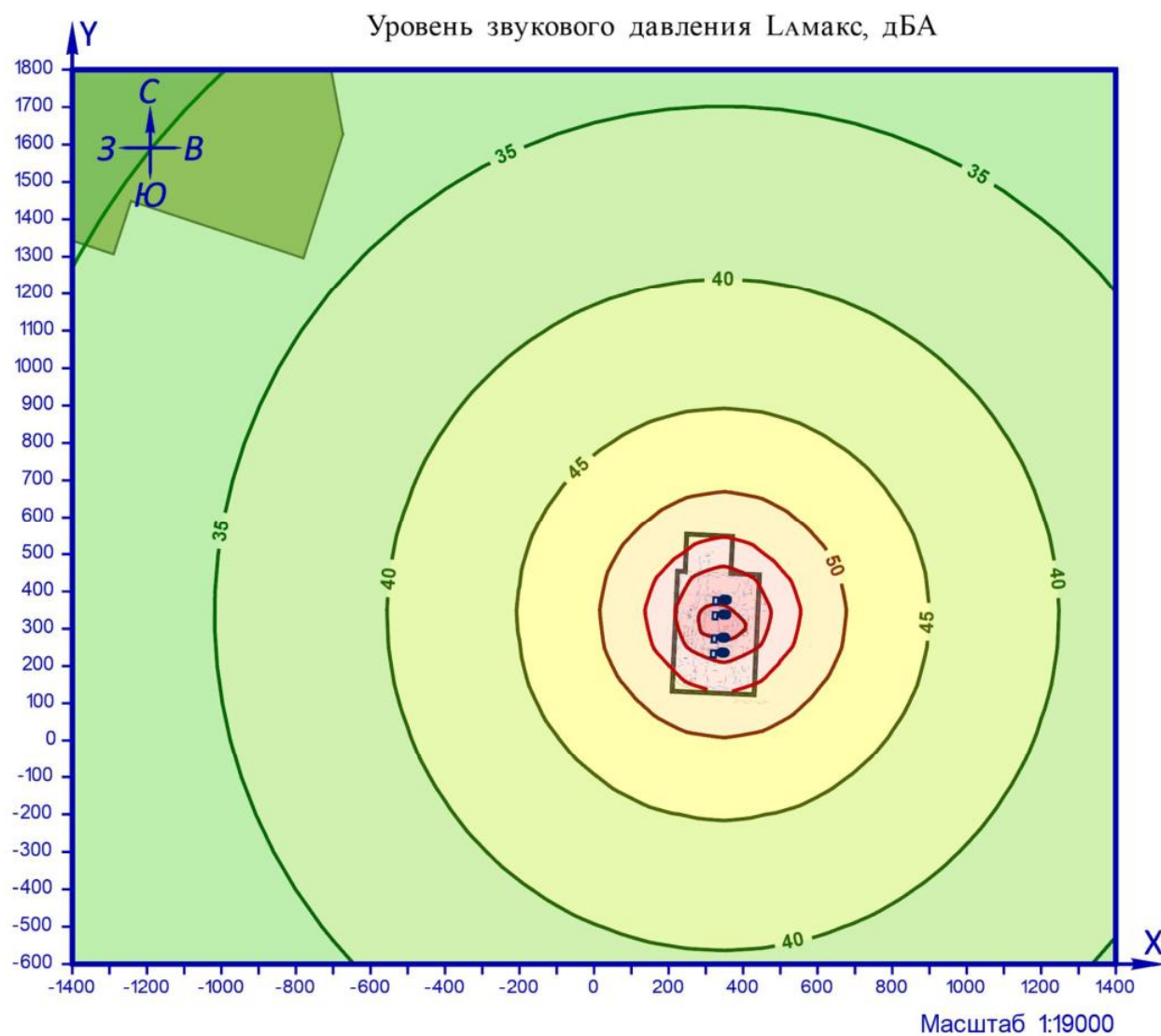
● Точечный ИШ

□ Площадной ИШ

КАРТОГРАММА УРОВНЯ ШУМА

от 25 до 30	от 35 до 40	от 45 до 50	от 55 до 60	от 65 до 70
от 30 до 35	от 40 до 45	от 50 до 55	от 60 до 65	

Рисунок 2.9 – Карта-схема результата расчёта уровня звука



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

● Точечный ИШ

□ Площадной ИШ

КАРТОГРАММА УРОВНЯ ШУМА

от 25 до 30	от 35 до 40	от 45 до 50	от 55 до 60	от 65 до 70
от 30 до 35	от 40 до 45	от 50 до 55	от 60 до 65	

Рисунок 2.10 – Карта-схема результата расчёта уровня звука

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЗКФ ТОО «ИНТЕР-РХ», PhD

 А.Н. Гадеенов



22.12.2023 г.

Оценка вреда рыбным ресурсам
от пересечения водоемов магистральным газопроводом, при реализации проекта
«Строительство магистрального газопровода от компрессорной станции 14 в
Актюбинской области до города Костанай и нового компрессорного цеха на
площадке компрессорной станции 14 для обеспечения компримирующих
мощностей на магистральном газопроводе»

Ответисполнитель



А.И. Ким

Уральск 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1 Материалы и методы	4
2 Оценка водной среды обитания рыб и их кормовой базы	5
3 Оценка состояния ихтиофауны	18
4 Пояснительная записка к проекту	27
5 Оценка вреда рыбным ресурсам и кормовым гидробионтам	29
6 Расчет финансовых вложений на осуществление мероприятий по компенсации неизбежного вреда, наносимого рыбным ресурсам	47
7 Рекомендации по компенсации вреда рыбным ресурсам	53
8 Мероприятия по охране рыбных ресурсов и водной среды водоема	54
Заключение	55
Список использованных источников	57
Приложения	58

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

1) Продуктивность – свойства водоема воспроизводить в течение года определенную величину биомассы рыб. Определяется в весовых единицах, отнесенных к площади, обычно в килограммах на гектар (далее - кг/га);

2) Бентос – совокупность организмов, обитающих на грунте и в грунте водоемов;

3)) Плактон – совокупность пассивно плавающих в толще воды организмов, не способных к самостоятельному передвижению на значительные расстояния;

4) Биомасса удельная – количество живых организмов в весовом выражении на единицу площади или объема водоема;

5) Продуктивность промысловая – годовой улов рыбы, возможный по состоянию рыбных запасов, отнесенный к площади водоема. Фактическая промысловая рыбопродуктивность, помимо состояния рыбных запасов, зависит также от интенсивности и структуры рыболовства и может быть ниже или выше расчетной;

6) Продукция – прирост биомассы организмов за определенный промежуток времени на единицу площади или объема, складывающийся как из прироста сохранившихся, так и элиминированных особей;

7) Компенсационные мероприятия – мероприятия по восстановлению численности рыбных ресурсов и других водных животных, среды их обитания, осуществляемые для возмещения наносимого и нанесенного вреда, в том числе и неизбежного;

8) Численность удельная – количество живых организмов в экземплярах или штуках на единицу площади или объема водоема;

9) Рыбы частиковые – условная промысловая категория, объединяющая рыб разных семейств и экологических групп;

10) Природоохранные мероприятия – мероприятия по сохранению биологического разнообразия и целостности сообществ рыбных ресурсов и других водных животных в состоянии естественной свободы, воспроизводство рыбных ресурсов и других водных животных, включая искусственное разведение, в том числе ценных, редких и находящихся под угрозой исчезновения, с последующим их выпуском в среду обитания.

1 Материалы и методы

Оценка вреда рыбным ресурсам проведена согласно Методики исчисления размера компенсации вреда, наносимого и нанесенного рыбным ресурсам и другим водным животным, в том числе и неизбежного, в результате хозяйственной деятельности, утвержденной приказом Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 21 августа 2017 года № 341 [1].

Исследование представленных гидрохимических параметров проводилось на основе справочных пособий [2-7] принятыми в системе экологического мониторинга. Отбор гидробиологических проб проводился согласно стандартным методикам [8]. Для отбора проб использовались штанговый дночерпатель с площадью захвата 1/40 м², гидробиологический скребок с мешком из газа №75, планктонная сеть. Разбор проб производился на месте. Пробы помещались в пузырьки из-под пенициллина и фиксировались этиловым спиртом 90% об., в дальнейшем заменявшемся на спирт меньшей концентрации (70% об.) для предотвращения мацерации тканей. Затем в камеральных условиях производилось определение гидробионтов до вида по известным определителям [9, 10], где это было возможно, определялись общая численность и биомасса организмов каждого таксона.

Исследование представленных данных по ихтиофауне проводилось по методическим пособиям [11-14].

2 Оценка водной среды обитания рыб и их кормовой базы

2.1 Река Орь

Река Орь образуется слиянием рек Шийли (левая составляющая) и Терисбутак (правая составляющая) в 5 км с северо-востоку от с. Кумсай Алгинского района. Впадает в р. Урал слева, у г. Орска Оренбургской области. Длина реки 314 км, от истока р. Шийли – 356 км, площадь водосбора 18600 км². В пределах Актыбинской области находится верхнее и среднее течение реки протяжением 200 км. Основные притоки: р. Аксу (л.б., 286-км, длина 72 км), р. Улетты (л.б., 283-й км, длина 37 км), р. Кокпекты (л.б., 266-й км, длина 44 км), р. Тамды (п. б., 229-й км, длина 55 км), р. Дамде (п. б., 224-й км, длина 30 км), р. Уйсылкара (л. б., 219-й км, длина 113), р. Катынадыр (л. б., 180-й км, длина 54 км), р. Мендыбай (л. б., 36-й км, длина 61 км). Бассейн представляют холмистую, а в приречной части слабоволнистую равнину, сложенную твердыми коренными породами, сверху прикрытыми слоем суглинков, постепенно переходящих к низовьям реки в супеси. Относительная высота холмов в верхней части 40-60 м (отроги Мугоджар), а в средней и нижней части 20-40 м. Бассейн изрезан густой сетью оврагов и балок, летом сухих, или имеющих в отдельных местах по дну выходы грунтовых вод. Растительность бассейна степная, в некоторых увлажненных даже летом понижениях и седловинах между холмами – луговая, что указывает на неглубокое залегание грунтовых вод. Пойма в верховье постепенно расширяется от 0,8 до 3 км. Поверхность поймы изрезана многочисленными, летом сухими руслами протоков (длиной 50-60 м. шириной 20-30 м, врезаемыми на 1,5-2,5 м) староречьями и ямами. В некоторых староречьях в течение всего года сохраняются заполненные водой плесы, чередующиеся с сухими или заболоченными участками. В средние по водности годы затопляются только пониженные участки поймы. Русло реки хорошо выражено, крупноизвилистое, местами разветвляется на два или несколько протоков и рукавов и образует острова. Крупные плесы заросли только у берегов, мелководные же участки русла летом покрыты зарослями тростника, камыша, осок. Дно реки песчано-галечное, на плесах – илистое, в отдельных местах каменистое. При обычном подъеме уровня воды весной, составляющем 2-3 м над меженью, река редко где выходит из берегов русла. В летне-осенний период сток поддерживается грунтовыми водами и наблюдается обычно на всем протяжении реки; в засушливое лето в верховьях и на отдельных участках среднего течения сток прекращается.

Трасса газопровода пересекает приток реки Орь в местности Шіліктісай. Согласно проектным данным (2.1.2 *Местоположение и физико-географическая характеристика района*) ширина притока 4 м, глубина 0,15 м. Средняя скорость течения 0,3 м/с

(приложение 1). Далее представлена оценка состояния водной среды и кормовой базы рыб, по материалам отчета НИР «Биологическое обоснование ПДУ на участке №1 реки Ор, Хромтауского района Актыбинской области, с 1 июля 2023 г. по 1 июля 2024 г.». Поскольку приток реки Ор в местности Шіліктісай входит в водный бассейн реки Ор и является ее притоком, и поэтому имеет схожие показатели водной среды.

Оценка гидрохимических условий.

Прозрачность воды равна 0,8 м. Температура воды во время обследования в поверхностном слое составила 26,2 °С, в придонной области 18,9 °С. Содержание кислорода у поверхности было удовлетворительным (91 % насыщения).

Таблица 2.1– Результаты гидрохимического анализа природных вод

Значения	рН	Растворённые газы, мг/дм ³	Биогенные соединения, мг/дм ³				Органическое вещество, мг экв. О/дм ³	Минерализация воды, мг/дм ³
		O ₂	NH ₄	NO ₃	NO ₂	Р _{Р04}		
Фактическое	7,75	7,42	1,25	3,3	0,015	0,64	12,4	760,0
ПДК	6,5-8,5	≥6,0	<1,0	<45,0	<3,3	<1,0	<35,0	<2000

Для водоёма была отмечена нейтральная или слабощелочная реакция среды. Содержание кислорода в пределах нормы. Уровень биогенных соединений невысокий. Несколько повышена концентрация аммонийного азота, что свидетельствует об эвтрофировании водоёма, вероятно обусловленным поступлением органики с площади водосбора. Как правило, этому сопутствовало высокое содержание растворённых органических веществ, низкая прозрачность и желтовато-зеленоватый цвет воды, свидетельствующий о бурном развитии микрофлоры. Вероятной причиной этого является деградация органики, поступившей в водоёмы с площади водосбора в период паводка. Значения минерализации воды соответствовали классу пресных вод (гипогалинных). В целом воды исследованного водоёма соответствуют рыбохозяйственной категории водопользования.

Оценка состояния кормовой базы рыб

Зоопланктон

В качественном составе зоопланктона реки Ор насчитывалось всего 3 таксонов беспозвоночных животных коловратки – 1, кладоцеры – 1, копеподы – 1 (таблица 4.1). В результате изучения количественных показателей зоопланктона в 2022 году установлено, что значительную долю численности формировали копеподы (53,3 %), по биомассе лидировали также веслоногие рачки (73,08%).

Таблица 2.2 – Количественные показатели зоопланктона

Группы	Численность, тыс. экз./м ³			Биомасса, мг/м ³		
	2020 год	2021 год	2022 год	2020 год	2021 год	2022 год
Rotifera	0,23	0,34	1,5	0,06	0,15	0,045
Cladocera	0,11	1,60	2,0	3,76	27,84	22,54
Copepoda	0,59	3,70	4,0	29,38	127,65	61,32
Всего:	0,93	5,64	7,5	33,20	155,64	83,90

Итоговое значение биомассы достигало 83,90 мг/м³. В соответствии с рыбохозяйственной классификацией М.Л. Пидгайко кормовая база по биомассе зоопланктона приравнивается к малокормным типам водоемов для молоди рыб.

Зообентос

Сообщества включали личинок перистоусого комарика и комара-звонца, а также малощетинковых червей. Их распределение по количественным показателям представлено в таблице 2.3. Доминирующей группой организмов по численности были личинки комара-звонца *Tanytarsus pallidicornis*, а по биомассе *Chironomus sp.*

Таблица 2.3 – Количественные показатели зообентоса.

Наименование таксона	Численность, экз./м ²	Биомасса, г/м ²
<i>T.tubifex</i>	40	0,03
<i>Ch. flavicans</i>	70	0,08
<i>Chironomus sp.</i>	390	0,32
<i>Procladius sp.</i>	30	0,01
<i>T. pallidicornis</i>	1480	0,13
Итого:	2010	0,57

По полученным значениям биомассы по шкале кормности Пидгайко водоём может быть оценен как малокормный.

2.2 Река Ыргыз

Река Ыргыз является правым притоком Тургая. Протекает в Актюбинской области. Общая длина 593 км. Истоки реки находятся в восточных склонах Мугалжарских гор в северо-западной части Айтекебийского района. Далее, проходя в юго-восточном направлении река пересекает Айтекебийский и Иргизский районы, и сливается с р.Тургай недалеко от урочища Тауип. Летом (особенно в низовьях) расход воды в реке значительно снижается, на ряде участков река распадается на отдельные плёсы. В верхнем течении вода пресная, в низовьях солоноватая. Питание реки преимущественно снеговое. Средний годовой расход воды у устья около 8 м³/с. В апреле наблюдается половодье с повышением уровня на 4-5 м относительно обычного. Меженные уровни отмечаются в июле—октябре.

Замерзает в конце ноября (толщина льда к концу зимы достигает 1 м), вскрывается в начале апреля. Река используется для водоснабжения населенных пунктов, расположенных на ее берегах, а также для водопоя скота, полива огородов и лиманного орошения. Зарастаемость речного русла высшей жесткой растительностью около 20 % акватории. Погруженная водная растительность занимает до 10 % акватории. Таким образом зарастаемость водоема находится на среднем уровне.

Скорость течения в межень 0,2 м/с (Отчет НИР 2018 г. «Научное рыбохозяйственное исследование рек Тургай, Иргиз, Каргала, Эмба, Сагиз, в Актюбинской области». – С.12). Согласно проектным данным (2.1.2 *Местоположение и физико-географическая характеристика района*) ширина реки в месте работ составляет 22 м, глубина 5 м.

На участке проектируемых работ нет мест зимовки и нереста рыб, и не обитают редкие и исчезающие виды рыб и других гидробионтов. Также в реке обитают только местные популяции туводных рыб.

Далее представлена оценка состояния водной среды и кормовой базы рыб, по материалам отчета НИР 2019 г. «Определение рыбопродуктивности рыбохозяйственных водоемов и/или их участков, разработка биологических обоснований предельно допустимых уловов рыбы и других водных животных, режиму и регулированию рыболовства на рыбохозяйственных водоемах международного, республиканского значений и водоемах ООПТ Тобыл-Торгайского бассейна, а также оценка состояния рыбных ресурсов на резервных водоемах местного значения. Водоемы местного значения Актюбинской области».

Гидрохимические показатели водоема представлены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Результаты гидрохимического анализа природных вод реки Ыргыз

pH	Растворённые газы, мг/дм ³		Биогенные соединения, мг/дм ³				Органическое вещество, мг О/дм ³	Минерализация воды, мг/дм ³
	CO ₂	O ₂ (пов./дон.)	NH ₄	NO ₃	NO ₂	P _{PO4}		
8,32	-	6,9	3,15	6,75	0,033	0,05	9,6	7350,0
6,5- 8,5	–	не менее 6,0	0,5	40,0	0,08	0,05	15,0 (к питьевой воде)	1500

Перманганатная окисляемость воды достигает значительных величин. По значениям растворённого аммония наблюдалось превышение концентрации в 6,3 раза. Это, очевидно, обусловлено поступлением и разложением органики в русло реки в период весеннего паводка. Значения минерализации воды соответствовали классу солоноватых вод (мезогалинных). По преобладающим ионам природные воды реки Иргиз могут быть охарактеризованы как хлоридно-натриевые.

По содержанию большинства ионов наблюдались превышения нормативов для рыбохозяйственных водоёмов, обусловленные составом почв и материнской породы площади водосбора.

Зоопланктон. В таксономическом составе организмов зоопланктона реки Иргиз определено 5 видов, по 1 виду – ветвистоусые и веслоногие, коловратки – 3 вида. При изучении количественного состава зоопланктона обследованного водоёма, установлено, что по численности преобладали коловратки (50,0 %), но по биомассе значительно уступающие остальным организмам основных групп зоопланктона в пробах. Как видно из таблицы 2.5, по весовым показателям превалировали веслоногие (56,8 %).

Таблица 2.5 – Количественные показатели зоопланктона реки Ыргыз

Группы	Численность, тыс. экз./м ³	Биомасса, мг/м ³
Rotifera	0,18	0,21
Cladocera	0,07	4,20
Copepoda	0,11	5,79
Всего:	0,36	10,20

Самыми малочисленными в изучаемом водоеме зарегистрированы ветвистоусые, их численность составила всего 19,4 % от общего количества, а биомасса – 41,2 % от общей биомассы зоопланктона. Значение биомассы 10,20 мг/м³ соответствует малокормному типу водоемов для молоди рыб и рыб-планктофагов, по рыбохозяйственной классификации М.Л. Пидгайко.

Зообентос. Зообентос реки Иргиз по результатам обследования был представлен четырьмя таксонами малощетинковых червей и личинок гетеротопных насекомых. Доминирующей группой были личинки комаров-звонцов. Распределение организмов зообентоса реки Иргиз по количественным показателям представлено в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Количественные показатели зообентоса участка реки Ыргыз

Наименование таксона	Численность, экз./м ²	Остаточная биомасса, г/м ²
<i>Oligochaeta gen. sp.</i>	40	0,01
<i>Ceratopogonidae gen. sp.</i>	50	0,05
<i>Chaoboridae gen. sp.</i>	10	0,02
<i>Chironomidae gen. sp.</i>	1950	1,5
Всего:	2050	1,58

В соответствии со шкалой кормности М.Л. Пидгайко река Ыргыз может быть оценен как малокормный водоём.

2.3 Река Жоса

Река Жоса расположена в восточной части Актюбинской области. Начало реки расположено в окрестностях поселка Тасоткель. Отсюда она течет в юго-восточном направлении где сливается с руслом реки Баксайыс, которая впадает в р.Ыргыз, в 3 км к югу от с.Аралтобе. Общая длина реки порядка 30 км. Согласно проектным данным (2.1.2 *Местоположение и физико-географическая характеристика района*) ширина реки в месте работ составляет 5 м, глубина 2,5 м. Скорость течения в межень 0,2 м/с. Река Жоса входит в водный бассейн реки Ыргыз и является ее притоком, и поэтому имеет схожие показатели водной среды.

Гидрохимические показатели водоема представлены в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Результаты гидрохимического анализа

рН	Растворённые газы, мг/дм ³		Биогенные соединения, мг/дм ³				Органическое вещество, мг О/дм ³	Минерализация воды, мг/дм ³
	СО ₂	О ₂ (пов./дон.)	NH ₄	NO ₃	NO ₂	Р _{РО4}		
8,32	-	6,9	3,15	6,75	0,033	0,05	9,6	7350,0
6,5-8,5	—	не менее 6,0	0,5	40,0	0,08	0,05	15,0 (к питьевой воде)	1500

Перманганатная окисляемость воды достигает значительных величин. По значениям растворённого аммония наблюдалось превышение концентрации в 6,3 раза. Это, очевидно, обусловлено поступлением и разложением органики в русло реки в период

весеннего паводка. Значения минерализации воды соответствовали классу солоноватых вод (мезогалинных). По содержанию большинства ионов наблюдались превышения нормативов для рыбохозяйственных водоёмов, обусловленные составом почв и материнской породы площади водосбора.

Зоопланктон. В таксономическом составе организмов зоопланктона водоема имеется 5 видов, по 1 виду – ветвистоусые и веслоногие, коловратки – 3 вида. При изучении количественного состава зоопланктона обследованного водоёма, установлено, что по численности преобладали коловратки (50,0 %), но по биомассе значительно уступающие остальным организмам основных групп зоопланктона в пробах.

Таблица 2.8 – Количественные показатели зоопланктона

Группы	Численность, тыс. экз./м ³	Биомасса, мг/м ³
Rotifera	0,18	0,21
Cladocera	0,07	4,20
Copepoda	0,11	5,79
Всего:	0,36	10,20

Значение биомассы зоопланктона 10,20 мг/м³ соответствует малокормному типу водоемов для молоди рыб и рыб-планктофагов, по классификации М.Л. Пидгайко.

Зообентос. Зообентос реки представлен четырьмя таксонами малощетинковых червей и личинок гетеротопных насекомых. Доминирующей группой были личинки комаров-звонцов. Распределение организмов зообентоса по количественным показателям представлено в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Количественные показатели зообентоса

Наименование таксона	Численность, экз./м ²	Остаточная биомасса, г/м ²
Oligochaeta <i>gen. sp.</i>	40	0,01
Ceratopogonidae <i>gen. sp.</i>	50	0,05
Chaoboridae <i>gen. sp.</i>	10	0,02
Chironomidae <i>gen. sp.</i>	1950	1,5
Всего:	2050	1,58

В соответствии со шкалой кормности М.Л. Пидгайко река может быть оценен как малокормный водоём.

2.4 Река Шідер

Река Шідер расположена в восточной части Актюбинской области. Начало реки расположено в местности Шідерсай в 11 км восточнее с.Үйтас. Отсюда она течет в юго-восточном направлении и впадает в р. Ыргыз, в 2,3 км к северо-востоку от с. Аралтобе.

Общая длина реки порядка 35 км. Согласно проектным данным (2.1.2 Местоположение и физико-географическая характеристика района) ширина реки в месте работ составляет 5 м, глубина 0,5 м. Скорость течения в межень 0,2 м/с. Река Шідер входит в водный бассейн реки Ёргыз и является ее притоком, и поэтому имеет схожие показатели водной среды.

Гидрохимические показатели водоема представлены в таблице 2.10.

Таблица 2.10 – Результаты гидрохимического анализа

рН	Растворённые газы, мг/дм ³		Биогенные соединения, мг/дм ³				Органическое вещество, мг О/дм ³	Минерализация воды, мг/дм ³
	СО ₂	О ₂ (пов./дон.)	NH ₄	NO ₃	NO ₂	Р _{PO4}		
8,32	-	6,9	3,15	6,75	0,033	0,05	9,6	7350,0
6,5-8,5	–	не менее 6,0	0,5	40,0	0,08	0,05	15,0 (к питьевой воде)	1500

Перманганатная окисляемость воды достигает значительных величин. По значениям растворённого аммония наблюдалось превышение концентрации в 6,3 раза. Это, очевидно, обусловлено поступлением и разложением органики в русло реки в период весеннего паводка. Значения минерализации воды соответствовали классу солоноватых вод (мезогалинных). По содержанию большинства ионов наблюдались превышения нормативов для рыбохозяйственных водоёмов, обусловленные составом почв и материнской породы площади водосбора.

Зоопланктон. В таксономическом составе организмов зоопланктона водоема имеется 5 видов, по 1 виду – ветвистоусые и веслоногие, коловратки – 3 вида. При изучении количественного состава зоопланктона обследованного водоёма, установлено, что по численности преобладали коловратки (50,0 %), но по биомассе значительно уступающие остальным организмам основных групп зоопланктона в пробах.

Таблица 2.11 – Количественные показатели зоопланктона

Группы	Численность, тыс. экз./м ³	Биомасса, мг/м ³
Rotifera	0,18	0,21
Cladocera	0,07	4,20
Copepoda	0,11	5,79
Всего:	0,36	10,20

Значение биомассы зоопланктона 10,20 мг/м³ соответствует малокормному типу водоемов для молоди рыб и рыб-планктофагов, по классификации М.Л. Пидгайко.

Зообентос. Зообентос реки представлен четырьмя таксонами малощетинковых червей и личинок гетеротопных насекомых. Доминирующей группой были личинки

комаров-звонцов. Распределение организмов зообентоса по количественным показателям представлено в таблице 2.12.

Таблица 2.12 – Количественные показатели зообентоса

Наименование таксона	Численность, экз./м ²	Остаточная биомасса, г/м ²
<i>Oligochaeta gen. sp.</i>	40	0,01
<i>Ceratopogonidae gen. sp.</i>	50	0,05
<i>Chaoboridae gen. sp.</i>	10	0,02
<i>Chironomidae gen. sp.</i>	1950	1,5
Всего:	2050	1,58

В соответствии со шкалой кормности М.Л. Пидгайко река может быть оценен как малокормный водоём.

2.5 Река Тобол

В пределах Костанайской области река Тобол протекает по плоской долине. Водный режим реки характеризуется ярко выраженным весенним паводком и длительной меженью. Годовые объёмы стока в многоводный период могут многократно превышать сток маловодных лет. Тобол, протекая по территории Костанайской области, является важным народнохозяйственным водоемом; на его берегах расположены крупные и небольшие населенные пункты, в том числе и несколько городов. В ряде населенных пунктов река Тобол является питьевым водоемом. Кроме этого р. Тобол имеет большое рекреационное значение, и служит местом любительского лова рыбы. Высокая плотность населения по берегам реки приводит к возрастанию антропогенной нагрузки на ее экосистему. Увеличивается зарастаемость погруженной водной растительностью, которая после отмирания накапливается на дне и постепенно разлагается, что затрудняет процесс деструкции органического вещества.

Дно реки ровное, песчано-галечное. Берега преимущественно суглинистые, поросшие мелким кустарником, слабопересеченные сухими руслами ручьёв. Берега крутые, местами обрывистые высотой 5 – 6 метров, а в местах слияния их со склонами долины до 30 метров. Правый склон реки крутой высотой 20 – 40 м, иногда обрывистый, в таких местах имеются выходы грунтовых вод. Левый склон менее высокий (до 25 м) и более пологий. Склоны долины слабо расчленены лощинами и небольшими логами, по правобережью - скальные местами поросшие небольшими берёзовыми рощами.

Согласно проектным данным (2.1.2 Местоположение и физико-географическая характеристика района) ширина реки в месте работ составляет 81 м, глубина 6 м. Скорость течения в реке обусловлена расходом воды в речном русле. Средний расход в

период высокой водности составляет 40 м³/сек (Экологические и водохозяйственные проблемы бассейна реки Тобол. https://vuzlit.com/771398/harakteristika_kachestva_vody_reki_tobol). Согласно

гидрометрической модели расхода воды (Быков В.Д., Васильев А.В. Гидрометрия. Гидрометеиздат, 1977. - С. 75-115.) расход воды через площадь створа, равен произведению этой площади на скорость течения. Соответственно скорость течения равна отношению объема расхода воды к площади створа.

Средний расход воды в р.Тобол в период высокой водности составляет 40 м³/сек. При этом площадь створа равна ширине реки умноженной на глубину и составляет 486 м². Тогда скорость течения равна 0,08 м/с.

Гидрохимический режим реки Тобол в целом стабилен. Преобладание снегового питания весной определяет гидрокарбонатно-кальциевый состав воды и минимальную концентрацию всех ионов. В летний и зимний период, с переходом реки на грунтовое питание, минерализация воды существенно возрастает, и вода становится хлоридно-натриевой. Минерализация воды в реке Тобол по результатам исследований 2023 года находилась в пределах от 1232,0 (с.Антоновка) до 1469,0 мг/дм³ (с.Садовое), во время весеннего половодья она снижается. Превышение ПДК для рыбохозяйственных водоемов на всей протяженности реки отмечается по сульфатам: с.Садовое (в 1,9 раза), с.Буденовка (в 1,3 раза) и с.Шукубай (в 1,16 раза). Помимо этого, в этом году отмечено превышение ПДК для рыбохозяйственных водоемов по содержанию магния на всех станциях реки. Превышение составило в 5 раз (с.Антоновка) до 6,3 раза (с.Буденовка). Жесткость воды в реке Тобол в зависимости от места и времени отбора проб колеблется в незначительных пределах от 7,44 (с.Жаилма) до 14,0 мг-экв./дм³ (с.Буденовка и с.Шукубай). Активная реакция среды (рН), характеризующая кислотно-щелочное состояние воды, колеблется в пределах от 7,37 (с.Жаилма) до 8,04 (г.Лисаковск), что характеризует водную среду как нейтральную, а на отдельных участках как слабо щелочную. Также об отсутствии значительного органического загрязнения свидетельствуют и концентрации аммонийного азота и нитритов, соответственно 0,1 – 0,23 мг/дм³ и 0,016 – 0,05 мг/дм³.

Содержание растворенного в воде кислорода колеблется в пределах от 5,9 (с.Садовое) до 7,2 мг/дм³ (с.Жаилма), что характеризует водную среду по данному показателю как благоприятную для гидробионтов.

Основными загрязнителями реки Тобол являются ливневые стоки с территорий населенных пунктов, а также минеральные и органические удобрения, смываемые талыми, дождевыми водами с водосборных площадей.

Вода реки Тобол в пределах Республики Казахстан является приемлемой средой для жизнедеятельности гидробионтов по своим физико-химическим свойствам и содержанию химических веществ.

Исследование гидробиологического режима показывает, что зоопланктон реки Тобол однообразен и включает широко распространенные речные виды. Всего за период исследований 2023 года зарегистрировано 17 видов планктонных беспозвоночных, в числе которых 5 коловраток, 6 ветвистоусых и 6 веслоногих рачков.

Зоопланктон. Наиболее разнообразно планктонное сообщество в различных заливах, что обусловлено гидрологическим режимом реки, и как следствие - наличием доступной для трофических процессов органики. Из коловраток наиболее широко распространенным видом является *B.angularis*, которые были отмечены на всех станциях отбора проб. Из ветвистоусых самым распространенным видом является *D.pulex (Leydig)*, которая входит в состав зоопланктонного сообщества всех исследованных участков. В таблице 2.13 отражена средняя численность и биомасса основных групп зоопланктона реки Тобол.

Таблица 2.13 – Численность и биомасса зоопланктона р. Тобол

Точки отбора проб	Коловратки		Ветвистоусые		Веслоногие		Всего	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
с.Буденовка	18,75	0,007	23,27	0,799	30,42	1,283	72,4	2,09
с.Садовый	17,56	0,007	29,33	0,887	19,22	1,047	66,1	1,94
г. Лисаковск	20,57	0,008	24,04	0,932	25,43	1,099	70,0	2,04
с.Антоновка	18,62	0,007	26,30	0,834	22,67	0,897	67,6	1,74
с.Шукубай	22,56	0,009	36,89	1,230	32,53	1,487	92,0	2,73
с. Жаилма	24,68	0,011	38,73	1,366	28,45	1,033	91,9	2,41
Среднее значение	20,46	0,008	29,76	1,008	26,45	1,141	76,67	2,16

Примечание - Численность (Ч, тыс. экз./м³) и биомасса (Б, г/м³)

Средняя численность зоопланктона в реке Тобол составляла 76,67 тыс. экз./м³. Средняя биомасса зоопланктона в реке Тобол составляла 2,16 г/м³.

Зообентос реки Тобол представлен олигохетами, моллюсками, водяными клопами, жуками, клещами, личинками комаров и других гетеротрофных насекомых, ракообразными. Всего за период исследований 2023 года было отмечено 23 вида.

Наибольшим разнообразием представителей отличаются насекомые, из которых в большинстве проб доминирует семейство Звонцы (*Chironomidae*) отряда Двукрылых. За период с 2016 по 2023 года в р. Тобол зарегистрировано 36 видов и форм бентических организмов. Велико разнообразие таких групп насекомых как полужесткокрылые, стрекозы и жесткокрылые. Высокое разнообразие организмов обеспечивается, прежде

всего, значительной протяженностью реки, располагающейся в различных ландшафтных зонах и экологических условиях. Из бентосных организмов наиболее широко распространенными видами в реке Тобол являются *Chironomus Plumosus Linnaeus* и *T.tibifex* (O. F. Müller, 1773). В таблице 2.14 отражены средние значения численности и биомассы зообентоса реки Тобол.

Таблица 2.14 – Численность и биомасса зообентоса реки Тобол

Точки отбора проб	Mollusca		Oligohchaeta		Hirudinea		Crustacea		Insecta		Всего	
	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
с.Буденовка	20	0,44	460	0,71	40	0,67	0	0,00	720	2,32	1240	4,14
с.Садовый	40	0,85	280	0,56	0	0,00	60	0,99	460	1,57	840	3,97
г. Лисаковск	60	1,67	360	0,67	60	0,94	0	0,00	380	1,34	860	4,62
с.Антоновка	20	0,56	420	0,61	40	0,52	40	0,79	330	1,21	850	3,69
с.Шукубай	40	1,74	400	0,58	0	0,00	80	1,36	560	1,85	1080	5,53
с. Жаилма	60	1,98	340	0,64	120	1,07	0	0,00	640	2,11	1160	5,80
Среднее	40	1,21	377	0,63	43	0,53	30	0,52	513	1,73	1003	4,62

Примечание - Численность (Ч, экз./м²), биомасса (Б, г/м²).

Гидрохимические и гидробиологические показатели р.Тобол представлены по результатам НИР 2023 г. (БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ «Определение рыбопродуктивности рыбохозяйственных водоемов и/или их участков, разработка биологических обоснований предельно допустимых уловов рыбы и других водных животных, режиму и регулированию рыболовства на рыбохозяйственных водоемах международного, республиканского значений и водоемах ООПТ Тобыл-Торгайского бассейна, а также оценка состояния рыбных ресурсов на резервных водоемах местного значения»).

2.6 Сарбайский водонакопитель-испаритель

Сарбайский водонакопитель-испаритель является промышленным гидротехническим объектом Соколовско-Сарбайского горно-обогательного комбината. Сюда сбрасывают воду, откачиваемую из карьеров и шахт. Расположен в промышленной зоне комбината. Не является рыбохозяйственным водоемом (Об утверждении перечня рыбохозяйственных водоемов местного значения Постановление акимата Костанайской области от 16 января 2009 года № 14). В связи с этим не используется для целей рыбного хозяйства. Поэтому пересечение газопроводом не наносит вреда рыбным ресурсам.

2.7 Безымянный технический канал на точке пересечения 232

Безымянный технический канал на точке пересечения 232, также является промышленным гидротехническим объектом Соколовско-Сарбайского горно-

обогадательного комбината. Расположен в промышленной зоне комбината и служит для хозяйственных целей. Не является рыбохозяйственным водоемом, в связи с этим не используется для целей рыбного хозяйства. Поэтому пересечение газопроводом не наносит вреда рыбным ресурсам.

3 Оценка состояния ихтиофауны

3.1 Река Орь

Промысловая ихтиофауна реки Орь по данным научных уловов представлена следующими видами рыб – лещ, плотва, красноперка, линь, сом и окунь.

Доля леща в научно-исследовательских уловах реки Орь составила 28,2 %. В выборку попали четырех и пятилетние особи и одна девятилетняя особь. Основные биологические показатели представлены в таблице 3.1. Упитанность пойманных рыб по Фультону в среднем была 2,07, по Кларк – 1,93.

Таблица 3.1 – Основные биологические показатели леща реки Орь

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
3+	14,2–15,8	14,8	57–80	67	3	27,3
4+	20,5–24,2	22,9	16,9–28,6	248	7	63,6
8+	–	32,7	–	770	1	9,1
N	14,2–32,7	21,5	57–770	246	11	100

Доля плотвы в научно-исследовательских уловах на реке Орь была представлена на 15,4 %. В выборку попали пяти и шестилетние особи. Основные биологические показатели, которых представлены в таблице 3.2. Абсолютная индивидуальная плодовитость плотвы, согласно литературным данным – 1-18 тыс. икринок. Исследованная выборка была представлена исключительно самками. Упитанность пойманных рыб по Фультону в среднем составила 2,17, по Кларк – 1,96.

Таблица 3.2 – Основные биологические показатели плотвы р. Орь

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
4+	16,3–19,4	17,9	98–150	123	5	83,3
5+	21,5	–	238	–	1	16,7
N	16,3–21,5	18,5	98–238	142	6	100

Доля красноперки в научно-исследовательских уловах составила 7,7 % от общего количества пойманной рыбы. В выборку попали четырехлетние особи. Их основные биологические показатели представлены в таблице 3.3. Исследованная выборка была представлена исключительно самками. Абсолютная индивидуальная плодовитость колеблется от 38,0 тыс. икринок до 207,7 тысяч у восьмилетних. Упитанность пойманных рыб по Фультону в среднем составила 2,33, по Кларк – 2,01.

Таблица 3.3 – Основные биологические показатели краснопёрки реки Орь уч. №1, 2022 г.

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
3+	17,4–20,7	18,9	121–233	74	3	100

Доля линя в научно-исследовательских уловах составила 12,8 %, от общего количества пойманной рыбы. В выборку попали пяти и шестилетние особи. Их основные биологические показатели отражены в таблице 3.4. Соотношение самок и самцов в исследованной части популяции составило 1,5:1 соответственно. Индивидуальная абсолютная плодовитость самок линя колеблется от 72,3 до 320 тыс. икринок. Упитанность пойманных рыб по Фультону составила 2,59, по Кларк – 2,33

Таблица 3.4 – Основные биологические показатели линя реки Орь уч. №1, 2022 г.

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
4+	21,5–23,2	22,6	227–32,2	30,6	3	60,0
5+	25,7–26,0	25,9	406–451	429	2	40,0
N	21,5–26,0	23,9	227–451	355	5	100

Доля сома в научно-исследовательских уловах была незначительна 5,1%. Исследованная выборка была представлена исключительно самками. Их основные биологические характеристики представлены в таблице 3.5. Упитанность пойманных рыб по Фультону составила 0,83, по Кларк – 0,72.

Таблица 3.5 – Основные биологические показатели сома реки Орь

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
1+	33,0	–	273	–	1	50,0
2+	49,5	–	1075	–	1	50,0
N	33,0–49,5	41,3	273–1075	674	2	100

Окунь в научно-исследовательских уловах с реки Орь был представлен на 30,8 % от общего количества пойманной рыбы. В выборку попали четырехлетние и пятилетние особи и одна семилетняя самка. Основные биологические показатели пойманных рыб представлены в таблице 3.6. Исследованная выборка была представлена исключительно самками. Упитанность пойманных рыб по Фультону в среднем составила 1,93, по Кларк – 1,77.

Таблица 3.6 – Основные биологические показатели окуня с реки Ор

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
3+	15,7–17,5	16,7	73–101	93	5	41,7
4+	18,6–19,8	19,3	114–152	135	6	50,0
6+	24,2	–	278	–	1	8,3
N	15,7–24,2	18,6	73–278	129	12	100

Приток реки Ор в местности Шіліктісай входит в водный бассейн реки Ор и является ее притоком, и поэтому имеет схожие показатели ихтиофауны.

3.2 Река Ыргыз

Видовой состав аборигенной ихтиофауны, биологические характеристики рыб водоема, представлены по материалам отчета НИР 2019 г. «Определение рыбопродуктивности рыбохозяйственных водоемов и/или их участков, разработка биологических обоснований предельно допустимых уловов рыбы и других водных животных, режиму и регулированию рыболовства на рыбохозяйственных водоемах международного, республиканского значений и водоемах ООПТ Тобыл-Торгайского бассейна, а также оценка состояния рыбных ресурсов на резервных водоемах местного значения. Водоемы местного значения Актюбинской области».

В научно-исследовательских уловах на реке Ыргыз присутствовали три вида рыб. Сазан в научно-исследовательских уловах представлен на 8,6 %. В выборку попали трёхлетние особи, основные биологические показатели которых представлены в таблице 3.7. Соотношение самок и самцов в выборке 2:1 соответственно. Абсолютная индивидуальная плодовитость сазана составляет 179 до 1130 тыс. икринок Упитанность пойманных рыб по Фультону в среднем составила 2,38, по Кларк – 1,92.

Таблица 3.7 – Основные биологические показатели сазана

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
3+	21,0-28,5	24,6	236-527	367	3	100

Доля язя в научно-исследовательских уловах составила 77,1 % от общего количества пойманных рыб. В выборку попали трёх- и четырёхлетние особи, основные биологические показатели которых представлены в таблице 3.8 Соотношение самок и самцов выборке составило 1:1. Упитанность пойманных рыб по Фультону в среднем была 2,03, по Кларк – 1,90.

Таблица 3.8 – Основные биологические показатели язя

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
3+	18,5-21,3	20,2	125-207	167	20	74,1
4+	22,4-25,4	23,6	277-345	279	7	25,9
N	18,5-25,4	21,1	125-345	196	27	100

Окунь в научно-исследовательских уловах был представлен на 14,3 % от общего количества пойманных рыб. В выборку попали трёх-пятiletние особи, основные биологические показатели которых представлены в таблице 3.9. Соотношение самок и самцов в исследованной выборке составило 3:2. Абсолютная индивидуальная плодовитость окуня, согласно литературным данным – 0,87-286,2 тыс. икринок. Упитанность пойманных рыб по Фультону в среднем составила 2,32, по Кларк – 2,10.

Таблица 3.9 – Основные биологические показатели окуня

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
3+	16,0-17,5	16,8	100-114	107	2	40,0
4+	20,5-22,0	21,3	198-253	226	2	40,0
5+	–	23,3	–	226	1	20,0
N	16,0-23,3	19,9	100-253	193	5	100

Исследованная часть популяции сазана была представлена трёхлетними особями, язя – трёх-четырёхлетними, окуня – трёх-пятiletними. Основные биологические показатели характеризовались значениями, нормальными для данных видов.

3.3 Река Жоса

Река Жоса входит в водный бассейн реки Ыргыз и является ее притоком, и поэтому имеет схожие показатели ихтиофауны. В ней присутствуют три вида рыб.

Сазан в научно-исследовательских уловах представлен на 8,6 %. Соотношение самок и самцов 2:1 соответственно. Абсолютная индивидуальная плодовитость сазана составляет 179 до 1130 тыс. икринок. Упитанность пойманных рыб по Фультону 2,38, по Кларк – 1,92.

Таблица 3.10 – Основные биологические показатели сазана

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
3+	21,0-28,5	24,6	236-527	367	3	100

Доля язя в научно-исследовательских уловах составила 77,1 % от общего количества пойманных рыб. Соотношение самок и самцов выборке 1:1. Упитанность пойманных рыб по Фультону в среднем была 2,03, по Кларк – 1,90.

Таблица 3.11 – Основные биологические показатели язя

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
3+	18,5-21,3	20,2	125-207	167	20	74,1
4+	22,4-25,4	23,6	277-345	279	7	25,9
N	18,5-25,4	21,1	125-345	196	27	100

Окунь в научно-исследовательских уловах представлен на 14,3 % от общего количества пойманных рыб. Соотношение самок и самцов 3:2. Упитанность пойманных рыб по Фультону 2,32, по Кларк – 2,10.

Таблица 3.12– Основные биологические показатели окуня

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
3+	16,0-17,5	16,8	100-114	107	2	40,0
4+	20,5-22,0	21,3	198-253	226	2	40,0
5+	–	23,3	–	226	1	20,0
N	16,0-23,3	19,9	100-253	193	5	100

3.4 Река Шидер

Река Жоса входит в водный бассейн реки Ыргыз и является ее притоком, поэтому имеет схожие показатели ихтиофауны. В ней присутствуют три вида рыб.

Сазан в научно-исследовательских уловах представлен на 8,6 %. Соотношение самок и самцов 2:1 соответственно. Абсолютная индивидуальная плодовитость сазана 179 до 1130 тыс. икринок Упитанность рыб по Фультону 2,38, по Кларк – 1,92.

Таблица 3.13 – Основные биологические показатели сазана

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
3+	21,0-28,5	24,6	236-527	367	3	100

Доля язя в научно-исследовательских уловах составила 77,1 %. Соотношение самок и самцов выборке 1:1. Упитанность пойманных рыб по Фультону 2,03, по Кларк – 1,90.

Таблица 3.14 – Основные биологические показатели язя

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
3+	18,5-21,3	20,2	125-207	167	20	74,1
4+	22,4-25,4	23,6	277-345	279	7	25,9
N	18,5-25,4	21,1	125-345	196	27	100

Окунь в научно-исследовательских уловах представлен на 14,3 % от общего количества пойманных рыб. Соотношение самок и самцов 3:2. Упитанность пойманных рыб по Фультону 2,32, по Кларк – 2,10.

Таблица 3.15– Основные биологические показатели окуня

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
3+	16,0-17,5	16,8	100-114	107	2	40,0
4+	20,5-22,0	21,3	198-253	226	2	40,0
5+	–	23,3	–	226	1	20,0
N	16,0-23,3	19,9	100-253	193	5	100

3.5 Река Тобол

Ихтиологические показатели р.Тобол представлены по результатам НИР 2023 г. (БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ «Определение рыбопродуктивности рыбохозяйственных водоемов и/или их участков, разработка биологических обоснований предельно допустимых уловов рыбы и других водных животных, режиму и регулированию рыболовства на рыбохозяйственных водоемах международного, республиканского значений и водоемах ООПТ Тобыл-Торгайского бассейна, а также оценка состояния рыбных ресурсов на резервных водоемах местного значения»).

Основные биологические показатели рыб реки Тобол представлены ниже.

Плотва является аборигенным видом, наиболее многочисленным наряду с окунем. Данный вид распространен по всей акватории, и занимает различные биотопы, является одним из основных объектов спортивно-любительского рыболовства. Плотва является относительно пластичным видом рыб, в ее питании присутствуют водная растительность, зоопланктон и зообентос, такой широкий спектр обеспечивает поддержание высокой численности этого вида в реке Тобол, несмотря на присутствие значительного количества конкурентов. В таблице 3.16 отражены основные биологические показатели вида.

Таблица 3.16 - Основные биологические показатели плотвы в реке Тобол

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Количество, экз.	%
2+	10,7-13,2	12,3	21-53	39,2	120	60,0
3+	12,7-16,3	14,5	44-88	59,8	40	20,0
4+	16,0-17,8	16,9	65-116	96,2	20	10,0
5+	17,5-19,8	18,8	112-164	135,8	20	10,0
		14,42		69,6	200	100,0

В уловах плотва представлена особями длиной от 10,7 см до 19,8 см, массой от 21,0 до 164,0 грамм в возрасте от 2+ до 5+ лет. По массе доминировала группа с возрастом 2+ , она составила 40,1 % от всего улова данного вида рыб. Темп роста плотвы в реке Тобол не высокий. Основываясь на данных о состоянии плотвы в реке Тобол можно сделать вывод о стабильном состоянии популяции этого вида.

Лещ является акклиматизантом и до 1970 года в реке Тобол не отмечался. В настоящее время этот вид широко расселился практически по всей реке и стал обычным видом в речной системе Тобола. В виду высокой пластичности, распространение данного вида по речной системе Тобола довольно широко, за период проведения научно-исследовательских работ отмечен на всей протяженности реки. В таблице 3.17 представлены основные биологические показатели леща в реке Тобол.

Таблица 3.17 - Основные биологические показатели леща в реке Тобол

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Количество, экз.	%
2+	12,0-15,0	13,5	41-77	59,0	20	38,5
3+	15,2-19,0	17,1	72-152	112,0	16	30,8
4+	18,2-19,4	19,3	145-193	169,0	12	23,1
5+	20,0-23,0	22,0	181-319	250,0	4	7,7
Всего		17,9		147,5	52	100

Зообентос, как основа питания данного вида, в русле реки развит слабо. В связи с этим снижаются и темпы роста, и показатели упитанности. В уловах лещ представлен особями длиной от 12,0 до 23,0 см, массой от 41,0 до 319,0 грамм в возрасте от 2+ до 5+ лет. Темп роста леща в реке Тобол низкий. В целом же можно отметить, что популяция леща реки Тобол находится в относительно стабильном состоянии. Основные показатели, такие как длина и масса, варьируют в небольших диапазонах, что говорит о постоянстве гидрологических, гидрохимических условиях обитания.

Щука реки Тобол щука представлена малопродуктивными популяциями. В промысловом стаде доминируют младшие возрастные группы. В опытных уловах она

представлена единичными экземплярами. Несмотря на это, является одним из самых распространенных видов в речной системе Тобола, встречается на всей протяженности реки. В таблице 3.18 отражены основные биологические показатели щуки в реке Тобол.

Таблица 3.18 - Основные биологические показатели щуки в реке Тобол

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Количество, экз.	%
2+	30,0-38,4	34,2	302-530	416,0	13	52,0
3+	39,1-45,3	42,2	521-767	644,0	6	24,0
4+	46,3-50,3	48,3	820-1048	934,0	4	16,0
5+	51,7-57,5	54,6	920-1070	995,0	2	8,0
Всего		44,8		747,2	25	100,0

В уловах щука представлена особями длиной от 30,0 до 57,5 см, массой от 302 гр до 1070,0 грамм в возрасте от 2+ до 5+ лет. В количественном отношении доминировала группа 2+ (13 экземпляров), по массе лидировала также группа 2+, на нее пришлось 36,1 % от всех пойманных щук. Оценивая показатели состояния популяции щуки в реке Тобол, можно предположить, что данный вид находится в стабильном состоянии. Щука является достаточно популярным объектом у рыбаков-любителей. Тем более что это один из основных видов на участках с заметным течением. Кроме того, данный вид в достаточном количестве отлавливается из-под льда.

Окунь является аборигенным видом для бассейна реки Тобол. Этот вид наряду с плотвой является самым массовым в ихтиофауне речной системы Тобола. Также, как и плотва он является объектом добычи.

Окунь один из самых массовых видов в ихтиоценозах системы р. Тобол. Так же как и щука пользуется популярностью у рыбаков-любителей как в летнее, так и в зимнее время. Биологические показатели данного вида вполне удовлетворительные для речных популяций (таблица 3.19).

Таблица 3.19- Основные биологические показатели окуня в реке Тобол

Возрастной ряд	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Количество, экз.	%
2+	12,0-15,6	13,8	26-52	39,0	21	16,3
3+	15,0-17,4	16,2	46-98	72,0	32	24,8
4+	17,0-19,0	18,0	90-138	114,0	46	35,7
5+	18,4-21,8	20,1	124-186	155,0	22	17,1
6+	21,4-23,8	22,6	176-256	216,0	8	6,2
Всего		18,4		119,2	129	100,0

В уловах окунь представлен особями длиной от 12,0 до 23,8 см, массой от 26 гр до 256 грамм в возрасте от 2+ до 6+ лет. В количественном отношении доминировала группа

4+ (46 экземпляров), по массе лидировала также группа 4+, на нее пришлось 38,8 % от всех пойманных окуней. Основываясь на данных о состоянии окуня в реке Тобол можно сделать вывод об относительно стабильном состоянии популяции этого вида. Данный вид может быть использован для организации спортивно-любительского рыболовства на р. Тобол и ее пойменных водоемах.

3.6 Сарбайский водонакопитель

Сарбайский водонакопитель-испаритель является промышленным гидротехническим объектом Соколовско-Сарбайского горно-обогатительного комбината. Сюда сбрасывают воду, откачиваемую из карьеров и шахт. Расположен в промышленной зоне комбината. Не является рыбохозяйственным водоемом (Об утверждении перечня рыбохозяйственных водоемов местного значения Постановление акимата Костанайской области от 16 января 2009 года № 14). В связи с этим не используется для целей рыбного хозяйства. Поэтому пересечение газопроводом не наносит вреда рыбным ресурсам

3.7 Безымянный технический канал на точке пересечения 232

Безымянный технический канал на точке пересечения 232, также является промышленным гидротехническим объектом Соколовско-Сарбайского горно-обогатительного комбината. Расположен в промышленной зоне комбината и служит для хозяйственных целей. Не является рыбохозяйственным водоемом, в связи с этим не используется для целей рыбного хозяйства. Поэтому пересечение газопроводом не наносит вреда рыбным ресурсам.

4. Пояснительная записка к проекту

Проект «Строительство магистрального газопровода от компрессорной станции 14 в Актюбинской области до города Костанай и нового компрессорного цеха на площадке компрессорной станции 14 для обеспечения компримирующих мощностей на магистральном газопроводе». Проектируемая трасса магистрального газопровода проходит по территории Актюбинской и Костанайской областей. От начальной точки до населенного пункта Богетсай маршрут газопровода пролегает в северном направлении преимущественно по равнинной местности и проходит вдоль грейдерной автодороги. На данном отрезке трасса газопровода пересекает приток реки Ор в местности Шіліктісай. ширина притока 4 м, глубина 0,15 м, ширина пойменной части 18 м, приток в момент проведения рекогносцировки со спокойным течением, без разливов, берега пологие, кратчайшее плечо до ближайшего моста 1,25 км к западу от места пересечения.

Далее трасса проектируемого газопровода поворачивает в восточном направлении вдоль автомагистрали М32. Затем трасса газопровода поворачивает на северо-восток до 83 км, проходя справа от поселка Актасты. При этом газопровод пересекает реку Жоса. Ширина реки 5 м, глубина 2.5м. Река представлена в это время года со спокойным течением, без разливов.

Далее газопровод поворачивает на северо-восток до 112 км. На данном отрезке местности газопровод пересекает реку Шидер. Ширина реки 5 м, глубина 0.5м, ширина пойменной части 27м. Река на время проведения рекогносцировки спокойная, без разливов, с каменистыми крутыми берегами, с выходом скальных пород на поверхность.

На 125 км трасса газопровода поворачивает в восточном направлении пролегая вдоль автодороги А22 до 161км. На данном участке маршрута газопровод пересекает реку Ыргыз, шириной 22 м, глубиной 5м, с шириной пойменной части 43 м. Река с пологими берегами со слабой камышовой растительностью.

На 462 км на точке 146 трасса газопровода пересекает реку Тобол, ширина 81 м, глубина 6 м.

На 532 км трасса газопровода вновь поворачивает в северо-восточном направлении до 537 км, и на данном участке пересекает левый приток реки Тобол, ширина 80 м, глубина 6 м. Берега реки крутые с камышовыми зарослями. На 537-565 км трасса газопровода пролегает в северо-восточном направлении, и пересекает канал Сарбайский накопитель Соколовско-Сарбайского горно-обогатительного комбината.

На 584км-587.5км трасса газопровода поворачивает в восточном направлении, при этом пересекая технический водный канал Соколовско-Сарбайского горно-обогатительного комбината.

Согласно проектным данным (2.4.8 *Переходы через реки*) переходы через небольшие реки с шириной русла до 25 м предусматриваются открытым способом, дюкером с прокладкой по руслу, с отводом русла на период производства работ.

Переходы через реки шириной русла более 25 метров предусматриваются способом ГНБ (горизонтально-наклонного бурения).

5 Оценка вреда рыбным ресурсам и кормовым гидробионтам

5.1 Оценка вреда рыбным ресурсам и кормовым гидробионтам р.Орь

В данном разделе приведен расчет ожидаемого вреда, наносимого рыбным ресурсам и их кормовой базе р. Орь, при пересечении газопроводом ее притока в местности Шіліктісай. Расчеты проведены согласно Методики исчисления размера компенсации вреда, наносимого и нанесенного рыбным ресурсам и другим водным животным, в том числе и неизбежного, в результате хозяйственной деятельности, утвержденной приказом Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 21 августа 2017 года № 341.

Согласно проектным данным (2.1.2 *Местоположение и физико-географическая характеристика района*) ширина притока реки Орь в местности Шіліктісай 4 м, глубина 0,15 м. Средняя скорость течения 0,3 м/с (приложение 1).

Согласно проектным данным (2.4.8 *Переходы через реки*) переходы через небольшие реки с шириной русла до 25 м предусматриваются открытым способом, дюкером с прокладкой по руслу, с отводом русла на период производства работ. Поскольку ширина русла приток реки Орь в местности Шіліктісай менее 25 м, то переход газопровода будет проводиться открытым способом, дюкером с прокладкой по руслу, с отводом русла на период производства работ.

Работы по проведению газопровода через русло открытым способом, дюкером с прокладкой по руслу, с отводом русла на период производства работ, с применением средств механизации, связаны с повышенным замутнением воды на участке строительства. В результате утеривается биопродуктивность зоопланктона и зообентоса на участке воздействия.

С началом работ возникает повышенная мутность воды и отпугивающий звуковой фон от работающей техники. Это заставляет уходить рыб и молодь с этого участка открытого русла. Следовательно, прямой гибели рыб и молоди удастся избежать.

В результате работ по проведению газопровода через русло открытым способом, на участке ниже по течению создается зона повышенной мутности. Расчет длины шлейфа дополнительной мутности (расстояние сноса частиц) определялось по формуле:

$$L = (H \times V) / W, \text{ где}$$

H - средняя глубина воды равная 0,15 м;

V - средняя скорость потока воды ниже по течению равная 0,3 м/с;

W - гидравлическая динамика частиц диаметром до 0,5 мм - 0,0011 м/с (УДК 627.157. Ходзинская А.Г. Границы рядовой формы движения наносов. Вестник МГСУ, 9/2015).

Тогда, $L = (0,15 \times 0,3) / 0,0011 = 40,9$ м.

Длина шлейфа дополнительной мутности (расстояние сноса частиц) согласно данному расчету равна 40,9 м. Таким образом, длина участка воздействия составит 40,9 м.

Площадь участка воздействия, равная длине участка умноженной на среднюю ширину русла, и составит **163,6 м²**. Это площадь вредного воздействия.

Объем воды в зоне участка воздействия равен длине участка умноженной на среднюю ширину и глубину реки. Тогда он равен **24,54 м³**.

Прямой гибели рыб и мальков на данном участке воздействия не будет по следующим причинам:

- ввиду открытости акватории рыбы и мальки, руководствуясь врожденным инстинктом безопасности, покинут участок проведения работ, из-за мутности воды. Следовательно прямых потерь рыб и молоди не будет. Невысокое замутнение на участке при открытости остальной акватории не является опасным для рыб и молоди. Например в паводок вода в реках мутная, однако рыбы и мальки свободно это переносят.

Вызванное проектными работами повышенное замутнение воды в зоне воздействия вызывает потерю продуктивности кормовой базы по зоопланктону и зообентосу. Возможные потери фитопланктона не приведены, т.к. в реке нет фитопланктоноядных видов рыб.

Согласно п. 6 Методики, исчисление размера компенсации вреда в натуральном выражении при частичной потере рыбных ресурсов и других водных животных водоема или его части в результате непосредственной гибели промысловых объектов и кормовой базы рыб состоит из двух этапов.

Первый этап рассчитывается по формуле:

$$N_i = \Pi_i \times W_0 (S_0) \times \frac{(100 - K_i)}{100}, \text{ где:}$$

N_i – размер вреда, в килограммах и (или) тоннах;

Π_i – средняя за период неблагоприятного воздействия концентрация (или плотность) гидробионтов данного вида, весовой категории в зоне неблагоприятного воздействия или районе проведения работ;

$W_0(S_0)$ – объем или площадь зоны неблагоприятного воздействия;

K_i – коэффициент выживаемости гидробионтов при неблагоприятном воздействии (при наличии рыбозащитного устройства – коэффициент эффективности рыбозащитных устройств на проектируемом водозаборе), в процентах.

Ниже, в таблице 5.1 приведены данные для формулы расчета краткосрочного вреда рыбным ресурсам по потерям зоопланктона.

Таблица 5.1 – Показатели для расчета краткосрочного вреда рыбным ресурсам по потерям зоопланктона от работ по проведению газопровода через русло

Наименование показателя	Количественные данные
Π_i , кг	0,0000839
W_0 , м ³	24,54
K_i , %	0
N_i , кг	0,002058906

Второй этап состоит из пересчета биомассы кормовых гидробионтов в биомассу рыбной продукции и производится с применением кормовых коэффициентов перевода органического вещества по трофической цепи для каждой группы кормовых

гидробионтов по формуле:

$$B_r = B_k \frac{P/B \times k_3}{(k_2 \times 100)}, \text{ где:}$$

B_r – биомасса рыбных ресурсов, в килограммах и (или) тоннах;

B_k – биомасса кормовых гидробионтов, в килограммах и (или) тоннах;

P/B – коэффициент продуцирования;

k_2 – кормовой коэффициент перевода полученной продукции в рыбную продукцию;

k_3 – показатель использования рыбами кормовой базы, в процентах.

Ниже в таблице 5.2 приведены данные для пересчета биомассы кормовых гидробионтов в биомассу рыбной продукции, с применением кормовых коэффициентов.

Таблица 5.2 - Данные для пересчета биомассы кормовых гидробионтов зоопланктона в биомассу рыбной продукции

Наименование показателя	Количественные данные
B_k – биомасса зоопланктона, кг	0,002058906
P/B , коэффициент продуцирования	30
k_2 – кормовой коэффициент перевода полученной продукции в рыбную продукцию	10
k_3 – показатель использования рыбами кормовой базы, в процентах	80
B_r – биомасса рыбных ресурсов, кг	0,0049413744

Итого, биомасса рыбной продукции, по потерям зоопланктона составит 0,00494 кг. В раннем возрасте все виды рыб потребляют зоопланктон. Тогда по видам биомасса рыбной продукции, по потерям зоопланктона, составит по 0,001 кг лещ, плотва, краснопёрка, линь, сом и окунь.

Ниже приведены данные для расчета вреда рыбным ресурсам водоема, по количественным показателям зообентоса.

Таблица 5.3 – Показатели для расчета вреда рыбным по потерям зообентоса от работ по проведению газопровода через русло

Наименование показателя	Количественные данные
Π_i , кг	0,00057
S_0 , м ²	163,6
K_i , %	0
N_i , кг	0,093252

Ниже в таблице 5.4 приведены данные для пересчета биомассы кормовых гидробионтов в биомассу рыбной продукции, с применением кормовых коэффициентов.

Таблица 5.4 - Данные для пересчета биомассы кормовых гидробионтов зообентоса в биомассу рыбной продукции

Наименование показателя	Количественные данные
B_k – биомасса зообентоса, кг	0,093252
P/B , коэффициент продуцирования	4
k_2 – кормовой коэффициент перевода полученной продукции в рыбную продукцию	20
k_3 – показатель использования рыбами кормовой базы, в процентах	80
B_r – биомасса рыбных ресурсов, кг	0,01492032

В водоеме основным потребителем бентоса является лещ. Тогда биомасса рыбной продукции, по потерям зообентоса составит 0,015 кг леща.

Ниже в таблице 5.5 приведены сводные показатели вреда рыбным запасам от работ по проведению газопровода через русло.

Таблица 5.5 – Сводные показатели вреда рыбным запасам водоема от работ по проведению газопровода через русло протоки р.Орь в местности Шіліктісай

Виды рыб	Размер вреда от потерь зоопланктона, кг	Размер вреда от потерь зообентоса, кг	Итого, кг
Сом	0,001	-	0,001
Лещ	0,001	0,015	0,016
Плотва	0,001	-	0,001
Красноперка	0,001	-	0,001
Линь	0,001	-	0,001
Окунь	0,001	-	0,001

5.2 Оценка вреда рыбным ресурсам и кормовым гидробионтам р.Ыргыз

В данном разделе приведен расчет ожидаемого вреда, наносимого рыбным ресурсам и их кормовой базе на р. Ыргыз, при пересечении ее русла газопроводом.

Согласно проектным данным (2.1.2 *Местоположение и физико-географическая характеристика района*) ширина русла реки на данном участке 22 м, глубина 5 м. Скорость течения 0,2 м/с.

Согласно проектным данным (2.4.8 *Переходы через реки*) переходы через небольшие реки с шириной русла до 25 м предусматриваются открытым способом, дюкером с прокладкой по руслу, с отводом русла на период производства работ. Поскольку ширина русла реки в точке пересечения менее 25 м, то переход газопровода будет проводиться открытым способом, дюкером с прокладкой по руслу, с отводом русла на период производства работ.

Работы по проведению газопровода через русло открытым способом, дюкером с прокладкой по руслу, с отводом русла на период производства работ, с применением средств механизации, связаны с повышенным замутнением воды на участке строительства. В результате утеривается биопродуктивность зоопланктона и зообентоса на участке воздействия.

В результате работ по проведению газопровода через русло открытым способом, на участке ниже по течению создается зона повышенной мутности. Расчет длины шлейфа дополнительной мутности (расстояние сноса частиц) определялось по формуле:

$L = (H \times V) / W$, где

H - средняя глубина воды равная 5 м;

V - средняя скорость потока воды ниже по течению равная 0,2 м/с;

W - гидравлическая динамика частиц диаметром до 0,5 мм - 0,0011 м/с (УДК 627.157. Ходзинская А.Г. Границы рядовой формы движения наносов. Вестник МГСУ, 9/2015).

Тогда, $L = (5 \times 0,2) / 0,0011 = 909,1$ м.

Длина шлейфа дополнительной мутности (расстояние сноса частиц) согласно данному расчету равна 909,1 м. Таким образом, длина участка воздействия составит 909,1 м.

Площадь участка воздействия, равная длине участка умноженной на среднюю ширину русла, и составит **20 000,2 м²**. Это площадь вредного воздействия.

Объем воды в зоне участка воздействия равен длине участка, умноженной на среднюю ширину и глубину реки. Тогда он равен **100 001 м³**.

Прямой гибели рыб и мальков на данном участке воздействия не будет по следующим причинам:

- ввиду открытости акватории рыбы и мальки, руководствуясь врожденным инстинктом безопасности, покинут участок проведения работ, из-за мутности воды. Следовательно прямых потерь рыб и молоди не будет. Невысокое замутнение на участке при открытости остальной акватории не является опасным для рыб и молоди. Например в паводок вода в реках мутная, однако рыбы и мальки свободно это переносят.

Вызванное проектными работами повышенное замутнение воды в зоне воздействия вызывает потерю продуктивности кормовой базы по зоопланктону и зообентосу. Возможные потери фитопланктона не приведены, т.к. в реке нет фитопланктоноядных видов рыб.

Согласно п. 6 Методики, исчисление размера компенсации вреда в натуральном выражении при частичной потере рыбных ресурсов и других водных животных водоема или его части в результате непосредственной гибели промысловых объектов и кормовой базы рыб состоит из двух этапов.

Первый этап рассчитывается по формуле:

$$N_i = \Pi_i \times W_0 (S_0) \times \frac{(100 - K_i)}{100}, \text{ где:}$$

N_i – размер вреда, в килограммах и (или) тоннах;

Π_i – средняя за период неблагоприятного воздействия концентрация (или плотность) гидробионтов данного вида, весовой категории в зоне неблагоприятного воздействия или районе проведения работ;

$W_0(S_0)$ – объем или площадь зоны неблагоприятного воздействия;

K_i – коэффициент выживаемости гидробионтов при неблагоприятном воздействии (при наличии рыбозащитного устройства – коэффициент эффективности рыбозащитных устройств на проектируемом водозаборе), в процентах.

Ниже, в таблице 5.6 приведены данные для формулы расчета краткосрочного вреда рыбным ресурсам по потерям зоопланктона.

Таблица 5.6 – Показатели для расчета краткосрочного вреда рыбным ресурсам по потерям зоопланктона от работ по проведению газопровода через русло реки

Наименование показателя	Количественные данные
Π_i , кг	0,0000102
W_0 , м ³	100 001
K_i , %	0
N_i , кг	1,0200102

Второй этап состоит из пересчета биомассы кормовых гидробионтов в биомассу рыбной продукции и производится с применением кормовых коэффициентов перевода органического вещества по трофической цепи для каждой группы кормовых

гидробионтов по формуле:

$$B_r = B_k \frac{P/B \times k_3}{(k_2 \times 100)}, \text{ где:}$$

B_r – биомасса рыбных ресурсов, в килограммах и (или) тоннах;

B_k – биомасса кормовых гидробионтов, в килограммах и (или) тоннах;

P/B – коэффициент продуцирования;

k_2 – кормовой коэффициент перевода полученной продукции в рыбную продукцию;

k_3 – показатель использования рыбами кормовой базы, в процентах.

Ниже в таблице 5.7 приведены данные для пересчета биомассы кормовых гидробионтов в биомассу рыбной продукции, с применением кормовых коэффициентов.

Таблица 5.7 - Данные для пересчета биомассы кормовых гидробионтов зоопланктона в биомассу рыбной продукции

Наименование показателя	Количественные данные
B_k – биомасса зоопланктона, кг	1,0200102
P/B, коэффициент продуцирования	30
k_2 – кормовой коэффициент перевода полученной продукции в рыбную продукцию	10
k_3 – показатель использования рыбами кормовой базы, в процентах	80
B _г – биомасса рыбных ресурсов, кг	2,44802448

Итого, биомасса рыбной продукции, по потерям зоопланктона составит 2,448 кг. В раннем возрасте все виды рыб потребляют зоопланктон. Тогда по видам биомасса рыбной продукции, по потерям зоопланктона, составит по 0,816 кг сазана, язя, окуня.

Ниже приведены данные для расчета вреда рыбным ресурсам водоема, по количественным показателям зообентоса.

Таблица 5.8 – Показатели для расчета вреда рыбным по потерям зообентоса от работ по проведению газопровода через русло реки

Наименование показателя	Количественные данные
Π_i , кг	0,00158
S_0 , м ²	20 000,2
K_i , %	0
N_i , кг	31,600316

Ниже в таблице 5.9 приведены данные для пересчета биомассы кормовых гидробионтов в биомассу рыбной продукции, с применением кормовых коэффициентов.

Таблица 5.9 - Данные для пересчета биомассы кормовых гидробионтов зообентоса в биомассу рыбной продукции

Наименование показателя	Количественные данные
B_k – биомасса зообентоса, кг	31,600316
P/B, коэффициент продуцирования	4
k_2 – кормовой коэффициент перевода полученной продукции в рыбную продукцию	20
k_3 – показатель использования рыбами кормовой базы, в процентах	80
B _г – биомасса рыбных ресурсов, кг	5,05605056

В водоеме основным потребителем бентоса является сазан. Тогда биомасса рыбной продукции, по потерям зообентоса составит 5,056 кг сазана.

Ниже в таблице 5.10 приведены сводные показатели вреда рыбным запасам от работ по проведению газопровода через русло.

Таблица 5.10 – Сводные показатели вреда рыбным запасам р. Ыргыз от работ по проведению газопровода через русло реки

Виды рыб	Размер вреда от потерь зоопланктона, кг	Размер вреда от потерь зообентоса, кг	Итого, кг
Сазан	0,816	5,056	5,872
Язь	0,816	-	0,816
Окунь	0,816	-	0,816

5.3 Оценка вреда рыбным ресурсам и кормовым гидробионтам р.Жоса

В данном разделе приведен расчет ожидаемого вреда, наносимого рыбным ресурсам и их кормовой базе на р. Жоса, при пересечении ее русла газопроводом.

Согласно проектным данным (2.1.2 *Местоположение и физико-географическая характеристика района*) ширина реки в месте работ составляет 5 м, глубина 2,5 м. Скорость течения в межень 0,2 м/с.

Согласно проектным данным (2.4.8 *Переходы через реки*) переходы через небольшие реки с шириной русла до 25 м предусматриваются открытым способом, дюкером с прокладкой по руслу, с отводом русла на период производства работ. Поскольку ширина русла реки Жоса в точке пересечения менее 25 м, то переход газопровода будет проводиться открытым способом, дюкером с прокладкой по руслу, с отводом русла на период производства работ.

Работы по проведению газопровода через русло открытым способом, дюкером с прокладкой по руслу, с отводом русла на период производства работ, с применением средств механизации, связаны с повышенным замутнением воды на участке строительства. В результате утеривается биопродуктивность зоопланктона и зообентоса на участке воздействия.

В результате работ по проведению газопровода через русло открытым способом, на участке ниже по течению создается зона повышенной мутности. Расчет длины шлейфа дополнительной мутности (расстояние сноса частиц) определялось по формуле:

$$L = (H \times V) / W, \text{ где}$$

H - средняя глубина воды равная 2,5 м;

V - средняя скорость потока воды ниже по течению равная 0,2 м/с;

W - гидравлическая динамика частиц диаметром до 0,5 мм - 0,0011 м/с (УДК 627.157. Ходзинская А.Г. Границы рядовой формы движения наносов. Вестник МГСУ, 9/2015).

Тогда, $L = (2,5 \times 0,2) / 0,0011 = 454,5$ м.

Длина шлейфа дополнительной мутности (расстояние сноса частиц) согласно данному расчету равна 454,5 м. Таким образом, длина участка воздействия составит 454,5 м.

Площадь участка воздействия, равная длине участка, умноженной на среднюю ширину русла, и составит **2 272,5** м². Это площадь вредного воздействия.

Объем воды в зоне участка воздействия равен длине участка, умноженной на среднюю ширину и глубину реки. Тогда он равен **5 681,3** м³.

Прямой гибели рыб и мальков на данном участке воздействия не будет по следующим причинам:

- ввиду открытости акватории рыбы и мальки, руководствуясь врожденным инстинктом безопасности, покинут участок проведения работ, из-за мутности воды. Следовательно прямых потерь рыб и молоди не будет. Невысокое замутнение на участке при открытости остальной акватории не является опасным для рыб и молоди. Например в паводок вода в реках мутная, однако рыбы и мальки свободно это переносят.

Вызванное проектными работами повышенное замутнение воды в зоне воздействия вызывает потерю продуктивности кормовой базы по зоопланктону и зообентосу. Возможные потери фитопланктона не приведены, т.к. в реке нет фитопланктоноядных видов рыб.

Согласно п. 6 Методики, исчисление размера компенсации вреда в натуральном выражении при частичной потере рыбных ресурсов и других водных животных водоема или его части в результате непосредственной гибели промысловых объектов и кормовой базы рыб состоит из двух этапов.

Первый этап рассчитывается по формуле:

$$N_i = \Pi_i \times W_0 (S_0) \times \frac{(100 - K_i)}{100}, \text{ где:}$$

N_i – размер вреда, в килограммах и (или) тоннах;

Π_i – средняя за период неблагоприятного воздействия концентрация (или плотность) гидробионтов данного вида, весовой категории в зоне неблагоприятного воздействия или районе проведения работ;

$W_0(S_0)$ – объем или площадь зоны неблагоприятного воздействия;

K_i – коэффициент выживаемости гидробионтов при неблагоприятном воздействии (при наличии рыбозащитного устройства – коэффициент эффективности рыбозащитных устройств на проектируемом водозаборе), в процентах.

Ниже, в таблице 5.11 приведены данные для формулы расчета краткосрочного вреда рыбным ресурсам по потерям зоопланктона.

Таблица 5.11 – Показатели для расчета краткосрочного вреда рыбным ресурсам по потерям зоопланктона от работ по проведению газопровода через русло реки

Наименование показателя	Количественные данные
Π_i , кг	0,0000102
W_0 , м ³	5 681,3
K_i , %	0
N_i , кг	0,05794926

Второй этап состоит из пересчета биомассы кормовых гидробионтов в биомассу рыбной продукции и производится с применением кормовых коэффициентов перевода органического вещества по трофической цепи для каждой группы кормовых

гидробионтов по формуле:

$$B_r = B_k \frac{P/B \times k_3}{(k_2 \times 100)}, \text{ где:}$$

B_r – биомасса рыбных ресурсов, в килограммах и (или) тоннах;

B_k – биомасса кормовых гидробионтов, в килограммах и (или) тоннах;

P/B – коэффициент продуцирования;

k_2 – кормовой коэффициент перевода полученной продукции в рыбную продукцию;

k_3 – показатель использования рыбами кормовой базы, в процентах.

Ниже в таблице 5.12 приведены данные для пересчета биомассы кормовых гидробионтов в биомассу рыбной продукции, с применением кормовых коэффициентов.

Таблица 5.12 - Данные для пересчета биомассы кормовых гидробионтов зоопланктона в биомассу рыбной продукции

Наименование показателя	Количественные данные
B_k – биомасса зоопланктона, кг	0,05794926
P/B , коэффициент продуцирования	30
k_2 – кормовой коэффициент перевода полученной продукции в рыбную продукцию	10
k_3 – показатель использования рыбами кормовой базы, в процентах	80
B_r – биомасса рыбных ресурсов, кг	0,139078224

Итого, биомасса рыбной продукции, по потерям зоопланктона составит 0,139 кг. В раннем возрасте все виды рыб потребляют зоопланктон. Тогда по видам биомасса рыбной продукции, по потерям зоопланктона, составит по **0,046** кг сазана, язя, окуня.

Ниже приведены данные для расчета вреда рыбным ресурсам водоема, по количественным показателям зообентоса.

Таблица 5.13 – Показатели для расчета вреда рыбным по потерям зообентоса от работ по проведению газопровода через русло реки

Наименование показателя	Количественные данные
Π_i , кг	0,00158
S_0 , м ²	2 272,5
K_i , %	0
N_i , кг	3,59055

Ниже в таблице 5.14 приведены данные для пересчета биомассы кормовых гидробионтов в биомассу рыбной продукции, с применением кормовых коэффициентов.

Таблица 5.14 - Данные для пересчета биомассы кормовых гидробионтов зообентоса в биомассу рыбной продукции

Наименование показателя	Количественные данные
B_k – биомасса зообентоса, кг	3,59055
P/B , коэффициент продуцирования	4
k_2 – кормовой коэффициент перевода полученной продукции в рыбную продукцию	20
k_3 – показатель использования рыбами кормовой базы, в процентах	80
B_r – биомасса рыбных ресурсов, кг	0,574488

В водоеме основным потребителем бентоса является сазан. Тогда биомасса рыбной продукции, по потерям зообентоса составит **0,575** кг сазана.

Ниже в таблице 5.15 приведены сводные показатели вреда рыбным запасам от работ по проведению газопровода через русло.

Таблица 5.15 – Сводные показатели вреда рыбным запасам водоема от работ по проведению газопровода через русло реки Жоса

Виды рыб	Размер вреда от потерь зоопланктона, кг	Размер вреда от потерь зообентоса, кг	Итого, кг
Сазан	0,046	0,575	0,621
Язь	0,046	-	0,046
Окунь	0,046	-	0,046

5.4 Оценка вреда рыбным ресурсам и кормовым гидробионтам р. Шідер

В данном разделе приведен расчет ожидаемого вреда, наносимого рыбным ресурсам и их кормовой базе на р. Шідер, при пересечении ее русла газопроводом.

Согласно проектным данным (2.1.2 *Местоположение и физико-географическая характеристика района*) ширина реки в месте работ составляет 5 м, глубина 0,5 м. Скорость течения в межень 0,2 м/с.

Согласно проектным данным (2.4.8 *Переходы через реки*) переходы через небольшие реки с шириной русла до 25 м предусматриваются открытым способом, дюкером с прокладкой по руслу, с отводом русла на период производства работ. Поскольку ширина русла р. Шідер, в точке пересечения менее 25 м, то переход газопровода будет проводиться открытым способом, дюкером с прокладкой по руслу, с отводом русла на период производства работ.

Работы по проведению газопровода через русло открытым способом, дюкером с прокладкой по руслу, с отводом русла на период производства работ, с применением средств механизации, связаны с повышенным замутнением воды на участке строительства. В результате утеривается биопродуктивность зоопланктона и зообентоса на участке воздействия.

В результате работ по проведению газопровода через русло открытым способом, на участке ниже по течению создается зона повышенной мутности. Расчет длины шлейфа дополнительной мутности (расстояние сноса частиц) определялось по формуле:

$$L = (H \times V) / W, \text{ где}$$

H - средняя глубина воды равная 0,5 м;

V - средняя скорость потока воды ниже по течению равная 0,2 м/с;

W - гидравлическая динамика частиц диаметром до 0,5 мм - 0,0011 м/с (УДК 627.157. Ходзинская А.Г. Границы рядовой формы движения наносов. Вестник МГСУ, 9/2015).

Тогда, $L = (0,5 \times 0,2) / 0,0011 = 90,9$ м.

Длина шлейфа дополнительной мутности (расстояние сноса частиц) согласно данному расчету равна 90,9 м. Таким образом, длина участка воздействия составит 90,9 м.

Площадь участка воздействия, равная длине участка, умноженной на среднюю ширину русла, и составит **454,5 м²**. Это площадь вредного воздействия.

Объем воды в зоне участка воздействия равен длине участка, умноженной на среднюю ширину и глубину реки. Тогда он равен **227,3 м³**.

Прямой гибели рыб и мальков на данном участке воздействия не будет по следующим причинам:

- ввиду открытости акватории рыбы и мальки, руководствуясь врожденным инстинктом безопасности, покинут участок проведения работ, из-за мутности воды. Следовательно прямых потерь рыб и молоди не будет. Невысокое замутнение на участке при открытости остальной акватории не является опасным для рыб и молоди. Например в паводок вода в реках мутная, однако рыбы и мальки свободно это переносят.

Вызванное проектными работами повышенное замутнение воды в зоне воздействия вызывает потерю продуктивности кормовой базы по зоопланктону и зообентосу. Возможные потери фитопланктона не приведены, т.к. в реке нет фитопланктоноядных видов рыб.

Согласно п. 6 Методики, исчисление размера компенсации вреда в натуральном выражении при частичной потере рыбных ресурсов и других водных животных водоема или его части в результате непосредственной гибели промысловых объектов и кормовой базы рыб состоит из двух этапов.

Первый этап рассчитывается по формуле:

$$N_i = \Pi_i \times W_0 (S_0) \times \frac{(100 - K_i)}{100}, \text{ где:}$$

N_i – размер вреда, в килограммах и (или) тоннах;

Π_i – средняя за период неблагоприятного воздействия концентрация (или плотность) гидробионтов данного вида, весовой категории в зоне неблагоприятного воздействия или районе проведения работ;

$W_0(S_0)$ – объем или площадь зоны неблагоприятного воздействия;

K_i – коэффициент выживаемости гидробионтов при неблагоприятном воздействии (при наличии рыбозащитного устройства – коэффициент эффективности рыбозащитных устройств на проектируемом водозаборе), в процентах.

Ниже, в таблице 5.16 приведены данные для формулы расчета краткосрочного вреда рыбным ресурсам по потерям зоопланктона.

Таблица 5.16 – Показатели для расчета краткосрочного вреда рыбным ресурсам по потерям зоопланктона от работ по проведению газопровода через русло реки

Наименование показателя	Количественные данные
Π_i , кг	0,0000102
W_0 , м ³	227,3
K_i , %	0
N_i , кг	0,0027276

Второй этап состоит из пересчета биомассы кормовых гидробионтов в биомассу рыбной продукции и производится с применением кормовых коэффициентов перевода органического вещества по трофической цепи для каждой группы кормовых

гидробионтов по формуле:

$$B_r = B_k \frac{P/B \times k_3}{(k_2 \times 100)}, \text{ где:}$$

B_r – биомасса рыбных ресурсов, в килограммах и (или) тоннах;

B_k – биомасса кормовых гидробионтов, в килограммах и (или) тоннах;

P/B – коэффициент продуцирования;

k_2 – кормовой коэффициент перевода полученной продукции в рыбную продукцию;

k_3 – показатель использования рыбами кормовой базы, в процентах.

Ниже в таблице 5.17 приведены данные для пересчета биомассы кормовых гидробионтов в биомассу рыбной продукции, с применением кормовых коэффициентов.

Таблица 5.17 - Данные для пересчета биомассы кормовых гидробионтов зоопланктона в биомассу рыбной продукции

Наименование показателя	Количественные данные
B_k – биомасса зоопланктона, кг	0,0027276
P/B , коэффициент продуцирования	30
k_2 – кормовой коэффициент перевода полученной продукции в рыбную продукцию	10
k_3 – показатель использования рыбами кормовой базы, в процентах	80
B_r – биомасса рыбных ресурсов, кг	0,00654624

Итого, биомасса рыбной продукции, по потерям зоопланктона составит 0,0065 кг. В раннем возрасте все виды рыб потребляют зоопланктон. Тогда по видам биомасса рыбной продукции, по потерям зоопланктона, составит по **0,002** кг сазана, язя, окуня.

Ниже приведены данные для расчета вреда рыбным ресурсам водоема, по количественным показателям зообентоса.

Таблица 5.18 – Показатели для расчета вреда рыбным по потерям зообентоса от работ по проведению газопровода через русло реки

Наименование показателя	Количественные данные
Π_i , кг	0,00158
S_0 , м ²	454,5
K_i , %	0
N_i , кг	0,71811

Ниже в таблице 5.19 приведены данные для пересчета биомассы кормовых гидробионтов в биомассу рыбной продукции, с применением кормовых коэффициентов.

Таблица 5.19 - Данные для пересчета биомассы кормовых гидробионтов зообентоса в биомассу рыбной продукции

Наименование показателя	Количественные данные
B_k – биомасса зообентоса, кг	0,71811
P/B , коэффициент продуцирования	4
k_2 – кормовой коэффициент перевода полученной продукции в рыбную продукцию	20
k_3 – показатель использования рыбами кормовой базы, в процентах	80
B_r – биомасса рыбных ресурсов, кг	0,115

В водоеме основным потребителем бентоса является сазан. Тогда биомасса рыбной продукции, по потерям зообентоса составит **0,115** кг сазана.

Ниже в таблице 5.20 приведены сводные показатели вреда рыбным запасам от работ по проведению газопровода через русло.

Таблица 5.20 – Сводные показатели вреда рыбным запасам водоема от работ по проведению газопровода через русло реки Шідер

Виды рыб	Размер вреда от потерь зоопланктона, кг	Размер вреда от потерь зообентоса, кг	Итого, кг
Сазан	0,002	0,115	0,117
Язь	0,002	-	0,002
Окунь	0,002	-	0,002

5.5 Оценка вреда рыбным ресурсам и кормовым гидробионтам р. Тобол

Согласно проектным данным (2.1.2 *Местоположение и физико-географическая характеристика района*) ширина реки Тобол в месте работ составляет 81 м, глубина 6 м. Скорость течения равна 0,08 м/с. Согласно проектным данным (2.4.8 *Переходы через реки*) переходы через реки с шириной русла более 25 м предусматриваются способом ГНБ (горизонтально-наклонного бурения).

Ширина русла р.Тобол, в точке пересечения 81 м, поэтому переход газопровода будет проводиться способом ГНБ. Поскольку при переходе газопровода через реки методом подземного горизонтально- направленного бурения, не затрагивается русло реки и не создается препятствий миграциям рыб, то вреда рыбным ресурсам не наносится.

5.6 Оценка вреда рыбным ресурсам и кормовым гидробионтам левого притока реки Тобол

Согласно проектным данным (2.1.2 *Местоположение и физико-географическая характеристика района*) ширина пересекаемого газопроводом левого притока реки Тобол на участке Эйет, составляет 80 м, глубина 6 м. Согласно проектным данным (2.4.8 *Переходы через реки*) переходы через реки с шириной русла более 25 м предусматриваются способом ГНБ (горизонтально-наклонного бурения).

Ширина русла левого притока реки Тобол на участке Эйет 80 м, поэтому переход газопровода будет проводиться способом ГНБ. Поскольку при переходе газопровода через реки методом подземного горизонтально- направленного бурения, не затрагивается русло водоема и не создается препятствий миграциям рыб, то вреда рыбным ресурсам не наносится.

5.7 Оценка вреда рыбным ресурсам и кормовым гидробионтам Сарбайского водонакопителя

Сарбайский водонакопитель-испаритель является промышленным гидротехническим объектом Соколовско-Сарбайского горно-обогатительного комбината. Сюда сбрасывают воду, откачиваемую из карьеров и шахт. Расположен в промышленной зоне комбината. Не является рыбохозяйственным водоемом (Об утверждении перечня рыбохозяйственных водоемов местного значения Постановление акимата Костанайской области от 16 января 2009 года № 14). В связи с этим не используется для целей рыбного хозяйства. Поэтому пересечение газопроводом способом ГНБ не наносит вреда рыбным ресурсам

5.8 Оценка вреда рыбным ресурсам и кормовым гидробионтам безымянного технического канала на точке пересечения 232

Безымянный технический канал на точке пересечения 232, также является промышленным гидротехническим объектом Соколовско-Сарбайского горно-обогатительного комбината. Расположен в промышленной зоне комбината и служит для хозяйственных целей. Не является рыбохозяйственным водоемом, в связи с этим не используется для целей рыбного хозяйства. Поэтому пересечение газопроводом не наносит вреда рыбным ресурсам.

6. Расчет финансовых вложений на осуществление мероприятий по компенсации неизбежного вреда, наносимого, рыбным ресурсам

Согласно главы 1, п.3 Методики, и в соответствии с подпунктом 2 пункта 3 статьи 17 Закона «Об охране, воспроизводстве и использовании животного мира», возмещение компенсации вреда, наносимого и нанесенного рыбным ресурсам и другим водным животным, в размере, определенном настоящей Методикой, осуществляется путем выполнения мероприятий, предусматривающих выпуск в рыбохозяйственные водоемы рыбопосадочного материала, восстановление нерестилищ и рыбохозяйственную мелиорацию водных объектов, на основании договора, заключенного с ведомством уполномоченного органа.

Ввиду небольшого размера наносимого вреда, компенсацию рекомендуется проводить путем зарыбления, т.к. средств на такие виды работ как восстановление нерестилищ и рыбохозяйственная мелиорация водных объектов, будет явно недостаточно.

Поскольку проектные работы могут повлечь неизбежный вред, наносимый рыбным запасам водоема, должны быть предусмотрены соответствующие компенсационные мероприятия и средства на их реализацию. Необходимые финансовые вложения определяются стоимостью реализации посадочного материала.

6.1 Расчет финансовых вложений на компенсацию вреда рыбным ресурсам реки Орь от пересечения газопроводом ее притока в местности Шіліктісай

В водоеме обитают лещ, плотва, красноперка, линь, сом и окунь.

Ущерб сома составляет 0,001 кг. Согласно п.9 методики, перевод в денежное выражение осуществляется с учетом стоимости размера возмещения вреда по видам рыб (за один килограмм) и периода оказания негативного влияния с целью определения размера компенсации вреда, согласно формуле:

$$M = d \times c \times y, \text{ где: }$$

M – размер компенсации вреда, в денежном выражении;

d – сумма конечного ущерба, наносимого или нанесенного рыбным ресурсам, в килограммах;

c – стоимость размера возмещения вреда за один килограмм в месячных расчетных показателях согласно приложению 4 к настоящей Методике;

y – период негативного воздействия (лет)*.

Примечание: * $y = 10$ (1 год=1), при многократном (постоянном) y - соответствует количеству лет негативного воздействия). В данном случае принимаем период негативного воздействия 10, т.к. кормовая база имеет слабое развитие, водоем является замороопасным и соответственно понадобится больше времени на восстановление кормовой базы и ихтиофауны.

Тогда размер однократной компенсации вреда сому от работ по проведению газопровода через русло, составит 0,013 МРП.

Ущерб леща составляет 0,016 кг. Тогда размер однократной компенсации вреда от работ по проведению газопровода через русло, составит 0,064 МРП.

Ущерб плотве составляет 0,001 кг. Тогда размер однократной компенсации вреда от работ по проведению газопровода через русло, составит 0,004 МРП.

Ущерб красноперке составляет 0,001 кг. Тогда размер однократной компенсации вреда от работ по проведению газопровода через русло, составит 0,004 МРП.

Ущерб линя составляет 0,001 кг. Тогда размер однократной компенсации вреда от работ по проведению газопровода через русло, составит 0,004 МРП.

Ущерб окуня составляет 0,001 кг. Тогда размер однократной компенсации вреда от работ по проведению газопровода через русло, составит 0,004 МРП.

Тогда размер однократной компенсации вреда от работ по проведению газопровода через русло, составит **0,093 МРП**.

6.2 Расчет финансовых вложений на компенсацию вреда рыбным ресурсам реки Ыргыз от пересечения русла газопроводом

В водоеме обитают сазан, язь, окунь.

Ущерб сазана составляет 5,872 кг. Согласно п.9 методики, перевод в денежное выражение осуществляется с учетом стоимости размера возмещения вреда по видам рыб (за один килограмм) и периода оказания негативного влияния с целью определения размера компенсации вреда, согласно формуле:

$$M = d \times c \times y, \text{ где:}$$

M – размер компенсации вреда, в денежном выражении;

d – сумма конечного ущерба, наносимого или нанесенного рыбным ресурсам, в килограммах;

c – стоимость размера возмещения вреда за один килограмм в месячных расчетных показателях согласно приложению 4 к настоящей Методике;

у – период негативного воздействия (лет)*.

Примечание: * у = 10 (1 год=1), при многократном (постоянном) у - соответствует количеству лет негативного воздействия). В данном случае принимаем период негативного воздействия 10, т.к. кормовая база имеет слабое развитие, водоем является заморозоопасным и соответственно понадобится больше времени на восстановление кормовой базы и ихтиофауны.

Тогда размер однократной компенсации вреда сазану от работ по проведению газопровода через русло, составит 76,336 МРП.

Ущерб язя составляет 0,816 кг. Тогда размер однократной компенсации вреда от работ по проведению газопровода через русло, составит 3,264 МРП.

Ущерб окуня составляет 0,816 кг. Тогда размер однократной компенсации вреда от работ по проведению газопровода через русло, составит 3,264 МРП.

Тогда размер однократной компенсации вреда от работ по проведению газопровода через русло, составит **82,864 МРП.**

6.3 Расчет финансовых вложений на компенсацию вреда рыбным ресурсам реки Жоса от пересечения русла газопроводом

В водоеме обитают сазан, язь, окунь.

Ущерб сазана составляет 0,621 кг. Согласно п.9 методики, перевод в денежное выражение осуществляется с учетом стоимости размера возмещения вреда по видам рыб (за один килограмм) и периода оказания негативного влияния с целью определения размера компенсации вреда, согласно формуле:

$$M = d \times c \times y, \text{ где:}$$

М – размер компенсации вреда, в денежном выражении;

d – сумма конечного ущерба, наносимого или нанесенного рыбным ресурсам, в килограммах;

c – стоимость размера возмещения вреда за один килограмм в месячных расчетных показателях согласно приложению 4 к настоящей Методике;

у – период негативного воздействия (лет)*.

Примечание: * у = 10 (1 год=1), при многократном (постоянном) у - соответствует количеству лет негативного воздействия). В данном случае принимаем период негативного воздействия 10, т.к. кормовая база имеет слабое развитие, водоем является

замороопасным и соответственно понадобится больше времени на восстановление кормовой базы и ихтиофауны.

Тогда размер однократной компенсации вреда сазану от работ по проведению газопровода через русло, составит 8,073 МРП.

Ущерб язя составляет 0,046 кг. Тогда размер однократной компенсации вреда от работ по проведению газопровода через русло, составит 0,184 МРП.

Ущерб окуня составляет 0,046 кг. Тогда размер однократной компенсации вреда от работ по проведению газопровода через русло, составит 0,184 МРП.

Тогда размер однократной компенсации вреда от работ по проведению газопровода через русло, составит **8,441 МРП.**

6.4 Расчет финансовых вложений на компенсацию вреда рыбным ресурсам реки Шідер от пересечения русла газопроводом

В водоеме обитают сазан, язь, окунь.

Ущерб сазана составляет 0,117 кг. Согласно п.9 методики, перевод в денежное выражение осуществляется с учетом стоимости размера возмещения вреда по видам рыб (за один килограмм) и периода оказания негативного влияния с целью определения размера компенсации вреда, согласно формуле:

$$M=d \times c \times y, \text{ где:}$$

M – размер компенсации вреда, в денежном выражении;

d – сумма конечного ущерба, наносимого или нанесенного рыбным ресурсам, в килограммах;

c – стоимость размера возмещения вреда за один килограмм в месячных расчетных показателях согласно приложению 4 к настоящей Методике;

y – период негативного воздействия (лет)*.

Примечание: * $y = 10$ (1 год=1), при многократном (постоянном) y - соответствует количеству лет негативного воздействия). В данном случае принимаем период негативного воздействия 10, т.к. кормовая база имеет слабое развитие, водоем является замороопасным и соответственно понадобится больше времени на восстановление кормовой базы и ихтиофауны.

Тогда размер однократной компенсации вреда сазану от работ по проведению газопровода через русло, составит 1,521 МРП.

Ущерб язя составляет 0,002 кг. Тогда размер однократной компенсации вреда от работ по проведению газопровода через русло, составит 0,008 МРП.

Ущерб окуня составляет 0,002 кг. Тогда размер однократной компенсации вреда от работ по проведению газопровода через русло, составит 0,008 МРП.

Тогда размер однократной компенсации вреда от работ по проведению газопровода через русло, составит **1,537 МРП.**

6.5 Итоговые показатели расчета финансовых вложений на компенсацию вреда рыбным ресурсам от пересечения русла водоемов газопроводом

Размер однократной компенсации вреда рыбным ресурсам реки Орь от работ по проведению газопровода через русло ее притока в местности Шіліктісай, составит 0,093 МРП или 343 тг. Компенсацию данного вреда рекомендуется провести путем однократного зарыбления ценными видами рыб. Для зарыбления рекомендуются сеголетки карпа весом не менее 12 г. При стоимости 110 тг за одну сеголетку карпа (приложение 2), количество их для компенсации составит 3 экз. Рекомендуется проводить зарыбление в р.Орь у с.Богетсай. Здесь более хорошие водные условия и подъездные пути. Зарыбление в р.Орь рекомендуется проводить совместно с зарыблением р.Ыргыз, чтобы объединить маршрут доставки и сократить транспортные расходы.

Реки Жоса и Шідер являются притоками р. Ыргыз и входят в ее водную систему. Поэтому вред рыбным ресурсам данных рек, можно рассматривать как совокупность вреда рыбным ресурсам р. Ыргыз. Тогда размер однократной компенсации вреда рыбным ресурсам р. Ыргыз составит 92,842 МРП или 342 772 тг. Компенсацию данного вреда рекомендуется провести путем однократного зарыбления ценными видами рыб. Для зарыбления рекомендуются сеголетки карпа весом не менее 12 г. При стоимости 110 тг за одну сеголетку карпа (приложение 2), количество их для компенсации составит 3 116 экз. Рекомендуется проводить зарыбление в р.Ыргыз у с.Аралтобе. Здесь более хорошие водные условия и подъездные пути. Стоимость транспортных расходов составит 50 000 тг.

Необходимо учитывать, то что цены на посадочный материал не являются фиксированными, и имеют тенденцию к изменению в зависимости от рыночного спроса. Поскольку компенсационное зарыбления проводится после реализации проектных работ, количество молоди рыб для компенсации определяется в соответствии с ценами на посадочный материал в год зарыбления.

Итоговые размеры однократной компенсации вреда рыбным ресурсам при реализации проекта представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Итоговые размеры однократной компенсации вреда рыбным ресурсам при реализации проекта «Строительство магистрального газопровода от компрессорной станции 14 в Актюбинской области до города Костанай и нового компрессорного цеха на площадке компрессорной станции 14 для обеспечения компримирующих мощностей на магистральном газопроводе»

Наименование водоема	Размер компенсации вреда, МРП	Размер компенсации вреда, тенге	Количество молоди рыб для компенсации вреда, шт	Стоимость транспортных расходов на компенсационное зарыбление, тг
Река Орь	0,093	343	3	-
Река Ыргыз	92,842	342 772	3 116	50 000
Всего:	92,935	343 115	3 119	50 000

Однократное зарыбление проводится исполнителем проектных работ самостоятельно или по договору с рыбоводным хозяйством. Зарыбление проводится не позднее 1 года после начала вредного воздействия от проектных работ. Рекомендуемые периоды зарыбления август-сентябрь-октябрь.

Примечание:

Ширина русла р.Тобол, в точке пересечения 81 м, поэтому переход газопровода будет проводиться способом ГНБ. Поскольку при переходе газопровода через реки методом подземного горизонтально- направленного бурения, не затрагивается русло реки и не создается препятствий миграциям рыб, то вреда рыбным ресурсам не наносится.

Ширина русла левого притока реки Тобол на участке Әйет 80 м, поэтому переход газопровода будет проводиться способом ГНБ. Поскольку при переходе газопровода через реки методом подземного горизонтально- направленного бурения, не затрагивается русло водоема и не создается препятствий миграциям рыб, то вреда рыбным ресурсам не наносится.

Сарбайский водонакопитель-испаритель является промышленным гидротехническим объектом Соколовско-Сарбайского горно-обогатительного комбината. Сюда сбрасывают воду, откачиваемую из карьеров и шахт. Расположен в промышленной зоне комбината. Не является рыбохозяйственным водоемом (Об утверждении перечня рыбохозяйственных водоемов местного значения Постановление акимата Костанайской области от 16 января 2009 года № 14). В связи с этим не используется для целей рыбного хозяйства. Поэтому пересечение газопроводом способом ГНБ не наносит вреда рыбным ресурсам.

Безымянный технический канал на точке пересечения 232, также является промышленным гидротехническим объектом Соколовско-Сарбайского горно-

обогажительного комбината. Расположен в промышленной зоне комбината и служит для хозяйственных целей. Не является рыбохозяйственным водоемом, в связи с этим не используется для целей рыбного хозяйства. Поэтому пересечение газопроводом не наносит вреда рыбным ресурсам.

7 Рекомендации по компенсации вреда рыбным ресурсам путем осуществления рыбоводно-мелиоративных мероприятий

Компенсацию вреда рекомендуется провести путем однократного зарыбления ценными видами рыб. Для зарыбления рекомендуются сеголетки карпа весом не менее 12 г. Рекомендуется проводить зарыбление в р.Орь у с.Богетсай и р. Ыргыз у с.Аралтобе. Здесь более хорошие водные условия и подъездные пути. Зарыбление в р.Орь рекомендуется проводить совместно с зарыблением р.Ыргыз, чтобы объединить маршрут доставки и сократить транспортные расходы.

Необходимо учитывать, то что цены на посадочный материал не являются фиксированными, и имеют тенденцию к изменению в зависимости от рыночного спроса. Поскольку компенсационное зарыбление проводится после реализации проектных работ, количество молоди рыб для компенсации определяется в соответствии с ценами на посадочный материал в год зарыбления.

При приобретении посадочного материала рекомендуется обратить внимание на следующие факторы:

- посадочный материал рекомендуется приобретать в Актыбинской области или близлежащих регионах, чтобы сократить сроки доставки, и тем самым увеличить процент выживаемости молоди;

- рекомендуемые периоды зарыбления август-сентябрь-октябрь. При этом в жаркое время года транспортировку и выпуск молоди необходимо осуществлять в прохладное время суток.

Компенсационные мероприятия в виде зарыбления планируются и проводятся согласно действующего законодательства Республики Казахстан и под контролем уполномоченного органа по охране рыбных ресурсов.

Возмещение вреда может проводиться заказчиком (подрядчиком) производимых работ самостоятельно или по договору со специализированными предприятиями воспроизводственного комплекса.

Зарыбление проводится не позднее 1 года после начала воздействия от проектных работ.

8 Мероприятия по охране рыбных ресурсов и водной среды водоема на участке проектируемых работ

1. На участках проектируемых работ не допускается мойка автотранспорта, свалка бытовых и производственных отходов, складирование ГСМ и других токсичных для окружающей среды веществ.

2. Участок работ необходимо оборудовать емкостями для сбора бытовых и производственных отходов. Сухие отходы и сточные воды вывозить спецтранспортом в места утилизации.

3. Технические средства, транспорт не должны допускать утечки топлива и масла. Ежедневно руководящим персоналом участка работ должна проводиться проверка техсредств и транспорта на предмет наличия топлива и масла. При выявлении подобных фактов необходимо отстранять технические средства от работы, до полного устранения неисправности. Пункты стоянки, заправки и ремонта транспорта устанавливать на расстоянии не менее 100 м от водоема. Передвижение транспорта в береговой полосе проводить только по накатанным дорогам.

5. Не допускать загрязнения воды и береговой полосы водоема.

6. Не допускать незаконного лова рыбы на участке работ.

7. Временные бытовые и производственные помещения для обеспечения проектных работ должны размещаться на расстоянии не менее 100 м от уреза воды.

8. После окончания строительства необходимо провести рекультивацию береговой полосы.

9. Для сохранения среды обитания необходимо предусмотреть санитарную очистку береговой полосы водоема на участке работ, в объеме 10 рабочих дня. При среднемесячной зарплате в РК 272 968 тг (<https://stat.gov.kz/>), средняя оплата за 1 рабочий день составляет 13648 тг, а за 10 рабочих дней 136 480 тг. Таким образом на сохранение среды обитания исполнителю работ необходимо выделить 136 480 тг.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оценка вреда рыбным ресурсам проведена согласно Методики исчисления размера компенсации вреда, наносимого и нанесенного рыбным ресурсам и другим водным животным, в том числе и неизбежного, в результате хозяйственной деятельности, утвержденной приказом Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 21 августа 2017 года № 341.

Водная среда обитания на акватории подвергающейся воздействию при проведении проектных работ, в целом не лимитирует условия жизни для гидробинтов.

Проведен расчет финансовых вложений для компенсации вреда рыбным ресурсам. Размер однократной компенсации вреда рыбным ресурсам реки Орь от работ по проведению газопровода через русло ее притока в местности Шіліктісай, составит 0,093 МРП или 343 тг. Компенсацию данного вреда рекомендуется провести путем однократного зарыбления ценными видами рыб. Для зарыбления рекомендуются сеголетки карпа весом не менее 12 г. При стоимости 110 тг за одну сеголетку карпа количество их для компенсации составит 3 экз. Рекомендуется проводить зарыбление в р.Орь у с.Богетсай. Здесь более хорошие водные условия и подъездные пути. Зарыбление в р.Орь рекомендуется проводить совместно с зарыблением р.Ыргыз, чтобы объединить маршрут доставки и сократить транспортные расходы.

Реки Жоса и Шідер являются притоками р.Ыргыз, входят в ее водную систему. Поэтому вред рыбным ресурсам данных рек, рассматривать как совокупность вреда рыбным ресурсам р.Ыргыз. Тогда размер однократной компенсации вреда рыбным ресурсам р.Ыргыз составит 92,842 МРП или 342 772 тг. Компенсацию данного вреда рекомендуется провести путем однократного зарыбления ценными видами рыб. Для зарыбления рекомендуются сеголетки карпа весом не менее 12 г. При стоимости 110 тг за одну сеголетку карпа количество их для компенсации составит 3 116 экз. Рекомендуется проводить зарыбление в р.Ыргыз у с.Аралтобе. Здесь более хорошие водные условия и подъездные пути. Стоимость транспортных расходов составит 50 000 тг.

Необходимо учитывать, то что цены на посадочный материал не являются фиксированными, и имеют тенденцию к изменению в зависимости от рыночного спроса. Поскольку компенсационное зарыбления проводится после реализации проектных работ, количество молоди рыб для компенсации определяется в соответствии с ценами на посадочный материал в год зарыбления.

Ширина русла р.Тобол, в точке пересечения 81 м, поэтому переход газопровода будет проводиться способом ГНБ. Поскольку при переходе газопровода через реки

методом подземного горизонтально- направленного бурения, не затрагивается русло реки и не создается препятствий миграциям рыб, то вреда рыбным ресурсам не наносится.

Ширина русла левого притока реки Тобол на участке Эйет 80 м, поэтому переход газопровода будет проводиться способом ГНБ. Поскольку при переходе газопровода через реки методом подземного горизонтально- направленного бурения, не затрагивается русло водоема и не создается препятствий миграциям рыб, то вреда рыбным ресурсам не наносится.

Сарбайский водонакопитель-испаритель является промышленным гидротехническим объектом Соколовско-Сарбайского горно-обогатительного комбината. Сюда сбрасывают воду, откачиваемую из карьеров и шахт. Расположен в промышленной зоне комбината. Не является рыбохозяйственным водоемом (Об утверждении перечня рыбохозяйственных водоемов местного значения Постановление акимата Костанайской области от 16 января 2009 года № 14). В связи с этим не используется для целей рыбного хозяйства. Поэтому пересечение газопроводом способом ГНБ не наносит вреда рыбным ресурсам.

Безымянный технический канал на точке пересечения 232, также является промышленным гидротехническим объектом Соколовско-Сарбайского горно-обогатительного комбината. Расположен в промышленной зоне комбината и служит для хозяйственных целей. Не является рыбохозяйственным водоемом, в связи с этим не используется для целей рыбного хозяйства. Поэтому пересечение газопроводом не наносит вреда рыбным ресурсам.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Методика исчисления размера компенсации вреда, наносимого и нанесенного рыбным ресурсам и другим водным животным, в том числе и неизбежного, в результате хозяйственной деятельности, утвержденной приказом Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 21 августа 2017 года № 341. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 25 сентября 2017 года № 15739.
- 2 Лурье Ю.Ю. Унифицированные методы анализа вод. – М.: Химия, 1971. – 356 с.
- 3 Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши /под ред. проф. А.Д. Семенова. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 542 с.
- 4 Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения. 03.01.070. – С. 98.
- 5 Международный фонд конверсии «Центр экологических проблем». Сборник санитарно-гигиенических нормативов и методов контроля вредных веществ в объектах окружающей среды. М., 1991. – С. 136-207.
- 6 Беспмятников Ю.А. Предельно-допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. Справочник. – Л. 1985. – 481 с.
- 7 Обобщенный перечень ПДК и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоема. - Москва, 1990.
- 8 Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоеме. Зообентос и его продукция. – Л.: ГосНИОХ, ЗИН АН СССР, 1983. – 52 с.
- 9 Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР /Отв. ред. Л.А.Кутикова, Я.И.Старобогатов. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 512 с.
- 10 Мамаев Б.М. Определитель насекомых по личинкам. Пособие для учителей. – М: Просвещение, 1972. – 400с.
- 11 Чугунова Н.И. Методика изучения возраста и роста рыб.-М.: Советская наука, 1952. – 163 с.
- 12 Никольский Г.В. Экология рыб. – М.: Высшая школа, 1973. – 376 с;
- 13 Никольский Г.В. Частная ихтиология. – М.: Высшая школа, 1976. – С. 212-268.
- 14 Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. - М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.

АКТ

отбора гидрологических показателей на водоеме

р. Срб« 19 » 07 2014 г.

Мы нижеподписавшиеся, научные сотрудники Западно-Казахстанского филиала ТОО «КазНИИРХ» Хис А., Тугулов А., Никешев А.

Составили настоящий акт о том, что 19.07.2014 г. был проведен отбор гидрологических показателей на водоеме р. Срб.

Всего отобрано показателей: глубина 5 ед;
ширина 5 ед;
скорость течения 5 ед.

Отбор гидрологических показателей проводился следующими инструментами:

синуровый лот глубинамер (глубина реки)
70 см. рулетка (ширина реки)
гидрометрическая вертушка ГМУМ-1 (скорость течения)

Средние значения гидрологических показателей дали следующие значения:

Средняя глубина 2,5 м;
Средняя ширина 50 м;
Средняя скорость течения 0,3 м/с.

Подписи:

Никешев А. /Хис А./
Тугулов А. /Тугулов А./
Хис А. /Никешев А./

Крестьянское хозяйство «Ардагым»

ИНН 201264024297

Исх. №10

От «15» сентября 2022г

КОММЕРЧЕСКОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование</i>	<i>Ед.изм.</i>	<i>Цена в тенге</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Итого</i>
<i>1</i>	сеголетка карпа	<i>шт</i>	110-00	20000	2200000
<i>итого</i>					2200000

Глава к.х " Ардагым "



Кали М.А

«АҚТӨБЕ ОБЛЫСЫНЫҢ МӘДЕНИЕТ,
АРХИВТЕР ЖӘНЕ ҚҰЖАТТАМА
БАСҚАРМАСЫ» ММ
«Тарихи-мәдени мұраны зерттеу,
қалпына келтіру және қорғау орталығы»
коммуналдық мемлекеттік мекемесі



ГУ «УПРАВЛЕНИЕ КУЛЬТУРЫ,
АРХИВОВ И ДОКУМЕНТАЦИИ
АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ»
Коммунальное государственное
учреждение «Центр исследования,
реставрации и охраны историко-
культурного наследия»

030007, Ақтөбе қаласы
11 шағын ауданы, 112Е құрылысы
e-mail: eskertkish92@mail.ru

030007, город Актобе
11 микрорайон, строение 112Е
e-mail: eskertkish92@mail.ru

20.12.2023 № 166

Директору
ТОО «Научно-исследовательский
институт транспорта и коммуникаций»
г-ну Растопчину М.И.

Директору
ТОО «Археологическая
экспедиция»
г-ну Умарходжиеву А.А.

КГУ «Центр исследования, реставрации и охраны историко-культурного наследия» Управления культуры, архивов и документации Актюбинской области согласовывает Заключение археологической экспертизы ТОО «Археологическая экспедиция» от 11.12.2023 г. №АЕС-431. «Разработка ТЭО «Строительство магистрального газопровода от КС-14 в Актюбинской области до города Костанай и нового компрессорного цеха на площадке КС-14 для обеспечения компримирующих мощностей на магистральном газопроводе», протяженностью 616,4 км.

В соответствии с подпунктом 17 статьи 10 Закона Республики Казахстан от 26 декабря 2019 года «Об охране и использовании объектов историко-культурного наследия» и с приказом Министра культуры и спорта Республики Казахстан «Об утверждении Правил определения охранной зоны, зоны регулирования застройки и зоны охраняемого природного ландшафта памятника истории и культуры и режима их использования» от 14 апреля 2020 года № 86 вокруг памятника истории и культуры в целях обеспечения его сохранности и исторической целостности устанавливается особый режим использования земель, ограничивающий хозяйственную деятельность и запрещающий строительство.

Кроме того, сообщаем, что согласно статье 30 вышеуказанного Закона в случае обнаружения археологических находок и захоронений необходимо приостановить работы и сообщить в КГУ «Центр исследования, реставрации и охраны историко-культурного наследия».

Таким образом, согласно вышеуказанному Закону и Правилу на территории охранных зон выявленных объектов ТОО «Научно-исследовательский институт транспорта и коммуникаций» не допускается проведение любых работ, создающих угрозу сохранения памятников и их охранных зон.

В случае невозможности обхода территории охранных зон или производстве работ, создающих угрозу существования памятника необходимо производство аварийных исследований.

Директор



Ф.С. Досмуратов

**"Қостанай облысы әкімдігінің
мәдениет басқармасы"
мемлекеттік мекемесі**

Қазақстан Республикасы 010000, Қостанай
облысы, Әл-Фараби даңғылы 60



**Государственное учреждение
"Управление культуры акимата
Костанайской области"**

Республика Казахстан 010000,
Костанайская область, пр.Аль-Фараби 60

22.12.2023 №ЗТ-2023-02631330

Товарищество с ограниченной
ответственностью "Археологическая экспедиция"

На №ЗТ-2023-02631330 от 15 декабря 2023 года

ГУ «Управление культуры акимата Костанайской области», рассмотрев Ваш запрос № 179 от 15 декабря 2023 года, согласовывает заключение археологической экспертизы АЕС-431 от 11 декабря 2023 года, выполненное на основании Договора № 329 от 10 ноября 2023 года, заключенного между ТОО «Научно-исследовательский институт транспорта и коммуникаций» и ТОО «Археологическая экспедиция», в рамках реализации проекта «Разработка ТЭО «Строительство магистрального газопровода от КС-14 в Актюбинской области до города Костанай и нового компрессорного цеха на площадке КС-14 для обеспечения компримирующих мощностей на магистральном газопроводе», протяженностью 616,4 км» Напоминаем, что в соответствии со статьей 30 Закона Республики Казахстан «Об охране и использовании объектов историко-культурного наследия» в случае обнаружения объектов, имеющих историческую, научную, художественную и иную культурную ценность, физические и юридические лица обязаны приостановить дальнейшее ведение работ и в течение трех рабочих дней сообщить об этом уполномоченному органу и местным исполнительным органам областей, городов республиканского значения, столицы. Проведение работ, которые могут создавать угрозу существованию объектов историко-культурного наследия запрещается. В соответствии со статьей 11 Закона Республики Казахстан «О языках в Республике Казахстан» ответ на запрос дается на языке обращения. В случае несогласия с данным решением Вы согласно части 3 статьи 91 Административного процедурно-процессуального Кодекса Республики Казахстан вправе обжаловать его в вышестоящий орган или в суд.

Қабылданған шешіммен келіспеген жағдайда, Сіз оған Қазақстан Республикасы Әкімшілік рәсімдік-процестік кодекстің 91-бабына сәйкес шағымдануға құқылысыз.

В случае несогласия с принятым решением, Вы вправе обжаловать его в соответствии со статьей 91 Административного процедурно-процессуального кодекса Республики Казахстан.

«Қазақстан Республикасы Өнеркәсіп және құрылыс министрлігі Геология комитетінің «Солтүстікқазжерқойнауы» Солтүстік Қазақстан өңіраралық геология департаменті» республикалық мемлекеттік мекемесі



Республиканское государственное учреждение «Северо-Казахстанский межрегиональный департамент геологии Комитета геологии Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан «Севказнедра»

Результат согласования

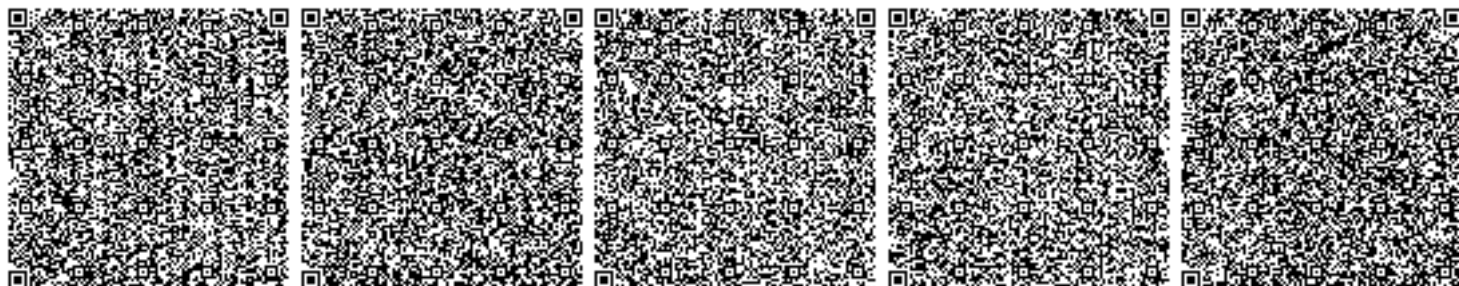
**Товарищество с ограниченной ответственностью
"Научно - исследовательский институт
транспорта и коммуникаций"**

По заявлению №KZ59RNW00103411 от 27.11.2023г., касательно выдачи заключения об отсутствии или малозначительности полезных ископаемых, сообщаем следующее:

«Солтүстікқазжерқойнауы» ӨД 2023 ж. 04 желтоқсандағы жағдайы бойынша бар геологиялық материалдар бойынша сұралып отырған аумақ келесі кен орындарында орналасқанын хабарлайды: Сарбайское темір кен орны, Тарановское II құм кен орны, Аятское темір кен орны, Лисаковское темір кен орны, Тобольское титан-цирконий кен орны, Первомайское құрылыс тас кен орны, Сахаровское жерасты сулары кен орны, Бестюбинское жерасты сулары кен орны, Западно-Покровское жерасты сулары кен орны, Каратомарское жерасты сулары кен орны. Сұралып отырған аумақ «Адайкольский редмет» ЖШС, «СК Мастер Маркет» ЖШС, «Favorit Gold» ЖШС, «Феникс Майнинг» ЖШС, «Copper Minerals» ЖШС, «ССГПО» АҚ, «Rio Tinto Exploration Kazakhstan» келісімшарттық (лицензиялық) аумақтарында орналасқанын қосымша хабарлаймыз. Орын.: Е. Махмутов Д. Кузнецова 8 (7162) 25-66-85 МД «Севказнедра» по имеющимся геологическим материалам по состоянию на 04.12.2023 г. согласно координатам, указанным в заявке ТОО «Научно-исследовательский институт транспорта и коммуникаций» сообщает, что запрашиваемая территория налагается на следующие месторождения: Сарбайское месторождение железа, месторождение песка Тарановское II, Аятское месторождение железа, Лисаковское месторождение железа, месторождение титан-циркония Тобольское, Первомайское месторождение строительного камня, Сахаровское месторождение подземных вод, Бестюбинское месторождение подземных вод, Западно-Покровское месторождение подземных вод, Каратомарское месторождение подземных вод. Дополнительно сообщаем, что запрашиваемая территория налагается на контрактные (лицензионные) территории ТОО «Адайкольский редмет», ТОО «СК Мастер Маркет», ТОО «Favorit Gold», ТОО «Феникс Майнинг», ТОО «Copper Minerals, АО «ССГПО», ТОО "Rio Tinto Exploration Kazakhstan".

Заместитель руководителя

Галымжанова Акмарал Галымжановна



**“Қазақстан Республикасы
Экология және табиғи ресурстар
министрлігі Су ресурстары
комитетінің Су ресурстарын
пайдалануды реттеу және қорғау
жөніндегі Тобыл-Торғай бассейндік
инспекциясы” республикалық
мемлекеттік мекемесі**



Қазақстан Республикасы 010000, Қостанай
қ., Гоголь көшесі 75, 2

**Республиканское государственное
учреждение «Тобол-Торгайская
бассейновая инспекция по
регулированию использования и
охране водных ресурсов Комитета
по водным ресурсам
Министерства экологии и
природных ресурсов Республики
Казахстан»**

Республика Казахстан 010000, г.Костанай,
ул.Гоголя 75, 2

04.01.2024 №ЗТ-2023-02601608

Товарищество с ограниченной
ответственностью "Научно - исследовательский
институт транспорта и коммуникаций"

На №ЗТ-2023-02601608 от 12 декабря 2023 года

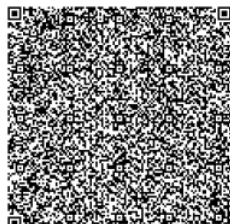
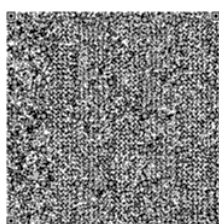
РГУ «Тобол-Торгайская бассейновая инспекция по регулированию использования и охране водных ресурсов» (далее - Инспекция), рассмотрев Ваше обращение Запрос №ЗТ-2023-02601608 от 12.12.2023 г., сообщает следующее: Согласно представленным географическим координатам в Вашем обращении, магистральный газопровод Актюбинская область, Хромтауский район-г. Костанай в границах Тобол-Торгайского бассейна пересекает следующие водные объекты: 1. Река «Жоса», для которой водоохранная зона и полоса не установлены; 2. Река «Шідер», для которой водоохранная зона и полоса не установлены; 3. Река «Ырғыз», водоохранная зона и полоса для которой установлены Постановлением Акимата Актюбинской области №443 от 13.12.2017 года «Об установлении водоохранных зон и полос крупных рек Иргиз, Торгай, их притоков и основных озер Тобол-Торгайского бассейна Актюбинской области, режима и особых условий их хозяйственного использования»; 4. Река «Тобол», водоохранная зона и полоса для которой установлены Постановлением акимата Костанайской области №344 от 03 августа 2022 г. «Об установлении водоохранных зон и полос на водных объектах Костанайской области, режима и особых условий их хозяйственного использования». 5. Река «Аят», для которой водоохранная зона и полоса не установлены; 6. Сарбайский накопитель предназначен для сброса шахтно-рудничных вод АО «ССГПО», а так же сточных вод г.Рудный, в связи с чем для данного водного объекта установление водоохранных зон и полос не требуется; 7. Водный канал согласно представленных географических координат предназначен для транспортировки канализационных стоков на участке накопителя сточных вод, в связи с чем для данного водного объекта установление водоохранных зон и полос не требуется. Вместе с тем ставим Вас в известность, что руководствуясь ст.125 Водного Кодекса РК: В пределах водоохранных полос запрещаются: 1) хозяйственная и иная деятельность, ухудшающая качественное и гидрологическое состояние (загрязнение, засорение, истощение) водных объектов; 2) строительство и эксплуатация зданий и сооружений, за исключением водохозяйственных и водозаборных сооружений и их

коммуникаций, мостов, мостовых сооружений, причалов, портов, пирсов и иных объектов транспортной инфраструктуры, связанных с деятельностью водного транспорта, промыслового рыболовства, рыбохозяйственных технологических водоемов, объектов по использованию возобновляемых источников энергии (гидродинамической энергии воды), а также рекреационных зон на водном объекте, без строительства зданий и сооружений досугового и (или) оздоровительного назначения; 3) предоставление земельных участков под садоводство и дачное строительство; 4) эксплуатация существующих объектов, не обеспеченных сооружениями и устройствами, предотвращающими загрязнение водных объектов и их водоохранных зон и полос; 5) проведение работ, нарушающих почвенный и травяной покров (в том числе распашка земель, выпас скота, добыча полезных ископаемых), за исключением обработки земель для залужения отдельных участков, посева и посадки леса; 6) устройство палаточных городков, постоянных стоянок для транспортных средств, летних лагерей для скота; 7) применение всех видов пестицидов и удобрений. В пределах водоохранных зон запрещается: 1) Ввод в эксплуатацию новых и реконструированных объектов, не обеспеченных сооружениями и устройствами, предотвращающими загрязнение и засорение водных объектов и их водоохранных зон и полос; 2) проведение реконструкции зданий, сооружений, коммуникаций и других объектов, а также производство строительных, дноуглубительных и взрывных работ, добыча полезных ископаемых, прокладка кабелей, трубопроводов и других коммуникаций, буровых, земельных и иных работ без проектов, согласованных в установленном порядке с местными исполнительными органами, бассейновыми инспекциями, уполномоченным государственным органом в области охраны окружающей среды, государственным органом в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения и другими заинтересованными органами; 3) Размещение и строительство складов для хранения удобрений, пестицидов, нефтепродуктов, пунктов технического обслуживания, мойки транспортных средств и сельскохозяйственной техники, механических мастерских, устройство свалок бытовых и промышленных отходов, площадок для заправки аппаратуры пестицидами, взлетно-посадочных полос для проведения авиационно-химических работ, а также размещение других объектов, отрицательно влияющих на качество воды; 4) Размещение животноводческих ферм и комплексов, накопителей сточных вод, полей орошения сточными водами, кладбищ, скотомогильников (биотермических ям), а также других объектов, обуславливающих опасность микробного загрязнения поверхностных и подземных вод; 5) Выпас скота с превышением нормы нагрузки, купание и санитарная обработка скота и другие виды хозяйственной деятельности, ухудшающие режим водоемов; 6) Применение способа авиаобработки пестицидами и авиаподкормки минеральными удобрениями сельскохозяйственных культур и лесонасаждений на расстоянии менее двух тысяч метров от уреза воды в водном источнике; 7) Применение пестицидов, на которые не установлены предельно допустимые концентрации, внесение удобрений по снежному покрову, а также использование в качестве удобрений необезвреженных навозосодержащих сточных вод и стойких хлорорганических пестицидов. При необходимости проведения вынужденной санитарной обработки в водоохранной зоне допускается применение мало- и среднетоксичных нестойких пестицидов. Касательно вышеперечисленных водных объектов, для которых водоохранные зоны и полосы не установлены сообщаем: При намерении производства работ для поддержания водных объектов в состоянии, соответствующем санитарно-гигиеническим и экологическим требованиям, для предотвращения загрязнения, засорения и истощения поверхностных вод, а также сохранения растительного и животного мира, необходимо до начала производства работ разработать Проект установления водоохранных зон и полос водных объектов и утвердить акиматом области с вынесением Постановления согласно пункта 2 статьи 39 и пункта 2 статьи 116 Водного кодекса. В соответствии с пунктом 6 «Правил установления водоохранных зон и полос», утвержденных приказом Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 18 мая 2015 года № 19-1/446 «Заказчиками проектов водоохранных зон и полос являются местные исполнительные органы, а по отдельным водным объектам (или их участкам) выступают также физические и юридические лица, заинтересованные в необходимости установления

водоохранных зон и полос по конкретному объекту». В соответствии с требованиями п.1 ст.126 Водного кодекса Республики Казахстан работы на водных объектах или водоохранных зонах, влияющие на состояние водных объектов, производятся по согласованию с бассейновыми инспекциями, уполномоченным государственным органом в области охраны окружающей среды, государственным органом в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения, местными исполнительными органами области (города республиканского значения, столицы), на водных объектах, отнесенных к судоходным, - дополнительно и с органами водного транспорта. Для информации, Инспекция оказывает государственную услугу «Согласование размещения предприятий и других сооружений, а также условий производства строительных и других работ на водных объектах, водоохранных зонах и полосах» на основании Приказа Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 1 сентября 2016 года № 380 «Об утверждении Правил согласования размещения предприятий и других сооружений, а также условий производства строительных и других работ на водных объектах, водоохранных зонах и полосах» (далее-Правил). В случае намерения производства работ на указанном участке, Вам необходимо обратиться в адрес Инспекции для получения вышеуказанной государственной услуги. В соответствии со ст.11 Закона РК «О языках в Республике Казахстан» от 11 июля 1997 года №151 ответы выдаются на государственном языке или на языке обращения. При несогласии с результатом рассмотрения участник административной процедуры вправе обжаловать административный акт в соответствии со статьей 91 Административного процедурно-процессуального Кодекса Республики Казахстан от 29 июня 2020 года №350-VI.

Руководитель инспекции

МУХАМЕДЖАНОВ ВИКТОР СЕРГЕЕВИЧ



Исполнитель:

МУКАШЕВ СЕРГЕЙ ТАЛГАТОВИЧ

тел.: 7142501639

Осы құжат «Электрондық құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 7 қаңтардағы N 370-II Заңы 7 бабының 1 тармағына сәйкес қағаз тасығыштағы құжатпен бірдей.

Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года N370-II «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе.

Қабылданған шешіммен келіспеген жағдайда, Сіз оған Қазақстан Республикасы Әкімшілік рәсімдік-процестік кодекстің 91-бабына сәйкес шағымдануға құқылысыз.

В случае несогласия с принятым решением, Вы вправе обжаловать его в соответствии со статьей 91 Административного процедурно-процессуального кодекса Республики Казахстан.

**"Қостанай облысы әкімдігінің
ветеринария басқармасы"
мемлекеттік мекемесі**

Қазақстан Республикасы 010000, Қостанай
қ., Шипин көшесі 153/3

**Государственное учреждение
"Управление ветеринарии акимата
Костанайской области"**

Республика Казахстан 010000, г.Костанай,
улица Шипина 153/3

26.12.2023 №ЗТ-2023-02572586

Товарищество с ограниченной
ответственностью "Научно - исследовательский
институт транспорта и коммуникаций"

На №ЗТ-2023-02572586 от 8 декабря 2023 года

В ответ на Ваше обращение № ЗТ-2023-02572586 от 08.12.2023 года, Управление ветеринарии сообщает, что на территории проекта ТЭО «Строительство КС-14 и МГ «КС-14-Рудный», согласно предоставленной карте трассы МГ «КС-14-Рудный» сибиреязвенные захоронения отсутствуют. Ответ дается на языке обращения в соответствии со статьей 11 Закона РК «О языках в Республике Казахстан». В случае несогласия с данным решением Вы, согласно части 3 статьи 91, Административного процедурно-процессуального Кодекса Республики Казахстан, вправе обжаловать его в вышестоящий орган или в суд.

Қабылданған шешіммен келіспеген жағдайда, Сіз оған Қазақстан Республикасы Әкімшілік рәсімдік-процестік кодекстің 91-бабына сәйкес шағымдануға құқылысыз.

В случае несогласия с принятым решением, Вы вправе обжаловать его в соответствии со статьей 91 Административного процедурно-процессуального кодекса Республики Казахстан.

**«ҚОСТАНАЙ ОБЛЫСЫ
ӘКІМДІГІНІҢ
ВЕТЕРИНАРИЯ БАСҚАРМАСЫ»
МЕМЛЕКЕТТІК
МЕКЕМЕСІ**



**ГОСУДАРСТВЕННОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
«УПРАВЛЕНИЕ ВЕТЕРИНАРИИ
АКИМАТА
КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ»**

110006, Қостанай қаласы, Шипина көшесі, 153/3
E-mail: uv@kostanay.gov.kz
www.veterinaria.kostanay.gov.kz

110006, город Костанай, улица Шипина, 153/3
E-mail: uv@kostanay.gov.kz
www.veterinaria.kostanay.gov.kz

№ _____

**Генеральному директору
ТОО «Научно - исследовательский
транспорта и коммуникаций»
Растопчину М.И.**

В ответ на Ваше обращение № ЗТ-2023-02572586 от 08.12.2023 года, Управление ветеринарии сообщает, что на территории проекта ТЭО «Строительство КС-14 и МГ «КС-14-Рудный», согласно предоставленной карте трассы МГ «КС-14-Рудный» сибиреязвенные захоронения отсутствуют.

Ответ дается на языке обращения в соответствии со статьей 11 Закона РК «О языках в Республике Казахстан».

В случае несогласия с данным решением Вы, согласно части 3 статьи 91, Административного процедурно-процессуального Кодекса Республики Казахстан, вправе обжаловать его в вышестоящий орган или в суд.

Руководитель

А. Шектыбаев

Исп. Мереке М.М.
Тел. 8 (7142) 390 713

**"Ақтөбе облысының ветеринария
басқармасы" Мемлекеттік мекемесі**

Қазақстан Республикасы 010000, Ақтөбе
облысы, Әбілхайырхан көшесі 40



**Государственное учреждение
"Управление ветеринарии
Актюбинской области"**

Республика Казахстан 010000,
Актюбинская область, Абулхаир хана 40

14.12.2023 №ЗТ-2023-02572494

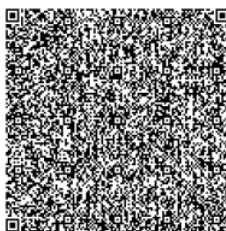
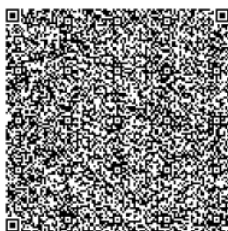
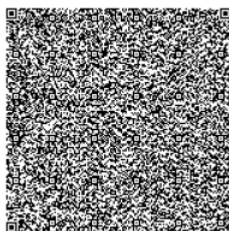
Товарищество с ограниченной
ответственностью "Научно - исследовательский
институт транспорта и коммуникаций"

На №ЗТ-2023-02572494 от 8 декабря 2023 года

ГУ «Управление ветеринарии Актюбинской области» рассмотрев Ваше обращение ЗТ-2023-02572494 от 08.12.2023 года сообщает. В связи с Вашим обращением нами было направлено письмо в филиал НАО «Государственная корпорация «Правительство для граждан» по Актюбинской области, согласно информации от филиала исх. №03-04-23-26/14233 от 13.12.2023 года, сообщает о наличии земельных участков сибиреязвенных захоронений и типовых скотомогильников (в радиусе 1000 м) в границах объекта «Строительство КС-14 и МГ «КС-14-Рудный» в Хромтауском и Айтекебийском районе Актюбинской области. Приложение: 2 листа. В соответствии со статьей 91 административного процедурно-процессуального Кодекса Республики Казахстан в случае несогласия с данным решением вы вправе обжаловать его в вышестоящий орган или в суд.

Руководитель ГУ "Управление ветеринарии
Актюбинской области"

СЕМБАЙ АЙБЕК ҚОЙШЫБАЙҰЛЫ



Исполнитель:

ДАБЫЛОВА АЙГЕРИМ АЙТКАЛИКЫЗЫ

тел.: 7758920929

Осы құжат «Электрондық құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 7 қаңтардағы N 370-II Заңы 7 бабының 1 тармағына сәйкес қағаз тасығыштағы құжатпен бірдей.

Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года N370-II «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе.

Қабылданған шешіммен келіспеген жағдайда, Сіз оған Қазақстан Республикасы Әкімшілік рәсімдік-процестік кодекстің 91-бабына сәйкес шағымдануға құқылысыз.

В случае несогласия с принятым решением, Вы вправе обжаловать его в соответствии со статьей 91 Административного процедурно-процессуального кодекса Республики Казахстан.