

# ИП «ГринЭко»

Заказчик: ТОО «Астанагражданпроект»

Шифр:

## РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

«Строительство комфортной школы на 2000 мест в г. Астана,  
район «Есиль», район пересечения улиц E17 и E26 (проектные  
наименования)»

### РАЗДЕЛ «ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»

Директор  
ТОО «Астанагражданпроект»  
Васильев Д.Ю.

« \_\_\_\_\_ » « \_\_\_\_\_ » 2024 г.

«ГринЭко»  
Зайцева И.А.

« \_\_\_\_\_ » « \_\_\_\_\_ » 2024 г.

Заместитель Председателя Правления  
АО «Samruk-Kazyna Construction»  
Саттаров А.С.

« \_\_\_\_\_ » « \_\_\_\_\_ » 2024 г.

Астана  
2024

## **АННОТАЦИЯ**

Раздел «Охрана окружающей среды» (РООС) выполнен с целью оценки воздействия на окружающую среду при строительстве и эксплуатации проектируемого объекта: **«Строительство комфортной школы на 2000 мест в г. Астана, район «Есиль», район пересечения улиц Е17 и Е26 (проектные наименования)»**.

### ***Период строительства***

Строительство школы на 2000 мест предусматривается на одной локальной площадке, в существующей городской застройке.

Сроки проведения строительно-монтажных работ: 06.2024–11.2025 гг.

Расчетная продолжительность строительства – 18 месяцев (более года).

Рассматриваемый объект на период СМР представлен 6-ю неорганизованными источниками загрязнения атмосферного воздуха: строительные машины и механизмы (ист. № 6501), земляные работы (ист. № 6502), общестроительные работы (ист. № 6503), обрабатывающее оборудование (ист. № 6504), сварочные посты и газовая резка металлов (ист. № 6505), окрасочные посты (ист. № 6506), площадка разгрузки инертных строительных материалов (ист. № 6507).

Выбросы в атмосферу содержат **30** загрязняющих веществ (1–4 классов опасности): Железа оксид, Кальций оксид, Марганец и его соединения, Никель оксид, Олово оксид, Свинец и его соединения, Азота диоксид, Азота оксид, Сажа, Сера диоксид, Сероводород, Углерод оксид, Фтористые газообразные соединения, Фториды неорганические плохо растворимые, Ксилол, Толуол, Бенз/а/пирен, Хлорэтен, Бутилацетат, Формальдегид, Ацетон, Керосин, Сольвент нефтяной, Уайт-спирит, Углеводороды предельные C12-C19, Взвешенные частицы, Пыль неорганическая, содержащая SiO<sub>2</sub> > 70%, Пыль неорганическая, 70-20% SiO<sub>2</sub>, Пыль древесная, Кальций карбонат.

Выброс вредных веществ в атмосферу от источников загрязнения на период строительства с учетом передвижных источников составляет 17,168 т. Декларируемый выброс ЗВ (без учета передвижных ИЗА) в атмосферу на период СМР составит – 16,043 т.

В процессе производства СМР образуются хозяйственно-бытовые сточные воды в количестве — 1408,365 м<sup>3</sup>, которые собираются во временные септики и транспортируются на пункты приема сточных вод. Сбросы сточных вод в водные объекты, на рельеф местности и в накопители сточных вод не предусматриваются.

При строительстве образуются отходы в количестве 13,33 тонн, в том числе: опасные отходы — 2,888 т, неопасные отходы — 10,442 т.

На период проведения СМР объект является не классифицируемым по санитарной классификации производственных объектов — **СЗЗ не устанавливается**.

### ***Период эксплуатации***

На период эксплуатации объекта проектируется 4 неорганизованных источника загрязнения атмосферного воздуха: открытые автостоянки на 26 м/м (ист. № 6001–6004).

Выбросы в атмосферу содержат **7** загрязняющих веществ (2-4 классов опасности): Азота диоксид, Азота оксид, Сажа, Сера диоксид, Углерод оксид, Бензин, Керосин.

Декларируемый выброс загрязняющих веществ (без учета передвижных источников) в атмосферу – 0,7253742 т/год.

Расчетное водопотребление проектируемого объекта — 17,98 тыс. м<sup>3</sup>/год. Сброс сточных вод предусмотрен в городские сети хозяйственно-бытовой канализации в объеме — 17,98 тыс. м<sup>3</sup>/год.

Расчетное количество отходов на период эксплуатации — 261,163 т/год, в том числе: опасные отходы – не предусмотрено, неопасные отходы – 261,163 т/год.

По санитарной классификации проектируемый объект является неклассифицируемым, **СЗЗ на период эксплуатации не устанавливается.**

В соответствии с положениями Экологического кодекса РК (от 02.01.2021 года) [1] и Инструкции по определению категории объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду [2], проектируемый объект относится к **III категории** (п.12).

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ .....</b>	<b>2</b>
<b>ОГЛАВЛЕНИЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ .....</b>	<b>7</b>
<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>8</b>
<b>1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОЕКТЕ.....</b>	<b>9</b>
1.1 Генплан и благоустройство .....	9
1.2 Архитектурно-строительные решения .....	11
1.3 Конструктивные решения .....	11
1.4 Техничко-экономические показатели проекта .....	14
1.5 Технологические решения .....	14
1.6 Инженерные системы .....	20
1.6.1 Теплоснабжение и отопление.....	20
1.6.2 Вентиляция и кондиционирование.....	21
1.6.3 Водоснабжения и канализации .....	22
1.6.4 Электрооборудование и электроосвещение .....	26
1.7 Внутриплощадочные сети .....	29
1.8 Категория объекта .....	34
<b>2 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЙ НА СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА .....</b>	<b>36</b>
2.1 Характеристика климатических условий.....	36
2.2 Характеристика современного состояния воздушной среды .....	37
2.3 Источники и масштабы расчетного химического загрязнения .....	39
2.3.1 Характеристика источников выбросов предприятия на период строительства .....	39
2.3.2 Характеристика источников выбросов предприятия на период эксплуатации .....	50
2.4 Анализ результатов расчета загрязнения атмосферы.....	54
2.5 Декларируемое количество выбросов загрязняющих веществ .....	60
2.6 Характеристика санитарно-защитной зоны .....	62
2.7 Мероприятия по снижению негативного воздействия на атмосферный воздух .....	63
<b>3 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СОСТОЯНИЕ ВОД.....</b>	<b>64</b>
3.1 Водопотребление и водоотведение на период строительства .....	64
3.2 Водопотребление и водоотведение на период эксплуатации .....	67
3.3 Характеристика источника водоснабжения .....	67
3.4 Водный баланс объекта .....	68
3.5 Поверхностные воды .....	70
3.5.1 Гидрографическая характеристика территории .....	70
3.5.2 Водоохранные мероприятия .....	70
3.6 Подземные воды .....	71
3.6.1 Оценка влияния объекта на качество и количество подземных вод, вероятность их загрязнения. Анализ последствий возможного загрязнения и истощения подземных вод.....	71
3.6.2 Обоснование мероприятий по защите подземных вод от загрязнения и истощения .....	71
<b>4 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЙ НА НЕДРА .....</b>	<b>72</b>
4.1 Наличие минеральных и сырьевых ресурсов в зоне воздействия намечаемого объекта .....	72
4.2 Потребность объекта в минеральных и сырьевых ресурсах в период строительства и эксплуатации.....	72
4.3 Прогнозирование воздействия добычи минеральных и сырьевых ресурсов на различные компоненты окружающей среды и природные ресурсы .....	72
4.4 Мероприятия по охране недр .....	72
<b>5 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ ...</b>	<b>73</b>

5.1 Виды и количество отходов производства и потребления.....	74
5.2 Характеристика образования отходов в период строительства.....	75
5.3 Характеристика образования отходов на период эксплуатации .....	79
5.4 Декларируемое количество отходов производства и потребления .....	80
<b>6 ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ .....</b>	<b>82</b>
6.1 Оценка возможного электромагнитного, шумового воздействия.....	82
6.1.1 Оценка акустического воздействия в период строительства.....	82
6.1.2 Оценка акустического воздействия на период эксплуатации.....	84
6.1.3 Мероприятия по снижению акустического воздействия объекта на окружающую среду ....	84
6.2 Влияние вибрации на здоровье населения и персонала .....	85
6.3 Влияние на здоровье населения и персонала электромагнитного излучения .....	85
6.4 Радиационная обстановка.....	86
<b>7 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И ПОЧВЫ .....</b>	<b>87</b>
7.1 Состояние и условия землепользования .....	87
7.2 Характеристика современного состояния почвенного покрова .....	87
7.3 Характеристика ожидаемого воздействия на почвенный покров.....	88
7.4 Планируемые мероприятия и проектные решения в зоне воздействия по снятию, транспортировке и хранению плодородного слоя почвы .....	89
7.5 Планируемые мероприятия и проектные решения по снижению воздействия на почвы.....	89
7.6 Организация экологического мониторинга почв .....	89
<b>8 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА РАСТИТЕЛЬНОСТЬ .....</b>	<b>91</b>
8.1 Современное состояние растительного покрова в зоне воздействия объекта.....	91
8.2 Характеристика факторов среды обитания растений, влияющих на их состояние.....	92
8.3 Характеристика воздействия объекта на растительные сообщества территории .....	92
8.4 Обоснование объемов использования растительных ресурсов.....	93
8.5 Определение зоны влияния планируемой деятельности на растительность .....	93
8.6 Ожидаемые изменения в растительном покрове, в зоне действия объекта и последствия этих изменений для жизни и здоровья населения .....	93
8.7 Рекомендации по сохранению растительных сообществ, улучшению их состояния, сохранению и воспроизводству флоры, в том числе по сохранению и улучшению среды их обитания.....	94
8.8 Мероприятия по предотвращению негативных воздействий на биоразнообразие, его минимизации, смягчению, оценка потерь биоразнообразия и мероприятия по их компенсации, а также по мониторингу проведения этих мероприятий и их эффективности.....	94
<b>9 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ЖИВОТНЫЙ МИР.....</b>	<b>95</b>
9.1 Исходное состояние водной и наземной фауны .....	95
9.2 Наличие редких, исчезающих и занесенных в Красную книгу видов животных.....	95
9.3 Характеристика воздействия объекта на фауну .....	95
9.4 Возможные нарушения целостности естественных сообществ, среды обитания, условий размножения, воздействие на пути миграции и места концентрации животных, сокращение их видового многообразия в зоне воздействия объекта, оценка последствий этих изменений и нанесенного ущерба окружающей среде .....	96
9.5 Мероприятия по предотвращению негативных воздействий на биоразнообразие, его минимизации, смягчению, оценка потерь биоразнообразия и мероприятия по их компенсации, мониторинг проведения этих мероприятий и их эффективности .....	97
<b>10 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ЛАНДШАФТЫ И МЕРЫ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ, МИНИМИЗАЦИИ, СМЯГЧЕНИЮ НЕГАТИВНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ, ВОССТАНОВЛЕНИЮ ЛАНДШАФТОВ В СЛУЧАЯХ ИХ НАРУШЕНИЯ.....</b>	<b>98</b>
<b>11 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКУЮ СРЕДУ .....</b>	<b>99</b>

<b>12 ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА РЕАЛИЗАЦИИ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РЕГИОНЕ ....</b>	<b>100</b>
12.1 Комплексная оценка воздействия на окружающую среду.....	100
12.2 Вероятность аварийных ситуаций .....	102
12.3 Рекомендации по предотвращению аварийных ситуаций .....	103
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....</b>	<b>105</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А СПРАВКА О ФОНОВЫХ КОНЦЕНТРАЦИЯХ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ .....</b>	<b>107</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б СПРАВКА ОБ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ РООС.....</b>	<b>108</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В ОБОСНОВАНИЕ ДАННЫХ О ВЫБРОСАХ ЗВ В ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА .....</b>	<b>114</b>
В.1 ИЗА № 6501 (01) Строительные машины .....	114
В.2 ИЗА № 6501 (02) Грузовые автомобили и техника .....	118
В.3 ИЗА № 6501 (03) Автопогрузчики.....	122
В.4 ИЗА № 6502 (01) Земляные работы .....	124
В.5 ИЗА № 6502 (02) Транспортные работы .....	126
В.6 ИЗА № 6502 (02) Дизель-молоты, компрессоры, ДЭС .....	128
В.7 ИЗА № 6503 (02) Укладка асфальтобетона.....	135
В.8 ИЗА № 6003 (01) Сварочные посты и газовая резка.....	135
В.9 ИЗА № 6505 (02) Сварка полиэтиленовых труб .....	142
В.10 ИЗА № 6506 (01) Окрасочные посты.....	143
В.11 ИЗА № 6506 (02) Котлы битумные передвижные .....	149
В.12 ИЗА № 6507 Площадка разгрузки сыпучих строительных материалов.....	152
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Г ОБОСНОВАНИЕ ДАННЫХ О ВЫБРОСАХ ЗВ В ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ .....</b>	<b>155</b>
Г.1 ИЗА № 6001–6003 Открытые автостоянки легковых автомобилей на 25 м/м .....	155
Г.2 ИЗА № 6005 Открытая автостоянка автобуса .....	164
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Д РАСЧЕТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ НА ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА .....</b>	<b>171</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Е РАСЧЕТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ НА ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ .....</b>	<b>192</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Ж АКУСТИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ НА ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА .....</b>	<b>214</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ З АКУСТИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ НА ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ .....</b>	<b>219</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ И СОПРОВОДИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ .....</b>	<b>227</b>

## **ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ**

- ВЗ** – высокое загрязнение природной среды
- ВОЗ** – водоохранная зона
- ГВС** – газоздушная смесь
- ГП** – генеральный план
- ГС** – группа суммации
- ДЭС** – дизельная электростанция
- ИВ** – источник выделения загрязняющих веществ
- ИЗА** – источник загрязнения атмосферы
- ИШ** – источник шума
- КТП** – контейнерная трансформаторная подстанция
- МЖК** – многоэтажный жилой комплекс
- НМУ** – неблагоприятные метеоусловия
- РООС** – Раздел «Охрана окружающей среды»
- ОПС** – окружающая природная среда
- ПДВ** – предельно допустимый выброс в атмосферный воздух
- ПДК** – предельно допустимая концентрация
- ПДП** – Проект детальной планировки
- ПДС** – предельно допустимый сброс в водные объекты
- ПДУ** – предельно допустимый уровень
- ПСП** – плодородный слой почвы
- РТ** – расчетная точка
- СМР** – строительно-монтажные работы
- СЗЗ** – санитарно-защитная зона
- СП** – санитарные правила
- ТБО** – твердые бытовые отходы
- ТО** – техническое обслуживание
- ТУ** – технические условия
- ЭВЗ** – экстремально высокое загрязнение природной среды

## **ВВЕДЕНИЕ**

Раздел «Охрана окружающей среды» выполнен с целью определения уровня воздействия на окружающую среду при реализации проекта: **«Строительство комфортной школы на 2000 мест в г. Астана, район «Есиль», район пересечения улиц Е17 и Е26 (проектные наименования)»**.

В РООС содержится оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха вредными выбросами от источников на период строительства и эксплуатации, определены предложения по охране природной среды, приведены основные характеристики проведения работ, рассмотрены вопросы водоснабжения и водоотведения, воздействие отходов предприятия на окружающую среду. Кроме того, в РООС приведен предварительный расчет платежей за эмиссии загрязняющих веществ в окружающую среду.

РООС разработан на основании:

- действующего природоохранного законодательства РК;
- задания на проектирование, согласованного с Заказчиком;
- архитектурно-планировочного задания;
- Задание на разработку проектно-сметной документации по объекту.

При разработке проекта использованы основные инструкции и методические рекомендации, указанные в списке используемой литературы.

В данном разделе установлены нормативы, которые подлежат пересмотру (пере утверждению) в местных органах по контролю за использованием и охраной окружающей среды при:

- изменении экологической обстановки в регионе;
- появлении новых и уточнение параметров, существующих источников загрязнения окружающей природной среды.

<b>Заказчик:</b>	<b>АО «Samruk-Kazyna Construction»</b> БИН: 090340012961 Адрес: 010000, г. Астана, ул. Сыганак, 17/10
<b>Генеральный проектировщик:</b>	<b>ТОО «Астанагражданпроект»</b> БИН: 040440008640 Адрес: 010000, г. Астана, пр. Республики, 36
<b>Разработчик РООС:</b>	<b>ИП «ГринЭко» Зайцева Инна Александровна</b> БИН 840422450206 г. Астана, пр. Абылай хана 2/4, кв. 91 тел.: +77015370786

## 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОЕКТЕ

Данные о месторасположении промышленных площадок проекта «Строительство комфортной школы на 2000 мест в г. Астана, район «Есиль», район пересечения улиц Е17 и Е26 (проектные наименования)» сведены в нижеследующей таблице.

Номер промышленной площадки	Наименование промышленной площадки	Область	Район, населенный пункт	Координаты, градус, минут, секунд		Занимаемая площадь, га
				широта	долгота	
1	2	3	4	5	6	7
1	<a href="#">Строительная площадка</a>	г. Астана	[Comments]	51°7'24"	71°21'46,2"	2,4531

Территория земельного участка (кадастровый № 21-320-135-5787) проектируемого объекта ограничена:

- с севера – автомобильный проезд и далее жилое здание (9 эт.) – 35,0 м;
- с северо-востока – автомобильный проезд и далее жилое здание (9 эт.) – 55,0 м;
- с востока – незастроенная территория;
- с юга и юго-востока – незастроенная территория;
- с юго-запада – автомобильный проезд и далее жилое здание (12 эт.) – 52,0 м
- с запада – незастроенная территория.

Минимальное расстояние от границ проектируемого участка до жилой застройки – 35,0 м в северном направлении, жилые здания 9 этажей.

Расстояние до ближайшего водного объекта – группы озер Малый Талдыколь – 710,0 м в юго-восточном направлении.

Проектируемый участок свободен от зеленых насаждений и не попадает на территорию установленных водоохраных зон и полос (см. ситуационную карту-схему).

В здании дилерского предусмотрены следующие виды инженерного оборудования: центральное отопление, горячее водоснабжение, водопровод, канализация, электроосвещение, телефонизация, пожарная и охранная сигнализация.

Ситуационная карта-схема района размещения проектируемого объекта приведена на рисунке 2.1-1.

### 1.1 Генплан и благоустройство

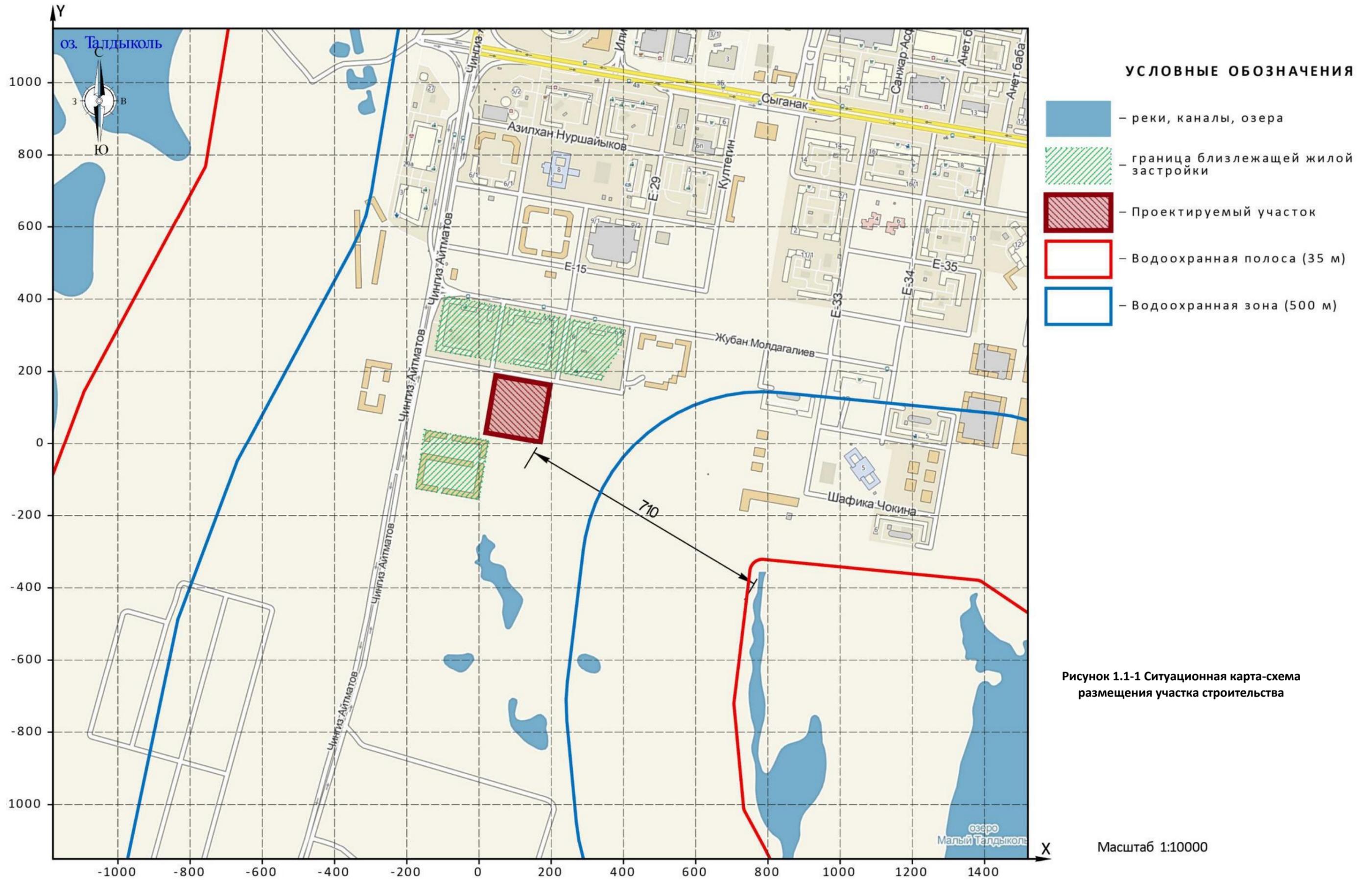
Основные Техничко-экономические показатели по генплану проектируемого объекта приведены в таблице 1.1-1.

Таблица 1.1-1 Техничко-экономические показатели по генплану

№	Наименование показателей	Ед. изм.	Площадь	
				%
1	Площадь участка	га	2,4531	100,0
2	Площадь застройки	м <sup>2</sup>	6453,20	26,3
3	Площадь покрытий	м <sup>2</sup>	14326,8	58,4
4	Площадь озеленения	м <sup>2</sup>	37510,0	15,3

Мероприятиями по благоустройству и озеленению участка предусмотрено устройство проездов, парковок легкового автотранспорта для хранения автомобилей, а также парковок для гостей, посадка деревьев и кустарников, устройство газонов. Покрытие проездов и тротуаров асфальтобетонное.

Для посадки деревьев используются лиственные и хвойные породы. Для устройства газонов предусмотрена трава «Канадская». Местный грунт подлежит замене с последующим устройством дренажно-экранирующего слоя из фракционного гравия, плодородного слоя 0,2–0,25 м на песчаной подушке 0,1 м.



## 1.2 Архитектурно-строительные решения

Проектируемый объект «Строительство комфортной школы на 2000 мест в г. Астана, район «Есиль», район пересечения улиц Е17 и Е26 (проектные наименования)», представляет собой здание сложной формы с размерами в осях –107,40×78,00 м.

Высота этажей во всех блоках составляет:

- подвальный этаж – 3,00 м (высота помещений – 1,80–2,50 м);
- 1 этаж – 3,60 м (высота помещений – 2,70–3,10 м);
- 2 этаж – 3,60 м (высота помещений – 2,70–3,10 м);
- 3 этаж – 3,60 м (высота помещений – 2,70–3,10 м);
- 4 этаж – 3,60 м (высота помещений – 2,70–3,10 м);
- 5 этаж – 3,50 м (высота помещений – 2,70–3,10 м).

Учебные классы начальной школы расположены на 1–2 этажах и частично на 3-м этаже (на 1 этаже также расположены помещения дошкольной группы), на 3–5 этажах размещены кабинеты основной и старшей школы.

На 1-м этаже помимо учебных классов расположены вестибюли с входными группами, актовый зал с артистическими уборными и с комнатой хранения инвентаря, комнаты инструктора, учебные кабинеты технологии, столовая для учащихся и персонала, производственные, складские и помещения персонала кухни, медицинский блок, учительская начальной школы, кабинеты администрации, кабинет логопеда, игровая комната, комната охраны, электрощитовая, серверная. Технические помещения (насосные, тепловой пункт, венткамеры) размещены в подвале.

На 2-м этаже размещены спортзалы со вспомогательными помещениями (раздевальные, снарядная), учительские.

На 3 этаже находятся библиотека, учительские, кружковые помещения, архивы.

На 4 этаже расположены кабинеты психолога и социального педагога, сенсорная комната.

На 5 этаже находятся методический кабинет, учительская и кабинет завхоза.

Для связи между надземными этажами и эвакуации предусмотрены лестницы 1 типа (Л1) в количестве 8 ед.

На 1-ом этаже здания расположено 17 эвакуационных выходов, в т.ч. отдельные выходы для начальной школы и дошкольных классов, отдельный выход из мастерской по обработке металла и дерева. В подвальном этаже предусмотрено 10 отдельных выходов непосредственно наружу, не связанные с лестницами, соединяющими надземные этажи.

Вертикальная связь с отм. ±0,000 (1 этаж) до отм. +14,400 (5-го этаж) осуществляется лифтами в кол-ве 2 шт. (грузоподъемность 1050кг). Развернутые характеристики лифтов даны в опросном листе на лифтовое оборудование. Данные лифты могут быть использованы для перемещения маломобильных пассажиров. Также на каждом этаже предусмотрены санузлы, оборудованные для обслуживания инвалидов.

## 1.3 Конструктивные решения

Уровень ответственности здания - II (нормальный);

Степень огнестойкости здания - I;

Класс функциональной пожарной опасности - Ф 4.1;

Класс конструктивной пожарной опасности - CO;

Класс пожарной опасности строительных конструкций - K0;

За условную отметку  $\pm 0.000$  принят уровень чистого пола 1-го этажа здания, что соответствует абсолютной отметке  $\pm 345,70$ .

Несущие конструкции здания выполнены в виде монолитного ж/б каркаса с монолитными безбалочными перекрытиями, с опиранием колонн на монолитную железобетонную фундаментную плиту на свайном основании.

Покрытие спортзалов выполнено по безпрогонной схеме по металлическим фермам, с опиранием ферм на опоре.

Жесткость каркаса в горизонтальном направлении обеспечивается жестким соединением плит перекрытий и фундаментной плиты с монолитными ж/б. стенами лестничных клеток, лифтовых шахт, и колоннами.

Ростверк и другие железобетонные конструкции, соприкасающиеся с грунтом, выполнить на сульфатостойком бетоне из марки W6, F75. Под ростверк выполнить подготовку из бетона класса C8/10 толщиной 100 мм по щебню толщиной 100 мм.

Свай выполнить из сульфатостойкого бетона марки W6, F75.

Каркас здания монолитный железобетонный. Устойчивость каркаса в обоих направлениях обеспечивается совместной работой монолитных стен, диафрагм жесткости, колонн и плит перекрытий.

Диафрагмы жесткости, колоны, стены лестничной клетки, лифтовых шахт, выполняющие роль ядра жесткости, монолитные железобетонные толщиной 200 мм из тяжелого бетона кл. C20/25, арматура класса A240 и A500C.

Плиты перекрытия и покрытия монолитные железобетонные толщиной 240 мм из тяжелого бетона кл. C20/25.

Лестничные площадки и марши монолитные из тяжелого бетона кл. C20/25.

Колонны монолитные из тяжелого бетона кл. C20/25.

Фундамент монолитный железобетонный ростверк принят в виде сплошной фундаментной плиты толщиной 600 мм.

Ростверк выполнен из бетона кл. C20/25 на сульфатостойком цементе.

Для устройства свайного основания приняты сваи забивные сечением 30x30 см по серии 1.011.1-10 в.1 из тяжелого бетона кл. C20/25 на сульфатостойком цементе.

Пространственный расчет каркаса выполнен с использованием программного комплекса "Lira".

Равномерно-распределённые нагрузки на конструкции каркаса здания определены в соответствии с СП РК EN 1990..2002+A1..2005-2011, СП РК EN 1991-1-1..2002-2011, СП РК EN 1991-1-3..2004-2011, СП РК EN 1991-1-4..2005-2011, СП РК EN 1991-1-7..2006-2011

Наружные ограждающие стены надземных этажей:

– блок из ячеистого бетона 625x200x250/D500/B2,5/F50 на клее для газобетона.

Перегородки:

– кирпич керамический Кр–р–по 250x120x65/1 НФ/125/2,0/25 ГОСТ 530–2012 на растворе М50 – перегородки внутри кухонного блока столовой);

– блок из ячеистого бетона 625x200x250/D500/B2,5/F50 на клее для газобетона – внутренние стены лестниц.

– гипсокартонные – Кнауф С112 (перегородки) и Кнауф С626 (облицовки) – надземные этажи.

Утеплитель:

– по наружным стенам цокольного этажа – экструдированный пенополистирол плотностью 25–35кг/м<sup>3</sup> по ГОСТ 32310–2012\* – 100 мм;

- на фасадах – мин. плита ТехноНИКОЛЬ ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ, t=100мм, ρ=80кг/м<sup>3</sup> по ГОСТ 32314–2012 (или аналог);
- по парапетам и вентиляционным шахтам – мин. плита ТехноНИКОЛЬ ТЕХНОФАС, t=100мм, ρ=145кг/м<sup>3</sup> по ГОСТ 32314–2012 (или аналог);
- по стенам тамбуров – мин. плита ТехноНИКОЛЬ ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ, t=100мм, ρ=80кг/м<sup>3</sup> по ГОСТ 32314–2012 (или аналог), в составе облицовки Knauf C683;
- под потолком тех. подполья и потолком тамбуров – мин. плита ТехноНИКОЛЬ ТЕХНОФАС, t=150мм, ρ=145кг/м<sup>3</sup> по ГОСТ 32314–2012 (или аналог);
- по плите покрытия – мин. плита в 2 слоя: нижний слой – мин. плита ТехноНИКОЛЬ Техноруф Н Проф t=150мм, ρ=120кг/м<sup>3</sup> по ГОСТ 32314–2012 (или аналог), верхний слой – мин. плита ТехноНИКОЛЬ Техноруф В Проф t=50мм, ρ=190кг/м<sup>3</sup> по ГОСТ 32314–2012 (или аналог).

Отделка фасадов – фиброцементные панели, крепление подконструкции непосредственно на ж/б каркас.

Отделка цоколя – гранитная плитка, крепление подконструкции непосредственно на ж/б каркас.

Фасадная система – навесной фасад с воздушным зазором (согласно СП РК 5.06–19–2012), со скрытым креплением утепление мин.плитами, поверх утеплителя негорючая ветрозащитная мембрана.

Вентиляционные шахты на кровле – монолитные, железобетонные, толщиной 100мм, утепленные мин. плитой.

Дверные блоки внутренние – деревянные по ГОСТ 6629–88, металлические.

Дверные блоки наружные – стальные, алюминиевые, остекленные.

Оконные блоки наружные – металлопластиковые с двухкамерным стеклопакетом.

Наружные витражи – алюминиевые, с двухкамерным стеклопакетом.

Внутренние витражные перегородки – алюминиевые.

Крыша – бесчердачная, вентилируемая, со сплошной воздушной прослойкой. Кровля проектируемого здания плоская, рулонная, с внутренним организованным водостоком, водоприемные воронки с электроподогревом.

### **Антикоррозионные мероприятия**

Все металлические детали должны быть защищены от коррозии. Закладные детали и сварные соединения защищаются антикоррозионным покрытием в соответствии с СН РК 2.01-01-2013.

Стальные части, входящие в состав сварных соединений (соединительные накладки, анкерные стержни) должны иметь защитное антикоррозионное покрытие: эмаль ПФ-115 по грунтовке ГФ-021 ГОСТ 25129-82\*. Лакокрасочные покрытия наносятся 2-мя слоями, общая толщина 55 мкм.

Нарушенное в процессе электросварочных работ лакокрасочное покрытие должно быть восстановлено покраской за 2 раза. Перед выполнением работ по восстановлению антикоррозионного покрытия поврежденная поверхность должна быть зачищена щетками и произведено обеспыливание.

### **Огнезащита конструкции**

Указанные металлические элементы покрытия для обеспечения I степени огнестойкости, после их монтажа на строительной площадке, покрываются огнезащитным составом по стали "ВПМ-2", с толщиной сухого слоя не менее 4,7 мм огнезащитного состава (требуемый предел огнестойкости 60 минут) несущие элементы покрытия (фермы, связи, прогоны).

Для нанесения защитного покрытия непосредственно на строительной площадке, указанные выше стальные конструкции поставляются на строительную площадку только о грунтованными. Во избежание повреждения огнезащитного покрытия при транспортировке и монтаже не допускается покраска конструкций огнезащитным составом в заводских условиях.

#### 1.4 Техничко-экономические показатели проекта

Объект характеризуется следующими технико-экономическими показателями:

<i>Поз.</i>	<i>Наименование</i>	<i>Ед.изм</i>	<i>Кол-во</i>
1	Этажность	этаж	5
2	Общая площадь	м2	23 997,19
	Полезная площадь	м2	19 860,87
	Расчётная площадь	м2	15 970,33
3	Площадь застройки	м2	6 377,96
4	Сумма площадей помещений	м2	26 233,55
5	Строительный объем, в т. ч.:	м3	123 867,11
	выше отм. 0,000	м3	105 737,24
	ниже отм. 0,000	м3	18 129,87

#### 1.5 Технологические решения

Технологическая часть проекта «Строительство комфортной школы на 2000 мест в г. Астана, район «Есиль», район пересечения улиц Е17 и Е26 (проектные наименования)» выполнена в соответствии с заданием на проектирование и в соответствии с действующими нормативными документами:

- Санитарные Правила № ҚР ДСМ-76 от 5 августа 2022 года «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам образования»;
- СН РК 3.02-11-2011 «Общеобразовательные организации»;
- СП РК 3.02-111-2012 «Общеобразовательные организации»;
- ГОСТ 22046-2002 «Мебель для учебных заведений».

Набор технологического оборудования, мебели принят согласно заданию заказчика, и, в соответствии с Приказом Министра образования и науки Республики Казахстан от 22 января 2016 г. № 70 «Об утверждении норм оснащения оборудованием и мебелью организаций дошкольного, среднего образования, а также специальных организаций образования».

##### **Технологические решения**

Проектом предусмотрено строительство 5-этажного здания школы с подвалом. Здание имеет сложную форму с размерами в осях 78000×107400.

Проектная вместимость школы – 2000 учащихся.

Классификация общеобразовательного учреждения: средняя, полная общеобразовательная школа (НОС), срок обучения – 11 лет.

Организационно-педагогическая структура школы 7:7:7:5, то есть предшколы (0-й класс) с семью параллелями, классы начальной школы (1–4) с семью параллелями, основной средней (5–9) с семью параллелями, и общей средней школы (10–11) с пятью параллелями. Язык обучения – русский. Обучение проходит в одну смену. Наполняемость классов принята 25 учеников. Состав учебных помещений принят по согласованию с заказчиком и с учетом

учебной программы на последующие годы. Так же в проекте учтена возможность обеспечения инклюзивного образования. Форма обучения принята дневная, в одну смену.

Общеобразовательный процесс школы соответствует программам следующих ступеней образования:

Предшкольное образование (0 классы);

Начальное общее образование (с 1 по 4 класс);

Основное общее образование (с 5 по 9 класс);

Среднее общее образование (с 10 по 11 класс);

Классификация учреждения:

Средняя полная общеобразовательная школа (НОС), срок обучения 11 лет (0-11 классы).

Для обеспечения физического доступа в школу детей с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата предусмотрены подъемники основных входов, санузлы для МГН оборудованы поручнями. В здании предусмотрена установка двух пассажирских лифтов грузоподъемностью 1000 кг.

Школа запроектирована в виде цельного комплекса объемов с единым общешкольным центром. Главный вход в здание осуществляется через вестибюль, из которого расходятся основные пути движения учащихся: проход в столовую, в учебные блоки, кабинеты администрации, медицинский кабинет. Для учащихся начальной школы предусмотрены автономные входы в здание. Во входных зонах оборудованы места ожидания для родителей. В проекте предусмотрены открытые пространства, в том числе вестибюли, фойе, рекреации и др. для комфортного обеспечения коммуникативных игр, отдыха и работы в группах.

Для хранения верхней одежды, сменной обуви, спортивных принадлежностей и личных вещей школьников предусмотрена установка индивидуальных металлических нетравмоопасных шкафов для учеников начальной школы непосредственно в классах, а для учащихся средних и старших классов в специально отведённых зонах на четвёртом и пятом этажах.

Обеспечено поблочное размещение учебных зон с условным распределением учащихся младших, средних и старших классов поэтажно.

Предел наполняемости классов – 25 человек. При проведении занятий по иностранному языку с 1 по 11 классы, трудовому обучению и информатике с 5 по 11 классы, физической культуре с 10 по 11 классы классная группа делится на 2 подгруппы. Площадь на одного учащегося составляет в основных кабинетах 2,5 м<sup>2</sup>, в специализированных 3,5 м<sup>2</sup>. В школе предусмотрены универсальные и специализированные классы-кабинеты и лаборатории.

На первом этаже размещены учебные помещения начальной школы: семь классных кабинетов для дошкольников с игральным залом, шесть кабинетов для первоклассников, 2 кабинета лингвистического направления для учащихся 1–4 классов начальной школы. Специализированные кабинеты для учащихся средней и старшей школы: блок учебных мастерских с инструментальной. Кабинеты школьной администрации, учительская, кабинеты охраны, кабинет логопеда, учительские и методические кабинеты, комнаты инструкторов-тренеров при спортзалах, актовый зал с сопутствующими помещениями, блок медицинских помещений, столовая с двумя обеденными залами и комплексом производственных помещений, служебные помещения технического персонала, технические помещения.

На втором этаже размещены учебные помещения начальной школы: 1 кабинет для учащихся 1-х классов, 7 кабинетов для учащихся 2-х классов, 4 кабинета для учащихся 3-х классов, 4 кабинета для учащихся 4-х классов, три лингвистических кабинета для учащихся начальной школы для занятий по подгруппам, кабинет инклюзивного образования. Четыре спортивных зала со спортивной, раздевалками, душевыми и санузлами, две учительские.

На третьем этаже размещены учебные помещения начальной школы: 3 кабинета для учащихся 3-х классов, 3 кабинета для учащихся 4-х классов, два кабинета цифровой грамотности с лаборантской, два кабинета музыки для учащихся 1-6 классов. Специализированные кабинеты для учащихся средней и старшей школы: шесть кабинетов казахского языка и литературы, кабинет русского языка и литературы, кабинет английского языка, кабинет робототехники с лаборантской, STEM-лаборатория с лаборантской, два кружковых помещения, библиотека с читальным залом, учительская и методический кабинет, архивы.

На четвёртом этаже размещены: специализированные кабинеты для учащихся средней и старшей школы: пять кабинетов русского языка и литературы, четыре кабинета английского языка, четыре кабинета информатики с лаборантскими, два кабинета биологии с лаборантскими, четыре кабинета математики, четыре кабинета истории, кабинет визуального искусства, графики и проектирования, учительская и методический кабинет, кабинет психолога, кабинет социального педагога, сенсорная комната.

На пятом этаже размещены: специализированные кабинеты для учащихся средней и старшей школы: три кабинета русского языка и литературы, четыре кабинета английского языка, два кабинета химии с лаборантскими, два кабинета физики с лаборантскими, четыре кабинета математики, один кабинет истории, два кабинета географии, кабинет НВП со складом учебных макетов, кабинет нанотехнологии с лаборантской, кабинет биотехнологии с лаборантской, учительская, методический кабинет, кабинет завхоза.

Служебные помещения администрации, педагогического и вспомогательного персонала оснащены офисной мебелью и оргтехникой.

Учебные кабинеты оснащены мебелью в соответствии с ростовыми группами.

Учебные помещения включают рабочую зону (размещение учебных столов учащихся), рабочую зону учителя, дополнительное пространство для размещения учебно-наглядных пособий. В комплектацию учебных классов входит программное обеспечение: интерактивная панель, ноутбук преподавателя, МФУ.

Демонстрационное место преподавателя в кабинетах химии, биологии, физики, биотехнологии и нанотехнологии приподнято относительно уровня пола с помощью подиума высотой 15 см. Учебные места в зависимости от назначения помещений, оборудованы системами подачи воды, электроэнергии, канализации.

В учебных кабинетах предусмотрена фронтальная расстановка учебных столов с учётом бокового левостороннего освещения.

В состав общешкольных помещений входят:

Помещения изучения технологий и дополнительного образования:

Учебные мастерские включают в себя; Учебный кабинет «Культура дома», Учебный кабинет «Культура питания» и Учебный кабинет «Дизайн и технология».

Учебный кабинет «Культура дома» для мальчиков оснащён слесарными и столярными верстаками, токарными, фрезерными и точильными станками, сверлильными станками по дереву и металлу, стеллажами, шкафами для инструментов и материалов. Мастерские оснащены малошумным оборудованием, уровни шума и вибрации соответствуют требованиям нормативных документов. Из мастерской предусмотрен дополнительный выход через утепленный тамбур.

Учебный кабинет «Дизайн и технология» для девочек оснащён швейными машинами с электроприводом, раскройным столом, двумя гладильными досками, шкафами для тканей и готовой продукции.

Учебный кабинет «Культура питания» оборудован кухонной мебелью, посудой, бытовой техникой, вспомогательными кухонными электроприборами.

Так же в рамках дополнительного образования в школе для раскрытия личного творческого потенциала, самостоятельного развития практических навыков, воспитания самодисциплины и обеспечения психологического комфорта с учётом потребностей детей различных возрастных категорий предусмотрены:

- Студия Робототехники, STEM-лаборатория;
- Кабинеты биотехнологии и нанотехнологии.

Медицинские помещения:

Блок медицинских помещений состоит из кабинета врача и процедурной, санузла, ПУИ. Медицинские помещения находятся на первом этаже в непосредственной близости от основного входа и предназначены для проведения комплексных медицинских осмотров и осуществления первичной медико-санитарной помощи. В приёмном кабинете и в процедурной установлены раковины с подводкой горячей и холодной воды, медицинское оборудование.

Группа помещений зрительного зала:

Зрительный зал размером 17,75×18,0 м на 442 места, включая два места для МГН.

Зал предназначен для проведения общешкольных собраний и культурно-массовых мероприятий. Установлены секционные кресла, акустическое оборудование. При зрительном зале предусмотрены две артистические уборные и инвентарная кладовая.

Группа спортивных помещений:

Проектом предусмотрены четыре спортивных зала. Два больших зала для игровых видов спорта размером 36,0×18,0 м и два зала размером 18,0×9,0 м для гимнастики, бокса и борьбы.

При залах размещены раздевалки для мальчиков и девочек с душевыми и санузлами, спортивная, комнаты тренеров.

Так же для дошкольных классов оборудована специальная игровая комната. В спортзалах предусматривается выполнение учебных программ по физическому воспитанию, а так же проведение секционных спортивных занятий и оздоровительных мероприятий.

Игровые залы оборудованы универсальными площадками для баскетбола, волейбола и других спортивных игр, гимнастические залы оборудованы необходимым спортивным инвентарём.

Раздевалки при залах оснащены шкафчиками для одежды, скамьями для переодевания, зеркалами. Группа помещений библиотечно-информационного центра:

Библиотека расположена на втором этаже школы. Тип библиотеки «3». Библиотека с читальным залом рассчитана на 50 мест. Количество единиц хранения 30 тысяч.

Зал библиотеки разделён на зоны: хранение книг, читательские места, индивидуальные рабочие места с компьютерами, зона с мягкими пуфами для чтения и прослушивания аудиокниг, отдельные кабинки для группового чтения и бесед.

Школьная столовая:

Питание всех возрастных групп учащихся организовано в столовой. Обеденные залы рассчитаны на 434 посадочных места, в том числе зал на 250 мест для учащихся начальной школы, зал на 250 посадочных мест для основной и старшей школы (дополнительно 2 места для МГН) и зал на 40 мест для преподавателей и сотрудников.

Тип предприятия – школьная столовая закрытого типа, с производством на полуфабрикатах.

Производственная мощность 8600 условных блюд в день.

Расчетное количество блюд взято исходя из нормы блюд на одного учащегося – завтрак – 1,5 блюда, обед – 2,5 блюда, с учетом возможности организации питания персонала школы. Количество учащихся – 2000 человек. Персонал школы – условно принимаем 200 человек.

Персонал обеспечивается обедом из 3-х блюд.

Получаем  $2000 \cdot (1,5 + 2,5) + 200 \cdot 3 = 8600$  условных блюд в день.

Время работы столовой с 07:00 до 16:00 5 дней в неделю;

Форма обслуживания - самообслуживание;

Помещения столовой функционально и планировочно делятся на следующие группы:

- обеденные залы на 434 посадочных места;
- помещения приема и хранения;
- производственные помещения;
- служебно-бытовые помещения.

Обеденный зал для начальной школы работает в режиме предварительно накрытых столов. Зал рассчитан на 250 мест (то есть одновременная посадка 10 классных групп), всего для обеденного зала проводится пять посадок.

Для учащихся 5–11 классов и сотрудников обслуживание осуществляется через раздаточную линию, количество посадок – 5.

В состав помещения приема и хранения входят: загрузочная, кладовая сухих продуктов и напитков, овощная кладовая, кладовая охлаждаемых продуктов, помещение для хранения пищевых отходов, кладовая тары.

Доставка продуктов осуществляется через загрузочный коридор, где продукция взвешивается и доставляется в кладовые и охлаждаемые камеры. Кладовые сухих продуктов и овощей оснащены производственными стеллажами, подтоварниками, холодильными шкафами.

Рабочим проектом приняты две среднетемпературные и одна низкотемпературные камеры. Для доставки сырья и готовых полуфабрикатов используются функциональные емкости.

К производственным помещениям относятся: цех первичной обработки овощей, доготовочный цех овощных полуфабрикатов, доготовочный цех мясных и рыбных полуфабрикатов, холодный цех, горячий цех, помещение для хранения и резки хлеба, моечная оборотной тары, моечная кухонной посуды, моечная и хранение столовой посуды, раздаточная линия.

Все цеха оснащены механическим и холодильным оборудованием, технологическими мойками, производственными столами, стеллажами для хранения, навесными полками.

Подготовленные полуфабрикаты отправляются на тепловую обработку в горячий цех. В основу размещения оборудования горячего цеха положен принцип поточности

технологического процесса с использованием линейной и островной расстановки оборудования. Горячий цех оснащен шести- и четырехконфорочными электрическими плитами, электрическими пароконвектоматами, электрической жарочной поверхностью, пищеварочными котлами, электрокипятильником.

В холодном цехе приготавливают холодные закуски и салаты. Ассортимент реализуемой продукции - первые, вторые блюда, холодные закуски, напитки.

Предусмотрена установка локальных вытяжных и приточно-вытяжных систем над оборудованием и моечными ваннами, являющиеся источниками повышенных выделений влаги, тепла. В столовой и на пищеблоке предусмотрено естественное и искусственное освещение.

Для соблюдения санитарно-гигиенических условий в холодном и мясорыбном цехах установлены бактерицидные лампы.

Для санитарной обработки кухонной и столовой посуды, а также оборотной тары предусмотрены три отдельных помещения.

Помещение мытья кухонной посуды оснащено котломойкой и стеллажами для хранения кухонной утвари.

Моечная столовой посуды непосредственно связана с обеденным залом.

Использованная посуда из обеденного зала передается на обработку в моечную, где установлены две купольные посудомоечные машины и трехсекционная моечная ванна.

Моечные ванны для мытья столовой и кухонной посуды, инвентаря предусмотрены достаточных размеров для обеспечения полного погружения посуды. Чистая посуда поступает на хранение в шкафы и стеллажи, предусмотрена удобная связь посредством дверей и передаточных окон в раздаточную, горячий и холодный цеха.

Собранные пищевые отходы отправляются в помещения для хранения пищевых отходов, оснащенные холодильным шкафом, трапом и поливочным краном.

Во всех производственных помещениях предусмотрены раковины и трапы.

Обеденный зал с раздаточной оснащен обеденными столами и стульями, выделены места для МГН. Реализация готовых блюд организована линией раздачи, включающей мармиты для первых/вторых блюд, горячих напитков. Холодные блюда и салаты реализуются через прилавок для холодных блюд.

При обеденном зале предусмотрены умывальные зоны.

Для персонала предусмотрена комната с душевой и санузлом, оснащенная двухсекционными шкафами, феном, зеркалом. Также в комнате персонала предусмотрено место для приема пищи.

Для заведующего производством предусмотрен кабинет, оборудованный офисной мебелью и компьютером.

Помещение уборочного инвентаря оснащено шкафом для уборочного и чистящего инвентаря.

Столовая работает в одну смену. При полной мощности производство и обслуживание осуществляется в одну 9-часовую смену, с учётом скользящего график работы (часть персонала начинает рабочий день в 07:00 и заканчивает в 15:00, остальные работают с 08:00 до 16:00).

Численность персонала столовой 11 человек,

в т.ч. 1 заведующий столовой, 3 повара, 2 повара-раздатчика,

2 посудомойщицы, 2 уборщицы помещений, 1 грузчик-экспедитор.

Столовая не имеет вредных выбросов в атмосферу.

Стирка и дезинфекция специальной одежды персонала столовой предусмотрена в специализированных предприятиях по договору.

На каждом этаже предусмотрены санузлы для девочек, мальчиков, МГН и персонала. Для девочек старших и средних классов и персонала предусмотрены комнаты личной гигиены.

На каждом этаже расположены помещения уборочного инвентаря, в которых предусмотрены шкафы для чистящих и моющих и дезинфицирующих средств.

Помещения, предназначенные для рисования и лепки, для работы с растениями, учебные классы начальной школы, мастерские, помещения кабинетов-практикумов,

26 помещений медицинского блока, производственные помещения пищеблока, санузлы, ПУИ оборудованы раковинами с подводкой горячей и холодной воды, средствами для мытья и сушки рук.

Количество эвакуационных выходов из помещений, размеры дверей, ширина и высота в свету путей эвакуации соответствуют нормативным требованиям, двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания. Расстановка технологического оборудования не мешает беспрепятственной эвакуации из здания.

Все помещения школы оснащены необходимым технологическим оборудованием, отвечающим санитарно-гигиеническим, экономическим и эргономическим требованиям. Оснащение произведено с учетом специализации подразделений по каталогам поставщиков Казахстана.

Оснащение общеобразовательной школы предусмотрено в соответствии с Нормами оснащения оборудованием и мебелью организаций дошкольного, среднего образования, а также специальных организаций образования, утвержденными приказом Министра образования и науки Республики Казахстан от 22 января 2016 года № 70.

## **1.6 Инженерные системы**

### **1.6.1 Теплоснабжение и отопление**

Проект разработан на расчетную зимнюю температуру наружного воздуха минус 31,2°С при расчетных параметрах "Б". Теплоснабжение здания – от городских сетей теплоснабжения. Схема теплоснабжения – закрытая, теплоноситель – вода с параметрами 95–70°С. Теплоноситель в системе отопления – вода с параметрами 80-60°С, в системе вентиляции – вода с параметрами 90–65°С.

Присоединение систем отопления и горячего водоснабжения к наружным тепловым сетям предусматривается в помещении теплового пункта, расположенного на первом этаже на отметке 0,000 м по независимой схеме. Для системы горячего водоснабжения приготовление горячей воды осуществляется по одно ступенчатой смешанной схеме с использованием обратной сетевой воды. Циркуляция воды в системах – принудительная, с установкой циркуляционных насосов.

Система отопления – горизонтальная, двухтрубная с попутным движением теплоносителя. В качестве отопительных приборов применены стальные панельные отопительные приборы РСПО-22 высотой 500мм. Горизонтальные участки трубопроводов приняты из металлопластиковых труб PE-RT (SDR 11) с алюминиевым слоем, вертикальные - из стальных водогазопроводных труб ГОСТ 3262-75\* и стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

Регулирование теплоотдачи приборов нагревательных осуществляется термостатическими клапанами типа CALYPSO-EX-O с термостатическим элементом типа IMI DX. На радиаторах в верхней пробке установлен воздушоспускной клапан из монтажного комплекта типа СТД. Гидравлическая устойчивость систем отопления обеспечивается регуляторами перепада давления типа STAP 20-80, STAD.

Стояки лестничных клеток выполнены по однотрубной проточной схеме, нагревательные приборы – стальные панельные РСПО-22 высотой 500 мм. Система отопления технических помещений однотрубная проточная, в качестве отопительных приборов применены регистры из гладких труб. Предусматривать в верхних точках трубопроводов краны для выпуска воздуха, а в нижних – краны для слива теплоносителя. Гидравлическая устойчивость систем в лестничных клетках обеспечивается автоматическими балансировочными клапанами типа COMPACT P.

В верхних точках трубопроводов тепловых узлов устанавливать краны для выпуска воздуха, а в нижних - краны для слива теплоносителя.

Для предотвращения потерь тепла в холодный период года для трубопроводов системы отопления принята теплоизоляция из вспененного синтетического каучука (толщиной 25 мм и 6,0 мм).

В помещениях спортивного зала и зоны начальных классов предусмотрено ограждение отопительных приборов.

### **1.6.2 Вентиляция и кондиционирование**

Система вентиляции выполнена согласно действующих на территории РК норм и санитарных правил. Вентиляция принята приточно-вытяжной, как с механическим, так и с естественным побуждением.

Приточные установки установлены в венткамерах в подвале здания, забор воздуха приточными установками выполнен через заборную камеру в строительном исполнении, заборная решетка установлена на высоте 2,0 м (низ решетки) от уровня отмостки. В помещения венткамер подается механический двукратный приток.

В помещения учебных классов подается механический приток из расчета 20 м<sup>3</sup>/ч на учащегося, вытяжная вентиляция (1 кр.) – естественная, организована через вытяжные воздуховоды. Из санитарных узлов, душевых, раздевальных принята механическая вытяжная вентиляция.

В спортивном зале принята приточно-вытяжная вентиляция из расчета 80 м<sup>3</sup>/ч на учащегося, приток с механическим побуждением вытяжная вентиляция с естественным побуждением. На системах вытяжной вентиляции предусмотрена установка дефлекторов.

Вытяжная механическая вентиляция осуществляется из производственных помещений кухни. От оборудования кухни предусмотрены местные отсосы при помощи вытяжных зонтов. Уклон воздуховодов организован к зонтам. Установка воздуховода швом вверх, также на воздуховодах установлены фильтры и дренажное соединение для отвода обезжиривающего моющего раствора из вытяжной системы горячего цеха. Зонты оборудованы легкоъемными моющимися жироуловителями. Объем удаляемого воздуха рассчитан из расчета устранения теплоизбытков выделяемых технологическим оборудованием. В обеденный зал предусмотрена подача приточного воздуха из расчета 20 м<sup>3</sup>/ч на место, удаление воздуха из обеденного зала осуществляется через горячий цех. В помещении культуры питания предусмотрен отвод воздуха от вытяжного зонта, так же удаление воздуха предусмотрено от вытяжных и демонстрационных шкафов. В остальных помещениях принята естественная вытяжная вентиляция.

Калориферы вентиляционных установок подключены к системе теплоснабжения для обогрева приточного воздуха в холодный период. Расчетная зимняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки -31,2°С.

Трубопроводы теплоснабжения вентиляционных установок приняты по ГОСТ 3262-75 и диаметром более 50 мм по ГОСТ 10704-91, трубопроводы грунтуются эмалью ГФ-21, окрашиваются эмалью ПФ115 и изолируются трубчатой изоляцией. Вытяжные механические системы оборудованы канальными вентиляторами и радиальным вентилятором. Воздуховоды вытяжной вентиляции выводятся выше кровли здания (шахты см. раздел АР) на 700-1000 мм.

Воздуховоды систем вентиляции приняты из оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80 класса "Н". Нормируемая огнестойкость воздуховодов 0,25 часа. Предусмотрена противопожарная изоляция транзитных воздуховодов прошивными матами из базальтовой ваты МБОР 16Ф толщиной 16 мм (IE150) согласно СП РК 4.02-101-2012.

Для предотвращения распространения огня в случае возникновения пожара, предусмотрено автоматическое отключение приточно-вытяжных установок с механическим побуждением.

Для глушения гидравлического шума, создаваемого вентиляторами, вытяжные системы и приточные системы оборудуются шумоглушителями.

На входе в здание школы предусмотрены тепловые завесы.

### **Кондиционирование**

В помещении серверной, кабинетов ИКТ, кабинетах администрации предусмотрена система кондиционирования воздуха для нейтрализации теплоступления от оборудования.

### **Противопожарные системы**

Противодымная защита здания при возникновении пожара осуществляется с помощью вентиляционных устройств.

Удаление дыма из актового зала осуществляется системой Ду1, Ду2. Предусмотрен подпор воздуха в помещения зон безопасности МГН, расположение зон определено разделом ПБ. Открывание клапанов и включение вентиляторов предусматривается автоматически от извещателей пожарной сигнализации, установленных в коридоре.

Воздуховоды приняты класса "П" из тонколистовой стали толщиной 1,2 мм. Все металлические воздуховоды окрасить огнезащитным вспучивающимся покрытием Бирлик-2М с пределом огнестойкости 0,5 часа.

Места прохода транзитных воздуховодов через стены, перегородки и перекрытия здания следует уплотнить негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости пересекаемых ограждений.

Основные показатели по чертежам отопления и вентиляции:

Наименование здания (сооружения), помещения	Объем, м <sup>3</sup>	Периоды года при t <sub>n</sub> , °C	Расход теплоты, Вт(ккал/час)				Расход холода, Вт	Установленная мощность электродвигателей, кВт
			на отопление	на вентиляцию	на горячее водоснабжение	Общий		
Здание школы на 2000 мест	100055,77	-31,2	780877 (705335)	1347200 (1212695)	1004830 (864000)	3132907 (2491455)	141	
Итого			823990 (705335)	1416700 (1212695)	669888 (573425)	2910578 (2491455)		

### **1.6.3 Водоснабжения и канализации**

Данным проектом предусмотрены: система хозяйственно-питьевого водопровода, система горячего водоснабжения, система хозяйственно-бытовой канализации, система производственной канализации (для сбора стоков кухни), система внутреннего водостока, система дренажной канализации.

Расчет водопотребления и водоотведения выполнен по СП РК 4.01-101-2012 "Внутренний водопровод и канализация зданий".

Исходные данные:

- количество учащихся – 2000 человек.
- число посадочных мест в столовой (по заданию технолога) – 434, количество посадок – 1, время работы – 5 ч.
- напор в сети на вводе в здание составляет Н на вводе 10 м № 3-6/518 от 05.05.2023г.

Внутриплощадочные сети водоснабжения и канализации выполняются по отдельному проекту.

Внутреннее пожаротушение выполняется отдельным альбомом – требуемый расход воды равен 25 л/с.

В здании запроектированы следующие системы:

- В1 – хозяйственно-питьевой водопровод
- Т3 – горячее водоснабжение

Т4 – циркуляционный трубопровод горячего водоснабжения

К1 – хозяйственно-бытовая канализация

К2 – ливневая канализация (внутренний водосток)

К2Н – канализация дренажная напорная

К3 – производственная канализация

### ***Хозяйственно-питьевой водопровод***

Ввод в здание осуществляется в помещении пожарной насосной (отм. -2,700) двумя нитками водопровода  $\varnothing 219 \times 4,5$  (Ду200) из стальных электросварных труб ГОСТ 10704-91. Далее ответвляется двумя нитками  $159 \times 4,5$  (Ду150) из стальных электросварных труб ГОСТ 10704-91 на нужды пожаротушения (см. альбом 16-23-АПТ). На хозяйственно-питьевые нужды предусмотрена одна нитка  $\varnothing 133 \times 3,5$  (Ду125).

В помещении насосной (отм. -2,700) установлен общешкольный водомерный узел №1 со счетчиком холодной воды Flostar-M Ду100 класса С IP68 с радиомодулем EverBlu. Для фиксирования расхода потребляемой воды кухней, предусмотрен водомерный узел №2 со счетчиком холодной воды Flostar-M Ду80 класса С IP68 с радиомодулем EverBlu.

Магистральные трубопроводы и стояки выполнены из стальных электросварных труб ГОСТ 10704-91 и должны быть покрыты эмалью КО-811 за 1 раз по огрунтовке ГФ-021.

Магистральные трубопроводы, проложенные по подвалу и стояки, проложенные в шахтах, изолируются гибкой трубчатой изоляцией "K-flex". Подводки к санитарно-техническому и технологическому оборудованию выполнены из напорных полипропиленовых труб PP-R, SDR11, PN10  $\varnothing 20 \times 1,9$ .

Для обеспечения расчетного давления в сети хозяйственно-питьевого водопровода в насосной в подвале предусмотрена насосная станция с частотным регулированием ЭнКо НС 40.5-23. 1-1-2 ST EY5256. Технические характеристики насосной станции  $Q=40,5$  м<sup>3</sup>/ч,  $H=23,0$  м.

### ***Горячее водоснабжение***

Горячее водоснабжение, централизованное от теплообменников (см. раздел "ОВ"). Для учета расхода потребляемой воды кухней, предусмотрен водомерный узел №3 со счетчиком горячей воды Flostar-M Ду50 класса С IP68 с радиомодулем EverBlu.

Магистральные трубопроводы горячей воды и стояки выполнены из стальных электросварных труб ГОСТ 10704-91 и должны быть покрыты эмалью КО-811 за 1 раз по огрунтовке ГФ-021. Магистральные трубопроводы, проложенные по подвалу и стояки, проложенные в шахтах, изолируются гибкой трубчатой изоляцией "K-flex". Подводки к санитарно-техническому и технологическому оборудованию выполнены из напорных полипропиленовых труб PP-R, SDR11, PN10  $\varnothing 20 \times 1,9$ .

Система сети, закольцованная с уклоном 0,002. На сети горячего водоснабжения устанавливаются устройства для выпуска воздуха в верхних точках, устройства для спуска воды в нижних точках.

### ***Хозяйственно-бытовая канализация***

Стоки от приемников сточных вод санитарных и технологических приборов школы отводятся в проектируемую наружную внутривоздушную сеть канализации, выполняемую отдельным проектом.

Магистральные трубопроводы в подвале, стояки и отводящие трубопроводы от санприборов выполнены из поливинилхлоридных канализационных труб по ГОСТ 32412-2013 диаметром 50, 110, 150 мм.

В санузлах для младших школьников предусмотрена установка детских унитазов.

При изменении направления прокладки канализационных труб следует применять пологие отводы.

На сетях канализации установлены ревизии и прочистки, для вентиляции предусмотрены вентиляционные стояки и клапаны аэрационные. Против ревизий на стояках при скрытой прокладке предусмотрены лючки 30×40 см. Уклоны канализационных труб: для  $\varnothing 100$  – 0,02,  $\varnothing 50$  – 0,03.

### ***Производственная канализация***

Для удаления производственных стоков от технологического и санитарно-технического оборудования кухни предусмотрена канализация их чугунных труб диаметром 50, 110, 200 мм по ГОСТ 6942-98. Для удаления песка из стоков от картофелеочистительной машины, в подвале на отметке -2,700 предусмотрена установка пескоуловителя из нержавеющей стали размерами 1100×600×300 мм. Для удаления из сточных вод жиров перед сбросом их в наружные сети канализации, предусмотрен жиросборник.

### ***Внутренний водосток К2***

Отвод стоков дождевой канализации принят в проектируемую систему канализации.

На плоской кровле предусмотрен монтаж обогреваемых водосточных воронок. Чаши водосточных воронок жестко закрепляются к несущим конструкциям покрытия и соединяются со стояками через компенсаторы.

Трубопроводы внутреннего водостока выполнены из стальных электросварных труб  $\varnothing 102 \times 2,5$  по ГОСТ 10704-91.

### ***Дренажная канализация***

Для удаления случайных проливов от оборудования, расположенного в подвале, в приемках установлены погружные насосы Wilo Drain TMW 32/8  $q=10 \text{ м}^3/\text{ч}$ ,  $H=7 \text{ м}$ . Трубопроводы выполнены из стальных электросварных труб  $\varnothing 32 \times 3,0$  по ГОСТ 10704-91. Сброс дренажных вод осуществляется в систему внутреннего водостока через баки-гасители напора, выполненные из стальных электросварных труб  $\varnothing 159 \times 2,5$ .

Пересечение ввода со стенами подвала выполнить в футляре с зазором 10 см между трубопроводом и стенкой футляра. Зазор заделать эластичным материалом, предотвращающим попадание влаги внутрь футляра. Трубопроводы систем водоснабжения крепить к строительным конструкциям с помощью подвесных опор и хомутов так, чтобы трубы не примыкали к поверхности строительных конструкций. Заделку штраб, отверстий в междуэтажных перекрытиях и стенах следует выполнять после всех работ по монтажу и испытанию трубопроводов. Места прохода стояков систем К1, заделать цементным раствором на всю толщину перекрытия. Трубопроводы не должны примыкать вплотную к поверхности строительных конструкций. Расстояние в свету между трубами должно быть не менее 20 мм.

Наружные поверхности стальных трубопроводов и стальных опорных конструкций покрыть эмалью ПФ 115 ГОСТ 6465-76\* за два раза по грунтовке ГФ 021 ГОСТ 25129-82\* (общей толщиной 55 мкм).

Места проходов стояков через перекрытия уплотнить несгораемым материалом, а затем заделать цементным раствором.

В местах прохода через строительные конструкции трубы из полимерных материалов прокладываются в противопожарных муфтах, препятствующих распространению огня из одного объема помещений в другие. Расположение стыков труб в гильзах не допускается.

Монтаж систем выполнять в соответствии с требованиями СП РК 4.01.101-2012 "Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений" и СН РК 4.01-02-2013 Внутренние санитарно-технические системы, ГОСТ Р 52134-2003 Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления.

Перечень видов работ, требующих составления актов освидетельствования скрытых работ по внутренним системам водоснабжения и канализации:

- 1) Монтаж и герметизация стыковых раструбных соединений трубопроводов
- 2) Гидравлические и пневматические испытания трубопроводов водоснабжения, монтируемые в местах, недоступных для контроля
- 3) Гидравлические испытания трубопроводов канализации, проложенных в земле, проходных каналах
- 4) Антикоррозийная окраска трубопроводов.
- 5) Промывка систем холодного водоснабжения.

Промывка и дезинфекция новых водопроводных сетей.

Согласно Приказа Агентства Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства за № 539 утверждена «Инструкции по обеззараживанию питьевой воды и очищенных сточных вод», утверждена обязательная необходимость промывки и дезинфекции новых трубопроводов вводимых объектов.

Перед пуском вновь построенного трубопровода хозпитьевого водоснабжения в эксплуатацию проводится его гидравлическое испытание на прочность и герметичность с последующей дезинфекцией.

Как правило, перед гидравлическим испытанием построенного водопровода, для удаления оставшихся загрязнений и случайных предметов, проводится предварительная промывка трубопровода через обводные трубопроводы водой из действующего питьевого водопровода, находящегося под давлением, с возможно большей скоростью движения воды, но не менее 1 м/сек, при полном заполнении трубопровода.

Промывка проводится до полного очищения воды от мути и др. примесей. Трубопроводы с условным проходом 900 мм и более перед промывкой осматриваются изнутри. Обнаруженные при этом загрязнения и посторонние предметы удаляются. В зависимости от наличия и расположения выпусков промывка трубопроводов осуществляется на участках длиной до 3 км для магистралей и водоводов и длиной до 1 км для разводящей сети. При отсутствии на промываемом участке трубопровода выпусков промывка осуществляется выпуском воды через гидранты или специально приспособленные для этого фасонные части.

После предварительной промывки водопровода и его гидравлического испытания составляется «Акт о проведении гидравлического испытания трубопровода на прочность и герметичность» с указанием даты проведения испытания, его продолжительности. По окончании гидравлического испытания трубопровод подвергается дезинфекции путём заполнения его водой с хлорсодержащим раствором в количестве 40-50 мг/л активного хлора. Хлорная вода должна находиться в трубопроводе не менее 1 суток. Количество остаточного хлора в воде по окончании хлорирования должно быть не менее 1 мг/л. После окончания дезинфекции хлорная вода спускается, и трубопровод подвергается повторной промывке водой из действующего питьевого водопровода с возможно большей скоростью движения воды (не менее 1 м/сек), при полном заполнении трубопровода, в процессе которой производится отбор проб воды (в конце промывки) для лабораторного исследования. Качество воды в пробах должно соответствовать требованиям санитарных правил и норм для питьевой воды.

Промывка и дезинфекция считается законченной при соответствии результатов лабораторных исследований двух последовательно отобранных из трубопровода проб воды санитарно-эпидемиологическим требованиям к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Если после повторной промывки качество воды не будет соответствовать требованиям действующих санитарных правил и норм, трубопровод необходимо вновь продезинфицировать и промыть.

После окончания дезинфекции сбрасываемую из трубопровода хлорную воду разбавляют водой до концентрации активного хлора 2-3 мг/л. При выпуске хлорной воды из трубопровода необходимо следить за тем, чтобы она не попадала в водоёмы для разведения рыбы или водопоя скота, а также не заливала и не подтопляла огороды, посевы и т.п.

Дезинфекция и промывка трубопроводов производится силами и средствами строительной организации при участии службы эксплуатации и органов ГСЭН. Отбор проб производится лабораторией санэпидемстанции или службы эксплуатации. Представитель лаборатории контролирует качество дезинфицирующего раствора и определяет содержание активного хлора в растворе. При получении благоприятных результатов проб воды службой ГСЭН составляется «Протокол исследования проб питьевой воды». Результаты дезинфекции и промывки оформляются актом, составленным представителями строительной организации, службы эксплуатации, лаборатории санэпидемстанции. В акте фиксируется продолжительность предварительной промывки и хлорирования (контакта), дозировка хлора, производство окончательной промывки и результаты исследования проб воды.

Сводная таблица расчетных расходов водопотребления и водоотведения

Наименование системы	Потребный напор на вводе, м	Расчетный расход				Установленная мощность электродвигателей, кВт	Примечание
		м <sup>3</sup> /сут	м <sup>3</sup> /час	л/с	при пожаре л/с		
<u>На нужды учащихся</u>							
Хозяйственно-питьевой водопровод		23	8,5	3,35			
- в том числе: горячее водоснабжение		7	3	1,36			
Канализация хоз-бытовая		23	8,5	4,95			
<u>На нужды кухни</u>							
Хозяйственно-питьевой водопровод		51,6	32	10,8			
- в том числе: горячее водоснабжение		17,2	11,4	4,3			
Канализация производств.		51,6	32	10,8			
<u>Общие показатели</u>							
Хозяйственно-питьевой водопровод	33	74,6	8,5	3,35	25		
- в том числе: горячее водоснабжение	33	24,2	14,4	5,66			
Канализация хоз-бытовая		23	8,5	4,95			
Канализация производств.		51,6	32	10,8			
Внутренний водосток				90,5			

#### 1.6.4 Электрооборудование и электроосвещение

##### **Силовое электрооборудование**

Согласно классификации ПУЭ РК 2015, по степени надежности электроснабжения электроприёмники здания относятся: к I категории – лифтовые установки, эвакуационное освещение, пожарная сигнализация, сигнализация, электроприемники противопожарных устройств, телекоммуникационное оборудование и компьютеры; ко II категории - остальные электроприёмники.

Для учета и распределения электроэнергии принято вводное устройство, установленное в помещении «Электрощитовой» на первом этаже.

Для электроснабжения электроприемников предусмотрены распределительные шкафы ПР.

Питание электроприёмников выполнено по трёхфазной пятипроводной электрической сети напряжением 380/220В с глухозаземлённой нейтралью. Система заземления принята TN-C-S.

Основными потребителями электроэнергии являются – насосные установки водоснабжения и отопления, вентиляционные установки, технологическое оборудование, компьютерное оборудование, а также освещение помещений.

Внутреннее электрооборудование выбрано с учетом среды помещения, в котором оно установлено, и требований техники безопасности.

Расчетная нагрузка на вводе в здание, а также нагрузки, передаваемые по основным звеньям питающей и групповой электросети, приняты в соответствии СП РК 4.04-106-2013.

Питающие и распределительные сети силового электрооборудования выполнены кабелями марки ВВГнг(А)-LSLTx. Оборудование противопожарных систем, аварийного освещения подключено кабелем марки ВВГнг(А)-FRLS. Кабели проложены в кабельных лотках за подшивным потолком, в ПВХ трубе открыто по плитам перекрытия и скрыто в бороздах стен под слоем штукатурки, в подготовке пола.

Учёт электроэнергии нагрузки осуществляется счетчиками, марки Меркурий 234, прямого и трансформаторного включения, установленными на вводном устройстве ВУ.

### ***Защитные мероприятия***

Для обеспечения безопасности людей от поражения электрическим током в случае повреждения изоляции применены следующие меры защиты:

- основная система уравнивания потенциалов;
- дополнительная система уравнивания потенциалов;
- защитное заземление и зануление.

Основная система уравнивания потенциалов в электроустановках соединяет между собой:

- глухозаземленную нейтраль питающей линии;
- заземляющий проводник, присоединенный к заземляющему устройству электроустановки;
- заземляющий проводник, присоединенный к заземлителю повторного заземления на вводе в здание;
- металлические трубы коммуникаций, входящих в здание;
- заземляющий проводник рабочего заземления.

Для соединения с основной системой уравнивания потенциалов все указанные части присоединяются к главной заземляющей шине, установленной в электрощитовой.

Внутренний контур заземления выполняется полосовой сталью 4×25 мм. Полоса закрепляется на высоте 400 мм от уровня пола.

Предусмотрено присоединение металлических поддонов к нулевой защитной шине РЕ ближайшего щитка проводом ПВ 1×2,5 мм.

Заземление металлических лотков производится в начале трассы проводом ПВ 1×4 мм<sup>2</sup>, присоединением к внутреннему контуру заземления. Соединение лотков между собой «папа-мама» обеспечивают надежный электрический контакт, не требующий дополнительного заземления.

Для снятия статического напряжения с металлических конструкций здания предусмотрено соединение металлических элементов с наружным контуром заземления.

### ***Молниезащита***

Согласно СП РК 2.04-103-2013 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений» здание подлежит молниезащите по требованиям II категории (пассивная).

В качестве молниеприемника выступает металлическая цельносварная кровля, а также использована молниеприемная сетка с шагом ячейки не более 6х6 м, выполненная из стальной проволоки диаметром 6 мм, проложенная по кровле здания подслоем утеплителя.

Токоотводы выполнены из круглой стали диаметром 10 мм проложены от металлической кровли и молниеприемной сетки к наружному контуру заземления здания (стальная полоса 440 мм учтена в заземлении), не более 25 м друг от друга.

Все соединения молниезащиты выполнены сваркой.

Все электротехнические работы необходимо выполнить квалифицированным персоналом с соблюдением правил техники безопасности, с учетом требований ПУЭ РК 2015, ГОСТ, СН РК, СП РК и других действующих нормативных документов.

Все используемое электрооборудование и материалы должно быть сертифицировано.

### ***Электроосвещение***

Раздел выполнен на основании задания на проектирование, задания архитектурно-строительного, технологического и санитарно-технического разделов проекта и разработан в соответствии с требованиями нормативов, действующих на территории Республики Казахстан.

Рабочим проектом предусмотрено рабочее освещение помещений, эвакуационное и аварийное освещение.

Для подключения групповых линий освещения и розеточной сети предусмотрена установка навесных и встраиваемых распределительных щитов типа ЩРН запирающегося типа, в том числе:

- на вводе в щиток выключатель нагрузки;
- однополюсные автоматические выключатели на токи расцепителей 16 А;
- дифференциальные автоматические выключатели на ток 20 А (30 мА) для защиты групп со штепсельными розетками.

Выбор типов светильников и источников света произведен в соответствии с назначением помещений и условиями окружающей среды. Для освещения учебных кабинетов применено комбинированное освещение. Классные доски освещаются зеркальными светильниками несимметричного светораспределения. Светильники размещаются выше верхнего края доски на 0,3 м и на 0,6 м в сторону класса перед доской.

Светильники аварийного и эвакуационного освещения выбраны из числа светильников общего освещения и запитаны отдельными групповыми линиями от щитов аварийного освещения (ЩОА). Для освещения помещений применены светодиодные светильники и светильники с люминесцентными лампами. Освещение входных групп предусмотрено светодиодными светильниками типа «Star NBT 11 LED» со степенью защиты IP65.

В учебных кабинетах предусмотрена установка не менее трех штепсельных розеток для подключения технических средств обучения. Высота установки штепсельных розеток в помещениях пребывания детей - 1,8 м от пола, в остальных помещениях - до 1 м от пола.

Групповые линии освещения выполнены трёхпроводными (фазный, нулевой рабочий и нулевой защитный проводники) кабелем марки ВВГнг-LS, проложенным в кабельном лотке, скрыто за подвесным потолком, в бороздах стен под слоем штукатурки в ПВХ трубах. Групповые линии розеточной сети в классах, в подготовке пола в ПВХ трубах.

Управление рабочим, аварийным и эвакуационным освещением выполняется по месту, выключателями.

Высота установки выключателей в помещениях пребывания детей – 1,8 м от пола на стене со стороны дверной ручки. В остальных помещениях – до 1 м от пола.

Кабельная разводка выполнена кабелем марок ВВГнг(А)-LSLTx и ВВГнг(А)-FRLS для рабочего освещения и аварийного соответственно. Кабели прокладываются в ПВХ трубе

открыто за подвесным потолком, скрыто в бороздах стен под слоем штукатурки и подготовки пола.

## **1.7 Внутриплощадочные сети**

### ***Электроосвещение***

Проект наружного освещения территории объекта «Строительство комфортной школы на 2000 мест в г. Астана, район «Есиль», район пересечения улиц Е17 и Е26 (проектные наименования)».

Проект наружного освещения выполнен по III-й категории надёжности электроснабжения. Источник электроснабжения - Шкаф управления наружным освещением ШУНО, который имеет возможность управления от реле времени и фотореле. Для выбора режима управления в ящике установлен переключатель режимов. Подключение шкафа управления наружным освещением предусмотрено от ТП, ШУНО установить на наружной стене ТП.

Принятая проектом освещенность выбрано согласно СН РК 2.04-01-2011, СП РК 2.04-104-2012.

Для выбора режима управления в шкафу установлен переключатель режимов.

Распределительные и групповые сети освещения выполнены кабелем с алюминиевыми жилами марки АВБШв, проложенные в траншеях эксплуатируемой территории. Для защиты от механических повреждений при частом проведении работ по озеленению территории (посадка саженцев) под асфальтированными дорожками и при пересечении с другими подземными коммуникациями выполнить в ПНД трубе Ø110 мм.

Подключение светильников необходимо выполнять равномерно по фазам.

Все металлические нетокопроводящие части электрооборудования подлежат защитному заземлению.

Электромонтажные работы выполнять согласно ПУЭ и СН РК 4.04-07-2013 «Электротехнические устройства».

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Республики Казахстан, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию помещений при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами.

Итоговые данные проекта:

Категория надежности электроснабжения - III;

Напряжение питающей сети - 380/220 В;

Общая установленная мощность электроосвещения ШУНО – 6,84 кВт;

Общее количество светильников – 74 шт;

Общая протяжённость кабельных линий электроосвещения - 2500 м.

### ***Электроснабжение***

Проект электроснабжения 0,4кВ по объекту выполнен на основании:

- технических условий №5-С-48/3-531 от 18.05.23г. выданных АО «Астана-РЭК»;

- топографической съемки.

Точка подключения - проект. ТП-10/0,4кВ.74

Электроснабжение объекта выполнено путем прокладки кабелей 0,4кВ марки АПвБбШвнг расчетного сечения от проектируемой ТП -10/0,4кВ до потребителей. Прокладку кабельных линий в траншее выполнить на предварительно устроенное песчаное основание. При пересечении с подземными коммуникациями кабель защитить п/э трубой Ø110мм.

Глубина прокладки кабеля от планировочной отметки 1м при пересечении проезжих дорого, в остальных случаях 0,7м. Переход через проезжую часть выполнить в п/э трубе Ø110мм.

Концевые муфты внутренней установки применить фирмы «Райхем».

Электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ РК и СН РК 4.04-07-2019.

### **Внутриплощадочные сети связи**

Проект строительства внутриплощадочных сетей связи выполнен на основании:

- технических условий №463 от 08.06.23 г., выданных АО «Казакхтелеком»;
- задания на проектирование.

Проектом предусматривается строительство 1-но отверстией телефонной канализации от границы участка до ввода в здание школы с установкой сборных железобетонных колодцев марки ККС-1. Ввод в здание предусмотреть в помещении связи первого этажа. Протяженность трассы 1-но отверстией телефонной канализации 0,211 км.

Проектируемая телефонная канализация выполнена из полиэтиленовых труб Ø110 мм «SDR-21», толщина стенок не менее 6,3 мм. Прокладку труб производить на предварительно устроенное песчаное основание высотой 0,1 м. Затем засыпать трубы слоем мелкозернистого песка толщиной 0,1м.

Выполнить рытье котлованов размером - 1,43x1,43x1м для установки ж/б колодцев ККС-1. В колодцах установить крючья для прокладки кабелей связи. Выполнить обмазку проектируемых колодцев цементным раствором и выполнить битумную гидроизоляцию наружных стенок колодцев на два слоя. На люках колодцев предусмотреть запорные устройства. Незаполненные трубами отверстия в сущ. и проект. колодцах заложить красным кирпичом и замазать цементным раствором. Подсыпать щебень под основание проект. колодца толщиной 0,1м

Обеспечить глубину закладки проектируемой телефонной канализации от планировочной отметки земли на глубину не менее 0,7м под непроезжей частью и не менее 1,0м под проезжей частью.

Предусмотреть прокладку кабеля ОК-4 от границы участка до ОРК в помещении связи в здании школы. Общая длина оптических кабелей связи 0,241 км. 75

Не допускается врезка п/э труб Ø110мм телефонного ввода и абонентского ввода в горловину колодца ККС. Глубина траншей не должна быть меньше 0,7м (согласно руководства по строительству линейных сооружений местных сетей телекоммуникаций АО «Казакхтелеком»).

Все строительно-монтажные работы по строительству, выносу и переустройству сетей связи выполнить согласно ВСН-116-93.

### **Основные технические показатели.**

Наименование	Числ. знач.	Примечание
Длина трассы 1-но отверстией телефонной канализации, км	0,211	
Количество проектир. сборных ж/б колодцев марки ККС-1, шт	4	
Общ. длина проектир. оптических кабелей связи, км	0,241	

### **Теплоснабжение**

Проект теплоснабжения объекта выполнен согласно задания на проектирование ТОО «Samruk-Kazyna Construction» от 2023 г., на основании топосъемки и в соответствии с

требованиями СП РК 2.04.01-2017, СП РК 4.02-04-2003, МСН 4.02-02-2004\*, СП РК 4.02-104-2013.

Источник теплоснабжения – городские сети теплоснабжение.

Параметры теплоносителя 95-70°C.

Система теплоснабжения – закрытая, двухтрубная. Регулирование отпуска тепла - качественное, согласно графику изменения температуры воды в зависимости от температуры наружного воздуха.

Охранная зона тепловых сетей - не менее 3 м в каждую сторону от наружной поверхности изолированного трубопровода бесканальной прокладки.

Прокладка трубопроводов теплосети предусмотрена подземным способом в ППУ-изоляции с полиэтиленовой оболочкой в монолитном канале по территории школы.

Трубы приняты стальные электросварные из стали 20, термически обработанные гр. «В» по ГОСТ10704-91\* в ППУ- изоляции по ГОСТ 30732-2020.

Протяженность сети всего:  $\varnothing 219 \times 6 / 355 - 160,0$  м.

В соответствии с «Инструкцией по безопасности при эксплуатации технологических трубопроводов», утвержденной приказом Министра по чрезвычайным ситуациям РК от 27.07.2021 г. № 359, трубопроводы относятся к категории V.

Согласно отчету об инженерно-геологических изысканиях, выполненного ТОО «Astana G-contranу» г. Астана 2023 г. (инв. № 0523/11), грунты – аллювиальные, представленные суглинками, песками средней крупности и крупными, а также элювиальные образования, представленные суглинками. Грунты по отношению к бетонам марки W4 слабоагрессивные на сульфатостойкий цемент и среднеагрессивные для железобетонных конструкций. Грунтовые воды вскрыты на глубине 1,0–2,1 м (абсолютные отметки 341,7–341,9). Подъем уровня грунтовых вод - 0,5 м.

Укладка труб должна производиться в канале на предварительно утрамбованное песчаное основание  $b = 300$  мм. После монтажа трубопровода песчаную засыпку следует уплотнить послойно трамбовками (особенно пространство между трубами, а также между трубами и стенками канала) с коэффициентом плотности 0,92–0,95. Грунт, для обратной засыпки траншеи, не должен содержать камней, щебня, гранул с размером зерен более 16мм., остатков растений, мусора. глины.

Компенсация тепловых удлинений трубопроводов осуществляется углами поворота трассы. Для восприятия перемещений на углах поворота предусматривается обкладка труб теплосети матами из вспененного полиэтилена в соответствии с монтажной схемой.

Сопряжение бесканальных участков трубопроводов с каналом осуществляется путем устройства торцевой стенки сальниковыми уплотнениями вокруг изолированных трубопроводов.

Для контроля за влажностным состоянием изоляционного слоя предусмотрена система оперативно-дистанционного контроля.

Опорожнение трубопроводов тепловых сетей предусмотрено в дренажный колодец с последующим вывозом асс-машинами остывшего до 40° теплоносителя.

Трубы поставляются изолированными, длиной 10–12 м. Длина неизолированных участков труб – 150 мм. Для изоляции стыков труб и фасонных изделий применены муфты длиной 500 мм. Изоляцию стыков выполнить в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя.

Сварку труб и деталей вести электродами Э-42. Все сварные соединения подвергнуть 100% контролю качества неразрушающими методами.

При обнаружении в траншее грунтовых вод необходимо выполнить водопонижение на площадке в соответствии с действующими нормами.

Выполнить антикоррозийную защиту бетонных и железобетонных конструкций от агрессивного воздействия грунтов и воды.

После монтажа произвести гидравлические испытания трубопроводов давлением не менее 1,25 Рраб. (не менее 20атм.) в соответствии с требованиями «Типовой инструкции по технической эксплуатации систем транспорта и распределения тепловой энергии (тепловых сетей) РД 34.ПК.0-20. 507-08» и СНиП 3.05.03-85 «Тепловые сети».

Произвести промывку и дезинфекцию трубопроводов.

При производстве работ, испытаниях и приемке тепловой сети в эксплуатацию необходимо руководствоваться СНиП РК 1.03-00-2011 «Строительное производство», типовыми альбомами по перечню ссылочных документов и «Руководством по применению труб с ППУ-изоляцией индустриального производства».

Расчет трубопроводов на прочность выполнен по программе «Старт» (версия 4.70) для температуры теплоносителя 95–70°С при условии ведения монтажа теплотрассы при температуре 0°С.

После выполнения обратной засыпки траншеи и благоустройства установить предупредительные знаки на углах поворота трассы.

### ***Оперативно дистанционный контроль (ОДК)***

Рабочие чертежи выполнены в соответствии с ГОСТ 21.101-97 «Основные требования к проектной и рабочей документации», СП РК 4.02-04-2003 «Тепловые сети. Проектирование и строительство сетей бесканальной прокладки стальных труб с пенополиуретановой изоляцией индустриального производства».

Система ОДК предназначена для обнаружения участков с повышенным уровнем влажности теплоизоляционного ППУ- слоя трубопроводов.

Принцип действия системы ОДК основан на измерениях проводимости теплоизоляционного слоя при изменении его влажности.

Чувствительными элементами является пара голых медных проводников, находящихся внутри теплоизоляционного слоя и проходящих по всей длине контролируемого трубопровода.

Контроль состояния системы ОДК в процессе эксплуатации осуществляется с помощью прибора, называемого детектором, который может питаться от автономного источника питания 9 вольт (стандартные батареи), что исключает необходимость прокладки отдельных линий электропитания.

При попадании воды в теплоизоляционный слой детектор выдает сигнал об изменении состояния системы ОДК, однако точное местоположение поврежденного участка с помощью детектора не определяется. Для этой цели используют переносной прибор, называемый локатором.

Элемент трубопровода с кабельным выводом поставляется с завода-изготовителя труб в виде отрезков трубы с установленными сигнальными проводниками.

Во время производства работ по изоляции стыков соединение сигнальных проводников производится с помощью соединительных муфт.

Подключение детектора и локатора к проводникам системы ОДК, а также необходимую коммутацию осуществляют с помощью специальных разъемов, называемых терминалами.

Концевые терминалы подключаются к сигнальным проводникам посредством 3-х жильного кабеля.

На корпусе терминала закрепить алюминиевую бирку, определяющую направление измерений сопротивления ППУ изоляции.

Монтажную схему трубопроводов см. технологическую часть проекта.

**Наружные сети водоснабжения и канализации**

Проект наружных сетей водоснабжения и канализации разработан на основании:

- 1 - Задания на проектирование, выданного в 2023г.,
- 2 - Технических условий N 3-8/518 от 05.05.2023 г., выданных ГКП «Астана Су Арнасы»;
- 3 - Схемы трассы, выданной ТОО «Астанагорархитектура» 22.05.23;
- 4 - Инженерно-геологических изысканий, выполненных ТОО «Astana G-company» Арх.Гео/Гео/0523/11.
- 5 - Технических условий N 02-02/126, выданных ГКП на праве хозяйственного ведения «Elorda Eco System» акимата города Астана.

Инженерно-геологические условия.

Грунты - сугинки.

Грунтовые воды вскрыты на глубине 1.0-2.1 от поверхности земли. Прогнозируемый максимальный подъем уровня подземных вод на 0,5 выше установившегося.

Глубина проникновения в грунт нулевой температуры 219 мм.

**Водопровод В1**

Проект сетей водоснабжения выполнен согласно СНиП РК 4.01-02-2009.

Данным проектом предусматриваются только внутриплощадочные сети водопровода. Сети водопровода запроектированы из полиэтиленовых труб  $\varnothing 40 \times 4.6, 225 \times 13.4$  по СТ РК 4427-2-20141. Диаметр сети водопровода В1 принят из условий пропуска максимального суммарного расхода воды на хозяйственно-питьевые нужды и расходов воды на внутреннее и наружное пожаротушение, а именно  $6,61 \text{ л/с} + 25,0 \text{ л/с} + 30 \text{ л/с} = 61,61 \text{ л/с}$ , скорость в трубопроводе  $2,31 \text{ м/с}$ ,  $1000i = 24.1$ .

Наружное пожаротушение предусматривается от пожарных гидрантов, установленных на проектируемой сети.

Радиус действия пожарного гидранта 150 м.

Расход воды на наружное пожаротушение 30 л/с принят согласно приложению 7 Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности».

Водопроводные колодцы предусмотрены по т.п.р. 901-09-11.84, ал.2 из сборных ж/б элементов по серии 3.900.1-14. Основанием под колодцы служит щебень.

Протяженность водопровода (В1) - Дн  $50 \times 4.6 \text{ мм}$  - 105.0 м, Дн  $225 \times 13.4 \text{ мм}$  - 552.1 м.

**Канализация К1**

Данным проектом предусматриваются только внутриплощадочные сети бытовой канализации.

Сети бытовой канализации запроектированы из двухслойных полимерных труб по ГОСТ Р 54475-2011  $\varnothing 150, 200 \text{ мм}$ .

Канализационные колодцы выполняются по т.п.р. 901-09-22.84, ал.2 из сборных железобетонных элементов по серии 3.900.1-14.

Протяженность сети канализации (К1) ID 110мм - 19.0м ID 150 мм - 521.9 м, ID 200мм - 15.50м.

**Канализация К2**

Данным проектом предусматриваются только внутриплощадочные сети ливневой канализации.

Сети ливневой канализации запроектированы из двухслойных полимерных труб по ГОСТ Р 54475-2011  $\varnothing 200-400 \text{ мм}$ .

Канализационные колодцы выполняются по т.п.р. 901-09-22.84, ал.2 из сборных железобетонных элементов по серии З.900.1-14.

Протяженность сети канализации (К2) ID 110 мм - 43м, D 160 мм - 5,5 м ID 200 мм - 68.30 м, ID 250 мм - 205,70 м, ID 315 мм - 382,80 м, ID 400 мм - 2,30 м.

### **Канализация К3**

Сброс стоков от столовой предусматривается системой К3 в жируловитель.

Сети производственной канализации запроектированы из двухслойных полимерных труб по ГОСТ Р 54475-2011 Ø150 мм. Канализационные колодцы выполняются по т.п.р. 901- 09-22.84, ал.2 из сборных железобетонных элементов по серии З.900.1-14. Протяженность сети канализации (К3) ID 150 мм - 2.50 м.

Краткие указания по производству работ

1. Монтаж наружных сетей водопровода и канализации вести согласно СН РК 4.01- 03-2013 и СП РК 4.01-103-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации», СН РК 5.01-01-2013 и СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения. Основания и фундаменты», СН РК 1.03-05-2011 и СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

2. В целях обеспечения сохранности инженерных сетей производство земляных работ вести по мере уточнения в натуре существующих коммуникаций и сооружений путем вскрытия их шурфированием в присутствии заинтересованных организаций.

3. В колодцах, установленных на проезжей части, крышка люка должна располагаться на одном уровне с поверхностью покрытия, на газонах люки колодцев возвышаются над поверхностью земли на 5 см. Вокруг колодцев предусматриваются примыкание в зависимости от типа конструкции.

4. Сборные железобетонные конструкции колодцев выполнить из бетона пониженной водопроницаемости W4 и морозостойкости F150 на сульфатостойком портландцементе по ГОСТ 22266-2013;

5. Предусмотреть гидроизоляцию колодцев на сети: а/ наружную гидроизоляцию днища колодцев - окрасочную из полимерной битумной мастики, наносимого в два слоя по огрунтовке из битумного праймера. б/ на стыках сборных железобетонных колец предусмотреть наклейку из полос гидроизола шириной 20-30 см.

6. Перечень видов работ, для которых составляются акты приемки работы:

- Разработка грунта;
- Устройство песчаного основания;
- Укладка трубопроводов;
- Обратная засыпка песком;
- Обратная засыпка грунтом;
- Устройство щебеночного основания под колодцы;
- Монтаж колодцев;
- Гидравлические испытания трубопроводов В1;
- Промывка и дезинфекция;
- Пролив канализации.

### **1.8 Категория объекта**

Объекты, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду, в зависимости от уровня и риска такого воздействия подразделяются на четыре категории:

- 1) объекты, оказывающие значительное негативное воздействие на окружающую среду (объекты I категории);
- 2) объекты, оказывающие умеренное негативное воздействие на окружающую среду (объекты II категории);
- 3) объекты, оказывающие незначительное негативное воздействие на окружающую среду (объекты III категории);
- 4) объекты, оказывающие минимальное негативное воздействие на окружающую среду (объекты IV категории).

Приложением 2 к экологическому Кодексу устанавливаются виды деятельности и иные критерии, на основании которых осуществляется отнесение объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II или III категорий.

Согласно ст. 12 п.2 ЭК РК, Виды деятельности, не указанные в приложении 2 к настоящему Кодексу или не соответствующие изложенным в нем критериям, относятся к объектам IV категории» (продолжительность строительства менее года).

В соответствии с положениями Экологического кодекса РК (от 02.01.2021 года) [1] и Инструкции по определению категории объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду [2], проектируемый объект относится к **III категории** (п.12).

## 2 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЙ НА СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Целью настоящего подраздела является анализ воздействия строительства и дальнейшей эксплуатации проектируемого объекта на атмосферный воздух прилегающего района.

Основными задачами разработки данного раздела являются:

- определение количества и расположение источников выброса загрязняющих веществ от функционирования объекта в период производства СМР и последующей эксплуатации;
- определение состава, количества и параметров выбросов загрязняющих веществ от объекта в атмосферный воздух;
- определение степени влияния выбросов рассматриваемого объекта на атмосферный воздух на границах СЗЗ и ближайшей жилой застройки;
- разработка предложений по нормативам предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для ИЗА проектируемого объекта, действующих в период эксплуатации.

### 2.1 Характеристика климатических условий

Климат района размещения объекта резко континентальный, определяется исходя из географического положения (внутри Азиатского материка) и является типичным для Северного Казахстана. Характерны большие суточные и годовые колебания температуры воздуха. Годовая амплитуда колебания температуры достигает 80–90°C.

Зима холодная и продолжительная с устойчивым снежным покровом. Переход от среднесуточной температуры воздуха через нуль к отрицательным температурам наблюдается обычно 20–25 октября. Первые заморозки в воздухе наступают в среднем 5–15 сентября. Продолжительность периода со среднесуточными температурами воздуха ниже нуля составляет 150–170 дней. Средняя температура зимних месяцев отличается большой неустойчивостью. В отдельные годы наблюдаются отклонения от нормы на (+/-) 8–12°C при средней температуре января –17–19°C. В особо суровые зимы средняя температура января достигает –30°C. Возможны морозы до –45 – –51°C. Низкие температуры воздуха и незначительная мощность снегового покрова обуславливают промерзание почвы до 2,5 м.

Весна характеризуется быстрым ростом среднесуточных температур, частыми сильными сухими ветрами. Дружное снеготаяние образует кратковременные потоки, поэтому поверхностные водотоки не имеют устойчивого питания. Переход среднесуточной температуры воздуха через 0°C к положительным температурам происходит обычно 10–12 апреля. Весною часто наблюдаются кратковременные похолодания и заморозки. Лето жаркое, но относительно короткое, отличается большими суточными колебаниями воздуха, достигающими 14–15°C. Средняя температура воздуха наиболее жаркого месяца — июля составляет +19–24°C в отдельные дни температура воздуха достигает +42°C.

В теплый период года выпадает 80% годовой суммы осадков. Средние многолетние значения осадков по месяцам распределяются следующим образом: в июне выпадает 30–40 мм, в июле 20–50 мм, в августе 20–45 мм, в сентябре 20–35 мм, в октябре 15–35 мм осадков. В отдельные годы в летние месяцы осадков может быть до 100–150 мм в месяц. Кол-во осадков на период с температурой +10°C и выше в среднем составляет 120–140 мм.

Летний период года отличается большой сухостью воздуха. Месяцы май-сентябрь характеризуются средней относительной влажностью 43–48%. Испарение с водной поверхности за период со среднесуточной температурой воздуха более +10°C колеблется в пределах 500–600 мм.

Площадка по климатическому районированию территории относится к 1-му климатическому району, подрайон 1-В [3].

Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере, по данным многолетних наблюдений метеостанции приведена в таблице 2.1-1.

**Таблица 2.1-1 Метеорологические характеристики и коэффициенты**

Наименование характеристик	Величина	
Коэффициент А, зависящий от стратификации атмосферы	200	
Коэффициент рельефа местности в городе	1,0	
Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца года, °С	26,4	
Средняя температура наружного воздуха наиболее холодного месяца, °С	-16,5	
Среднегодовая роза ветров, %		
	С	9,0
	СВ	18,0
	В	5,0
	ЮВ	7,0
	Ю	29,0
	ЮЗ	15,0
	З	10,0
	СЗ	7,0
	штиль	9,0
	Среднегодовая скорость ветра, м/с	2,8
Скорость ветра повторяемость превышения, которой составляет 5%, м/с	2,7	

Климат района резкоконтинентальный с суровой малоснежной зимой и сухим жарким летом. Самый холодный месяц — январь, самый теплый — июль. Для климата района характерна интенсивная ветровая деятельность. Среднегодовая скорость ветров составляет 2,8 м/сек. В холодный период года преобладают ветры южных направлений (Ю, ЮЗ, ЮВ), в теплое время возрастает интенсивность ветров северных румбов.

## 2.2 Характеристика современного состояния воздушной среды

Наблюдения за состоянием атмосферного воздуха по городу Астана ведутся на 10 постах [4] в том числе:

- на четырех стационарных постах (№ 1 – ул. Джамбула, 11; № 2 – пересечение улиц Ауэзова-Сейфуллина; № 3 – ул. Ташкентская, район лесозавода; № 4 – рынок «Шапагат», угол проспекта Богенбая);
- на шести автоматических постах (№ 5 – проспект Туран, центральная спасательная станция; № 6 – ул. Можайского, район насосно-фильтровой станции; № 7 – район жилого комплекса «Достар»; № 8 – район ул. Бабатайулы, д. 24 Коктал-1, средняя школа № 40 им. А. Маргулана; № 9 – район ул. А. Байтурсынова, 25, школа-лицей № 72; № 10 – район ул. К. Мунайтпасова, 13, Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева).

Измерялись концентрации в воздухе взвешенных веществ, диоксида серы, оксида углерода, диоксида азота, оксида азота и фтористого водорода.

За 2020 год по данным РГК «Казгидромет» состояние атмосферного воздуха характеризуется неоднозначно и, как правило, в худшую сторону.

Фоновые концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе, установленные с Необходимо отметить, что эмиссия вредных веществ в атмосферу города Астана в основном обусловлена валовыми выбросами от стационарных источников загрязнения и главным образом от ТЭЦ, кроме того, значительным объемом валовых выбросов от передвижных источников загрязнения воздуха (более 55,1 тыс. тонн, что составляет свыше 30,3% от общих валовых выбросов) и частного сектора (более 37,8 тыс. тонн, что составляет свыше 20,8% от общих валовых выбросов).

Если валовые выбросы загрязняющих веществ от ТЭЦ уменьшились на 3,8%, то по другим стационарным источникам загрязнения (среди них автономные котельные на угле, дизтопливе и др.) выбросы в 2020 году увеличилось на 5% по сравнению с 2019 годом, что обусловлено тем, что заключения государственной экологической экспертизы выдавались только в том случае, если природопользователь использовал более экологически безопасное топливо (например, вместо угля использовался газ или электричество).

**Таблица 2.2-1 Валовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу города Астана за 2017-2020 годы**

Источники выбросов	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год	2020 г. в % к 2019 г.
1. Валовые выбросы в атмосферу всего, тыс. тонн/год, в т. ч. по источникам загрязнения:	217,4	215,4	220,3	191,9	82,6
Стационарные (нормируемые), из них:	86,8	82,8	89,6	89,0	99,3
ТЭЦ	49,0	47,2	57,8	55,6	96,2
др. стационарные источники	37,8	35,6	31,8	33,4	105,0
Передвижные (ненормируемые)	92,8	94,8	92,91	55,1	59,3
Частный сектор (ненормируемые)	37,8	37,8	37,8	37,8	100,0

**Таблица 2.2-2 Эмиссия загрязняющих веществ в атмосферу от деятельности АО «Астана-Энергия» (ТЭЦ-1, ТЭЦ-2)**

Загрязняющие вещества	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2020 г. в % к 2019 г.
1. Всего выбросы, тыс. тонн/год из них:	49,04	47,21	57,84	55,63	96,2
1.1. Твердые	7,67	8,20	7,87	7,71	98,0
1.2. Газообразные в том числе:	41,37	39,01	49,97	47,92	95,9
Диоксид серы	27,01	27,29	36,31	33,53	92,3
Оксиды азота	13,07	11,02	12,81	13,52	105,5
Оксид углерода	1,28	0,70	0,77	0,81	105,2
2. Доля ТЭЦ в общих выбросах, %	22,6	21,9	26,3	30,6	-

Анализ показал, что увеличение числа автономных котельных, связано с нехваткой мощностей ТЭЦ и отсутствием сетей теплоснабжения, но их увеличение не привело к росту выбросов, так как согласно, выданным УООСиП заключениям государственной экологической экспертизы эти котельные вместо угля использовали газ.

Основным источником роста выбросов взвешенных веществ, фторида водорода, наличия в атмосфере диоксидов серы и азота в столице являются автотранспортные средства (Таблица 2.2-3), число которых не уменьшается.

**Таблица 2.2-3 Динамика количества автотранспортных средств в городе Астана**

Виды транспортных средств		2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
1	Легковые	233 663	253 036	297 312	299 839	301 065	304 028	306 344	316 070
2	Грузовые	22 420	22 363	25 309	24 943	24 740	24 790	24 574	25 902
3	Автобусы	5 999	5 513	6 063	6 186	6 450	6 552	6 373	6 213
	в том числе электроавтобусы	–	–	–	–	–	–	15	100
4	Электромобиль	–	–	–	2	11	25	27	31
5	Прочие	9 083	9 640	10 459	11 565	11 891	12 353	12 139	14 603
<b>ИТОГО</b>		<b>271 165</b>	<b>290 552</b>	<b>339 143</b>	<b>342 535</b>	<b>344 157</b>	<b>347 748</b>	<b>349 457</b>	<b>362 819</b>
% к предыдущему году		103,3	107,1	116,7	101,0	100,5	101,0	100,6	103,8
% к 2011 году (210365)		128,9	138,1	161,2	162,8	163,6	165,0	166,4	172,5
<i>Выдано согласований на установку газобаллонного оборудования</i>			1 258	2 639	6 095	6 230	6 468	4 562	243
<i>Тоже нарастающим итогом</i>			1 258	3 897	9 992	16 222	22 690	27 252	27 495

По итогам 2020 года в городе Астана в целом количество автотранспорта увеличилось на 13 358 единиц, главным образом за счет увеличения количества легкого транспорта (на 9 726 ед.), грузового транспорта (на 1328 ед.) прочего транспорта (на 2 464 ед.), а также электроавтобусов (с 15 ед. в 2019 году до 100 ед. в 2020 году или в 6,6 раза). Но вместе с тем уменьшилось количество автобусов (на 160 ед. с 6 373 ед. в 2019 году до 6 213 ед. в 2020 году). Выдача согласований на установку газобаллонного оборудования на автотранспортные средства в 2020 году по сравнению с 2019 годом снизилась на 94,7%. Однако в целом в столице увеличивается количество автотранспорта, использующего более экологически чистое газомоторное топливо. Их количество на 01.01.2021 года увеличилось до 27 495 единиц автотранспорта.

В связи с введением на территории РК чрезвычайного положения в соответствии с Указом Президента РК № 285 от 15 марта 2020 года в период с 19 марта по 11 мая 2020 года движение автотранспорта сократилось на 40,7% по сравнению с прошлым годом (за 2019 год – 92,9 тыс. тонн, за 2020 год – 55,1 тыс. тонн).

## 2.3 Источники и масштабы расчетного химического загрязнения

### 2.3.1 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.

На основании проекта организации строительства (ПОС) проектируемого объекта режим работы строительной площадки принят в 1 смену, 8 часов в сутки, общая продолжительность СМР – 18 месяцев (06.2024–11.2025 гг.).

Численность работающих при проведении СМР: на 2024 год – 310 чел., на 2025 год – 85 чел.

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

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

На период проведения СМР предусматривается 5 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 2.3-1.

**Таблица 2.3-1 Характеристика строительных машин и механизмов**

№	Наименование	Время работы		Мощность ДВС, кВт	Расход топлива	
		маш.-ч	дн.		л/ч	т/год
1	2	3	4	5	6	7
<b>Строительные машины и механизмы</b>						
<i>ДМ колесная, мощностью 61-100 кВт</i>						
1	Катки дорожные самоходные гладкие, 8 т	2,236	0,14	70	16	0,028
2	Автогрейдеры среднего типа, 99 кВт (135 л.с.)	1,327	0,08	99	25	0,026
<b>Всего:</b>			<b>0,22</b>			<b>0,054</b>
<i>ДМ гусеничная, мощностью 61-100 кВт</i>						
5	Бульдозеры, 79 кВт (108 л.с.)	97,17	6,07	79	18	1,345
6	Экскаваторы одноковшовые дизельные на гусеничном ходу, 0,5 м3	198,3	12,39	95	20	3,065
7	Бульдозеры, 96 кВт (130 л.с.)	14,47	0,9	96	20	0,225
8	Агрегаты копровые без дизель-молота на базе экскаватора 1 м3	1253	78,31	95,5	11	10,117
9	Трубоукладчики для труб диаметром до 700 мм, 12,5 т	315,7	19,73	95,5	20	4,88
<b>Всего:</b>			<b>117,4</b>			<b>19,632</b>
<i>ДМ колесная, мощностью 101-160 кВт</i>						
12	Установки шнекового бурения скважин под сваи, глубина бурения до 30 м, диаметр до 600 мм	270,3	16,9	200	38	7,796
<b>Всего:</b>			<b>16,9</b>			<b>7,796</b>
<i>ДМ гусеничная, мощностью 101-160 кВт</i>						
15	Трубоукладчики для труб диаметром 800-1000 мм, 35 т	4,637	0,29	120	26	0,094
<b>Всего:</b>			<b>0,29</b>			<b>0,094</b>
<b>Грузовой автотранспорт и техника</b>						
<i>ДМ колесная, мощностью 36-60 кВт</i>						
19	Краны на гусеничном ходу при работе на монтаже технологического оборудования, до 16 т	0,07	0,01	60	13	0,001
<b>Всего:</b>			<b>0,01</b>			<b>0,001</b>
<i>ДМ колесная, мощностью 61-100 кВт</i>						
22	Комплексная монтажная машина для выполнения работ при прокладке и монтаже кабеля на базе автомобиля	13,6	0,85	88	23	0,235
<b>Всего:</b>			<b>0,85</b>			<b>0,235</b>
<i>ДМ гусеничная, мощностью 61-100 кВт</i>						
25	Краны на гусеничном ходу, до 16 т	83,49	5,22	75	16	1,047
<b>Всего:</b>			<b>5,22</b>			<b>1,047</b>
<i>ДМ колесная, мощностью 101-160 кВт</i>						
28	Автомобили-самосвалы, 7 т	0,39	0,02	130	17	0,005
29	Машины поливомоечные, 6000 л	0,808	0,05	110	23	0,014
30	Автомобили бортовые, до 5 т	1586	99,13	114	21	25,98

№	Наименование	Время работы		Мощность ДВС, кВт	Расход топлива	
		маш.-ч	дн.		л/ч	т/год
1	2	3	4	5	6	7
31	Краны на автомобильном ходу при работе на монтаже технологического оборудования, 10 т	336,7	21,04	136	28	7,25
32	Краны на автомобильном ходу, 10 т	147,6	9,23	136	28	3,178
33	Автогидроподъемники, высота подъема 28 м	17,23	1,08	221	36	0,472
34	Тягачи седельные, 12 т	36,82	2,3	183	35	0,991
35	Краны на автомобильном ходу, 25 т	183,5	11,47	219	33	4,585
	<b>Всего:</b>		<b>144,3</b>			<b>42,475</b>
	<i>ДМ гусеничная, мощностью 101-160 кВт</i>					
38	Краны на гусеничном ходу, 50-63 т	26,57	1,66	130	29	0,582
39	Краны на гусеничном ходу, 40 т	35,49	2,22	120	26	0,721
40	Краны на гусеничном ходу, 25 т	82,47	5,15	120	26	1,674
	<b>Всего:</b>		<b>9,03</b>			<b>2,977</b>
	<b>Автопогрузчики</b>					
	<i>Автопогрузчики, Грузовой, г/п от 2 до 5 т, дизель</i>					
44	Погрузчики одноковшовые универсальные фронтальные пневмоколесные, 3 т	44,8	2,8	47	5	0,172
45	Автопогрузчики, 5 т	206,5	12,91	57	6,2	0,985
	<b>Всего:</b>		<b>15,71</b>			<b>1,157</b>
	<b>Строительное оборудование</b>					
48	Дизель-молоты, 2,5 т	1253	78,31	80	4,2	4,047
49	Установки постоянного тока для ручной дуговой сварки	6355	397,2			
50	Аппарат для газовой сварки и резки	481,1	30,07			
51	Агрегаты сварочные передвижные с номинальным сварочным током 250-400 А, с дизельным двигателем	9,76	0,61	45,6	7,8	0,059
52	Агрегаты сварочные двухпостовые для ручной сварки на тракторе 79 кВт (108 л.с.)	14,6	0,91	79	16	0,18
53	Компрессоры передвижные с двигателем внутреннего сгорания давлением до 686 кПа (7 атм), 5 м3/мин	1141	71,31	52,2	14	12,02
54	Компрессоры передвижные с двигателем внутреннего сгорания давлением до 686 кПа (7 атм), 2,2 м3/мин	223,5	13,97	23,5	10	1,719
55	Агрегаты для сварки полиэтиленовых труб	31,39	1,96			
56	Аппараты для ручной сварки пластиковых труб диаметром до 110 мм	2476	154,7			
57	Котлы битумные передвижные, 400 л	68,33	4,27			
58	Станки трубонарезные	2,707	0,17			
59	Станки токарно-винторезные	1,718	0,11			
60	Станки сверлильные	0,153	0,01			
61	Станки для резки арматуры	1,123	0,07			
62	Пила дисковая электрическая	0,552	0,03			
63	Фреза столярная	2,694	0,17			
	<b>Всего:</b>		<b>754,7</b>			<b>18,025</b>
	<b>ИТОГО за период строительства:</b>					<b>93,493</b>

Согласно заданию, на период строительно-монтажных работ будет задействована техника, работающая на дизельном топливе, в количестве 8 единиц. Суммарный расход дизельного топлива составит – 93,493 т.

Технология выполнения строительно-монтажных работ не требует одновременной работы большого количества строительных механизмов и транспортных средств. Одновременно в работе находится не более 3-х единиц техники.

При расчете выбросов в атмосферу учтена одновременная работа следующей строительной техники: бульдозер типа ДЗ-42 – 1 шт; экскаватор одноковшовый ЭО-4121Б – 1 шт, самосвал «КамАЗ» – 1 шт.

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.

Часовая производительность разработки грунтов (ИВ 01) принята на уровне – 60,0 т/час, суммарный объем переработки грунта: 8952,14 м<sup>3</sup> (15666,245 т).

Продолжительность работы узла переработки – 15666,245 / 60 = 261,1 ч.

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: SiO<sub>2</sub> 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. Характеристики указанного оборудования приведены в таблице 2.3-1 (строительное оборудование).

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. Характеристика применяемых асфальтобетонных смесей дана в таблице 2.3-2.

**Таблица 2.3-2 Характеристика асфальтобетонных смесей**

Наименование	Масса смеси, т	Содержание битума в смеси, %	Масса битума, т
<i>Расчетное кол-во дней работы – 5,0</i>			
Смеси асфальтобетонные горячие плотные мелкозернистые, типа Б, марки II СТ РК 1225-2013	12,281	6,5	0,799
<b>Всего:</b>	<b>12,281</b>		<b>0,799</b>

В процессе укладки асфальтобетона в атмосферу неорганизованно поступают Углеводороды предельные С12-С19.

**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 ацетиленоокислородной среде;

– ИВ № 02 – агрегаты для сварки полиэтиленовых труб;

Наименование и расходы сварочных материалов, применяемых в процессе строительства объекта приведены в таблице 2.3-3. Выбросы ЗВ при производстве сварочных работ рассчитаны согласно методикам [6] и [7].

**Таблица 2.3-3 Характеристика применяемых сварочных материалов**

№	Наименование сварочного материала, процесса	Ед. изм.	Кол-во
1	Электроды, d=4 мм, Э42А ГОСТ 9466-75	т	1,283
	<b>Итого электроды УОНИ-13/45:</b>		<b>1,283</b>
2	Электроды, d=4 мм, Э42 ГОСТ 9466-75	т	2,535
3	Электроды, d=4 мм, Э50А ГОСТ 9466-75	т	0,029
	<b>Итого электроды УОНИ-13/55:</b>		<b>2,564</b>
4	Электроды, d=4 мм, Э50 ГОСТ 9466-75	т	0,031
5	Электроды, d=5 мм, Э42 ГОСТ 9466-75	т	0,153
6	Электроды, d=4 мм, Э46 ГОСТ 9466-75	т	0,69
	<b>Итого электроды УОНИ-13/65:</b>		<b>0,874</b>
7	Электроды, d=6 мм, Э42 ГОСТ 9466-75	т	2,169
8	Электроды, d=6 мм, Э46 ГОСТ 9466-75	т	0,011
9	Электроды диаметром 8 мм Э42 ГОСТ 9466-75	т	0,0031
	<b>Итого электроды АНО-6:</b>		<b>2,1831</b>
10	Проволока стальная углеродистая пружинная диаметром 0,6 мм ГОСТ 9389-75	т	0,00177
	<b>Итого проволока пружинная:</b>		<b>0,00177</b>
11	Проволока сварочная легированная для сварки (наплавки) с неомедненной поверхностью диаметром 4 мм ГОСТ 2246-70	т	0,01214
12	Проволока сварочная легированная для сварки (наплавки) с омедненной поверхностью диаметром 2 мм ГОСТ 2246-70	т	0,00646
	<b>Итого проволока сварочная Св-08:</b>		<b>0,0186</b>
	Аппарат для газовой сварки и резки	маш.-ч	481,137

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<sub>2</sub> 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 строительстве объекта приведены в таблице 2.3-4.

**Таблица 2.3-4 Характеристика применяемых окрасочных материалов**

№	Наименование окрасочного материала	Ед. изм.	Кол-во
1	Шпатлевка клеевая ГОСТ 10277-90	т	0,255
2	Грунтовка глифталева, ГФ-021 СТ РК ГОСТ Р 51693-2003	т	0,148
3	Праймер битумный эмульсионный ГОСТ 30693-2000	т	2,702
4	Лак битумный БТ-577 ГОСТ Р 52165-2003	т	0,171
5	Лак битумный БТ-123 ГОСТ Р 52165-2003	т	0,05
6	Эмаль пентафталева ПФ-115 ГОСТ 6465-76	т	0,945
7	Краска перхлорвиниловая фасадная ХВ-161, марка А,Б	т	0,233
8	Бензин-растворитель ГОСТ 26377-84	т	0,09
9	Уайт-спирит ГОСТ 3134-78	т	0,091
10	Ксилол нефтяной марки А ГОСТ 9410-78	т	0,018
11	Растворители для лакокрасочных материалов Р-4 ГОСТ 7827-74	т	0,217

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

При работе нагревателя битума в атмосферу поступают: Азота диоксид, Азота оксид, Сажа, Сера диоксид, Углерод оксид.

От емкости битумного кола выделяются: Углеводороды предельные.

Проектные данные по количеству и маркам применяемых гидроизоляционных материалов, имеющих в своем составе битум, приведены в таблице 2.3-5.

**Таблица 2.3-5 Характеристика гидроизоляционных материалов и оборудования**

№	Наименование ресурсов, оборудования	Ед. изм.	Кол-во единиц
	Котлы битумные передвижные, 400 л	маш.-ч	68,3298
1	Битумы нефтяные кровельные ГОСТ 9548-74 марки БНК-45/180	т	0,417
2	Битумы нефтяные кровельные ГОСТ 9548-74 марки БНК-90/30	т	0,452
3	Битумы нефтяные дорожные жидкие СТ РК 1551-2006 марки МГ 70/130	т	0,103
4	Мастика герметизирующая нетвердеющая ГОСТ 14791-79	т	0,003
5	Битумы нефтяные строительные ГОСТ 6617-76 марки БН 90/10	т	0,127
6	Битум нефтяной кровельный, марка БНМ 55/60	т	5,443
7	Мастика морозостойкая битумно-масляная МБ-50 ГОСТ 30693-2000	т	0,475
8	Мастика битумная кровельная для горячего применения МБК-Г ГОСТ 2889-80	т	1,942
	<b>Всего битумы:</b>		<b>8,962</b>

**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.

Характеристика сыпучих строительных материалов приведена в таблице 2.3-6.

**Таблица 2.3-6 Характеристика сыпучих строительных материалов**

№ п/п	Наименование ресурсов, оборудования	Ед. изм.	Кол-во единиц
1	Песок природный ГОСТ 8736-2014	т	1116,441
2	Гравий керамзитовый М400, фракция 10-20 мм СТ РК 948-92	т	100,4
3	Известь строительная негашеная комовая, сорт 1, ГОСТ 9179-77	т	0,585
4	Щебень известняковый для строительных работ М600, фракция 5-10 мм СТ РК 1284-2004	т	47,085
5	Щебень из плотных горных пород для строительных работ М1000, фракция 5-10 мм СТ РК 1284-2004	т	113,868
6	Щебень из плотных горных пород для строительных работ М1000, фракция 20-40 мм СТ РК 1284-2004	т	192,107
7	Щебень из плотных горных пород для строительных работ М1000, фракция 10-20 мм СТ РК 1284-2004	т	34,827
	<b>Итого щебень фракции 50-10:</b>		<b>226,934</b>
8	Щебень из плотных горных пород для строительных работ М1000, фракция 40-70 мм СТ РК 1284-2004	т	396,03

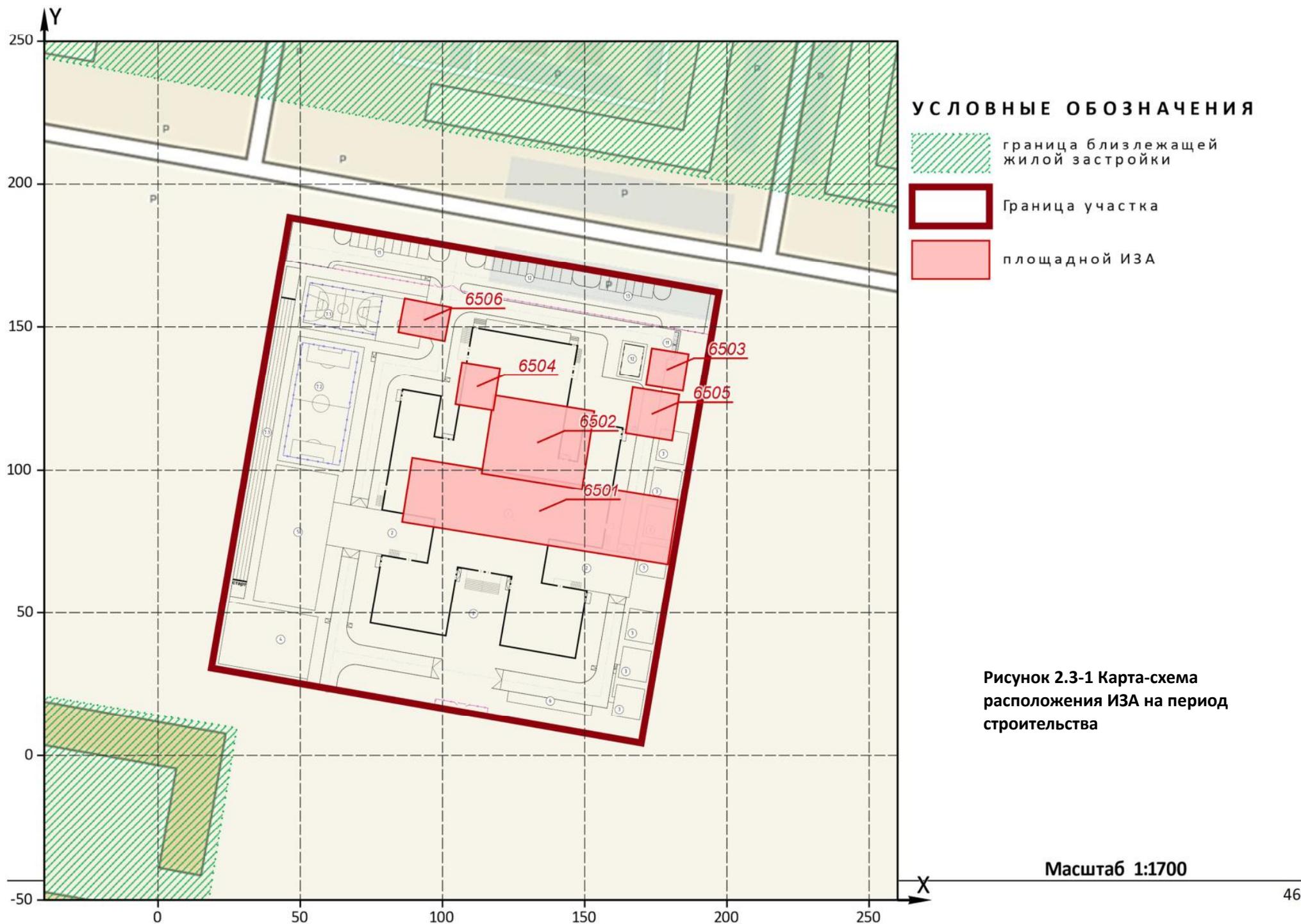
В процессе приема и хранения, а также перегрузки сыпучих строительных материалов, в атмосферу неорганизованно выделяются только пылевые компоненты: Пыль неорганическая, с содержанием SiO<sub>2</sub> 20-70% и с содержанием SiO<sub>2</sub> >70%. Значения массовых выбросов ЗВ в атмосферу в период строительства получены расчетным путем [9].

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

Карта-схема предприятия с указанием источников выбросов на период строительства представлен на рисунке 2.3-1

На основании проведенных расчетов составлен перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в период строительства проектируемого объекта (таблица 2.7).

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для расчета нормативов ПДВ на период проведения СМР представлены в таблице 2.3-9.



**Таблица 2.3-7 Суммарный перечень ЗВ, выбрасываемых в атмосферу в период строительства**

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ЭНК, мг/м <sup>3</sup>	ПДКм.р., мг/м <sup>3</sup>	ПДКс.с., мг/м <sup>3</sup>	ОБУВ, мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Выброс вещества с учетом очистки, г/с	Выброс вещества с учетом очистки, т/год	Значение М/ЭНК
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0123	Железо (II, III) оксиды (диЖелезо триоксид, Железа оксид) /в пересчете на железо/ (274)			0,04		3	0,035861	0,1406079	3,515198
0143	Марганец и его соединения /в пересчете на марганца (IV) оксид/ (327)		0,01	0,001		2	0,000528	0,0041718	4,1718
0164	Никель оксид /в пересчете на никель/ (420)			0,001		2	0,000356	0,0000286	0,0286
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)		0,2	0,04		3	0,084496	0,6926599	17,316498
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)		0,4	0,06		3	0,044347	0,3300358	5,500597
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)		0,15	0,05		3	0,011605	0,1137281	2,274562
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)		0,5	0,05		3	0,028676	0,1442152	2,884304
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)		0,008			2	0,000128	0,0039658	0,495725
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)		5	3		4	0,126363	0,7419576	0,247319
0342	Фтористые газообразные соединения /в пересчете на фтор/ (617)		0,02	0,005		2	0,00032	0,0017792	0,35584
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	0,000903	0,001965	0,0655
0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) (203)		0,2			3	0,003488	0,182496	0,91248
0621	Метилбензол (349)		0,6			3	0,011223	0,21176	0,352933
0827	Хлорэтилен (Винилхлорид, Этиленхлорид) (646)			0,01		1	0,000016	0,001788	0,1788
1042	Бутан-1-ол (Бутиловый спирт) (102)		0,1			3	0,00279	0,05925	0,5925
1061	Этанол (Этиловый спирт) (667)		5			4	0,00186	0,0395	0,0079
1119	2-Этоксэтанол (Этиловый эфир этиленгликоля, Этилцеллозольв) (1497*)				0,7		0,001488	0,0316	0,045143
1210	Бутилацетат (Уксусной кислоты бутиловый эфир) (110)		0,1			4	0,002232	0,04226	0,4226
1301	Проп-2-ен-1-аль (Акролеин, Акрилальдегид) (474)		0,03	0,01		2	0,001077	0,0076484	0,76484
1325	Формальдегид (Метаналь) (609)		0,05	0,01		2	0,001077	0,0076484	0,76484
1401	Пропан-2-он (Ацетон) (470)		0,35			4	0,002108	0,03363	0,096086

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ЭНК, мг/м <sup>3</sup>	ПДКм.р., мг/м <sup>3</sup>	ПДКс.с., мг/м <sup>3</sup>	ОБУВ, мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Выброс вещества с учетом очистки, г/с	Выброс вещества с учетом очистки, т/год	Значение М/ЭНК
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2732	Керосин (654*)				1,2		0,008203	0,1086457	0,090538
2750	Сольвент нафта (1149*)				0,2		0,157077	0,590813	2,954065
2752	Уайт-спирит (1294*)				1		0,015501	0,1344639	0,134464
2754	Углеводороды предельные С12-С19 (в пересчете на С) (10)		1			4	0,140453	1,0772354	1,077235
2902	Взвешенные частицы (116)		0,5	0,15		3	0,00341	0,081612	0,54408
2907	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: более 70 (Динас) (493)		0,15	0,05		3	1,088	0,9105415	18,21083
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем) (494)		0,3	0,1		3	2,641032	11,4717333	114,717333
	<b>ВСЕГО (28):</b>						<b>4,414618</b>	<b>17,1677405</b>	<b>178,72261</b>

Примечания: 1. В колонке 9: «М» – выброс ЗВ, т/год; при отсутствии ЭНК используется ПДКс.с. или (при отсутствии ПДКс.с.) ПДКм.р. или (при отсутствии ПДКм.р.) ОБУВ.  
Способ сортировки: по возрастанию кода ЗВ (колонка 1).

Таблица 2.3-8 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)
41(35)	0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)
	0342	Фтористые газообразные соединения /в пересчете на фтор/ (617)
44(30)	0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)
	0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)
59(71)	0342	Фтористые газообразные соединения /в пересчете на фтор/ (617)
	0344	Фториды неорганические плохо растворимые - (алюминия фторид, кальция фторид, натрия гексафторалюминат) (Фториды неорганические плохо растворимые /в пересчете на фтор/ (615)

Таблица 2.3-9 Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для расчета ПДВ на период строительства

Цех, участок	Источник выделения загрязняющих веществ				Наименование источника выброса вредных веществ	К-во источников под одним номером, шт	Номер ист. выброса	Номер режима (стадии) выброса	Высота ист. выброса	Диаметр трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты на карте-схеме, м				Ширина площадного источника, м	Наименование газоочистных установок	Коеф. обеспеч. газоочисткой, %	Среднеэкр. ст. очист. максим. альная степ. оч., %	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ			Год достижения НДВ
	номер	наименование	наименование	к-во, шт.							к-во часов работы в год	скорость, м/с	объем на 1 трубу, м³/с	температура, °С	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>					Y <sub>2</sub>	код	наименование	г/с	мг/м³ при н.у.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1. Строительные и грузовые машины		Строительные машины и механизмы	1	2928	Неорг.	1	6501	-	2	-	-	-	-	87,58	93,07	180,97	78,24	22,78	-	-	-	0301	Азота диоксид	0,0327925	-	0,430735	2025
		Грузовой автотранспорт и техника	1	2928																		0304	Азота оксид	0,0053272	-	0,069971	
		Автопогрузчики	1	2928																		0328	Сажа	0,0060912	-	0,079779	
																						0330	Сера диоксид	0,0035930	-	0,047857	
																						0337	Углерод оксид	0,0293532	-	0,388007	
2. Земляные работы		Земляные работы	1	2928	Неорг.	1	6502	-	2	-	-	-	115,95	112,47	151,2	106,88	27,57	-	-	-	2908	Пыль неорганическая: SiO <sub>2</sub> 20-70%	2,2779820	-	11,322813	2025	
		Транспортные работы	1	2928																							
3. Общестроительные работы		Укладка асфальтобетона	1	2928	Неорг.	1	6503	-	2	-	-	-	-	172,58	136,08	185,54	134,03	12,99	-	-	-	0301	Азота диоксид	0,0269167	-	0,191211	2025
		Дизель-молоты, компрессоры, ДЭС	1	2928																		0304	Азота оксид	0,0349917	-	0,248575	
																						0328	Сажа	0,0044862	-	0,031869	
																						0330	Сера диоксид	0,0089723	-	0,063737	
																						0337	Углерод оксид	0,0224306	-	0,159343	
																						1301	Проп-2-ен-1-аль	0,0010767	-	0,007649	
																						1325	Формальдегид	0,0010767	-	0,007649	
4. Сварочные работы		Сварочные посты и газовая резка металлов	1	2928	Неорг.	1	6504	-	2	-	-	-	-	105,71	130,24	119,05	128,12	14,83	-	-	-	0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид)	0,0358611	-	0,140608	2025
		Сварка полиэтиленовых труб	1	2928																		0143	Марганец и его соединения	0,0005278	-	0,004172	
																						0164	Никель оксид	0,0003557	-	0,0000286	
																						0301	Азота диоксид	0,0142444	-	0,049369	
																						0304	Азота оксид	0,0023147	-	0,008023	
																						0337	Углерод оксид	0,0176486	-	0,079337	
																						0342	Водород фторид	0,0003201	-	0,001780	
																						0344	Фториды плохо растворимые	0,0009029	-	0,001965	
																						0827	Хлорэтен	0,0000162	-	0,001788	
																						2908	Пыль неорганическая: SiO <sub>2</sub> 20-70%	0,0003831	-	0,001756	
5. Окрасочные и гидроизоляционные работы		Окрасочные и гидроизоляционные посты	1	2928	Неорг.	1	6505	-	2	-	-	-	-	165,65	120,89	181,99	118,29	16,17	-	-	-	0301	Азота диоксид	0,0105420	-	0,021346	2025
		Котлы битумные передвижные	1	2928																		0304	Азота оксид	0,0017130	-	0,003469	
																						0328	Сажа	0,0010280	-	0,002081	
																						0330	Сера диоксид	0,0161110	-	0,032622	
																						0333	Сероводород	0,0001282	-	0,003966	
																						0337	Углерод оксид	0,0569300	-	0,115272	
																						0616	Диметилбензол	0,0034877	-	0,182496	
																						0621	Метилбензол	0,0112227	-	0,211760	
																						1042	Бутан-1-ол	0,0027902	-	0,059250	
																						1061	Этанол	0,0018601	-	0,039500	
																						1119	2-Этоксизтанол	0,0014881	-	0,031600	
																						1210	Бутилацетат	0,0022321	-	0,042260	
																						1401	Пропан-2-он	0,0021081	-	0,033630	
																						2750	Сольвент нафта	0,1570767	-	0,590813	
																						2752	Уайт-спирит	0,0155010	-	0,134464	
6. Разгрузка инертных строительных материалов		Разгрузка инертных материалов	1	2928	Неорг.	1	6506	-	2	-	-	-	-	85,61	154,03	101,91	150,9	12	-	-	-	2907	Пыль неорганическая: SiO <sub>2</sub> >70%	1,0880000	-	0,910542	2025
																						2908	Пыль неорганическая: SiO <sub>2</sub> 20-70%	0,3626667	-	0,147165	

### 2.3.2 Характеристика источников выбросов предприятия на период эксплуатации

На территории школы на 2000 мест в период эксплуатации выделяется 4 ИЗА (все неорганизованные):

**ИЗА № 6001–6004** – открытые автостоянки на 26 м/м. Проектируемые на территории комплекса открытые автостоянки рассчитаны на 25 единиц легкового автотранспорта, работающего на бензине (80%) и дизельном топливе (20%) и 1 школьного автобуса (средний на дизельном топливе).

При въезде-выезде, перемещении по территории автостоянок, прогревах двигателей автомобилей, в атмосферу неорганизованно выделяются следующие загрязняющие вещества: Азота диоксид, Азота оксид, Сажа, Сера диоксид, Углерод оксид, Бензин, Керосин.

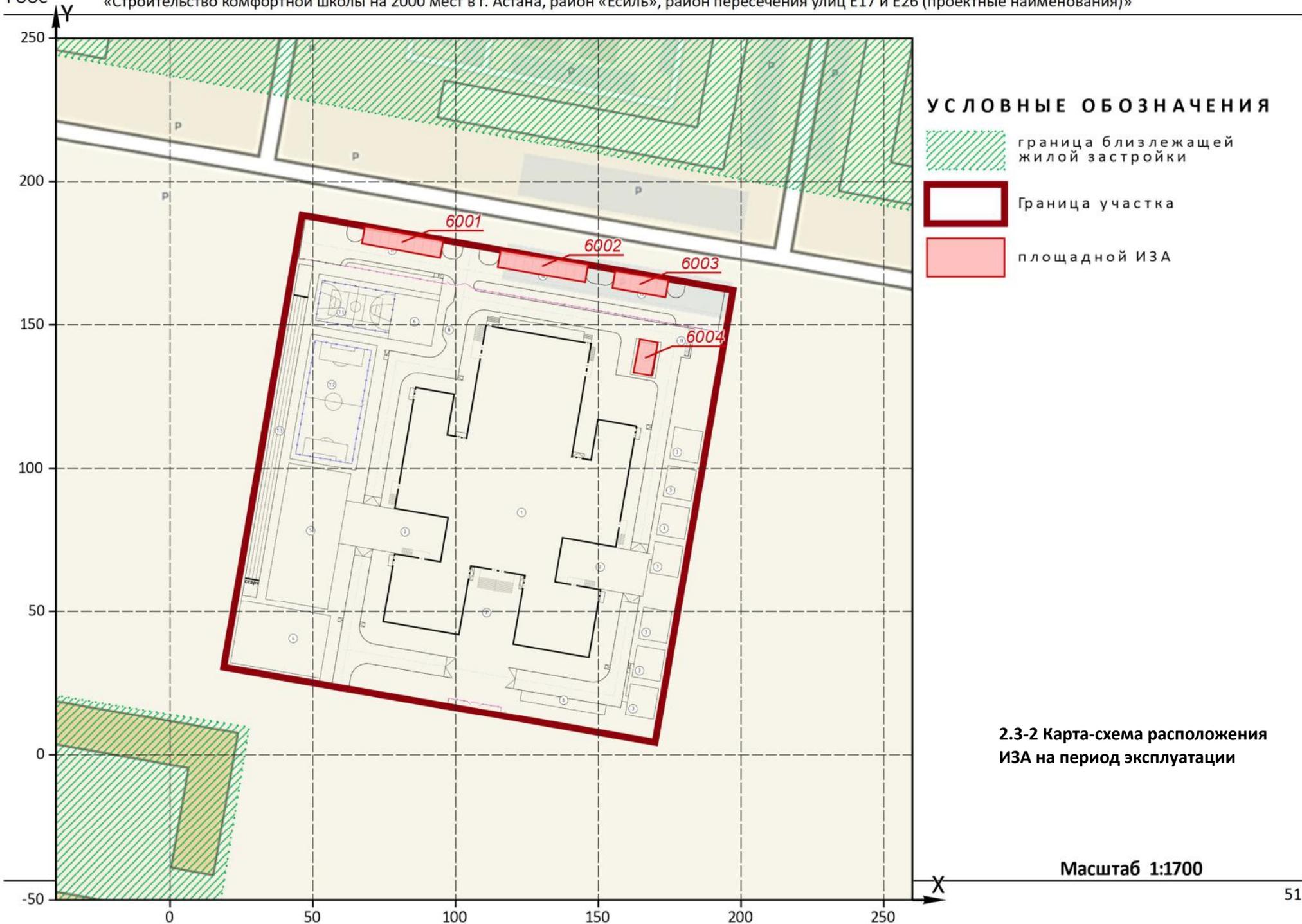
Расчет массовых выбросов по ИЗА приведен в приложении Г.

Карта-схема территории проектируемого объекта на период эксплуатации с указанием источников загрязнения атмосферы приведена на рисунке 2.3-2.

На период эксплуатации проектируемого объекта выброс загрязняющих веществ в атмосферу производится только от передвижных источников (легковой автотранспорт и автобус).

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу источниками проектируемого объекта в период эксплуатации определен на основании проведенных расчетов и приводится в таблице 2.3-10.

Параметры выбросов ЗВ для расчета ПДВ на период эксплуатации проектируемого объекта приведены в таблице 2.3-12.



**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**

-  граница близлежащей жилой застройки
-  Граница участка
-  площадной ИЗА

2.3-2 Карта-схема расположения ИЗА на период эксплуатации

Масштаб 1:1700

**Таблица 2.3-10 Суммарный перечень ЗВ, выбрасываемых в атмосферу в период эксплуатации**

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ЭНК, мг/м <sup>3</sup>	ПДКм.р., мг/м <sup>3</sup>	ПДКс.с., мг/м <sup>3</sup>	ОБУВ, мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Выброс вещества с учетом очистки, г/с	Выброс вещества с учетом очистки, т/год	Значение М/ЭНК
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)		0,2	0,04		3	0,002321	0,0058462	0,146155
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)		0,4	0,06		3	0,000377	0,0009499	0,015832
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)		0,15	0,05		3	0,000117	0,0001768	0,003536
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)		0,5	0,05		3	0,00089	0,0023502	0,047004
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)		5	3		4	0,115891	0,663775	0,221258
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) /в пересчете на углерод/ (60)		5	1,5		4	0,008225	0,0494521	0,032968
2732	Керосин (654*)				1,2		0,001944	0,002824	0,002353
	<b>ВСЕГО (7):</b>						<b>0,129765</b>	<b>0,7253742</b>	<b>0,469106</b>

Примечания: 1. В колонке 9: «М» – выброс ЗВ, т/год; при отсутствии ЭНК используется ПДКс.с. или (при отсутствии ПДКс.с.) ПДКм.р. или (при отсутствии ПДКм.р.) ОБУВ.  
Способ сортировки: по возрастанию кода ЗВ (колонка 1).

**Таблица 2.3-11 Таблица групп суммации на период эксплуатации**

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)

**Таблица 2.3-12 Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для расчета ПДВ на период эксплуатации**

Цех, участок		Источник выделения загрязняющих веществ			Наименование источника выброса вредных веществ	К-во источников под одним номером, шт	Номер ист. выброса	Номер режима (стадии) выброса	Высота ист. выброса	Диаметр трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты на карте-схеме, м				Ширина площадного источника, м	Наименование газоочистных установок	Кэф. обесп. газоочисткой, %	Среднеэ. ст. очист. %	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ			Год достижения НДВ	
но-мер	наименование	наименование	к-во, шт.	к-во часов работы в год							скорость, м/с	объем на 1 трубу, м³/с	температура, °С	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>					код	наименование	г/с	мг/м³ при н.у.	т/год		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
1. Открытые автостоянки	Легковые а/м	9	8760	Неорг.	1	6001	-	2	-	-	-	-	-	67,72	181,48	95,12	176,43	6,01	-	-	-	0301	Азота диоксид	0,0000848	-	0,000627	2026	
																				-	-	0304	Азота оксид	0,0000138	-	0,000102		
																				-	-	0328	Сажа	0,0000041	-	0,0000236		
																				-	-	0330	Сера диоксид	0,0000314	-	0,000235		
																				-	-	0337	Углерод оксид	0,0030642	-	0,030440		
																				-	-	2704	Бензин	0,0001694	-	0,001862		
	Легковые а/м	10	8760	Неорг.	1	6002	-	2	-	-	-	-	-	-	115,27	173,05	145,92	167,87	6,18	-	-	-	0301	Азота диоксид	0,0004401	-	0,002203	2026
																					-	-	0304	Азота оксид	0,0000715	-	0,000358	
																					-	-	0328	Сажа	0,0000137	-	0,0000482	
																					-	-	0330	Сера диоксид	0,0001808	-	0,000908	
																					-	-	0337	Углерод оксид	0,0548469	-	0,321931	
																					-	-	2704	Бензин	0,0040670	-	0,024226	
	Легковые а/м	6	8760	Неорг.	1	6003	-	2	-	-	-	-	-	-	155,43	165,77	174,06	162,53	6,06	-	-	-	0301	Азота диоксид	0,0004009	-	0,001913	2026
																					-	-	0304	Азота оксид	0,0000652	-	0,000311	
																					-	-	0328	Сажа	0,0000118	-	0,0000374	
																					-	-	0330	Сера диоксид	0,0001662	-	0,000800	
																					-	-	0337	Углерод оксид	0,0534304	-	0,307859	
																					-	-	2704	Бензин	0,0039888	-	0,023366	
Автобус средний	1	8760	Неорг.	1	6004	-	2	-	-	-	-	-	-	165,44	132,74	167,71	144,43	6,41	-	-	-	0301	Азота диоксид	0,0013951	-	0,001106	2026	
																				-	-	0304	Азота оксид	0,0002267	-	0,000180		
																				-	-	0328	Сажа	0,0000868	-	0,000068		
																				-	-	0330	Сера диоксид	0,0005116	-	0,000409		
																				-	-	0337	Углерод оксид	0,0045500	-	0,003547		
																				-	-	2732	Керосин	0,0014803	-	0,001173		

## 2.4 Анализ результатов расчета загрязнения атмосферы

Расчет загрязнения воздушного бассейна производится согласно Методике [10] по программе расчета приземных концентраций и выпуска томов ПДВ – УПРЗА «ЭРА-3.0». Расчет максимальных приземных концентраций вредных веществ позволяет выделить зоны с нормативным качеством воздуха и повышенным содержанием отдельных ингредиентов по отношению к ПДК.

В соответствии с положениями методики [11], нормативы ПДВ устанавливаются таким образом, чтобы на границе санитарно-защитной зоны объекта, а также на территории ближайшей жилой зоны расчетные максимально разовые концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферного воздуха не превышали соответствующие гигиенические нормативы для атмосферного воздуха населенных мест с учетом фоновых концентраций.

Расчет рассеивания проводился при максимальном режиме работы объекта для всех источников загрязнения.

Все расчеты полей приземных концентраций проводились с учетом фоновых концентраций, выданных РГП Казгидромет (см. Приложение А).

### Период строительства

Размер основного расчетного прямоугольника определен с учетом влияния загрязнения со сторонами 500×500 метров. Шаг сетки основного прямоугольника принят 50 метров и 20 метров в границах близлежащих жилых зон.

Определение необходимости расчетов приземных концентраций по веществам в период строительства приведено в таблице 2.4-1.

Таблица 2.4-1 Определение необходимости расчетов приземных концентраций по веществам

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ПДК максим. разовая, мг/м <sup>3</sup>	ПДК средне-суточная, мг/м <sup>3</sup>	ОБУВ ориентир. безопас. УВ, мг/м <sup>3</sup>	Выброс вещества, г/с (М)	Средневзвешенная высота, м (Н)	М/(ПДК*Н) для Н>10 М/ПДК для Н<10	Необходимость проведения расчетов
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0123	Железо (II, III) оксиды (в пересчете на железо) (диЖелезо триоксид, Железа оксид) (274)		0,04		0,0358611	2	0,0897	Нет
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид) (327)	0,01	0,001		0,0005278	2	0,0528	Нет
0164	Никель оксид (в пересчете на никель) (420)		0,001		0,0003557	2	0,0356	Нет
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0,4	0,06		0,0443466	2	0,1109	Да
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0,15	0,05		0,0116054	2	0,0774	Нет
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	5	3		0,1263624	2	0,0253	Нет
0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п-изомеров) (203)	0,2			0,0034877	2	0,0174	Нет

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ПДК максим. разовая, мг/м3	ПДК средне-суточная, мг/м3	ОБУВ ориентир. безопас. УВ, мг/м3	Выброс вещества, г/с (М)	Средневзвешенная высота, м (Н)	М/(ПДК*Н) для Н>10 М/ПДК для Н<10	Необходимость проведения расчетов
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0621	Метилбензол (349)	0,6			0,0112227	2	0,0187	Нет
0827	Хлорэтилен (Винилхлорид, Этиленхлорид) (646)		0,01		0,0000162	2	0,0002	Нет
1042	Бутан-1-ол (Бутиловый спирт) (102)	0,1			0,0027902	2	0,0279	Нет
1061	Этанол (Этиловый спирт) (667)	5			0,0018601	2	0,0004	Нет
1119	2-Этоксиэтанол (Этиловый эфир этиленгликоля, Этилцеллозольв) (1497*)			0,7	0,0014881	2	0,0021	Нет
1210	Бутилацетат (Уксусной кислоты бутиловый эфир) (110)	0,1			0,0022321	2	0,0223	Нет
1301	Проп-2-ен-1-аль (Акролеин, Акрилальдегид) (474)	0,03	0,01		0,0010767	2	0,0359	Нет
1401	Пропан-2-он (Ацетон) (470)	0,35			0,0021081	2	0,006	Нет
2732	Керосин (654*)			1,2	0,0082029	2	0,0068	Нет
2750	Сольвент нафта (1149*)			0,2	0,1570767	2	0,7854	Да
2752	Уайт-спирит (1294*)			1	0,015501	2	0,0155	Нет
2754	Алканы С12-19 /в пересчете на С/ (Углеводороды предельные С12-С19 (в пересчете на С); Растворитель РПК-265П) (10)	1			0,1404526	2	0,1405	Да
2902	Взвешенные частицы (116)	0,5	0,15		0,0034102	2	0,0068	Нет
2907	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: более 70 (Динас) (493)	0,15	0,05		1,088	2	72 533	Да
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		2,6410318	2	88 034	Да

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ПДК максим. разовая, мг/м <sup>3</sup>	ПДК средне-суточная, мг/м <sup>3</sup>	ОБУВ ориентир. безопасн. УВ, мг/м <sup>3</sup>	Выброс вещества, г/с (М)	Средневзвешенная высота, м (Н)	М/(ПДК*Н) для Н>10 М/ПДК для Н<10	Необходимость проведения расчетов
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Вещества, обладающие эффектом суммарного вредного воздействия</b>								
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0,2	0,04		0,0844956	2	0,4225	Да
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0,5	0,05		0,0286763	2	0,0574	Нет
0333	Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0,008			0,0001282	2	0,016	Нет
0342	Фтористые газообразные соединения /в пересчете на фтор/ (617)	0,02	0,005		0,0003201	2	0,016	Нет
0344	Фториды неорганические плохо растворимые - (алюминия фторид, кальция фторид, натрия гексафторалюминат) (Фториды неорганические плохо растворимые /в пересчете на фтор/) (615)	0,2	0,03		0,0009029	2	0,0045	Нет
1325	Формальдегид (Метаналь) (609)	0,05	0,01		0,0010767	2	0,0215	Нет
Примечания: 1. Необходимость расчетов концентраций определяется согласно п.58 МРК-2014. Значение параметра в колонке 8 должно быть >0.01 при Н>10 и >0.1 при Н<10, где Н - средневзвешенная высота ИЗА, которая определяется по стандартной формуле: Сумма(Н <sub>і</sub> *М <sub>і</sub> )/Сумма(М <sub>і</sub> ), где Н <sub>і</sub> - фактическая высота ИЗА, М <sub>і</sub> - выброс ЗВ, г/с								
2. При отсутствии ПДКм.р. берется ОБУВ, при отсутствии ОБУВ - ПДКс.с.								

По результатам расчета рассеивания ЗВ в период строительства проектируемого объекта не выявлено превышений приземных концентраций загрязняющих веществ, входящих в состав выброса.

Перечень источников, дающих наибольшие вклады в уровень загрязнения атмосферы на период строительства приведен в таблице 2.4-2.

Учитывая незначительный вклад источников загрязнения проектируемого объекта в формирование максимальной концентрации (не более 0,3%) и непродолжительный период строительно-монтажных работ, выбросы указанных веществ предлагается принять в качестве НДС.

### **Эксплуатация**

Размер расчетного прямоугольника 500×500 м, шаг 50 м, шаг в границах жилой зоны 20 м.

По результатам расчета рассеивания ЗВ в период эксплуатации проектируемого объекта не выявлено превышений приземных концентраций загрязняющих веществ, входящих в состав выброса.

Перечень источников, дающих наибольшие вклады в уровень загрязнения атмосферы на период эксплуатации приведен в таблице 2.4-3.

Учитывая незначительный вклад источников загрязнения проектируемого объекта в формирование максимальной концентрации (не более 1,4%), выбросы указанных веществ предлагается принять в качестве НДС.

**Таблица 2.4-2 Перечень источников, дающих наибольшие вклады в уровень загрязнения атмосферы на период строительства**

Код ЗВ	Наименование вещества	Расчетная максимальная приземная концентрация (общая и без учета фона), доля ПДК / мг/м <sup>3</sup>		Координаты точек с макс. приземной конц.		Источники, дающие наибольший вклад в макс. конц.			Принадлежность источника (производство, цех, участок)
		в жилой зоне	на границе СЗЗ	в жилой зоне X/Y	в пределах зоны воздействия X/Y	N ист.	% вклада		
							ЖЗ	область воздействия	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Загрязняющие вещества:</b>									
0301	Азота диоксид	0,951042(0,056042)/ 0,190208(0,011208) вклад п/п= 5,9%		23/7		6501 6503 6504	46,8 28 15,9		Строительные и грузовые машины Общестроительные работы Сварочные работы
0304	Азота оксид	0,761534(0,114034)/ 0,304614(0,045613) вклад п/п=15%		195/203		6503 6505 6501	58,1 20,5 20,3		Общестроительные работы Окрасочные и гидроизоляционные работы Строительные и грузовые машины
2750	Сольвент нафта	0,3384889/0,0676978		195/203		6505	100		Окрасочные и гидроизоляционные работы
2754	Углеводороды предельные C12-C19	0,915048/0,915048		195/203		6503 6505	52,6 47,4		Общестроительные работы Окрасочные и гидроизоляционные работы
2907	Пыль неорганическая, содержащая SiO <sub>2</sub> > 70%	0,9358458/0,1403769		102/220		6506	100		Разгрузка инертных строительных материалов
2908	Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO <sub>2</sub>	0,9420078/0,2826023		102/220		6506	97		Разгрузка инертных строительных материалов
<b>Группы суммации:</b>									
07(31) 0301 0330	Азота диоксид Сера диоксид	0,98819(0,32819) вклад п/п=33,2%		195/203		6503 6505 6501	73,3 14,3 12,1		Общестроительные работы Окрасочные и гидроизоляционные работы Строительные и грузовые машины

Таблица 2.4-3 Перечень источников, дающих наибольшие вклады в уровень загрязнения атмосферы на период эксплуатации

Код вещества/ группы суммации	Наименование вещества	Расчетная максимальная приземная концентрация (общая и без учета фона) доля ПДК / мг/м <sup>3</sup>		Координаты точек с максимальной приземной конц.		Источники, дающие наибольший вклад в макс. концентрацию			Принадлежность источника (производство, цех, участок )
		в жилой зоне	на границе санитарно-защитной зоны	в жилой зоне X/Y	на границе СЗЗ X/Y	N ист.	% вклада		
							ЖЗ	СЗЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Загрязняющие вещества:</b>									
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0,980798(0,085798)/ 0,19616(0,01716) вклад п/п= 8,7%	0,968908(0,073908)/ 0,193782(0,014782) вклад п/п= 7,6%	61/21	35/183	0003 0002 0001	32,5 32,8 33	33,7 32,4 30,7	Дымовые трубы
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0,655852(0,008352)/ 0,262341(0,003341) вклад п/п= 1,3%	0,662165(0,014665)/ 0,264866(0,005866) вклад п/п= 2,2%	61/21	118/225	0002 0001 0003	32,8 33,1 32,5	28,1 27,7 27,5	Дымовые трубы
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0,384473(0,071473)/ 1,922363(0,357363) вклад п/п=18,6%	0,61697( 0,30397)/ 3,084849(1,519849) вклад п/п=49,3%	61/21	118/225	6001 0003 0002 0001	27,3 27,5 27,7	79,3 7,1 7	Автостоянка Дымовые трубы
<b>Группы суммации:</b>									
07(31) 0301 0330	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4) Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0,99578(0,08878) вклад п/п= 8,9%	0,983664(0,076664) вклад п/п= 7,8%	61/21	35/183	0003 0002 0001	32,5 32,7 32,9	32,8 32,1 30,9	Дымовые трубы

## 2.5 Декларируемое количество выбросов загрязняющих веществ

Лица, осуществляющие деятельность на объектах III категории, представляют в местный исполнительный орган соответствующей административно-территориальной единицы декларацию о воздействии на окружающую среду [1, ст.110].

Декларация о воздействии на окружающую среду представляется в письменной форме или в форме электронного документа, подписанного электронной цифровой подписью.

Декларация о воздействии на окружающую среду должна содержать следующие сведения:

- 1) наименование, организационно-правовую форму, бизнес-идентификационный номер и адрес (место нахождения) юридического лица или фамилию, имя, отчество (если оно указано в документе, удостоверяющем личность), индивидуальный идентификационный номер, место жительства индивидуального предпринимателя;
- 2) наименование и краткую характеристику объекта;
- 3) вид основной деятельности, виды и объем производимой продукции, выполняемых работ, оказываемых услуг;
- 4) декларируемое количество выбросов загрязняющих веществ, количество и виды отходов (образовываемых, накапливаемых и передаваемых специализированным организациям по управлению отходами);
- 5) для намечаемой деятельности – номер и дату выдачи положительного заключения государственной экологической экспертизы для объектов III категории.

В связи с тем, что проектируемый объект относится на период строительства к **III категории**, то согласно п. 11 ст. 39 ЭК РК нормативы эмиссий для объектов III и IV категорий не устанавливаются, таблица нормативов не приводится.

Согласно «Методике определения нормативов эмиссий в окружающую среду» [11, п.24], валовые выбросы от двигателей передвижных источников (т/год) не нормируются и в общий объем выбросов вредных веществ не включаются.

Декларируемое количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух на период строительства приведено в таблице 2.5-1.

**Таблица 2.5-1 Декларируемое количество выбросов ЗВ на период строительства**

Номер источника загрязнения	Наименование загрязняющего вещества	г/с	т/год	Декларируемый год
1	2	3	4	5
6502	(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)	2,277982	11,322813	2024–2025
6503	(0301) Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0,0269167	0,191211	2024–2025
6503	(0304) Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0,0349917	0,248574	2024–2025
6503	(0328) Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0,0044862	0,031869	2024–2025
6503	(0330) Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0,0089723	0,063737	2024–2025
6503	(0337) Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0,0224306	0,159343	2024–2025
6503	(1301) Проп-2-ен-1-аль (Акролеин, Акрилальдегид) (474)	0,0010767	0,007648	2024–2025
6503	(1325) Формальдегид (Метаналь) (609)	0,0010767	0,007648	2024–2025

Номер источника загрязнения	Наименование загрязняющего вещества	г/с	т/год	Декларируемый год
1	2	3	4	5
6503	(2754) Углеводороды предельные С12-С19 (в пересчете на С) (10)	0,0625007	0,150981	2024–2025
6504	(0123) Железо (II, III) оксиды (диЖелезо триоксид, Железа оксид) /в пересчете на железо/ (274)	0,0358611	0,140608	2024–2025
6504	(0143) Марганец и его соединения /в пересчете на марганца (IV) оксид/ (327)	0,0005278	0,004172	2024–2025
6504	(0164) Никель оксид /в пересчете на никель/ (420)	0,0003557	0,000029	2024–2025
6504	(0301) Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0,0142444	0,049368	2024–2025
6504	(0304) Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0,0023147	0,008022	2024–2025
6504	(0337) Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0,0176486	0,079337	2024–2025
6504	(0342) Фтористые газообразные соединения /в пересчете на фтор/ (617)	0,0003201	0,001779	2024–2025
6504	(0344) Фториды неорганические плохо растворимые - (алюминия фторид, кальция фторид, натрия гексафторалюминат) (Фториды неорганические плохо растворимые /в пересчете на фтор/ (615)	0,0009029	0,001965	2024–2025
6504	(0827) Хлорэтилен (Винилхлорид, Этиленхлорид) (646)	0,0000162	0,001788	2024–2025
6504	(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)	0,0003831	0,001755	2024–2025
6505	(0301) Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	0,010542	0,021346	2024–2025
6505	(0304) Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0,001713	0,003469	2024–2025
6505	(0328) Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	0,001028	0,002081	2024–2025
6505	(0330) Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)	0,016111	0,032622	2024–2025
6505	(0333) Сероводород (Дигидросульфид) (518)	0,0001282	0,003966	2024–2025
6505	(0337) Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0,05693	0,115272	2024–2025
6505	(0616) Диметилбензол (смесь о-, м-, п-изомеров) (203)	0,0034877	0,182496	2024–2025
6505	(0621) Метилбензол (349)	0,0112227	0,21176	2024–2025
6505	(1042) Бутан-1-ол (Бутиловый спирт) (102)	0,0027902	0,05925	2024–2025
6505	(1061) Этанол (Этиловый спирт) (667)	0,0018601	0,0395	2024–2025
6505	(1119) 2-Этоксиэтанол (Этиловый эфир этиленгликоля, Этилцеллозольв) (1497*)	0,0014881	0,0316	2024–2025
6505	(1210) Бутилацетат (Уксусной кислоты бутиловый эфир) (110)	0,0022321	0,04226	2024–2025
6505	(1401) Пропан-2-он (Ацетон) (470)	0,0021081	0,03363	2024–2025
6505	(2750) Сольвент нафта (1149*)	0,1570767	0,590813	2024–2025
6505	(2752) Уайт-спирит (1294*)	0,015501	0,134464	2024–2025
6505	(2754) Углеводороды предельные С12-С19 (в пересчете на С) (10)	0,0779519	0,926254	2024–2025

Номер источника загрязнения	Наименование загрязняющего вещества	г/с	т/год	Декларируемый год
1	2	3	4	5
6505	(2902) Взвешенные частицы (116)	0,0034102	0,081612	2024–2025
6506	(2907) Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: более 70 (Динас) (493)	1,088	0,910542	2024–2025
6506	(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)	0,3626667	0,147165	2024–2025
<b>Итого выброс загрязняющих веществ:</b>		<b>4,3292559</b>	<b>16,042749</b>	

На период эксплуатации проектируемого объекта загрязняющие вещества будут поступать в атмосферу только от передвижных источников (двигатели автотранспорта).

Максимальные разовые выбросы газовой смеси от двигателей передвижных источников грамм в секунду (г/с) учитываются в целях оценки воздействия на атмосферный воздух только в тех случаях, когда работа передвижных источников связана с их стационарным расположением. Валовые выбросы от двигателей передвижных источников тонна в год (т/год) не нормируются и в общий объем выбросов вредных веществ не включаются.

Декларация о воздействии на окружающую среду в части выбросов загрязняющих веществ не заполняется.

## 2.6 Характеристика санитарно-защитной зоны

Устройство санитарно-защитной зоны (СЗЗ) между предприятием и жилой застройкой является одним из основных воздухоохраных мероприятий, обеспечивающих требуемое качество воздуха в населенных пунктах.

Нормативное расстояние от источников выброса до границы санитарно-защитной зоны, согласно Санитарным правилам [12], должно приниматься путем расчета рассеивания в атмосфере вредных веществ.

На период проведения СМР радиус максимального загрязнения атмосферы не превысил 50 м от границ земельного отвода.

По результатам расчета уровней физического воздействия на период эксплуатации установлено, что уровни шумового воздействия от источников автостоянки не превысят нормативных значений по всей территории проектируемого комплекса.

На основании проведенных расчетов рассеивания ЗВ установлено незначительное воздействие (вклад не более 3,4%) источников открытых автостоянок на атмосферный воздух. Радиус зоны влияния источников загрязнения не превышает 15,0 м.

Проектные решения соответствуют требованиям СП «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов».

Согласно санитарным правилам [12] проектируемый объект является неклассифицируемым по санитарной классификации производственных объектов.

**СЗЗ на период строительства и эксплуатации объекта не устанавливается.**

## **2.7 Мероприятия по снижению негативного воздействия на атмосферный воздух**

### ***Период строительства***

В качестве мероприятий, направленных на снижение или исключение негативного воздействия на атмосферный воздух в период строительства проектом предусматриваются:

Изготовление сборных строительных конструкций, товарного бетона и раствора на производственной базе подрядной организации или предприятий стройиндустрии г. Астана с последующей доставкой на строительную площадку спецавтотранспортом.

Максимальное сокращение сварочных работ при монтаже конструкций на местах их установки путем укрупненной сборки конструкций на стационарных производственных участках строительной организации.

Организация технического обслуживания и ремонта дорожно-строительной техники и автотранспорта на территории производственной базы подрядной организации.

Проведение большинства строительных работ, за счет электрифицированного оборудования, работа которого не будет связана с загрязнением атмосферного воздуха.

Не одновременность работы транспортной и строительной техники.

Организация внутривозвращаемого движения транспортной техники по существующим дорогам и проездам с твердым покрытием, что снизит воздействие осуществляемых работ на состав атмосферного воздуха.

Заправка ГСМ автотранспорта на автозаправочных станциях г. Астана.

Заправка техники ограниченного передвижения предусматривается автозаправщиком с помощью шлангов с герметичными муфтами, имеющих затворы у выпускного отверстия.

Сокращение или прекращение работ при неблагоприятных метеорологических условиях.

По результатам анализа расчета загрязнения атмосферного воздуха, в период проведения строительно-монтажных работ на объекте, требуются дополнительные мероприятия организационно-технического характера, а именно:

– в периоды с устойчивым направлением ветра в сторону существующей жилой застройки, ограничить одновременное использование строительно-монтажной техники до 2–3 единиц.

Учитывая временный характер воздействия на атмосферный воздух и применение рекомендованных проектом мероприятий можно сделать вывод, что в период строительства существенного негативного влияния на здоровье людей и изменения фоновых концентраций ЗВ в атмосферном воздухе в районе производства работ не произойдет.

### ***Период эксплуатации***

На период эксплуатации проектируемого объекта специальных мер по достижению нормативного качества атмосферного воздуха населенных мест не требуется.

### 3 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СОСТОЯНИЕ ВОД

#### 3.1 Водопотребление и водоотведение на период строительства

На этапе строительных работ предполагается использование:

- вода питьевого качества – на хозяйственно-бытовые и питьевые нужды строителей, а так же на приготовление строительных смесей, промывок и гидравлических испытаний водопроводов;
- техническая вода – на производственные нужды: приготовление строительных растворов, устройство фундаментов, гидротестирование трубопроводов, приготовление малярных и покрасочных материалов;
- повторно-используемые дренажные и гидротестовые воды – пылеподавление, утрамбовка грунта.

Вода питьевого и технического качества будет доставляться автоцистернами на участки строительных работ от существующих городских систем питьевого и технического водоснабжения. Хранение питьевой и технической воды предусмотрено в отдельных специальных резервуарах (емкостях) на строительной площадке.

#### **Определение расчетных расходов на хозяйственно-бытовые нужды**

Расчеты объемов потребления воды на хозяйственно-бытовые нужды основывались на нормативах для работающих на строительной площадке. В соответствии с Пособием [13], в расчетах приняты:

- удельный расход на хозяйственно-питьевые нужды – 15 л на 1 работающего в смену на неканализованных площадках;
- расход воды на прием душа – 30 л на 1 работающего;

Хозяйственно-бытовые нужды связаны с обеспечением водой рабочих и служащих во время работы (работа столовых и буфетов, душевых и др.). Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определяется по формуле:

$$Q_2 = \frac{q_2 n_2 K_2}{t_1 \cdot 3600} + \frac{q_2' n_2'}{t_2 \cdot 60}, \text{ л/с}$$

где:  $q_2$  – удельный расход воды на хозяйственно-питьевые нужды, л;

$n_2$  – число работающих в наиболее загруженную смену (до 70% общего числа работающих), чел;

$K_2$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (равен 1,5–3; принимаем 2,25);

$q_2'$  – расход воды на прием душа одного работающего, л;

$n_2'$  – число работающих, пользующихся душем (40%), чел;

$t_1$  – число часов в смену;

$t_2$  – продолжительность использования душевой установки (равна 45 мин).

Суточное водопотребление на строительной площадке можно укрупненно определить по формуле:

$$Q_{2 \text{ сут}} = \frac{K_{\text{см}}(q_2 n_2 + q_2' n_2')}{1000}, \text{ м}^3/\text{сут}$$

где:  $K_{\text{см}}$  – количество смен в сутки.

Хозяйственно-питьевое водопотребление за весь период строительства проектируемого объекта составит:

Годы	Кол-во рабочих дней в году	Кол-во работающих	Число работающих		Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, Q <sub>2</sub>		
			в макс. смену, n <sub>2</sub>	пользующихся душем, n' <sub>2</sub>	л/с	м <sup>3</sup> /сут	м <sup>3</sup> /год
2024	175	310	217	87	1,22	5,87	1 026,375
2025	238	85	59	24	0,34	1,61	381,990
						<b>ИТОГО:</b>	<b>1408,365</b>

### **Определение расчетных расходов воды на производственные нужды**

Основными потребителями воды на строительной площадке являются строительные машины, механизмы и установки строительной площадки, технологические процессы (бетонные работы – приготовление бетона, поливка поверхности бетона, штукатурные и малярные работы, каменная кладка, посадка деревьев и др.).

Объемы потребления воды питьевого и технического качества на производственные нужды по проектным данным:

- вода питьевого качества по ГОСТ 2874-82 – 340,479 м<sup>3</sup>;
- вода техническая – 1689,423 м<sup>3</sup>.

### **Мойка колес автотранспорта**

В условиях строительной площадки на пунктах мойки (очистки) осуществляется обмыв лишь колес и днища автомобиля. При этом поверхности, подлежащие обмыву, характеризуются значительным загрязнением и зависят от вида проводимых строительных работ, состояния строительной площадки.

На выезде с территории строительной площадки для исключения загрязнения дорог общего пользования предусмотрена установка для мойки колес автотранспорта с установкой оборотного водоснабжения типа «Автосток М».

Установка может использоваться на стройплощадках, автопарках, промышленных объектах и пр. для мойки колес автотранспортных средств без применения моющих добавок. Состав установки:

- площадка (эстакада) для размещения автомобилей и сбора грязной воды;
- приемная емкость грязной воды V = 5–10 м<sup>3</sup> (при больших объемах);
- штатная приемная емкость грязной воды V = 0,7 м<sup>3</sup>, входит в комплект поставки;
- шлаконакопительный кювет, устраиваемый при использовании штатной приемной емкости;
- съемная бадья;
- выносной погружной насос;
- установка «Автосток М» с моющими аппаратами высокого давления.

Мойка производится на асфальтированной площадке, слив осуществляется по спланированной территории в колодец с отстойной частью, где происходит отстаивание взвешенных частиц. Эффективность водоочистки не мене 80%.

Ожидаемые концентрации загрязняющих веществ до и после очистки (с учетом коэффициента очистки 80%) представлены в таблице ниже:

Наименование загрязняющего вещества	Концентрации загрязняющих веществ, мг/л	
	до очистки	после очистки
Взвешенные вещества	1500	300
Нефтепродукты	180	15

Принимается эстакада для мойки колес выезжающего автотранспорта – 1 шт. Производительность мойки 4 авт/час, расход воды на обмыв колес и днища автомобилей – 0,72 м<sup>3</sup>/час. Объем воды в установке – 1,5 м<sup>3</sup>. Потери оборотной воды – до 15%.

Средняя длительность процессов мойки автотранспорта принимается 3 часа в смену, 3 часа в сутки.

Расчет объемов водопотребления на мойку автотранспорта:

Годы	Кол-во рабочих дней в году	Расход оборотной воды		Расход свежей воды на подпитку		
		м <sup>3</sup> /сут	м <sup>3</sup> /год	%	м <sup>3</sup> /сут	м <sup>3</sup> /год
2024	175	2,16	378	15	0,324	56,700
2025	238	2,16	514,08	15	0,324	77,112
	<b>ИТОГО:</b>		<b>892,08</b>			<b>133,812</b>

#### **ИТОГО по объекту за период строительства:**

Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды: 1408,365 м<sup>3</sup>;

Расход воды на производственные нужды: 2163,714 м<sup>3</sup>;

в том числе

– питьевого качества по ГОСТ 2874-82: 340,479 м<sup>3</sup>;

– вода техническая: 1689,423 м<sup>3</sup>;

**ИТОГО: 3572,079 м<sup>3</sup>.**

#### **Водоотведение**

Водоотведение на период строительных работ представлено хозяйственно-бытовыми сточными водами.

Для приема хозяйственно-бытовых сточных вод предусматривается установка биотуалетов и временных септиков для приема сточных вод от душевых. Сточные воды регулярно, не реже 3-х раз в неделю, вывозятся ассенизационной машиной по договору со специализированной организацией.

Расчетный расход хозяйственно-бытовых сточных вод за период строительства составит: 1408,365 м<sup>3</sup>.

По окончании строительных работ биотуалеты и септики опорожняются с вывозом сточных вод на пункты приема и после санитарной обработки могут быть использованы на следующем на другом строительном объекте.

Предусматривается также отвод талых, ливневых и поливочных вод системой коллекторов с необходимым количеством дождеприемников с отстойной частью на установку по мойке колес автотранспорта.

При проведении строительных работ предприятие должно соблюдать, в соответствии с Правилами [14], следующие технические и организационные мероприятия, предупреждающие возможное негативное воздействие на подземные воды и поверхностные водооток:

- контроль над водопотреблением и водоотведением;
- искусственное повышение планировочных отметок участков строительства;
- в целях предупреждения влияния на подземные и поверхностные воды принимать меры, исключающие попадание в грунт растворителей, ГСМ;
- запрещена мойка машин и механизмов на территории;
- в период свертывания строительных работ все строительные отходы необходимо вывозить с благоустраиваемой территории для утилизации;
- организация системы сбора и хранения отходов.

### 3.2 Водопотребление и водоотведение на период эксплуатации

Для нужд потребителей запроектированы системы хозяйственно-питьевого водопровода, водопровода горячей воды, противопожарного водопровода, системы хозяйственно-бытовой и производственной канализации. Нормы расхода воды на хозяйственно-питьевые приняты в соответствии с СП РК 4.01-101-2012, СН РК 4.01-01-2011 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений» [15].

Источником водоснабжения являются городские водопроводные сети.

Проектом предусмотрены 4 системы водоснабжения и водоотведения: хозяйственно-питьевое водоснабжение школы (В1), система водопровода горячей воды (Т3, Т4), бытовая канализация (К1), ливневая канализация (К2), производственная канализация (К3Н).

Внутренние водостоки предназначены для отвода дождевых и талых вод с кровли здания.

Сброс стоков предусматривается в городские сети канализации.

Расчетный химический состав хозяйственно-бытовых сточных вод для приема в городскую сеть канализации на этапе эксплуатации объекта приведен в таблице 3.2-1.

Таблица 3.2-1 Расчетный химический состав хозяйственно-бытовых сточных вод

№ п/п	Перечень загрязняющих веществ	Концентрация в сточных водах, мг/л
1	Взвешенные вещества	110
2	Полное биологическое потребление кислорода	180
3	ХПК	250
4	Жиры	40
5	Азот аммонийный	18
6	Хлориды	45
7	Сульфаты	40
8	Сухой остаток	300
9	Нефтепродукты	1,0
10	СПАВ (анионные)	2,5
11	Фенолы	0,005
12	Железо общее	2,2
13	Медь	0,02
14	Никель	0,005
15	Цинк	0,1
16	Хром (+3)	0,003
17	Хром (+6)	0,0003
18	Свинец	0,004
19	Кадмий	0,0002
20	Ртуть	0,0001
21	Алюминий	0,5
22	Марганец	0,1
23	Фториды	0,08
24	Фосфор фосфатов	2,0

### 3.3 Характеристика источника водоснабжения

Водоснабжение объекта предусматривается от наружных кольцевых городских сетей водопровода.

### 3.4 Водный баланс объекта

Расход воды в период эксплуатации составит: на хозяйственно-бытовые нужды (в том числе, на хозяйственно-питьевые нужды) – 74,60 м<sup>3</sup>/сут.

Рабочим проектом предусматривается хозяйственно-бытовая канализация. Отвод хозяйственно-бытовых сточных вод в объеме 74,60 м<sup>3</sup>/сут предусмотрен в наружную сеть канализации.

Характеристики водоснабжения и водоотведения школы на 2000 мест, согласно проектным данным приведены в таблице 3.4-1.

**Таблица 3.4-1 Расчетное водоснабжение и водоотведение**

Наименование системы	Расчетный расход	
	м <sup>3</sup> /сут	тыс. м <sup>3</sup> /год
Водопровод хозяйственно-питьевой, всего:	74,60	17,98
Канализация бытовая, всего:	74,60	17,98

Водный баланс объекта, с обязательным указанием динамики ежегодного объема забираемой свежей воды, как основного показателя экологической эффективности системы водопотребления и водоотведения приведен в таблице 3.4-2.

**Таблица 3.4-2 Водный баланс объекта**

Производство	Водопотребление, м <sup>3</sup> /сут							Водоотведение, м <sup>3</sup> /сут				Примечания	
	Всего	На производственные нужды			На хозяйственно-бытовые нужды	Безвозвратное потребление	Всего	Объем сточной воды повторно используемой	Производственные сточные воды	Хозяйственно-бытовые сточные воды			
		Свежая вода	Оборотная вода	Повторно используемая									
1	2	3			4	5	6	7	8	9	10	11	12
Хозяйственно-питьевые нужды	23,0	--	--	--	--	23,0	--	23,0	--	--	--	23,0	
Производственные нужды (кухня)	51,6	--	--	--	--	51,6	--	51,6	--	51,6	--	--	
<b>Итого:</b>	<b>74,6</b>	--	--	--	--	<b>74,6</b>	--	<b>74,6</b>	--	<b>40,6</b>	--	<b>23</b>	
Расход воды на внутреннее пожаротушение – 3,3 л/сек													

### **3.5 Поверхностные воды**

#### **3.5.1 Гидрографическая характеристика территории**

Гидрографическая сеть города Астана представлена рекой Есиль, ее незначительными правыми притоками – реками Ак-Булак и Сары-Булак, и каналом «Нура–Есиль».

Согласно постановлению акимата г. Астана [15], в пределах административных границ города установлена минимальная ширина водоохранных зон по каждому берегу от уреза среднемноголетнего уровня воды, включая пойму реки, надпойменные террасы, крутые склоны коренных берегов, овраги и балки:

1. для реки Есиль:

- с простыми условиями хозяйственного использования и благоприятной экологической обстановкой на водосборе – 500 метров;
- со сложными условиями хозяйственного использования и при напряженной экологической обстановке на водосборе – 1000 метров.

2. для рек Ак-Булак и Сары-Булак – 500 метров.

Минимальная ширина водоохранных полос в пределах г. Астана для реки Есиль – 35 метров.

А также, в соответствии с постановлением акимата города Астана за № 205-2630 от 03.08.2021 г., на канале Нура-Есиль установлена водоохранная зона – 500 метров и водоохранная полоса – 35 метров.

Земельный отвод проектируемого объекта расположен в 710,0 м от группы озер Малый Талдыколь. Проектируемый участок не попадает на территорию установленных водоохранных зон и полос.

#### **3.5.2 Водоохранные мероприятия**

Согласно Статье 116 Водного кодекса РК для поддержания водных объектов и водохозяйственных сооружений в состоянии, соответствующем санитарно-гигиеническим и экологическим требованиям, для предотвращения загрязнения, засорения и истощения поверхностных вод, а также сохранения растительного и животного мира устанавливаются водоохранные зоны и полосы с особыми условиями пользования.

Соблюдение специального режима на территории водоохранных зон является составной частью комплекса природоохранных мер по улучшению гидрологического, гидрохимического, гидробиологического, санитарного и экологического состояния водных объектов и благоустройству их прибрежных территорий.

В качестве мероприятий по охране поверхностных водных ресурсов целесообразны следующие водоохранные мероприятия:

- строительно-монтажные работы и последующая эксплуатация объекта должны выполняться строго в границах земельного отвода;
- отходы производства и потребления собираются на специально отведенных площадках, имеющих бетонное основание и водосборный приямок;
- благоустройство территории объекта;
- содержание территории объекта в санитарно-чистом состоянии согласно нормам СЭС и охраны окружающей среды;
- недопущение сбросов ливневых и бытовых сточных вод в поверхностные водные объекты;

При выполнении всех мероприятий и рекомендаций, установленных проектом, негативное воздействие на поверхностные и подземные водные ресурсы будет отсутствовать.

### **3.6 Подземные воды**

По данным проведенных инженерно-геологических изысканий, грунтовые воды на участке проектирования вскрыты всеми скважинами на глубине 2,2÷2,5 м (абсолютные отметки 344,95÷345,48 м), приурочены к слою песков, в глинистых отложениях к прослоям и линзам песка.

Питание грунтовых вод происходит за счет атмосферных осадков.

Грунтовые воды безнапорные, в условиях естественного режима уровень грунтовых вод подвержен сезонным колебаниям: ожидаемый максимальный подъем уровня грунтовых вод в паводковый период, минимальный конец января начало февраля. Максимальный уровень грунтовых вод в весенний период следует принять на 1,5 м выше замеренного на момент изысканий (ноябрь 2022 г.).

По химическому составу грунтовые воды натриево-хлоридно-сульфатные с сухим остатком 12590 мг/л и общей жёсткостью 29,50 мг-экв/л. Реакция воды слабощелочная (рН = 7,2). Обладают слабой углекислотной и сульфатной агрессиями к бетонам марок W4, а также сильной хлоридной агрессией к арматуре железобетонных конструкций при периодическом смачивании и слабой агрессией при постоянном погружении по содержанию хлоридов.

#### **3.6.1 Оценка влияния объекта на качество и количество подземных вод, вероятность их загрязнения. Анализ последствий возможного загрязнения и истощения подземных вод**

Воздействия на подземные воды не ожидается. Вероятность загрязнения поверхностных вод исключена. Истощение подземных вод исключено.

#### **3.6.2 Обоснование мероприятий по защите подземных вод от загрязнения и истощения**

Так как на подземные воды воздействие не прогнозируется, специальные мероприятия по охране подземных вод проектом не предусмотрены. Производственный мониторинг воздействия на подземные воды нецелесообразен.

## **4 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЙ НА НЕДРА**

### **4.1 Наличие минеральных и сырьевых ресурсов в зоне воздействия намечаемого объекта**

Работы по строительству школы на 2000 мест будут осуществляться в административных границах г. Астана, на участке, выделенном под застройку.

По данным инженерно-геологических изысканий, выполненных ТОО «Astana G-contranу» на проектируемом участке не обнаружено признаков месторождений полезных ископаемых.

### **4.2 Потребность объекта в минеральных и сырьевых ресурсах в период строительства и эксплуатации**

В период проведения строительно-монтажных работ на территорию объекта будут поступать следующие инертные строительные материалы: песок природный – 1116,441 т, щебень из плотных горных пород – 736,782 т.

Указанные материалы будут приобретаться на предприятиях по производству нерудных строительных материалов г. Астана.

В период эксплуатации дилерского центра потребность в материально-сырьевых ресурсах отсутствует.

### **4.3 Прогнозирование воздействия добычи минеральных и сырьевых ресурсов на различные компоненты окружающей среды и природные ресурсы**

Рабочим проектом строительства и последующей эксплуатации комплекса добыча минерально-сырьевых ресурсов не предусматривается.

### **4.4 Мероприятия по охране недр**

К мероприятиям по предупреждению загрязнения поверхностных и подземных вод относятся:

- своевременное выявление причин, которые могут привести к тем или иным деформациям и ликвидация этих причин, устранение происшедших разрушений;
- при строительстве строго соблюдать требования к применению только тех строительных материалов, которые соответствуют требованиям ГОСТов и Стандартов на них, имеют сертификаты качества и санитарно-эпидемиологические заключения;
- хранение всех видов топлива и химических веществ должно находиться в определенном месте, место хранения должно быть расположено на удалении от источников воды и пониженных мест.

Проектом предусматривается организованный сбор и отвод ливневых и талых вод в городской коллектор ливневой канализации.

Учитывая специфику проектируемого объекта, разработка специальных мероприятий по охране недр и подземных вод от загрязнения не требуется.

## **5 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ**

Соблюдение технических условий эксплуатации оборудования и механизмов, своевременные профилактические работы позволят устранить предпосылки сверхнормативного накопления производственных отходов. Сбор, накопление и временное хранение отходов является неотъемлемой частью технологических процессов, в ходе которых они образуются. Все эти операции должны осуществляться с соблюдением экологических требований, правил техники безопасности и пожарной безопасности с целью исключения аварийных ситуаций, причинения ущерба природной среде и здоровью населения.

В рабочем проекте предусмотрены мероприятия по снижению негативного воздействия отходов, образующихся в процессе строительства:

- передвижение строительной техники и автотранспорта (доставка материалов и конструкций) предусмотреть по дорогам общего пользования г. Астана и внутриплощадочным дорогам с твердым покрытием;
- по окончании ремонтных работ на землях постоянного отвода предусмотреть вывоз строительного и бытового мусора в специально отведенные места по согласованию с органами Госсанэпиднадзора г. Астана или в места захоронения или утилизации на предприятия г. Астана, имеющих лицензию на обращение с отходами;
- установка металлических контейнеров для временного складирования ТБО;
- заправку автотранспорта осуществлять на АЗС общего назначения в г. Астана;
- провести благоустройство территории.

В данном разделе приведены предположительные виды отходов и их количество, определены их степень и уровень опасности.

Работы по строительству и последующей эксплуатации школы на 2000 мест будут сопровождаться образованием отходов производства и потребления, для которых необходимо организовать сбор, вывоз и переработку/размещение в соответствии с законодательством РК.

Источниками образования отходов при строительных работах будут являться:

- эксплуатация строительной техники и оборудования;
- строительные и пусконаладочные работы (строительство зданий, монтаж коммуникаций, наружных сетей и ввод в эксплуатацию построенных объектов);
- мойка колес строительной техники, выезжающей со стройплощадки;
- жизнедеятельность персонала (строителей).

Источниками образования отходов при эксплуатации школы на 2000 мест будут являться:

- уборка территории (смет);
- жизнедеятельность обслуживающего персонала и проживающих в жилом комплексе.

В соответствии с положениями Экологического кодекса РК [1, ст.338] все отходы производства и потребления по степени опасности разделяются на опасные и неопасные.

Отнесение отходов к опасным или неопасным и к определенному коду классификатора отходов производится владельцем отходов самостоятельно.

В соответствии с требованиями Экологического кодекса [1, ст.342] опасными признаются отходы, обладающие одним или несколькими из следующих свойств:

- НР 1 взрывоопасность;
- НР 2 окислительные свойства;
- НР 3 огнеопасность;
- НР 4 раздражающее действие;

- НР 5 специфическая системная токсичность (аспирационная токсичность на орган мишень);
- НР 6 острая токсичность;
- НР 7 канцерогенность;
- НР 8 разъедающее действие;
- НР 9 инфекционные свойства;
- НР 10 токсичность для деторождения;
- НР 11 мутагенность;
- НР 12 образование токсичных газов при контакте с водой, воздухом или кислотой;
- НР 13 сенсибилизация;
- НР 14 экотоксичность;
- НР 15 способность проявлять опасные свойства, перечисленные выше, которые выделяются от первоначальных отходов косвенным образом;
- С16 стойкие органические загрязнители (СОЗ).

Отходы, не обладающие ни одним из перечисленных в части первой настоящего пункта свойств и не представляющие непосредственной или потенциальной опасности для окружающей среды, жизни и (или) здоровья людей самостоятельно или в контакте с другими веществами, признаются неопасными отходами.

В соответствии с требованиями классификатора отходов [16] каждый вид отходов идентифицируется путем присвоения шестизначного кода.

Образующиеся отходы также подразделяются на следующие категории:

- по физическому состоянию – твердые, жидкие, пастообразные, газоподобные; смесевые;
- по источнику у образования – промышленные и бытовые.

## **5.1 Виды и количество отходов производства и потребления**

Согласно Экологическому Кодексу РК, нормативных правовых актов, принятых в Республике Казахстан, все отходы производства и потребления должны собираться, храниться, транспортироваться, обезвреживаться/перерабатываться и размещаться с учетом их воздействия на окружающую среду.

Система управления отходами, предложенная в РООС, основана на требованиях законодательства РК и будет заключаться в следующем: все образованные отходы, как в период строительства, так и при эксплуатации, будут организованно собираться в специально отведенных местах и передаваться в последствии сторонним организациям на договорной основе.

### ***Период строительства***

Краткая характеристика системы обращения с отходами производства и потребления на этапе строительства проектируемого объекта:

- Отходы асфальтовых вяжущих — образуется в процессе укладки асфальтобетонных покрытий, проведения гидроизоляционных работ. На территории объекта не хранятся – удаляются из мест образования непосредственно в процессе проведения работ и передаются сторонней специализированной организации;
- Промасленная ветошь — собираются в контейнеры, установленные в местах их образования. Не реже одного раза в полгода передаются сторонней специализированной организации;
- Тара из-под лакокрасочных материалов — собираются в специальные контейнеры. Не реже одного раза в полгода передаются сторонней специализированной организации;

- Нефте содержащий осадок — накапливается в сооружениях очистки оборотной воды при мойке колес строительной техники. По мере заполнения отстойной части очистных сооружений собирается в специальные контейнеры. Передается в специализированные предприятия для дальнейшей переработки не реже одного раза в квартал;
- Остатки и огарки стальных сварочных электродов — собираются в специальные контейнеры по месту образования. Не реже одного раза в полгода передаются сторонней специализированной организации;
- Твердые бытовые отходы (ТБО) — собираются в специальные контейнеры в местах их образования и передаются сторонним специализированным организациям раз в трое суток при температуре 0°C и ниже, а при плюсовой температуре раз в сутки.

### **Период эксплуатации**

Краткая характеристика системы обращения с отходами производства и потребления на этапе эксплуатации проектируемого объекта:

- Медицинские отходы — сбор, прием и транспортировка МО осуществляются в одноразовых пакетах, емкостях, коробках безопасной утилизации, контейнерах. Хранятся в закрытых контейнерах на специальной площадке, либо в изолированном помещении медпункта. Не реже одного раза в месяц передаются специализированной организации для утилизации/захоронения;
- Смет с территории — образуется при уборке территории с усовершенствованным покрытием. Собирается в специальные контейнеры эксплуатирующей организацией и передаются специализированной организации для последующего захоронения;
- Коммунальные отходы (ТБО) — собираются в специальные контейнеры в местах их образования и передаются сторонним специализированным организациям раз в трое суток при температуре 0°C и ниже, а при плюсовой температуре раз в сутки.

Нормативы образования и характеристики отходов производства и потребления определены далее, согласно Методике [11] и Сборнику методик [17].

## **5.2 Характеристика образования отходов в период строительства**

Расчет основных видов отходов производства и потребления, образующихся при строительстве и пусконаладке школы на 2000 мест, производится исходя из продолжительности СМР, количества задействованного персонала, техники и оборудования, согласно проекта организации строительства.

### **Смешанные коммунальные отходы (ТБО)**

Объем образования твердых бытовых отходов (Смешанные коммунальные отходы) определен согласно [17], по формуле:

$$Q_3 = P \cdot M \cdot \rho_{\text{тбо}}, \text{ т/год}$$

где:  $P$  – норма накопления отходов на одного работающего в год – 0,3 м<sup>3</sup>/год;

$M$  – численность работающих, чел.;

$\rho_{\text{тбо}}$  – удельный вес твердых бытовых отходов – 0,25 т/м<sup>3</sup>.

Расчетное годовое количество твердых бытовых отходов, при продолжительности периода строительства 18 мес., составит:

№	Образование отходов	Удельная санитарная норма образования	Удельный вес отходов, т/м <sup>3</sup>	Кол-во работающих, чел.	Норма образования отхода, т <sub>1</sub> , т/период
1	Стройплощадка – 2024 г.	0,3	0,25	310	13,562
2	Стройплощадка – 2025 г.	0,3	0,25	85	5,844
<b>ИТОГО:</b>					<b>19,406</b>

### ***Лом асфальтовых и асфальтобетонных покрытий***

Лом асфальтовых и асфальтобетонных покрытий, образующиеся при строительномонтажных работах (Другие отходы строительства и сноса (включая смешанные отходы), содержащие опасные вещества) определяется с учетом норм образования [18] по следующей формуле:

$$N = a \cdot M, \text{ т/год}$$

где:  $N$  – количество образующегося отхода асфальтовых вяжущих, т/год;

$a$  – нормативный коэффициент образования отхода, %;

$M$  – масса асфальтовых смесей и битума, т.

№	Наименование строительного материала	Кол-во асфальтовых смесей, т	Норма образования отхода, %	Кол-во образующегося отхода, тонн
1	Смеси асфальтобетонные горячие плотные мелкозернистые, типа Б, марки II СТ РК 1225-2013	12,281	1,0	0,123
2	Битумы нефтяные кровельные ГОСТ 9548-74 марки БНК-45/180	0,417	3	0,013
3	Битумы нефтяные кровельные ГОСТ 9548-74 марки БНК-90/30	0,452	3	0,014
4	Битумы нефтяные дорожные жидкие СТ РК 1551-2006 марки МГ 70/130	0,103	3	0,004
5	Мастика герметизирующая нетвердеющая ГОСТ 14791-79	0,003	3	0,001
6	Битумы нефтяные строительные ГОСТ 6617-76 марки БН 90/10	0,127	3	0,004
7	Битум нефтяной кровельный, марка БНМ 55/60	5,443	3	0,164
8	Мастика морозостойкая битумно-масляная МБ-50 ГОСТ 30693-2000	0,475	3	0,015
9	Мастика битумная кровельная для горячего применения МБК-Г ГОСТ 2889-80	1,942	3	0,059
<b>ИТОГО:</b>				<b>0,397</b>

### ***Остатки и огарки стальных сварочных электродов***

Объем образования огарков стальных сварочных электродов (Отходы сварки) рассчитывается по формуле:

$$N = M_{\text{ост}} \cdot \alpha, \text{ т/год}$$

где:  $M_{\text{ост}}$  – фактический расход электродов, т/год;

$\alpha$  – остаток электрода,  $\alpha = 0,015$  от массы электрода (плотность отхода – 1,5 т/м<sup>3</sup>).

Расчет образования огарков сварочных материалов за период строительства представлен в нижеследующей таблице.

№	Марка используемых сварочных электродов, материалов	$M_{\text{ост}}$ , т/год	$\alpha$	Норма образования отхода, $N$ , м <sup>3</sup> /период
1	Электроды, d=4 мм, Э42А ГОСТ 9466-75	1,283	0,015	0,01925
2	Электроды, d=4 мм, Э42 ГОСТ 9466-75	2,535	0,015	0,03803

№	Марка используемых сварочных электродов, материалов	$M_{\text{ост}}$ , т/год	$\alpha$	Норма образования отхода, $N$ , м <sup>3</sup> /период
3	Электроды, d=4 мм, Э50А ГОСТ 9466-75	0,029	0,015	0,00044
4	Электроды, d=4 мм, Э50 ГОСТ 9466-75	0,031	0,015	0,00047
5	Электроды, d=5 мм, Э42 ГОСТ 9466-75	0,153	0,015	0,0023
6	Электроды, d=4 мм, Э46 ГОСТ 9466-75	0,69	0,015	0,01035
7	Электроды, d=6 мм, Э42 ГОСТ 9466-75	2,169	0,015	0,03254
8	Электроды, d=6 мм, Э46 ГОСТ 9466-75	0,011	0,015	0,00017
9	Электроды диаметром 8 мм Э42 ГОСТ 9466-75	0,0031	0,015	0,00005
10	Проволока стальная углеродистая пружинная диаметром 0,6 мм ГОСТ 9389-75	0,00177	0,015	0,00003
11	Проволока сварочная легированная для сварки (наплавки) с неомедненной поверхностью диаметром 4 мм ГОСТ 2246-70	0,01214	0,015	0,00019
12	Проволока сварочная легированная для сварки (наплавки) с омедненной поверхностью диаметром 2 мм ГОСТ 2246-70	0,00646	0,015	0,0001
<b>ИТОГО:</b>				<b>0,104</b>

### **Отходы лакокрасочных материалов (ЛКМ)**

В процессе проведения окрасочных работ образуется тара из-под окрасочных материалов (Упаковка, содержащая остатки или загрязненная опасными веществами). Отходы лакокрасочных материалов относятся к янтарному списку опасности.

Норма образования данного вида отхода определяется по формуле:

$$N = \sum M_i \cdot n + \sum M_{Ki} \cdot \alpha_i, \text{ т/год}$$

где:  $M_i$  – масса  $i$ -го вида тары, т/год;

$n$  – число видов тары, шт;

$M_{Ki}$  – масса краски в  $i$ -ой таре, т/год;

$\alpha_i$  – содержание остатков краски и  $i$ -ой таре в долях от  $M_{Ki}$  (0,01–0,05).

Расчет объемов образования тары из-под лакокрасочных материалов за период строительства объекта:

№	Вид окрасочного материала	Расход окрасочного материала, т/год	Тип и масса тары, $M_i$ , кг	Масса окрасочного материала в таре, $M_{Ki}$ , кг	Число видов тары, $n$	Содержание остатков окрасочного материала, $\alpha_i$	Норма образования отхода, $N$ , т/период
1	Шпатлевка клеевая ГОСТ 10277-90	0,255	жестяное ведро 1,39	20	13	0,05	0,031
2	Грунтовка глифталевая, ГФ-021 СТ РК ГОСТ Р 51693-2003	0,148	жестяное ведро 1,62	25	6	0,05	0,018
3	Праймер битумный эмульсионный ГОСТ 30693-2000	2,702	жестяное ведро 1,62	25	109	0,05	0,312
4	Лак битумный БТ-577 ГОСТ Р 52165-2003	0,171	жестяные банки 0,43	5	35	0,05	0,024
5	Лак битумный БТ-123 ГОСТ Р 52165-2003	0,05	жестяные банки 0,43	5	10	0,05	0,007

№	Вид окрасочного материала	Расход окрасочного материала, т/год	Тип и масса тары, $M_i$ , кг	Масса окрасочного материала в таре, $M_{Ki}$ , кг	Число видов тары, $n$	Содержание остатков окрасочного материала, $\alpha_i$	Норма образования отхода, $N$ , т/период
6	Эмаль пентафталевая ПФ-115 ГОСТ 6465-76	0,945	жестяные банки 0,32	3	315	0,05	0,149
7	Краска перхлорвиниловая фасадная ХВ-161, марка А,Б	0,233	жестяные банки 0,32	3	78	0,05	0,037
8	Бензин-растворитель ГОСТ 26377-84	0,09	пластиковая канистра 0,5	12,5	8	0,05	0,009
9	Уайт-спирит ГОСТ 3134-78	0,091	пластиковая канистра 0,5	12,5	8	0,05	0,009
10	Ксилол нефтяной марки А ГОСТ 9410-78	0,018	пластиковая канистра 0,5	12,5	2	0,05	0,002
11	Растворители для лакокрасочных материалов Р-4 ГОСТ 7827-74	0,217	пластиковая канистра 0,5	12,5	18	0,05	0,02
<b>ИТОГО:</b>		<b>4,920</b>					<b>0,618</b>

### **Промасленная ветошь**

При эксплуатации спецтехники и автотранспорта, во время проведения мелкого ремонта и обслуживания, образуется промасленная ветошь (Абсорбенты, фильтровальные материалы (включая масляные фильтры иначе не определенные), ткани для вытирания, защитная одежда, загрязненные опасными материалами). Относится к янтарному списку опасности и подлежит обязательной утилизации.

Нормативное количество промасленной ветоши определяется исходя из поступающего количества ветоши, норматива содержания в ветоши масел и влаги:

$$N = M_o \cdot \left( 1 + \frac{M}{100} + \frac{W}{100} \right) \cdot 0,001, \quad \text{т/год}$$

где:  $N$  – масса отходов ветоши, т/год;

$M_o$  – масса ветоши, израсходованной за год, кг;

$M$  – содержание в отходе масла, %;

$W$  – содержание в отходе влаги, %.

Расчет представлен в таблице.

№	Объект образования отхода	$M_o$ , кг	$M$ , %	$W$ , %	Норматив образования отхода, $N$ , т/период
1	Стройплощадка	26,191	12,0	15,0	0,033
<b>ИТОГО:</b>		<b>26,2</b>	--	--	<b>0,033</b>

Для выполнения работ на площадке подрядчик планирует привлечь специализированную технику сторонних организаций по субподрядным договорам, техническое обслуживание и ремонт привлеченной техники на территории производства работ не производится.

### Нефте содержащий осадок

В процессе мойки колес строительной техники на установке типа «Автосток М» с оборотной системой водоснабжения происходит постепенное накопление осадков в виде песка и грунта с содержанием нефтяных масел (менее 15%) (Шламы, содержащие опасные вещества, других видов обработки промышленных сточных вод).

Расчетное количество нефте содержащего осадка от мойки колес строительной техники с учетом его влажности определяются по данным раздела 3.1 «Водопотребление и водоотведение на период строительства» по формуле:

$$M = \frac{Q \cdot (C_1 - C_2)}{\left(1 - \frac{B}{100}\right)} 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где:  $Q$  – расход сточных вод,  $\text{м}^3/\text{год}$ ;  $Q_{\text{год}} = 514,08 \text{ м}^3/\text{год}$ ;  $Q_{\text{смп}} = 892,08 \text{ м}^3/\text{год}$ ;

$C_1$  – концентрация загрязняющих веществ до очистных сооружений,  $\text{мг}/\text{л}$ ;

$C_1 = 1500 \text{ мг}/\text{л}$  (см. табл. на стр.66);

$C_2$  – концентрация загрязняющих веществ после очистных сооружений,  $\text{мг}/\text{л}$ ;

$C_2 = 300 \text{ мг}/\text{л}$  (см. табл. на стр.66);

$B$  – влажность осадка, 60%.

Количество осадка очистных сооружений с учетом его влажности составит:

– за год  $M_{\text{год}} = 514,08 \cdot (1500 - 300) \cdot 10^{-6} / (1 - 60/100) = 1,542 \text{ т}/\text{год}$ ,

– за период строительства:  $M_{\text{смп}} = 892,08 \cdot (1500 - 300) \cdot 10^{-6} / (1 - 60/100) = 2,676 \text{ т}$ .

Количественные данные об образовании отходов определяются на основании данных предприятия о расходных материалах и ведомости строительно-монтажных работ. Виды и объемы образования отходов производства и потребления на период строительства приведены в таблице 5.2-1.

Таблица 5.2-1 Объем образования отходов на период строительства

№ п/п	Наименование отхода	Код отхода по классификатору	Объем образования, т/период	Место удаления отхода
1	2	3	4	5
1.	Лом асфальтовых и асфальтобетонных покрытий	17 09 03*	0,397	Специализированная сторонняя организация
2.	Нефте содержащий осадок	19 08 13*	2,676	Специализированная сторонняя организация
3.	Промасленная ветошь	15 02 02*	0,033	Специализированная сторонняя организация
4.	Тара из-под ЛКМ	15 01 10*	0,618	Специализированная сторонняя организация
5.	Остатки и огарки стальных сварочных электродов	12 01 13	0,104	Специализированная сторонняя организация
6.	Смешанные коммунальные отходы (ТБО)	20 03 01	19,406	Специализированная сторонняя организация
	<b>Итого:</b>		<b>13,33</b>	

### 5.3 Характеристика образования отходов на период эксплуатации

Эксплуатация производственной базы будет сопровождаться образованием следующих отходов производства и потребления:

### Медицинские отходы

Расчет образования медицинских отходов произведен по «Методике разработки проектов нормативов предельного размещения отходов производства и потребления», утвержденной Приказом МООС РК № 100-п от 18.04.2008 г.

Норма образования отходов определяется из расчета 0,0001 т на человека. Количество учащихся – 2000 чел., персонала – 200 чел. Количество образуемого отхода составляет:  $(2000 + 200) \cdot 0,0001 = 0,22$  т/год.

### Коммунальные отходы (ТБО)

Объем образования ТБО (Смешанные коммунальные отходы) ( $m_1, т/год$ ) определяется с учетом норм образования и накопления коммунальных отходов [19].

№	Образование отходов	Норма образования	Кол-во, ед.	Площадь склад. помещений, м <sup>2</sup>	Плотность, т/м <sup>3</sup>	Норма образования отхода, $m_1, т/год$
1	Средняя школа	0,62 м <sup>3</sup> /год на 1 учащегося	2000 чел.	--	0,152	188,48
4	Складские помещения	0,02 м <sup>3</sup> /год на 1 м <sup>2</sup> площади	--	272,6	0,152	0,829
<b>ИТОГО:</b>		--	--	--	--	<b>189,309</b>

### Смет с территории

Расчет объемов образования отхода Смет с территории (Отходы уборки улиц) выполняется по формуле:

$$M_{\text{смет}} = S \cdot m \cdot 10^{-3}, \quad \text{т/год}$$

где:  $M_{\text{смет}}$  – масса отходов, образующихся при уборке территории, т/год;

$m$  – удельный норматив образования отхода, кг/м<sup>2</sup>;  $m = 5,0$  кг/м<sup>2</sup>;

$S$  – площадь убираемой (подметаемой) поверхности, м<sup>2</sup>;  $S = 14326,8$  м<sup>2</sup>.

Расчет объемов образования отхода приведен в нижеследующей таблице.

Объект образования отхода	$S, м^2$	$m, кг/м^2$	Норма образования отхода, $M_{\text{смет}}, т/год$
Усовершенствованные покрытия	14326,80	5,0	71,634
<b>ИТОГО:</b>	--	--	<b>71,634</b>

Виды и объемы образования отходов производства и потребления на период эксплуатации проектируемого объекта приведены в таблице 5.3-1.

Таблица 5.3-1 Объем образования отходов на период эксплуатации

№ п/п	Наименование отхода	Код отхода по классификатору	Объем образования, т/год	Место удаления отхода
1	2	3	4	5
1.	Медицинские отходы	18 01 04	0,22	Специализированная сторонняя организация
2.	Смешанные коммунальные отходы (ТБО)	20 03 01	189,309	Специализированная сторонняя организация
3.	Отходы уборки улиц	20 03 03	71,634	Специализированная сторонняя организация
<b>Итого:</b>			<b>261,163</b>	

### 5.4 Декларируемое количество отходов производства и потребления

Декларируемое количество опасных отходов производства и потребления на период строительства проектируемого объекта приведено в таблице 5.4-1.

**Таблица 5.4-1 Декларируемое количество опасных отходов на период строительства**

Наименование отхода	Периодичность вывоза отходов	Количество образования, т/год	Количество накопления, т/год	Декларируемый год
1	2	3	4	5
Лом асфальтовых и асфальтобетонных покрытий (17 09 03*)	по мере накопления, 1 раз в месяц	0,397	0,397	2024–2025
Нефтедержавший осадок (19 08 13*)	по мере накопления, 1 раз в месяц	1,840	0,25	2024–2025
Промасленная ветошь (15 02 02*)	по мере накопления, 1 раз в месяц	0,033	0,033	2024–2025
Тара из-под ЛКМ (15 01 10*)	по мере накопления, 1 раз в месяц	0,618	0,10	2024–2025
<b>ВСЕГО опасные отходы:</b>		<b>2,888</b>	<b>0,78</b>	

Декларируемое количество неопасных отходов производства и потребления на период строительства приведено в таблице 5.4-2.

**Таблица 5.4-2 Декларируемое количество неопасных отходов на период строительства**

Наименование отхода	Периодичность вывоза отходов	Количество образования, т/год	Количество накопления, т/год	Декларируемый год
1	2	3	4	5
Остатки и огарки сварочных электродов (12 01 13)	по мере накопления, 1 раз в месяц	0,104	0,104	2024–2025
Смешанные коммунальные отходы (20 03 01)	по мере накопления, не реже 1 раза за 3 суток	10,338	10,338	2024–2025
<b>ВСЕГО неопасные отходы:</b>		<b>10,442</b>	<b>10,442</b>	

Декларируемое количество опасных отходов производства и потребления на период эксплуатации проектируемого объекта приведено в таблице 5.4-3.

**Таблица 5.4-3 Декларируемое количество опасных отходов на период эксплуатации**

Наименование отхода	Периодичность вывоза отходов	Количество образования, т/год	Количество накопления, т/год	Декларируемый год
1	2	3	4	5
отсутствуют				

Декларируемое количество неопасных отходов производства и потребления на период эксплуатации проектируемого объекта приведено в таблице 5.4-4.

**Таблица 5.4-4 Декларируемое количество неопасных отходов на период эксплуатации**

Наименование отхода	Периодичность вывоза отходов	Количество образования, т/год	Количество накопления, т/год	Декларируемый год
1	2	3	4	5
Медицинские отходы (18 01 04)	по мере накопления, 1–2 раза в месяц	0,22	0,22	2025
Смешанные коммунальные отходы (20 03 01)	по мере накопления, не реже 1 раза за 3 суток	189,309	189,309	2025
Отходы уборки улиц (20 03 03)	по мере накопления, 1–2 раза в месяц	71,634	71,634	2025
<b>Итого неопасные отходы:</b>		<b>261,163</b>	<b>261,163</b>	

## **6 ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

Вредное физическое воздействие – воздействие факторов физической природы (шум, инфразвук, ультразвук, неионизирующие и ионизирующие излучения), оказывающее в величинах, превышающих ПДУ, неблагоприятное влияние на организм человека и окружающую среду.

### **6.1 Оценка возможного электромагнитного, шумового воздействия**

#### ***Производственный шум***

При производстве строительных работ основным физическим фактором, оказывающим негативное воздействие на здоровье человека и окружающую среду, будет являться шум. Все применяемое на объекте оборудование сертифицировано по нормам Республики Казахстан и не превышает установленных норм.

В процессе эксплуатации объекта акустического воздействия на окружающую среду оказываться не будет.

#### ***Электромагнитное и ионизирующее излучения***

При производстве строительных работ оборудование, используемое в процессе, источником повышенного электромагнитного излучения не является.

Строительная площадка проектируемого объекта не будет являться источником постоянного магнитного поля ЭМИ радиочастотного диапазона.

Ионизирующее излучение – излучение, взаимодействие которого со средой приводит к появлению в ней электрических зарядов различных знаков. Анализ оборудования проектируемого объекта позволяет сделать вывод, что технологическое оборудование, используемое в процессе строительства объекта, не является источником повышенного ионизирующего излучения.

#### **6.1.1 Оценка акустического воздействия в период строительства**

##### ***Характеристика источников шума***

Согласно проектным данным, расчетная продолжительность строительства составит 18 месяцев, в том числе подготовительный период. Продолжительность рабочей смены 8 часов, строительство ведется в 1 смену, 5 дней в неделю.

Подготовка строительного производства включает в себя организационно-подготовительные мероприятия, внеплощадочные и внутриплощадочные подготовительные работы.

Потребность в основных строительных машинах и средствах малой механизации приведена в таблице 2.3-1.

Суммарное количество техники, одновременно работающей на площадке строительства, составляет 4 единиц. Технология выполнения строительно-монтажных работ не требует одновременной работы большого количества строительных механизмов и транспортных средств. Строительные работы предусматриваются только в дневное время суток.

Уровни шума используемой строительной техники приняты на основании справочной литературы и приведены в таблице 6.1-1.

**Таблица 6.1-1 Параметры источников шума на период строительства**

Источник	Тип	Высота, м	Координаты			Уровень звуковой мощности (дБ, дБ/м, дБ/м <sup>2</sup> ) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц										LpA
			x <sub>1</sub>	y <sub>1</sub>	ширина, м	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
			x <sub>2</sub>	y <sub>2</sub>		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. Бульдозер тип ДЗ-42	П	1,5	-10,082	41,777	6	74	74	83	78	74	74	70	67	62	78,5	
2. Экскаватор одноковшовый ЭО-4125	Т	1,5	-12,5	3,2	--	95	95	84	79	73	70	68	64	57	77,5	
3. Автосамосвал КамАЗ-65115, г/п 15 тонн	Т	1,5	12,9	-18	--	87	87	82	70	78	73	70	64	57	78,7	
4. Компрессор, 52 кВт	Т	1,5	1,909	-25,346	--	87	87	82	70	78	73	70	64	57	78,6	

Средняя скорость движения автотранспорта по территории строительной площадки составляет 5 км/ч. Движение автотранспорта по территории строительной площадки осуществляется по внутривозрадовым дорогам и технологическим проездам. Проезд строительной техники к месту производства работ осуществляется по существующим дорогам.

### **Условия акустического расчета**

Расчеты уровней шума от работы строительной техники в расчетных точках выполнены на основании указаний [20].

Расчет суммарного уровня шума от работы оборудования в расчетной точке выполнен по формуле 19 [20]:

$$L = L_w - 20 \lg r + 10 \lg \Phi - \frac{\beta_a r}{1000} - 10 \lg \Omega$$

где:  $L_w$  – октавный уровень мощности источника шума, дБ (дБА);

$r$  – расстояние от акустического центра источника шума до расчетной точки, м;

$\Phi$  – фактор направленности источника шума (для ист. с равномерным излучен.  $\Phi = 1$ );

$\Omega$  – пространственный угол излучения звука, рад (для источника, находящегося на поверхности грунта  $\Omega = 2\pi$  рад.);

$\beta_a$  – затухание звука в атмосфере в дБА на км, которое на малых расстояниях, меньших 50 м, не учитывается, а на больших – принимается равным затуханию звукового давления на частоте 1 кГц.

Уровни звука при наличии нескольких источников шума суммируются:

$$L_{\text{сумм}} = 10 \lg \left( \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_i} \right)$$

где:  $L_i$  – уровень звука  $i$ -того источника шума;

$n$  – общее число источников шума.

Дальнейшие акустические расчеты проводятся по унифицированной программе ПК «ЭРА-Шум», учитывая требования нормативных документов [20–22]

### **Акустические расчеты**

В качестве нормативного уровня в РТ приняты эквивалентные уровни звука, равные 55 дБА, максимальные уровни звука приняты равные 70 дБА для дневного времени суток. Нормативные эквивалентные уровни звука на территории, непосредственно прилегающей к жилым домам, принимаются согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

Результаты акустического расчета на период строительства в приложении 3.

Как показали результаты расчета, уровни шума в РТ 1, с учетом работы оборудования в течение смены, без применения дополнительных мероприятий по шумозащите не превысят допустимые санитарно-гигиенические нормы для дневного и для ночного времени суток.

## **ВЫВОД**

Анализ результатов расчетов на период строительства показывает, что уровни звука в расчетных точках на территории, непосредственно прилегающей к жилым зданиям, при проведении наиболее негативных с точки зрения акустического воздействия работ, соответствуют санитарно-гигиеническим нормативам и не превысят нормируемых значений:

55 дБА – в дневное время суток;

45 дБА – в ночное время суток.

### **6.1.2 Оценка акустического воздействия на период эксплуатации**

Проектом предусматривается строительство многоквартирного жилого комплекса с пристроенным автопаркингом.

На территории проектируемого объекта основными источниками шума в период эксплуатации будут являться легковые автомобили при перемещении по территории открытых автостоянок на 25 м/м.

Источники вибрации и электромагнитного излучения в период эксплуатации отсутствуют.

Характеристики источников шумового воздействия проектируемого объекта на период эксплуатации приведены в таблице 6.1-2.

**Таблица 6.1-2 Параметры источников шума на период эксплуатации**

Источник	Тип	Высота, м	Координаты			Уровень звуковой мощности (дБ, дБ/м, дБ/м <sup>2</sup> ) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц										LpA
			x <sub>1</sub>	y <sub>1</sub>	ширина, м	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
			x <sub>2</sub>	y <sub>2</sub>		7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
6001. Открытая автостоянка	П	2,5	-44,556	-18,713	6,096	0	58	62	57	50	46	42	38	32	53,567	
6002. Открытая автостоянка	П	2,5	-32,422	-11,956	5,696	0	58	62	57	50	46	42	38	32	53,567	
6003. Открытая автостоянка	П	2,5	1,194	-19,217	5,696	0	58	62	57	50	46	42	38	32	53,567	

Принятые проектные решения обеспечивают соблюдение нормативных требований к физическим воздействиям на окружающую среду при производстве СМР и дальнейшей эксплуатации объекта. Категория значимости воздействия – низкая 2 балла.

### **6.1.3 Мероприятия по снижению акустического воздействия объекта на окружающую среду**

#### **Период строительства**

При проведении строительных работ необходимо учитывать следующие мероприятия по охране окружающей среды от воздействия физических факторов:

- все строительные работы должны проводиться в режиме, позволяющем достигать нормативных уровней шума на территории ближайшей жилой застройки;
- исключить использование автотранспорта с неисправной системой шумоглушения;
- временные пути проезда автотранспорта к территории проведения строительных работ должны по возможности проходить по пути, наиболее удаленном от жилой застройки;
- все строительные работы проводятся только в дневное время суток с 08:00 до 18:00;

- ограничить время проведения работ, сопровождающееся высоким шумовым воздействием до 1 часа в день;
- механизмы, используемые для проведения строительных работ, не должны являться источниками повешенного электромагнитного излучения, инфразвука и вибрации.

### ***Период эксплуатации***

Все системы вентиляции снабжаются глушителями шума, что гарантирует снижение уровней шума в жилых помещениях до нормативных.

Выводы: в результате проведенных расчетов уровней шума от объекта установлено, что значения ПДУ во всех контрольных точках не превышают допустимых значений, установленных для жилой застройки действующей нормативной документацией.

Шумовое воздействие объекта в периоды строительства и эксплуатации, с учетом заложенных в проекте мероприятий, не превысит ПДУ на границе СЗЗ и в жилых помещениях близлежащих домов.

## **6.2 Влияние вибрации на здоровье населения и персонала**

Максимальные уровни вибрации от всего виброгенерирующего оборудования при строительстве не будут превышать предельно допустимых уровней, установленных Гигиеническими нормативами [22].

Учитывая, что строительные работы являются кратковременными, специальных мер по защите персонала от вибрации не предусматривается.

На акустический дискомфорт могут влиять системы вентиляции, шум и вибрация при работе отопительного оборудования. Шумозащитные мероприятия закладываются на стадии проектирования. Для предотвращения распространения шума по воздуховодам систем вентиляции предусмотрена установка шумоглушителей. Удовлетворительный контроль за эксплуатацией оборудования также позволит избежать акустического дискомфорта.

Интенсивность шумовых воздействий зависит от многих факторов, основными из которых являются интенсивность транспортного потока, вид транспорта и его технические характеристики, техническое состояние и качество покрытия проезжей части дорог, параметры автомагистралей, их благоустройство и озеленение, приемы застройки и др.

Источники шумового воздействия вентиляционных систем расположены в специальных венткамерах – при их эксплуатации, акустическое воздействие на окружающую среду незначительно.

Установлено, что физическое воздействие на период строительных работ и на период эксплуатации находится в пределах допустимой нормы, согласно приказу Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 169 «Об утверждении Гигиенических нормативов к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека».

## **6.3 Влияние на здоровье населения и персонала электромагнитного излучения**

Источники электромагнитного излучения (система связи, а также трансформаторы и другое оборудование) устанавливаются в соответствии с требованиями ГН [22] и не будут оказывать негативного влияния на здоровье персонала, выполняющего строительные работы. Защитным моментом является кратковременность источников электромагнитного излучения.

Проектными работами предполагается использование техники и средств защиты, обеспечивающих уровень звука на рабочих местах, не превышающий 80 дБА, согласно требованиям ГОСТ и ГН [22,23].

## **6.4 Радиационная обстановка**

В процессе производственной деятельности отсутствуют технологические процессы с использованием материалов, имеющих повышенный радиационный фон, контроль за состоянием радиационного фона не планируется. Источников радиации на территории объекта нет.

Шумовое воздействие, вибрации, электромагнитное воздействие за счет технологических решений и специальных средств защиты сведены до нормативно-допустимых значений. Организационно-технических или лечебно-профилактических мероприятий по ограничению неблагоприятного влияния физических воздействий на население не требуется.

### ***Солнечная радиация***

Суммарная солнечная радиация является важнейшим элементом приходной части радиационного баланса земной поверхности, а одним из наиболее существенных ее показателей является значение месячных сумм. Годовая суммарная радиация над районом месторождения колеблется в пределах 100–120 ккал/см<sup>2</sup> и зависит, главным образом, от условий облачности. Для годового хода величины суммарной радиации характерен июньский максимум, минимум приходится на декабрь. Годовые и месячные суммы рассеянной радиации почти не отличаются над всей территорией Акмолинской области и ее величины колеблются от 47,5 ккал/см<sup>2</sup> – на юге и до 48,8 ккал/см<sup>2</sup> – на севере. Максимальные месячные значения рассеянной радиации в годовом ходе выпадают на весенне-летний период – чаще всего на май.

Часть солнечной радиации, достигающая земной поверхности и идущая на нагревание этой поверхности и прилегающих к ней слоев атмосферного воздуха, носит название поглощенной радиации. Другая же часть поступающей радиации отражается от облучаемой поверхности. Соотношение между величинами поглощенной и отражаемой радиации оценивается величиной альбедо. Зимой значения альбедо самые высокие и достигают величин 70–80% (декабрь – первая декада марта) в связи с формированием здесь устойчивого снежного покрова. Летом значение альбедо снижается до 16–18%.

Направление и интенсивность термических процессов в атмосфере, ход процессов формирования погоды и климата, в основном, определяется радиационным балансом. В декабре и январе он принимает отрицательные значения. В июне-июле величина радиационного баланса равна 8–9 ккал/см<sup>2</sup>. В годовом ходе месячных значений его минимум отмечается, как правило, в декабре, реже – в январе. Годовая амплитуда колебаний месячных величин радиационного баланса в среднем близка к 9–10 ккал/см<sup>2</sup>. Природных источников радиационного загрязнения в пределах участка не выявлено.

## **7 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И ПОЧВЫ**

### **7.1 Состояние и условия землепользования**

Земельный участок под строительство школы на 2000 мест выделен Инициатору намечаемой деятельности на праве временного возмездного долгосрочного землепользования.

Кадастровый номер земельного участка: 21-320-135-5787.

Площадь отведенного земельного участка – 2,4531 га.

Целевое назначение земельного участка – для строительства комфортной школы на 2000 мест.

Категория земель – земли населенных пунктов.

Делимость земельных участков – нет.

Посторонние земельные участки в границах плата отсутствуют.

Намечаемая деятельность не изменит существующий баланс территории, не нанесет убытки собственникам ближайших земельных участков.

### **7.2 Характеристика современного состояния почвенного покрова**

Административно район строительства находится на территории г. Астана.

Почвенный покров описываемого района имеет зональный характер. Район входит в зону злаковых степей, сформировавшихся на темно-каштановых почвах со значительным участием полыней на солонцах.

В пределах мелкосопочных и низкогорных массивов центрального Казахстана почвообразующими породами служат двучленные щебнисто-суглинистые элювиально-делювиальные отложения. По мере выполаживания склонов мощность покровных суглинков увеличивается, достигая по краям шлейфов холмов и сопок 80–120 см. Главной особенностью, определяющей структуру почвенного покрова этих массивов, является экспозиционная неоднородность, обусловленная различными условиями увлажнения и инсоляции на разно ориентированных склонах.

Преобладающей почвенной комбинацией в пределах низкогорий является экспозиционное сопряжение горных темно-каштановых и светло-каштановых почв, залегающих по крутым склонам под разреженной сухостепной с кустарниками растительностью. По межгорным долинам формируются луговые темные незасоленные почвы. Покатые склоны мелкосопочников заняты малоразвитыми темно-каштановыми, каштановыми и светло-каштановыми почвами, которые к подножиям сопок сменяются ксероморфными.

Основным компонентом почвенного покрова волнисто-увалистых водораздельных и наклонных равнин, окаймляющих мелкосопочные и низкогорные массивы, в северной части проектной территории являются каштановые, отчасти – темно-каштановые почвы, формирующиеся под ковыльно-тонконоговотипчаковой с примесью сухостепного разнотравья растительностью, среди которых нередко встречаются ксероморфные, отчасти малоразвитые. По многочисленным ложбинам в условиях дополнительного поверхностного увлажнения залегают лугово-каштановые почвы, формирующиеся под сомкнутой кустарниковой растительностью.

Почвы отличаются различной карбонатностью в зависимости от характера почвообразующих пород. Наиболее распространен род нормальных почв, однако встречаются и бескарбонатные, которые формируются большей частью на элювио-делювии гранитов и песчаников.

Род карбонатных зональных почв пределах обследованной территории обуславливается как сельскохозяйственными, так и отчасти техногенными факторами, проявляясь в виде площадной (пашни, залежи, пастбищные угодья), линейной (дорожная сеть, линии коммуникаций) и локальной (поселки, животноводческие базы) деградации почвенного покрова.

Мониторинг состояния почв РГП «Казгидромет» в рассматриваемом районе не проводится.

На основании полевого визуального описания, подтвержденного результатами лабораторных испытаний грунтов установлено, что до глубины 10,0 м в геологическом строении участка изысканий принимают участие (сверху-вниз) аллювиальные отложения средне-верхне-четвертичного возраста, представленные суглинками, а также элювиальные образования по осадочным породам средней юры представленные глинами. Сверху эти отложения перекрыты почвенным слоем и насыпным слоем.

### **7.3 Характеристика ожидаемого воздействия на почвенный покров**

Согласно имеющимся данным инженерно-геологических изысканий проведение строительных работ и эксплуатация проектируемого объекта не приведет к негативным последствиям для геологической среды.

Негативное воздействие на почвы и грунты в период строительства может происходить по следующим причинам:

- механическое нарушение почвенного покрова;
- загрязнение земель отходами строительного производства и ТБО;
- выбросы атмосферных загрязнителей.

Механические нарушения почвенного покрова можно классифицировать как линейные и площадные. Линейные нарушения преимущественно связаны с движением транспорта, площадные обусловлены производством землеройных работ, планированием и укреплением поверхности на эрозионно-опасных участках. Механические воздействия сопровождаются быстрым и часто полным уничтожением почвенно-растительного покрова. Вследствие того, что минеральная порода обнажается, нарушается температурный режим грунтов, ускоряются эрозионные процессы, происходит увеличение площади первоначального техногенного воздействия.

Изменение состояния почв могут происходить в течение весьма продолжительного периода вследствие возможного ухудшения поверхностного и внутрипочвенного стока влаги.

При строительстве образующиеся отходы производства будут являться потенциальным фактором загрязнения земель.

Атмосферные выбросы, связанные с работой строительной техники, в первую очередь, повлияют на растительный покров. Часть загрязняющих веществ может проникать с осадками в почву, что приведет к их аккумуляции.

Для предотвращения механического повреждения, химического загрязнения и захламления земель в процессе строительства и эксплуатации объекта должны быть предусмотрены следующие мероприятия:

- заправка техники автозаправщиками с соответствующим оборудованием на специальной площадке, исключающим загрязнение земель нефтепродуктами;
- движение транспорта и строительной техники, проведение всех строительных работ строго в пределах участка работ, существующих и технологических проездов.

Плодородный слой почвы по всей территории проектируемого участка отсутствует.

При строительстве проектируемого объекта значительного воздействия на почвы, растительность и животный мир в районе проведения работ не прогнозируется. Вырубка зеленых насаждений производиться не будет.

В проекте предусмотрены следующие мероприятия, исключающие попадание загрязняющих веществ в почву: благоустройство территории, складирование коммунально-бытовых отходов в закрытых металлических контейнерах, с последующим вывозом в места, согласованные с СЭС.

#### **7.4 Планируемые мероприятия и проектные решения в зоне воздействия по снятию, транспортировке и хранению плодородного слоя почвы**

В соответствии с требованиями Земельного Кодекса РК [24], при выполнении любых работ, связанных с нарушением почвенного покрова, плодородный слой почвы (ПСП) должен быть снят и сохранен в целях использования его для биологической рекультивации земель и повышения плодородия малопродуктивных угодий. Контроль над снятием, хранением и рациональным использованием плодородного слоя грунта возложен на органы землеустроительной службы.

ПСП, не использованный сразу в ходе работ, складывается в бурты. Складирование ПСП осуществляется таким образом, чтобы обеспечить в последующем послойное его нанесение на поверхность грунта с целью сохранения его плодородности.

Плодородный слой складывается в бурты длиной до 80–100 м и высотой до 3–4 м с углом откоса не более 25–30°. Бурты располагаются на специально отведенной площадке, предусмотренной проектом организации строительства. В целях предупреждения ветровой и водной эрозии складированный плодородный слой должен быть уплотнен и укрыт укрывным материалом (тип Спанбонд), либо при хранении более 1 года – засеиваться многолетними травами.

По результатам проведенных инженерных изысканий в границах проектируемого участка объем плодородного слоя почвы, подлежащий снятию, составит 5129 м<sup>3</sup>.

Проектом не предусматривается длительного хранения ПСП. При завершении строительно-монтажных работ на участках подлежащих озеленению, ПСП в объёме 2474 м<sup>3</sup> будет сразу использован для создания газонов, а избыток плодородного грунта будет передаваться городским коммунальным службам на рекультивацию земель.

#### **7.5 Планируемые мероприятия и проектные решения по снижению в воздействия на почвы**

На период проведения строительно-монтажных работ проектом предусмотрен ряд эффективных мер по снижению отрицательного воздействия на почвы:

- для уменьшения механического воздействия на почвы движение транспорта проводится по заранее намеченным маршрутам с максимальным использованием имеющихся дорог и участков с наиболее плотным покрытием;
- контроль технического состояния автотехники;
- установка на площадках герметичных контейнеров для сбора отходов;
- своевременная уборка строительного мусора и благоустройство территории;
- заправка и обслуживание автотранспорта в строго отведенных местах с организацией сбора и утилизации отработанных материалов.

#### **7.6 Организация экологического мониторинга почв**

Целью мониторинга состояния почв является контроль показателей состояния грунтов на участках, подвергающихся техногенному воздействию.

Проектом предусмотрен ряд мероприятий по охране почв (п. 7.4), исключаящих подтопление, засоление и загрязнение почв промышленными отходами, твердыми предметами, камнем, щебнем, строительным мусором, что исключает и в некоторых случаях минимизирует техногенное воздействие на почвы, следовательно, проведения мониторинга почв не требуется.

## 8 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

### 8.1 Современное состояние растительного покрова в зоне воздействия объекта

Флора Акмолинской области насчитывает около 850 видов цветковых растений, среди которых немало и сорных растений. На территории города Астана и окрестностей научными изысканиями отмечено 75 видов сорных растений из 65 родов и 20 семейств. Много численными видами представлены семейства Сложноцветные (Asteraceae), Крестоцветные (Cruciferae), Бобовые (Fabaceae), Злаковые (Poaceae). Немногочисленными видами представлены семейства Бурачниковые (Boraginaceae), Маревые (Chenopodiaceae), Зонтичные (Umbelliferae), Губоцветные (Labiatae), Пасленовые (Solanaceae), Розоцветные (Rosaceae), Амарантовые (Amaranthaceae), Подорожниковые (Plantaginaceae). Единичными видами представлены семейства Хвощевые (Equisetaceae), Гречишные (Polygonaceae), Гвоздичные (Caryophyllaceae), Молочайные (Euphobiaceae), Мальвовые (Malvaceae), Вьюнковые (Convolvulaceae).

По жизненным формам среди сорной растительности окрестностей города преобладают многолетние и однолетние травы, соответственно составляющие 48% и 38,7%.

Территории вокруг г. Астана представлены злаково- сорно-разнотравными сообществами с небольшим присутствием сорных элементов (Горец птичий, Марь остистая, Бодяк щетинистый, Белена черная, Ноня темно-бурая, Василек шероховатый), сорно-пыльнично-разнотравными сообществами с участием цикория обыкновенного, полыни Сиверса, лопуха войлочного, полыни эстрагон, клоповника продырявленного, вьюнка полевого. В окрестностях города также отмечены виды: типчак, житняк гребенчатый, лен многолетний, ястребинка, шалфей степной, полынь австрийская, тимьян Маршалла, герань холмовая, пижма пижмовидная, тысячелистник обыкновенный щетинистый, солянка холмовая, горлюхаястребинковая, грудница татарская.

В типчаково-ковыльных степях на темно-каштановых почвах преобладают ковылок, тырса и типчак. На востоке появляется горный киргизский ковыль (*Stipa kirghisorum*). Местами значительную роль играет более ксерофитный ковыль тырсик (*S. sareptana*). Довольно обильны тонконог (*Koeleria gracilis*) и овсец (*Helictotrichon desertorum*). Обедненное разнотравье представлено ксерофитами (грудница мохнатая — *Linosyris villosa*, ромашник — *Pyrethrum achilleifolium*, полынок). Весной развиваются эфемеры и эфемероиды, главным образом мятлики луковичный (*Poa bulbosa*) и тюльпаны. По западинам и балкам встречаются заросли степных кустарников — чилиги и спиреи.

По склонам сопок распространены темно-каштановые маломощные почвы, на которых растут типчак, полыни (*Artemisia frigida* и *A. sublessingiana*), тырса. Участки с такими почвами малопригодны для земледелия и используются в качестве пастбищ и сенокосов.

Растительность района скудна. Древесной растительности естественного происхождения почти нет. Причиной этого являются отмеченные выше климатические особенности района и обусловленный ими характер почв.

В межсочных пространствах, в долинах рек и других пониженных местах преобладают луговые, лугово-степные почвы и солончаки. В более высоких местах (у подошв и на пологих склонах сопок, на плоских холмах) солонцеватые почвы сменяются солонцами. Травяной покров на солонцеватых почвах состоит из типцово-пыльничной растительности, на менее солонцеватых-из типцово-ковыльной. Ковыль, типчак и полынь преобладают среди растений, и лишь в ложбинах, около ключей или в межсочных пространствах, можно наблюдать разнотравье луговых почв.

Произрастания эндемиков (естественных форм растительности характерных для данного региона) на территории поселка не наблюдается. Редких и исчезающих растений в зоне ведения работ нет. Естественные пищевые и лекарственные растения отсутствуют.

## **8.2 Характеристика факторов среды обитания растений, влияющих на их состояние**

Факторы среды обитания растений, влияющие на их состояние, представлены абиотическими факторами (свет, температура, влажность, химический состав воздушной, водной и почвенной сред), биотическими факторами (все формы влияния на организм со стороны окружающих живых существ) и антропогенными факторами (разнообразные формы деятельности человеческого общества, которые приводят к изменению природы как среды обитания других видов или непосредственно сказываются на их жизни).

Проектируемая территория относится к зоне с резко-континентальным климатом с суровой зимой и жарким летом, дефицитом влаги, и, как следствие, с бедной растительностью на землях с крайне низким содержанием гумуса и элементов питания, что в свою очередь, препятствует созданию долговечных и устойчивых масштабных зеленых территорий.

Повышенная солнечная радиация также оказывает негативное воздействие на растительность.

Так как участок проведения работ находится в городской застройке, то растительность, произрастающая в данном районе, подвергается антропогенному воздействию уже несколько десятилетий подряд. В поселке сложился комплекс растений и животных, обладающих высоким адаптационным потенциалом, приспособившийся к современным условиям.

## **8.3 Характеристика воздействия объекта на растительные сообщества территории**

При передвижении по ремонтной площадке автотранспорта и спецтехники растительность будет испытывать опосредованное воздействие — за счет осаждения загрязнителей на поверхность растений. После завершения этих работ механическая нагрузка на растительность прекращается, благодаря чему начинается восстановление растительного покрова, ход и интенсивность которого зависят от площади поражения и восстановительного потенциала растительных сообществ.

К факторам негативного потенциального воздействия на растительный покров при строительстве и последующей эксплуатации проектируемого комплекса относятся:

- нарушение и повреждение земной поверхности, механические нарушения почвенно-растительного покрова;
- загрязнение химическими веществами и запыление растительности;
- загрязнение промышленными, строительными и хозяйственно-бытовыми отходами.

При строительстве наиболее существенное, часто необратимое, воздействие оказывают механические нарушения почвенно-растительного покрова.

Ожидаемые при строительстве механические нарушения будут носить площадной характер на всей территории земельного отвода. Значительные механические нарушения растительности могут возникнуть в районе стоянок транспорта, строительной техники и местах складирования строительных материалов. На этих участках растительный покров будет испытывать сильные механические воздействия, связанные с передвижением людей и техники. По окончании строительных работ, для ликвидации последствий механических нарушений почв и растительности, на прилегающих к объектам строительства нарушенных территориях необходимо проведение рекультивации земель.

При строительстве попадание загрязняющих веществ на почвенно-растительный покров возможно с выхлопными газами от автотранспорта и строительной техники, а также в случаях

утечек горюче-смазочных материалов в местах стоянки. Учитывая, что строительное оборудование и транспорт будут постоянно передвигаться, и срок проведения строительных работ ограничен, накопления токсичных веществ в растительности произойти не должно. Кроме того, растительность вблизи места строительства представлена, главным образом, сообществами однолетних растений с коротким жизненным циклом.

При правильно организованном техническом уходе и обслуживании рабочего оборудования, строительной техники и автотранспорта, а также соблюдении технологического процесса, воздействие строительства на загрязнение растительности углеводородами и другими токсичными веществами будет *незначительным*.

При строительстве будут образовываться строительные и хозяйственно-бытовые отходы большей частью нетоксичные. При своевременной уборке и правильном хранении строительных и хозяйственно-бытовых отходов загрязнения растительности не должно происходить.

Учитывая незначительную площадь нарушаемых земель в границах проектируемого отвода – 2,4531 га, результирующее воздействие на растительный покров при строительстве проектируемого объекта будет соответствовать *низкой значимости*.

На стадии эксплуатации проектируемого объекта воздействие на растительность ожидается *низкой значимости*.

При эксплуатации комплекса его воздействие на прилегающие участки может быть связано только с движением транспорта и с проведением ремонтных работ.

Общая площадь озеленения – 37510,0 м<sup>2</sup>, что составляет 15,3% площади участка.

Загрязнение растительности за счет запыления, от выбросов выхлопных газов проезжающей техники, автотранспорта и от оборудования в период эксплуатации будет незначительным, ввиду небольших объемов поступления загрязняющих веществ от указанных источников и активной ветровой деятельности.

#### **8.4 Обоснование объемов использования растительных ресурсов**

При производстве строительных работ изъятие и использование растительности не потребуются.

#### **8.5 Определение зоны влияния планируемой деятельности на растительность**

При ведении строительных работ зона влияния планируемой деятельности на растительность ограничивается границами зоны воздействия, что подтверждается расчетами рассеивания вредных веществ.

Акустическое и вибрационное воздействия также не выходят за пределы строительной площадки.

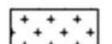
В целом, степень воздействия планируемой деятельности на растительный покров характеризуется как допустимая, масштаб воздействия – локальный, не выходящий за пределы строительной площадки.

#### **8.6 Ожидаемые изменения в растительном покрове, в зоне действия объекта и последствия этих изменений для жизни и здоровья населения**

Проектом предусмотрено озеленение территории школы на 2000 мест на площади 37510,0 м<sup>2</sup>.

Ведомость элементов озеленения территории школы на 2000 мест приведена в таблице 8.6-1.

**Таблица 8.6-1 Ведомость элементов озеленения**

N п/п	Условные обозначения	Наименование породы и вида насаждения	Возраст лет	Кол-во шт	Примечание	
1		Сирень обыкновенная	5-6	28	саженцы с малым комом 0.5x0.4 м	
2		Спирея	2-3	117	с оголенной корневой системой	
3		Курильский чай	5-6	65	саженцы с малым комом 0.5x0.4 м	
4		Пузыреплодник. двухрядная живая изгородь. м.п. (всего-331 м.п.)	2-3	2317	с оголенной корневой системой. 7 шт/м.п	
5		Можжевельник казацкий	2-3	32	с оголенной корневой системой	
6		Клен татарский	8-9	26	саженец с комом 1.0x1.0x0.6 м	
7		Ива плакучая	8-9	7	саженец с комом 1.0x1.0x0.6 м	
8		Береза бородавчатая	8-9	10	саженец с комом 1.0x1.0x0.6 м	
9		Сосна обыкновенная	8-9	26	саженец с комом 1.0x1.0x0.6 м	
		ВСЕГО		2628		
10		Газон сеяный	м2	-	35855	Состав: мятлик луговой 5%, овсяница красная рыхлокустовая 45%, райграс, пастбищная трава 50%. расход 40 г/м2
11		Цветник	м2	-	1655	см. примечание 9
		ВСЕГО		37510	15%	

Таким образом, за счет положительных изменений в растительном покрове, негативных последствий для жизни и здоровья населения не прогнозируется.

### **8.7 Рекомендации по сохранению растительных сообществ, улучшению их состояния, сохранению и воспроизводству флоры, в том числе по сохранению и улучшению среды их обитания**

Для сохранения сложившихся растительных сообществ, улучшения их состояния, сохранения и воспроизводства флоры после завершения планируемых работ рекомендуется контролировать санитарное и лесопатологическое состояние имеющихся на территории насаждений, производить защиту от вредных насекомых.

### **8.8 Мероприятия по предотвращению негативных воздействий на биоразнообразии, его минимизации, смягчению, оценка потерь биоразнообразия и мероприятия по их компенсации, а также по мониторингу проведения этих мероприятий и их эффективности**

С целью предотвращения и минимизации негативного воздействия на биоразнообразии при реализации проекта предусмотрен ряд мероприятий, основными из которых являются:

- выбор оптимальных размеров рабочей зоны при ведении работ;
- предотвращение нерегламентированного движения строительной и транспортной техники по территории строительной площадки;
- недопущение несанкционированных случаев ремонта и мойки, заправки автотехники на территории строительной площадки с целью предотвращения проливов нефтепродуктов и ГСМ;
- предотвращение химического загрязнения и захламления территории;
- обеспечение строительной площадки первичными средствами пожаротушения и контроль соблюдения правил пожарной безопасности.

## **9 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ЖИВОТНЫЙ МИР**

### **9.1 Исходное состояние водной и наземной фауны**

В регионе водятся лоси, косули, кабаны, сайгаки, лисы, хорьки, волки, зайцы, бобры, выхухоль, ондатры, суслики и др. На территории области имеются гнездовья лебедей, серых гусей, пеликанов, журавлей, куликов, куропаток, орланов, коршунов, ястребов, ласточек, скворцов и др. Из пресмыкающихся — змеи, ящерицы. Озера и реки богаты рыбой: вобла, лещ, сазан, судак, линь, жерех, щука, окунь и др.

Проектируемый участок расположен на урбанизированной городской территории, в окружении существующей застройки и автомобильных дорог.

Фауна проектируемого участка типична для современных обустроенных человеком территорий, и давно адаптирована к проживанию в таких условиях.

Крупных млекопитающих в городской застройке не наблюдается. Животный мир на территории объекта характеризуется как типичный для данного региона, не отличается своеобразием и включает преимущественно обычные, широко распространенные в городской зоне виды. Млекопитающие представлены главным образом краснощеким сусликом, хомячками, полевками и др.

Орнитофауна территории представлена распространенными видами – сизый голубь, воробей домовый, воробей полевой, синица большая, чайка серебристая, крачка, ворона обыкновенная, сорока. Распространены представители хищных птиц — кобчики, чеглоки, коршуны, имеются совы, филины.

Фауна беспозвоночных представлена комарами, мухами, мошками. Из общественных насекомых распространены пчелы, шмели, осы, муравьи.

Редких, исчезающих и занесенных в Красную Книгу животных на рассматриваемой территории нет.

В районе расположения проектируемого объекта не наблюдается заселения представителями животного мира, и отсутствуют пути их миграции.

### **9.2 Наличие редких, исчезающих и занесенных в Красную книгу видов животных**

Непосредственно на территории площадки строительства краснокнижных животных не зафиксировано.

### **9.3 Характеристика воздействия объекта на фауну**

Ведение строительно-монтажных работ и последующая эксплуатация проектируемого объекта окажут некоторое влияние на животное сообщество, сформировавшееся на данной территории, в основном вследствие «фактора беспокойства» и изменений в биотопах как временных, так и постоянных.

При этом наиболее существенными факторами негативного воздействия будут шумы и вибрация, вызванные работой автотранспорта и строительной техники. Такие виды воздействий представляют особую опасность в периоды размножения и миграции животных. Снизить шумовые нагрузки на окружающую среду возможно путем планирования режимов работы строительной техники, исключая неравномерную загруженность в одни периоды времени и простой техники в другие.

Основными факторами воздействия на большинство представителей фауны при планируемой деятельности будут:

- потеря мест обитания;
- физическое присутствие объекта;

– физические факторы воздействия – шум и свет.

Строительство проектируемого объекта производится на земельном участке, свободном от застройки и коммуникаций, и не освоенном ранее.

Воздействие на животный мир строительной площадки будет кратковременным и локальным.

Участок земельного отвода проектируемого объекта располагается в уже трансформированном техногенными нагрузками районе, поэтому физическое присутствие объектов не окажет сильного воздействия на животный мир.

Строительные работы не окажут воздействие на миграционные пути птиц и трофические кочевки млекопитающих.

Шум, производимый строительной техникой, выбросы ЗВ в атмосферу при работе автотранспорта, присутствие техники и людей, будут служить отпугивающим фактором для животных, однако, со временем срабатывает механизм привыкания к незначительным изменениям условий обитания, не вызывающим существенных стрессовых реакций, и эти факторы перестанут быть значимыми.

Согласно принятым проектным решениям, в период проведения строительных работ проводится сбор отходов, согласно требованиям РК в области ООС, что минимизирует их возможное негативное воздействие на животный мир.

Основными факторами воздействия на большинство представителей наземной фауны при эксплуатации проектируемого комплекса будет являться физическое присутствие объекта.

Воздействие на животный мир исследуемой территории при эксплуатации объекта будет характеризоваться средней степенью интенсивности.

Новый техногенный биоценоз будет характеризоваться снижением видового состава фауны и заселением видами с высокой устойчивостью к антропогенному воздействию.

Принимая во внимание, что строительные работы займут непродолжительный период времени, а животное население территории представлено, в основном, видами с развитыми адаптационными способностями, можно предположить, что действие большинства факторов будет достаточно умеренным и непродолжительным во времени.

Вероятным следствием их действия будут кратковременные ограниченные пространственные перемещения фоновых видов животных с последующим возвращением к ранее существовавшим местам обитания. Серьезных изменений в численности фоновых видов фауны не произойдет.

В целом, воздействие проектируемого объекта на видовой состав, численность фауны, ее генофонд, среду обитания, условия размножения, пути миграции не ожидается.

#### **9.4 Возможные нарушения целостности естественных сообществ, среды обитания, условий размножения, воздействие на пути миграции и места концентрации животных, сокращение их видового многообразия в зоне воздействия объекта, оценка последствий этих изменений и нанесенного ущерба окружающей среде**

В зоне воздействия проектируемой деятельности исключены нарушения целостности естественных сообществ, так как работы будут проводиться в существующей городской застройке. Поэтому ограничений пространственных перемещений фоновых видов животных не ожидается. Серьезных изменений в численности фоновых видов фауны, условий их размножения, путей их миграции и концентрации не произойдет. Вследствие этого оценка нанесенного ущерба окружающей среде не производится.

### **9.5 Мероприятия по предотвращению негативных воздействий на биоразнообразие, его минимизации, смягчению, оценка потерь биоразнообразия и мероприятия по их компенсации, мониторинг проведения этих мероприятий и их эффективности**

Для предотвращения и сокращения воздействия на животный мир в период проведения намечаемых работ проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- снижение «фактора беспокойства» за счет исключения проведения земляных и демонтажных работ в периоды размножения и миграции птиц;
- запрет на разведение костров;
- размещение пищевых отходов в специальных закрытых контейнерах и их своевременный вывоз;
- очистка демонтажной площадки от строительного мусора;
- запрещение кормления и приманки бродячих животных;
- мониторинг уровней шума, недопущение одновременной работы всех видов спецтехники и оборудования.

## **10 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ЛАНДШАФТЫ И МЕРЫ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ, МИНИМИЗАЦИИ, СМЯГЧЕНИЮ НЕГАТИВНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ, ВОССТАНОВЛЕНИЮ ЛАНДШАФТОВ В СЛУЧАЯХ ИХ НАРУШЕНИЯ**

Ландшафт географический – относительно однородный участок географической оболочки, отличающийся закономерным сочетанием её компонентов (рельефа, климата, растительности и др.) и морфологических частей (фаций, урочищ, местностей), а также особенностями сочетаний и характером взаимосвязей с более низкими территориальными единицами. Географические ландшафты можно подразделить на 3 категории: природные, антропогенные и техногенные.

Антропогенные ландшафты включают посевы, молодые (до 5 лет) и старые (более 5 лет) пашни, пастбища, заросшие водоемы и т.д. Техногенные ландшафты представлены карьерами, отвалами пород и техногенных минеральных образований, насыпными полотнами шоссейных и железных дорог, трубопроводами, населенными пунктами и объектами инфраструктур. Природные ландшафты подразделяются на два вида: 1 – слабоизменённые, 2 – модифицированные.

Эколого-ландшафтная ситуация в рассматриваемом районе определяется сочетанием антропогенных и техногенных ландшафтов.

Намечаемая деятельность не предполагает изменения на данных территориях состоявшегося ландшафта.

## **11 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКУЮ СРЕДУ**

Основным критерием выявления воздействий на социально-экономическую среду является степень их благоприятности или неблагоприятности для условий жизни населения (положительные и отрицательные воздействия). При социальных оценках критерием выступает мера благоприятности намечаемой деятельности в удовлетворении социальных потребностей населения. При экономических оценках критерием служит оценка эффективности новой деятельности для экономики рассматриваемой территории. При оценке состояния здоровья критерием является наличие или отсутствие вреда намечаемой деятельности для здоровья населения и санитарных условий района его проживания.

В административном плане, при штатном осуществлении работ по строительству проектируемого объекта, прямое воздействие по ряду компонентов будет проявляться в пределах его территории, а также акимата г. Астана.

Такой вид воздействия, как строительство нового жилого комплекса, будет иметь положительное воздействие на социально-экономические условия города.

Опосредованное воздействие может быть выражено в том, что определенная часть инфраструктуры и местной сферы услуг будут задействованы как в строительных операциях, так и на вспомогательных и обслуживающих работах.

Реализация намеченной хозяйственной деятельности будет иметь в основном положительные последствия. Строительство и дальнейшая эксплуатация проектируемого объекта потребует привлечения дополнительной рабочей силы, что положительно скажется на занятости и материальном благополучии местного населения. Увеличатся налоговые поступления в республиканский и местный бюджеты.

Источниками разной значимости положительных воздействий для экономики и социальной сферы будут являться:

- привлечение местного населения к работам по основным и вспомогательным видам деятельности, связанным с проектом;
- использование местной сферы услуг;
- повышение доходов населения, задействованного в работе на строительстве и эксплуатации школы на 2000 мест.

## **12 ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА РЕАЛИЗАЦИИ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РЕГИОНЕ**

Размещение в окружающей среде объектов промышленного или гражданского назначения подразумевает выброс загрязняющих веществ, образование отходов производства и потребления, и другие виды воздействий, что является сознательным допущением вероятности причинения вреда окружающей среде ради достижения экономической выгоды. Если размещение объекта происходит в соответствии с установленными нормами и правилами, общество в лице государственных природоохранительных органов, считает риск такого размещения и воздействия приемлемым.

Оценка экологического риска – это выявление и оценка вероятности наступления событий, имеющих неблагоприятные последствия для состояния окружающей среды, здоровья населения, деятельности предприятия и вызванного загрязнением окружающей среды, нарушением экологических требований, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера.

Строительство школы на 2000 мест производится в пределах селитебной зоны г. Астана. Воздействие объекта на:

- состояние особо охраняемых территорий;
- места обитания, питания и размножения охраняемых видов животных;
- пути миграции животных;

не прогнозируется ввиду их отсутствия в зоне воздействия проектируемого объекта.

### **12.1 Комплексная оценка воздействия на окружающую среду**

При разработке РООС были соблюдены основные принципы проведения оценки воздействия на окружающую среду, а именно:

- учет экологической ситуации на территории, оказывающейся в зоне влияния деятельности предприятия;
- информативность при проведении РООС;
- понимание целостного характера проводимых процедур, выполнение их с учетом взаимосвязи возникающих экологических последствий с социальными, экологическими и экономическими факторами.

Объем, полнота содержания представленных в РООС материалов отвечают требованиям инструкции РООС, действующей в настоящее время в Республике Казахстан. В процессе разработки была проведена детальная оценка современного состояния окружающей среды района проведения работ с привлечением имеющегося информационного материала последних лет по данному региону.

#### ***Интегральная оценка воздействия на компоненты природной среды***

В настоящем разделе приводится комплексная (интегральная) оценка негативного воздействия на компоненты природной среды при строительстве и эксплуатации школы на 2000 мест, подводящая итог оценки прямых и косвенных воздействий, проведенной в предыдущих разделах данной РООС.

Известно, что экологический риск – это комбинация вероятности возникновения определенной опасности и величины последствий такого события. Поэтому экологический риск от регламентной деятельности выражается в выявленном уровне значимости от воздействия намечаемой деятельности на компоненты природной среды (Таблица 12.1-1).

**Таблица 12.1-1 Интегральная оценка воздействия**

<b>Виды и источники воздействия</b>	<b>Значимость воздействия</b>
<b>Атмосферный воздух</b>	
Выбросы загрязняющих веществ	Низкая
<b>Водные ресурсы</b>	
Забор свежей воды и сбросы сточных вод	Низкая
Поступление загрязняющих веществ в водные объекты	Низкая
Возможные протечки сточных вод	Низкая
<b>Недра</b>	
Выемка грунта	Низкая
Физическое присутствие строительных конструкций	Низкая
<b>Физические воздействия</b>	
Шум	Низкая
Вибрация	Низкая
Электромагнитное излучение	Низкая
<b>Земельные ресурсы и почвы</b>	
Нарушение почвенного покрова	Низкая
Изъятие земель под размещение проектируемого объекта	Низкая
Размещение отходов производства и потребления	Низкая
<b>Растительность</b>	
Снос существующих зеленых насаждений	Низкая
Физическое присутствие проектируемого объекта	Низкая
<b>Животный мир</b>	
Проведение строительно-монтажных работ	Низкая
Физическое присутствие проектируемого объекта	Низкая
Изменение среды обитания	Низкая

При эксплуатации школы на 2000 мест, снижается ряд воздействий, связанных с выбросами загрязняющих веществ в атмосферу, поступлением ЗВ в водные объекты, нарушением почвенного покрова, растительности, которые были свойственны периоду проведения строительно-монтажных работ.

Как следует из таблицы 12.1-1 в период эксплуатации школы на 2000 мест все виды негативного воздействия на окружающую среду будут иметь **низкий уровень** значимости.

***Интегральная оценка воздействия на компоненты социально-экономической среды***

Преимущественно положительное воздействие низкого уровня будет оказано на такой компонент, как доходы населения.

Положительное воздействие среднего уровня реализация проекта окажет как на экономику региона, связанную с развитием отрасли.

Как положительное, так и отрицательное воздействие будет оказано только на один компонент – «трудова́я занятость». При этом и на данный компонент итоговое воздействие будет положительным, так как с учетом смягчающих мероприятий отрицательное воздействие гасится (перекрывается) теми положительными факторами, которые вносит реализация проекта.

**Таблица 12.1-2 Интегральная оценка воздействия на компоненты социально-экономической среды**

Компоненты социально-экономической среды	Воздействия, оставшиеся после мероприятий по смягчению и усилению	Интегральная оценка остаточных воздействий (балл)
<i>Компоненты социальной среды</i>		
Трудовая занятость и доходы населения	<i>Отрицательные</i> Неоправдавшиеся желания лиц, не принятых на работу <i>Положительные</i> Прямая и косвенная занятость, новые рабочие места Дополнительные денежные средства	Положительное воздействие Среднего уровня (+6)
Здоровье населения	<i>Положительные</i> Создание условий для получения среднего образования	Положительное воздействие Среднего уровня (+5)
<i>Компоненты экономической среды</i>		
Экономическое развитие, связанное с развитием отрасли	<i>Положительное</i> Вклад в развитие отрасли	Положительное воздействие низкого уровня (+2)

### **Результаты комплексной оценки**

В целом оценка воздействия на окружающую среду показала, что негативные последствия намечаемой хозяйственной деятельности незначительны и несущественны в строительный, и эксплуатационный периоды при условии соблюдения рекомендуемых природоохранных мероприятий.

В тоже время наблюдается выраженное положительное воздействие намечаемой деятельности на социально-экономическую среду района размещения проектируемого объекта.

## **12.2 Вероятность аварийных ситуаций**

Оценка вероятности возникновения аварийных ситуаций используется для определения или оценки следующих явлений:

- потенциальные события или опасности, которые могут привести к аварийной ситуации, а также к вероятным катастрофическим воздействиям на окружающую среду при осуществлении намечаемой хозяйственной деятельности;
- вероятность и возможность наступления такого события;
- потенциальная величина или масштаб экологических последствий, которые могут быть причинены в случае наступления такого события.

Потенциальные опасности могут возникнуть в результате воздействия, как природных факторов, так и антропогенных.

К природным факторам относятся: землетрясения, ураганные ветры, повышенные атмосферные осадки и т. п.

Под антропогенными факторами понимается быстрые разрушительные изменения окружающей среды, обусловленные деятельностью человека или созданных им технических устройств и производств. Как правило, аварийные ситуации возникают вследствие нарушения регламента работы оборудования или норм его эксплуатации.

Их можно разделить на следующие категории:

- воздействие электрического тока;
- воздействие различных устройств, конструкций;
- воздействие машин и оборудования;
- воздействие температуры;

– воздействие шума.

Важнейшую роль в обеспечении безопасности рабочего персонала и местного населения и охраны окружающей природной среды играет система правил, нормативов, инструкций и стандартов, соблюдение которых обязательно.

В таблице 12.2-1 представлены модели наиболее вероятных аварийных ситуаций, их последствия и рекомендации по их предотвращению. Своевременное выполнение мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций сводит к минимуму возникновение аварийных ситуаций и, соответственно, снижению экологического риска намечаемой хозяйственной деятельности.

**Таблица 12.2-1 Последствия природных и антропогенных опасностей при осуществлении проектной деятельности**

Вид деятельности	Опасность / событие		Риск	Последствия	Меры по предотвращению или уменьшению воздействия
	природные	антропогенные			
Строительная площадка	землетрясения		низкий	потеря контроля над работой и возможность возникновения пожара	– составление планов эвакуации; – проведение учений; – осуществление мероприятий по ликвидации последствий аварии.
	повышенные атмосферные осадки, ураганные ветры		низкий	частичные повреждения линий электропередач	осуществление мероприятий по ликвидации последствий аварии
		воздействие электрического тока	низкий	поражение током, несчастные случаи	организация обучения персонала правилам техники безопасности и действиям в чрезвычайных ситуациях
		воздействие различных устройств, конструкций	средний	падения или перенапряжения, опасность травм	– обучение персонала; – постоянный контроль за соблюдением правил и инструкций по охране труда.
		воздействие шума	средний	эмоциональный стресс и физическое повреждение слуха	использование средств индивидуальной защиты
		воздействие машин и оборудования	средний	возможность получения травм, нанесения ущерба здоровью рабочего персонала	– строгое соблюдение техники безопасности; – проведение инструктажа рабочего персонала
		воздействие температуры	низкий	перегревание	организация вентиляционных устройств на рабочих местах

Планируемая хозяйственная деятельность при соблюдении правил нормативных документов и требований инструкций по безопасности, промсанитарии, пожаро- и электробезопасности не приведет к возникновению аварийных ситуаций.

### **12.3 Рекомендации по предотвращению аварийных ситуаций**

Во избежание возникновения аварийных ситуаций и обеспечения безопасности на всех этапах работ необходимо соблюдение проектных норм. Для снижения степени риска при организации работ следует предусмотреть меры по предотвращению (снижению) аварийных ситуаций, которые включают организационные меры, перечень ответственности лиц, план передачи сообщений, подробные данные об аварийной службе и др.

Экологическая безопасность так же обеспечивается за счет соблюдения соответствующих организационных мероприятий, основными из которых являются:

- постоянный контроль за всеми видами воздействия, который осуществляет персонал предприятия, ответственный за ТБ и ООС;
- регламентированное движение автотранспорта;
- пропаганда охраны природы;
- соблюдение правил пожарной безопасности;
- соблюдение правил безопасности и охраны здоровья и окружающей среды;
- подготовка обслуживающего персонала и технических средств к организованным действиям при аварийных ситуациях.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Экологический кодекс Республики Казахстан от 02.01.2021 г. № 400-VI. Нур-Султан, 2021.
2. Инструкция по определению категории объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду // Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 13 июля 2021 года № 246. 2021.
3. МСН 2.04-01-98. Строительная климатология. Астана, 2005.
4. Справочные данные по экологической ситуации в городе Нур-Султан (по состоянию на 01.01.2021 г.) // ГУ «Управление охраны окружающей среды и природопользования города Нур-Султан». Нур-Султан, 2021. Р. 1–34.
5. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных предприятий // Приложение № 3 к приказу Министра ООС РК от 18.04.2008 г. № 100-п. Астана, 2008.
6. 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.
7. 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.
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. Методика расчета нормативов выбросов от неорганизованных источников // Приложение № 8 к приказу Министра ОСиВР РК от 12.06.2014 г. № 221-Ө. Астана, 2014.
10. 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.
11. Методика определения нормативов эмиссий в окружающую среду // Министра экологии, геологии и природных ресурсов РК от 10.03.2021 г. № 63. Нур-Султан, 2021.
12. СП «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов» // Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 20.03.2015 года № 237. Астана, 2015.
13. Пособие по разработке проектов организации строительства и проектов производства работ для жилищно-гражданского строительства (к СНиП 3.01.01-85). Москва, 1989. Р. 1–99.
14. РНД 01.01.03-94 «Правила охраны поверхностных вод Республики Казахстан» // Министерство экологии и биоресурсов Республики Казахстан, протокол № 13 от 14 июня 1994 г.
15. СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений» // (с изменениями и дополнениями по состоянию на 25.12.2017 г.). Астана, 2015.
16. Классификатор отходов // Приказ и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 06.08.2021 года № 314.
17. Сборник методик по расчету объемов образования отходов. Санкт-Петербург: ЦОЭК, 2003.
18. РДС 82-202-96. Правила разработки и применения нормативов трудноустраняемых потерь и отходов материалов в строительстве // Письмо Комитета по делам строительства и ЖКХ МИТ РК от 28.05.2009 № 17-01-3-05-1301. Москва, 1996.
19. Решение маслихата города Шымкент от 12 августа 2022 года № 20 179-VII Об утверждении норм образования и накопления коммунальных. 2022.
20. МСН 2.04-03-2005. Защита от шума. 2005.
21. ГОСТ 31295.2-2005. Шум. Затухание звука при распространении на местности. Часть 2. Общий метод расчета. Москва: Стандартинформ, 2006.

22. Гигиенические нормативы к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека // Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 169. Астана, 2015.
23. ГОСТ 12.1.003-83. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
24. Земельный кодекс Республики Казахстан от 20.06.2003 г. № 442. Астана: (с изменениями и дополнениями по состоянию на 29.06.2018 г.), 2014.
25. 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.
26. Сборник методик по расчету выбросов вредных в атмосферу различными производствами // РНПЦ «КазЭКОЭКСП». Алматы, 1996.

**Приложение А Справка о фоновых концентрациях в атмосферном воздухе****«ҚАЗГИДРОМЕТ» РМК**

ҚАЗАҚСТАН  
РЕСПУБЛИКАСЫ  
ЭКОЛОГИЯ,  
ЖӘНЕ ТАБИҒИ  
РЕСУРСТАР  
МИНИСТРЛІГІ

**РГП «ҚАЗГИДРОМЕТ»**

МИНИСТЕРСТВО  
ЭКОЛОГИИ И  
ПРИРОДНЫХ  
РЕСУРСОВ  
РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН

17.10.2023

1. Город - **Астана**
2. Адрес - **Астана, район Нура**
4. Организация, запрашивающая фон - **АО «Samruk-Kazyna Construction»**  
Объект, для которого устанавливается фон - **«Строительство комфортной школы на 2000 мест в г. Астана, район «Есиль», район пересечения улиц Е17 и Е26 (проектные наименования)»**
5. **на 2000 мест в г. Астана, район «Есиль», район пересечения улиц Е17 и Е26 (проектные наименования)»**
6. Разрабатываемый проект - **Раздел «Охрана окружающей среды»**
7. Перечень вредных веществ, по которым устанавливается фон: **Азота диоксид, Взвеш.в-ва, Диоксид серы, Углерода оксид, Азота оксид,**

**Значения существующих фоновых концентраций**

Номер поста	Примесь	Концентрация Сф - мг/м <sup>3</sup>				
		Штиль 0-2 м/сек	Скорость ветра (3 - U <sup>*</sup> ) м/сек			
			север	восток	юг	запад
Астана	Азота диоксид	0.132	0.179	0.144	0.124	0.13
	Взвеш.в-ва	0.716	1.048	0.625	0.983	0.701
	Диоксид серы	0.008	0.006	0.01	0.018	0.009
	Углерода оксид	1.565	1.206	1.217	1.626	1.36
	Азота оксид	0.259	0.157	0.196	0.144	0.155

Вышеуказанные фоновые концентрации рассчитаны на основании данных наблюдений за 2020-2022 годы.

**Приложение Б Справка об исходных данных для разработки РООС****ИП "ГринЭКО"**

На Ваш запрос направляем исходные данные для разработки раздела "Охрана окружающей среды" при реализации проекта: «Строительство комфортной школы на 2000 мест в г. Астана, район «Есиль», район пересечения улиц Е17 и Е26 (проектные наименования)».

Перечень ресурсов, оборудования, конструкций и изделий в используемых период проведения строительно-монтажных работ подготовлен на основании ресурсных смет проектов-аналогов.

№	Наименование машин, оборудования, материалов и конструкций	Ед. изм.	Кол-во
<b>Строительные машины и механизмы</b>			
1.	Катки дорожные самоходные гладкие, 8 т	маш.-ч	2,236
2.	Автогрейдеры среднего типа, 99 кВт (135 л.с.)	маш.-ч	1,3265
3.	Бульдозеры, 79 кВт (108 л.с.)	маш.-ч	97,1655
4.	Экскаваторы одноковшовые дизельные на гусеничном ходу, 0,5 м3	маш.-ч	198,2997
5.	Бульдозеры, 96 кВт (130 л.с.)	маш.-ч	14,4687
6.	Агрегаты копровые без дизель-молота на базе экскаватора 1 м3	маш.-ч	1252,934
7.	Трубоукладчики для труб диаметром до 700 мм, 12,5 т	маш.-ч	315,6978
8.	Установки шнекового бурения скважин под сваи, глубина бурения до 30 м, диаметр до 600 мм	маш.-ч	270,3309
9.	Трубоукладчики для труб диаметром 800-1000 мм, 35 т	маш.-ч	4,6374
<b>Грузовой автотранспорт и техника</b>			
10.	Краны на гусеничном ходу при работе на монтаже технологического оборудования, до 16 т	маш.-ч	0,0695
11.	Комплексная монтажная машина для выполнения работ при прокладке и монтаже кабеля на базе автомобиля	маш.-ч	13,6
12.	Краны на гусеничном ходу, до 16 т	маш.-ч	83,4912
13.	Автомобили-самосвалы, 7 т	маш.-ч	0,3901
14.	Машины поливомоечные, 6000 л	маш.-ч	0,8084
15.	Автомобили бортовые, до 5 т	маш.-ч	1586,1103
16.	Краны на автомобильном ходу при работе на монтаже технологического оборудования, 10 т	маш.-ч	336,6939
17.	Краны на автомобильном ходу, 10 т	маш.-ч	147,6075
18.	Автогидроподъемники, высота подъема 28 м	маш.-ч	17,2256
19.	Тягачи седельные, 12 т	маш.-ч	36,8166
20.	Краны на автомобильном ходу, 25 т	маш.-ч	183,4629
21.	Краны на гусеничном ходу, 50-63 т	маш.-ч	26,5726
22.	Краны на гусеничном ходу, 40 т	маш.-ч	35,4939
23.	Краны на гусеничном ходу, 25 т	маш.-ч	82,4738
<b>Автопогрузчики</b>			
24.	Погрузчики одноковшовые универсальные фронтальные пневмоколесные, 3 т	маш.-ч	44,7988
25.	Автопогрузчики, 5 т	маш.-ч	206,5026
<b>Строительное оборудование</b>			
26.	Дизель-молоты, 2,5 т	маш.-ч	1252,934
27.	Установки постоянного тока для ручной дуговой сварки	маш.-ч	6355,024
28.	Аппарат для газовой сварки и резки	маш.-ч	481,1368
29.	Агрегаты сварочные передвижные с номинальным сварочным током 250-400 А, с дизельным двигателем	маш.-ч	9,76
30.	Агрегаты сварочные двухпостовые для ручной сварки на тракторе 79 кВт (108 л.с.)	маш.-ч	14,604
31.	Компрессоры передвижные с двигателем внутреннего сгорания давлением до 686 кПа (7 атм), 5 м3/мин	маш.-ч	1140,9604
32.	Компрессоры передвижные с двигателем внутреннего сгорания давлением до 686 кПа (7 атм), 2,2 м3/мин	маш.-ч	223,5026
33.	Агрегаты для сварки полиэтиленовых труб	маш.-ч	31,394
34.	Аппараты для ручной сварки пластиковых труб диаметром до 110 мм	маш.-ч	2475,6036
35.	Котлы битумные передвижные, 400 л	маш.-ч	68,3298
36.	Станки трубонарезные	маш.-ч	2,7074

№	Наименование машин, оборудования, материалов и конструкций	Ед. изм.	Кол-во
37.	Станки токарно-винторезные	маш.-ч	1,7182
38.	Станки сверлильные	маш.-ч	0,153
39.	Станки для резки арматуры	маш.-ч	1,1234
40.	Пила дисковая электрическая	маш.-ч	0,5516
41.	Фреза столярная	маш.-ч	2,694
	<b>2. Строительные материалы и конструкции</b>		
42.	Суглинок II группы, средняя плотность грунтов в естественном залегании 1,75 т/м <sup>3</sup> /недостающий грунт для насыпи в карьере/	м <sup>3</sup>	2430,229
43.	Смеси асфальтобетонные горячие плотные мелкозернистые, типа Б, марки II СТ РК 1225-2013	т	12,281
44.	Электроды, d=4 мм, Э42А ГОСТ 9466-75	т	1,283
45.	Электроды, d=4 мм, Э42 ГОСТ 9466-75	т	2,535
46.	Электроды, d=4 мм, Э50А ГОСТ 9466-75	т	0,029
47.	Электроды, d=4 мм, Э50 ГОСТ 9466-75	т	0,031
48.	Электроды, d=5 мм, Э42 ГОСТ 9466-75	т	0,153
49.	Электроды, d=4 мм, Э46 ГОСТ 9466-75	т	0,69
50.	Электроды, d=6 мм, Э42 ГОСТ 9466-75	т	2,169
51.	Электроды, d=6 мм, Э46 ГОСТ 9466-75	т	0,011
52.	Электроды диаметром 8 мм Э42 ГОСТ 9466-75	т	0,0031
53.	Проволока стальная углеродистая пружинная диаметром 0,6 мм ГОСТ 9389-75	т	0,00177
54.	Проволока сварочная легированная для сварки (наплавки) с неомедненной поверхностью диаметром 4 мм ГОСТ 2246-70	т	0,01214
55.	Проволока сварочная легированная для сварки (наплавки) с омедненной поверхностью диаметром 2 мм ГОСТ 2246-70	т	0,00646
56.	Аппарат для газовой сварки и резки	маш.-ч	481,137
57.	Припой оловянно-свинцовые в чушках бессурьмянистые, марка ПОС40 ГОСТ 21930-76	т	0,0009
58.	Припой оловянно-свинцовые в чушках бессурьмянистые, марка ПОС30 ГОСТ 21930-76	т	0,167
59.	Припой оловянно-свинцовые бессурьмянистые марки ПОС61 ГОСТ 21931-76	кг	0,09
60.	Шпатлевка клеевая ГОСТ 10277-90	т	0,255
61.	Грунтовка глифталевая, ГФ-021 СТ РК ГОСТ Р 51693-2003	т	0,148
62.	Праймер битумный эмульсионный ГОСТ 30693-2000	т	2,702
63.	Лак битумный БТ-577 ГОСТ Р 52165-2003	т	0,171
64.	Лак битумный БТ-123 ГОСТ Р 52165-2003	т	0,05
65.	Эмаль пентафталева ПФ-115 ГОСТ 6465-76	т	0,945
66.	Краска перхлорвиниловая фасадная ХВ-161, марка А,Б	т	0,233
67.	Бензин-растворитель ГОСТ 26377-84	т	0,09
68.	Уайт-спирит ГОСТ 3134-78	т	0,091
69.	Ксилол нефтяной марки А ГОСТ 9410-78	т	0,018
70.	Растворители для лакокрасочных материалов Р-4 ГОСТ 7827-74	т	0,217
71.	Битумы нефтяные кровельные ГОСТ 9548-74 марки БНК-45/180	т	0,417
72.	Битумы нефтяные кровельные ГОСТ 9548-74 марки БНК-90/30	т	0,452
73.	Битумы нефтяные дорожные жидкие СТ РК 1551-2006 марки МГ 70/130	т	0,103
74.	Мастика герметизирующая нетвердеющая ГОСТ 14791-79	т	0,003
75.	Битумы нефтяные строительные ГОСТ 6617-76 марки БН 90/10	т	0,127
76.	Битум нефтяной кровельный, марка БНМ 55/60	т	5,443
77.	Мастика морозостойкая битумно-масляная МБ-50 ГОСТ 30693-2000	т	0,475
78.	Мастика битумная кровельная для горячего применения МБК-Г ГОСТ 2889-80	т	1,942
79.	Песок природный ГОСТ 8736-2014	т	1116,441
80.	Гравий керамзитовый М400, фракция 10-20 мм СТ РК 948-92	т	100,4
81.	Известь строительная негашеная комовая, сорт 1, ГОСТ 9179-77	т	0,585
82.	Щебень известняковый для строительных работ М600, фракция 5-10 мм СТ РК 1284-2004	т	47,085
83.	Щебень из плотных горных пород для строительных работ М1000, фракция 5-10 мм СТ РК 1284-2004	т	113,868
84.	Щебень из плотных горных пород для строительных работ М1000, фракция 20-40 мм СТ РК 1284-2004	т	192,107
85.	Щебень из плотных горных пород для строительных работ М1000, фракция 10-20 мм СТ РК 1284-2004	т	34,827

№	Наименование машин, оборудования, материалов и конструкций	Ед. изм.	Кол-во
86.	Щебень из плотных горных пород для строительных работ М1000, фракция 40-70 мм СТ РК 1284-2004	т	396,03
87.	Прокат сортовой стальной горячекатаный полосовой из углеродистой стали, шириной от 80 до 200 мм, толщиной от 5 до 60 мм ГОСТ 535-2005	т	5,105
88.	Сталь листовая углеродистая обыкновенного качества марки ВСт3пс5 толщиной 4-6 мм ГОСТ 14637-89	т	0,824
89.	Сталь арматурная горячекатаная гладкая класса А-I (А240) диаметром от 14 до 25 мм СТ РК 2591-2014	т	4,561
90.	Проволока из низкоуглеродистой светлой стали, общего назначения, высшего качества, термически обработанная, диаметром 1,6 мм ГОСТ 3282-74	кг	4,554
91.	Прокат сортовой стальной горячекатаный полосовой из углеродистой стали, шириной от 28 до 75 мм, толщиной от 4 до 60 мм ГОСТ 535-2005	т	1,004
92.	Проволока горячекатаная обычной точности в мотках из стали СВ-08А диаметром от 6,3 мм до 6,5 мм ГОСТ 10543-98	кг	4284,229
93.	Сетки арматурные сварные из арматурной проволоки В-1, Вр1 диаметром от 3 до 5 мм ГОСТ 23279-2012	т	126,906
94.	Сетки арматурные сварные из арматурной стали А-III (А400), диаметром от 6 до 40 мм ГОСТ 23279-2012	т	0,859
95.	Уголок стальной горячекатаный равнополочный из углеродистой стали обыкновенного качества, ширина полки от 40 до 125 мм, толщиной от 2 до 16 мм ГОСТ 535-2005	т	1,581
96.	Сталь арматурная горячекатаная гладкая класса А-I (А240) диаметром от 6 до 12 мм СТ РК 2591-2014	т	70,789
97.	Швеллер горячекатаный с внутренним уклоном граней полок № 22У-40У из углеродистой стали обыкновенного качества ГОСТ 380-2005	т	0,122
98.	Сталь арматурная горячекатаная периодического профиля класса А-III (А400) диаметром от 6 до 12 мм СТ РК 2591-2014	т	42,548
99.	Сталь арматурная горячекатаная периодического профиля класса А-III (А400) диаметром от 14 до 32 мм СТ РК 2591-2014	т	16,983
100.	Сталь листовая оцинкованная углеродистая толщиной от 0,5 до 0,75 мм ГОСТ 14918-80	т	2,393
101.	Прокат стальной горячекатаный круглый из углеродистой обыкновенной и низколегированной стали диаметром 11-36 мм ГОСТ 535-2005 (ГОСТ 2590-2006)	т	0,292
102.	Проволока стальная низкоуглеродистая общего назначения, обычного качества, термически обработанная, без покрытия, диаметром 0,8 мм ГОСТ 3282-74	кг	0,759
103.	Прокат толстолистовой горячекатаный с обрезными кромками из углеродистой стали обыкновенного качества толщиной от 4 до 12 мм ГОСТ 14637-89	т	0,003
104.	Проволока из низкоуглеродистой стали холоднотянутая периодического профиля Вр1 диаметром от 3 до 5 мм ГОСТ 6727-80	т	0,075
105.	Закладные детали и детали крепления массой не более 50 кг с преобладанием профильного проката, с отверстиями и без отверстий, соединяемые на сварке ГОСТ 23118-2012	т	22,621
106.	Закладные детали и детали крепления массой не более 50 кг с преобладанием толстолистовой стали, с отверстиями и без отверстий, соединяемые на сварке ГОСТ 23118-2012	т	0,704
107.	Трубы стальные сварные водогазопроводные оцинкованные обыкновенные, DN 50, толщина стенки 3,5 мм ГОСТ 3262-75	м	16,48
108.	Трубы стальные бесшовные горячедеформированные из стали марки 15, 20, D 133 мм, толщина стенки 4,0 мм ГОСТ 8731-74	м	1,32
109.	Трубопроводы для отопления и водоснабжения из стальных электросварных труб, DN 57, толщина стенки 3,5 мм	м	42
110.	Трубопроводы для отопления и водоснабжения из стальных электросварных труб, DN 76, толщина стенки 3,5 мм	м	82
111.	Трубопроводы для отопления и водоснабжения из стальных электросварных труб, DN 89, толщина стенки 3,5 мм	м	275
112.	Трубопроводы для отопления и водоснабжения из стальных электросварных труб, DN 108, толщина стенки 4 мм	м	13
113.	Трубопроводы для отопления и водоснабжения из стальных электросварных труб, DN 133, толщина стенки 4 мм	м	239
114.	Трубопроводы для отопления и водоснабжения из стальных электросварных труб, DN 159, толщина стенки 4,5 мм	м	2

№	Наименование машин, оборудования, материалов и конструкций	Ед. изм.	Кол-во
115.	Узлы укрупненные монтажные /трубопроводы/ для водоснабжения из стальных водогазопроводных оцинкованных труб с гильзами, d=65 мм	м	98
116.	Узлы укрупненные монтажные /трубопроводы/ для водоснабжения из стальных водогазопроводных оцинкованных труб с гильзами, d=50 мм	м	83
117.	Узлы укрупненные монтажные /трубопроводы/ для водоснабжения из стальных водогазопроводных оцинкованных труб с гильзами, d=40 мм	м	129
118.	Узлы укрупненные монтажные /трубопроводы/ для водоснабжения из стальных водогазопроводных оцинкованных труб с гильзами, d=25 мм	м	296
119.	Узлы укрупненные монтажные /трубопроводы/ для водоснабжения из стальных водогазопроводных оцинкованных труб с гильзами, d=15 мм	м	164
120.	Узлы укрупненные монтажные /трубопроводы/ для водоснабжения из стальных водогазопроводных оцинкованных труб с гильзами, d=20 мм	м	548
121.	Узлы укрупненные монтажные /трубопроводы/ для водоснабжения из стальных водогазопроводных оцинкованных труб с гильзами, d=80 мм	м	10
122.	Узлы укрупненные монтажные /трубопроводы/ для отопления из стальных водогазопроводных неоцинкованных труб с гильзами, d=40 мм	м	55
123.	Узлы укрупненные монтажные /трубопроводы/ для отопления из стальных водогазопроводных неоцинкованных труб с гильзами, d=50 мм	м	121
124.	Узлы укрупненные монтажные /трубопроводы/ для отопления из стальных водогазопроводных неоцинкованных труб с гильзами, d=32 мм	м	55
125.	Узлы укрупненные монтажные /трубопроводы/ для отопления из стальных водогазопроводных неоцинкованных труб с гильзами, d=25 мм	м	527
126.	Узлы укрупненные монтажные /трубопроводы/ для отопления из стальных водогазопроводных неоцинкованных труб с гильзами, d=20 мм	м	230
127.	Узлы укрупненные монтажные /трубопроводы/ для водоснабжения из стальных водогазопроводных оцинкованных труб с гильзами, d=32 мм	м	233
128.	Проволока из низкоуглеродистой оцинкованной стали первого класса 1Ц, общего назначения, высшего качества, термически обработанная, диаметром 3 мм ГОСТ 3282-74	кг	100,076
129.	Проволока из низкоуглеродистой светлой стали, общего назначения, высшего качества, термически обработанная, диаметром 1,1 мм ГОСТ 3282-74	кг	6,536
130.	Проволока из низкоуглеродистой оцинкованной стали первого класса 1Ц, общего назначения, высшего качества, термически обработанная, диаметром 1,6 мм ГОСТ 3282-74	кг	0,0004
131.	Проволока стальная низкоуглеродистая общего назначения, обычного качества, термически обработанная, без покрытия, диаметром 1,1 мм ГОСТ 3282-74	кг	8,201
132.	Проволока стальная низкоуглеродистая общего назначения, обычного качества, термически обработанная, без покрытия, диаметром 2 мм ГОСТ 3282-74	кг	0,545
133.	Проволока стальная низкоуглеродистая общего назначения, обычного качества, термически обработанная, оцинкованная, диаметром 3 мм ГОСТ 3282-74	кг	698,108
134.	Бруски обрезные хвойных пород длиной от 4 м до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной от 40 мм до 75 мм, 2 сорта ГОСТ 8486-86	м3	0,165
135.	Доски обрезные хвойных пород длиной до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной 25 мм, 3 сорта ГОСТ 8486-86	м3	1,738
136.	Доски обрезные хвойных пород длиной до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной от 32 мм до 40 мм, 2 сорта ГОСТ 8486-86	м3	1,771
137.	Бруски обрезные хвойных пород длиной от 4 м до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной от 40 мм до 75 мм, 4 сорта ГОСТ 8486-86	м3	0,453
138.	Бруски обрезные хвойных пород длиной от 2 м до 3,75 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной от 40 мм до 75 мм, 3 сорта ГОСТ 8486-86	м3	0,271
139.	Бруски обрезные хвойных пород длиной от 4 м до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной от 40 мм до 75 мм, 3 сорта ГОСТ 8486-86	м3	6,003
140.	Брусья обрезные хвойных пород длиной от 4 м до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной 150 мм и более, 2 сорта ГОСТ 8486-86	м3	0,923
141.	Лесоматериал круглый хвойных пород для строительства толщиной от 140 мм до 240 мм, длиной от 3 м до 6,5 м ГОСТ 9463-88	м3	0,274
142.	Доски необрезные хвойных пород длиной до 6,5 м, любой ширины, толщиной 44 мм и более, 3 сорта ГОСТ 8486-86	м3	0,04
143.	Доски необрезные хвойных пород длиной до 6,5 м, любой ширины, толщиной от 32 мм до 40 мм, 3 сорта ГОСТ 8486-86	м3	0,007
144.	Доски необрезные хвойных пород длиной до 6,5 м, любой ширины, толщиной от 32 мм до 40 мм, 2 сорта ГОСТ 8486-86	м3	0,075

№	Наименование машин, оборудования, материалов и конструкций	Ед. изм.	Кол-во
145.	Доски необрезные хвойных пород длиной до 6,5 м, любой ширины, толщиной от 19 мм до 22 мм, 2 сорта ГОСТ 8486-86	м3	0,066
146.	Доски обрезные хвойных пород длиной до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной 44 мм и более, 3 сорта ГОСТ 8486-86	м3	11,394
147.	Доски необрезные хвойных пород длиной до 6,5 м, любой ширины, толщиной от 32 мм до 40 мм, 4 сорта ГОСТ 8486-86	м3	0,191
148.	Бруски обрезные хвойных пород длиной от 4 м до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной от 40 мм до 75 мм, 1 сорта ГОСТ 8486-86	м3	0,028
149.	Доски необрезные дубовые 2 сорта ГОСТ 2695-83	м3	3,89
150.	Раствор готовый кладочный тяжелый цементно-известковый марки М50 ГОСТ 28013-98	м3	342,382
151.	Раствор готовый кладочный тяжелый цементный марки М200 ГОСТ 28013-98	м3	203,318
152.	Раствор готовый кладочный тяжелый цементно-известковый марки М75 ГОСТ 28013-98	м3	581,085
153.	Раствор готовый кладочный тяжелый цементный марки М100 ГОСТ 28013-98	м3	233,014
154.	Раствор готовый кладочный тяжелый цементный марки М50 ГОСТ 28013-98	м3	1,899
155.	Раствор готовый кладочный тяжелый цементный марки М150 ГОСТ 28013-98	м3	525,036
156.	Бетон тяжелый класса В25 ГОСТ 7473-2010	м3	82,844
157.	Бетон тяжелый класса В12,5 ГОСТ 7473-2010	м3	80,494
158.	Бетон тяжелый класса В15 ГОСТ 7473-2010	м3	787,959
159.	Бетон тяжелый класса В7,5 ГОСТ 7473-2010	м3	121,075
160.	Бетон тяжелый класса В7,5, F50, W4 ГОСТ 7473-2010	м3	103,816
161.	Бетон тяжелый класса В15, F50, W6, сульфатостойкий ГОСТ 7473-2010	м3	646,2
162.	Перемычки из тяжелого бетона класса В15 ГОСТ 948-84	м3	207,319
163.	Кирпич керамический одинарный рядовой полнотелый марки М100, размерами 250 мм x 120 мм x 65 мм ГОСТ 530-2012	1000 шт.	1,401
164.	Кирпич керамический утолщенный рядовой полнотелый марки М100, размерами 250 мм x 120 мм x 88 мм ГОСТ 530-2012	1000 шт.	232,481
165.	Кирпич силикатный утолщенный рядовой полнотелый марки М125, размерами 250 мм x 120 мм x 88 мм ГОСТ 379-2015	1000 шт.	594,189
166.	Кирпич силикатный утолщенный рядовой полнотелый марки М150, размерами 250 мм x 120 мм x 88 мм ГОСТ 379-2015	1000 шт.	844,664
167.	Кирпич силикатный утолщенный рядовой полнотелый марки М100, размерами 250 мм x 120 мм x 88 мм ГОСТ 379-2015	1000 шт.	1154,728
168.	Труба полиэтиленовая для водоснабжения PE 100 SDR 17 - 110x6,6 питьевая ГОСТ 18599-2001	м	219,12
169.	Трубы гибкие гофрированные из ПВХ диаметром 16 мм	м	551,01
170.	Трубы гибкие гофрированные из ПВХ диаметром 20 мм	м	3621
171.	Трубы гибкие гофрированные из ПВХ диаметром 25 мм	м	10557
172.	Трубы гибкие гофрированные из ПВХ диаметром 32 мм	м	459
173.	Трубы напорные полипропиленовые PP-R SDR 6-20x3,4 PN 20 не армированные СТ РК ГОСТ Р 52134-2010	м	2325,51
174.	Трубы напорные полипропиленовые PP-R SDR 6-25x4,2 PN 20 не армированные СТ РК ГОСТ Р 52134-2010	м	327,69
175.	Трубы напорные полипропиленовые PP-R SDR 6-32x5,4 PN 20 не армированные СТ РК ГОСТ Р 52134-2010	м	569,25
176.	Трубы напорные полипропиленовые PP-R SDR 6-20x3,4 PN 20 армированные СТ РК ГОСТ Р 52134-2010	м	420,75
177.	Трубы напорные полипропиленовые PP-R SDR 7,4-20x2,8 PN 16 армированные СТ РК ГОСТ Р 52134-2010	м	1902,78
178.	Трубы металлополимерные многослойные наружным диаметром 20 мм, толщиной стенки 2,0 мм для систем водоснабжения и отопления СТ РК 1893-2009	м	7444,8
179.	Трубы канализационные из поливинилхлорида ПВХ с раструбом DN 100, толщина стенки 2,2 мм	м	155,95
180.	Трубы гладкие жесткие из ПВХ диаметром 16 мм	м	1374,61
181.	Трубы гладкие жесткие из ПВХ диаметром 20 мм	м	13836,49
182.	Трубы гладкие жесткие из ПВХ диаметром 25 мм	м	2782,25
183.	Трубы гладкие жесткие из ПВХ диаметром 32 мм	м	4182,46
184.	Трубы гладкие жесткие из ПВХ диаметром 40 мм	м	405,6
185.	Ветошь	кг	26,191

№	Наименование машин, оборудования, материалов и конструкций	Ед. изм.	Кол-во
186.	Лампы компактные люминесцентные, модели DULUX S 11W, напряжение электрической сети 220 В, мощность 11 Вт, цоколь E27	шт.	49
187.	Аккумулятор GP 12-7 S 12В, 7 А/ч	шт.	10
188.	Вода дистиллированная ГОСТ 6709-72	кг	28
189.	Вода питьевая ГОСТ 2874-82	м3	340,479
190.	Вода техническая	м3	1689,423

Сыпучие строительные материалы, такие как щебень, гравий, песок и т.п. подвозятся на строительную площадку по мере необходимости, незначительный расходный объем хранится на специально отведенной площадке.

Источник водоснабжения строительной площадки – вода привозная. Сброс сточных вод на период строительства предусматривается во временный септик с последующим вывозом спецавтотранспортом по договору

На выезде с территории строительной площадки для исключения загрязнения дорог общего пользования предусмотрена эстакада на 2 поста для мойки колес автотранспорта с установкой обратного водоснабжения.

**Приложение В Обоснование данных о выбросах ЗВ в период строительства****В.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:

- Методика расчета выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных предприятий // Приложение № 3 к приказу Министра ООС РК от 18.04.2008 г. № 100-п. Астана, 2008.
- 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.

Количественные и качественные характеристики загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу от дорожно-строительных машин, приведены в таблице В.1.1.

Таблица В.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)	0,0327925	0,4106404
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0053272	0,066705
0328	Углерод (Сажа)	0,0060912	0,0764295
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,003593	0,0451833
0337	Углерод оксид	0,0293532	0,3662907
2732	Керосин	0,0082029	0,1032313

Расчет выполнен для площадки работы дорожно-строительных машин (ДМ) для условий переходного периода года.

Исходные данные для расчета выделений ЗВ приведены в таблице В.1.2.

Таблица В.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 36-60 кВт	1 (1)	16	6,4	7	2,6	12	13	5	2,97	-
ДМ гусеничная, мощностью 36-60 кВт	1 (1)	16	6,4	7	2,6	12	13	5	2,69	-
ДМ колесная, мощностью 61-100 кВт	1 (1)	16	6,4	7	2,6	12	13	5	57,69	-
ДМ гусеничная, мощностью 61-100 кВт	1 (1)	16	6,4	7	2,6	12	13	5	264,89	+
ДМ колесная, мощностью 101-160 кВт	1 (1)	16	6,4	7	2,6	12	13	5	38,13	-
ДМ гусеничная, мощностью 101-160 кВт	1 (1)	16	6,4	7	2,6	12	13	5	30,69	-

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Расчет максимально разовых выбросов  $i$ -го вещества осуществляется по формуле (В.1.1):

$$G_i = \sum_{k=1}^k (m_{ДВ ik} \cdot t_{ДВ} + 1,3 \cdot m_{ДВ ik} \cdot t_{НАГР.} + m_{ХХ ik} \cdot t_{ХХ}) \cdot N_k / 1800, \text{ г/с} \quad (\text{В.1.1})$$

где:  $m_{ДВ ik}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при движении машины  $k$ -й группы без нагрузки, г/мин;

$1,3 \cdot m_{дв\ ik}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при движении машины  $k$ -й группы под нагрузкой, г/мин;

$m_{хх\ ik}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при работе двигателя машины  $k$ -й группы на холостом ходу, г/мин;

$t_{дв}$  – время движения машины за 30-ти минутный интервал без нагрузки, мин;

$t_{нагр.}$  – время движения машины за 30-ти минутный интервал под нагрузкой, мин;

$t_{хх}$  – время работы двигателя машины 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 (В.1.2):

$$M_i = \sum_{k=1}^k (m_{дв\ ik} \cdot t'_{дв} + 1,3 \cdot m_{дв\ ik} \cdot t'_{нагр.} + m_{хх\ ik} \cdot t'_{хх}) \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (\text{В.1.2})$$

где:  $t'_{дв}$  – суммарное время движения без нагрузки всех машин  $k$ -й группы, мин;

$t'_{нагр.}$  – суммарное время движения под нагрузкой всех машин  $k$ -й группы, мин;

$t'_{хх}$  – 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 В.1.3.

Таблица В.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
	Керосин	0,765	0,49
ДМ гусеничная, мощностью 101-160 кВт	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	3,208	0,624

Тип дорожно-строительной машины	Загрязняющее вещество	Движение	Холостой ход
	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 загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

**ДМ колесная, мощностью 36-60 кВт**

$$G_{0301} = (1,192 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,192 \cdot 13 + 0,232 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0197827 \text{ г/с};$$

$$M_{0301} = (1,192 \cdot 1 \cdot 2,97 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,192 \cdot 1 \cdot 2,97 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,232 \cdot 1 \cdot 2,97 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0016809 \text{ т/год};$$

$$G_{0304} = (0,1937 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,1937 \cdot 13 + 0,0377 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0032147 \text{ г/с};$$

$$M_{0304} = (0,1937 \cdot 1 \cdot 2,97 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,1937 \cdot 1 \cdot 2,97 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0377 \cdot 1 \cdot 2,97 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0002732 \text{ т/год};$$

$$G_{0328} = (0,225 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,225 \cdot 13 + 0,04 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0037237 \text{ г/с};$$

$$M_{0328} = (0,225 \cdot 1 \cdot 2,97 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,225 \cdot 1 \cdot 2,97 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,04 \cdot 1 \cdot 2,97 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0003164 \text{ т/год};$$

$$G_{0330} = (0,135 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,135 \cdot 13 + 0,058 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0023287 \text{ г/с};$$

$$M_{0330} = (0,135 \cdot 1 \cdot 2,97 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,135 \cdot 1 \cdot 2,97 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,058 \cdot 1 \cdot 2,97 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0001978 \text{ т/год};$$

$$G_{0337} = (0,846 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,846 \cdot 13 + 1,44 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,017583 \text{ г/с};$$

$$M_{0337} = (0,846 \cdot 1 \cdot 2,97 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,846 \cdot 1 \cdot 2,97 \cdot 3,2 \cdot 60 + 1,44 \cdot 1 \cdot 2,97 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0014884 \text{ т/год};$$

$$G_{2732} = (0,279 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,279 \cdot 13 + 0,18 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0049795 \text{ г/с};$$

$$M_{2732} = (0,279 \cdot 1 \cdot 2,97 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,279 \cdot 1 \cdot 2,97 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,18 \cdot 1 \cdot 2,97 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0004226 \text{ т/год};$$

**ДМ гусеничная, мощностью 36-60 кВт**

$$G_{0301} = (1,192 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,192 \cdot 13 + 0,232 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0197827 \text{ г/с};$$

$$M_{0301} = (1,192 \cdot 1 \cdot 2,69 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,192 \cdot 1 \cdot 2,69 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,232 \cdot 1 \cdot 2,69 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0015224 \text{ т/год};$$

$$G_{0304} = (0,1937 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,1937 \cdot 13 + 0,0377 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0032147 \text{ г/с};$$

$$M_{0304} = (0,1937 \cdot 1 \cdot 2,69 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,1937 \cdot 1 \cdot 2,69 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0377 \cdot 1 \cdot 2,69 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0002474 \text{ т/год};$$

$$G_{0328} = (0,225 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,225 \cdot 13 + 0,04 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0037237 \text{ г/с};$$

$$M_{0328} = (0,225 \cdot 1 \cdot 2,69 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,225 \cdot 1 \cdot 2,69 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,04 \cdot 1 \cdot 2,69 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0002866 \text{ т/год};$$

$$G_{0330} = (0,135 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,135 \cdot 13 + 0,058 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0023287 \text{ г/с};$$

$$M_{0330} = (0,135 \cdot 1 \cdot 2,69 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,135 \cdot 1 \cdot 2,69 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,058 \cdot 1 \cdot 2,69 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0001791 \text{ т/год};$$

$$G_{0337} = (0,846 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,846 \cdot 13 + 1,44 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,017583 \text{ г/с};$$

$$M_{0337} = (0,846 \cdot 1 \cdot 2,69 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,846 \cdot 1 \cdot 2,69 \cdot 3,2 \cdot 60 + 1,44 \cdot 1 \cdot 2,69 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0013481 \text{ т/год};$$

$$G_{2732} = (0,279 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,279 \cdot 13 + 0,18 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0049795 \text{ г/с};$$

$$M_{2732} = (0,279 \cdot 1 \cdot 2,69 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,279 \cdot 1 \cdot 2,69 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,18 \cdot 1 \cdot 2,69 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0003828 \text{ т/год};$$

ДМ колесная, мощностью 61-100 кВт

$$G_{0301} = (1,976 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 13 + 0,384 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0327925 \text{ г/с};$$

$$M_{0301} = (1,976 \cdot 1 \cdot 57,69 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 1 \cdot 57,69 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 \cdot 57,69 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0541203 \text{ т/год};$$

$$G_{0304} = (0,321 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 13 + 0,0624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0053272 \text{ г/с};$$

$$M_{0304} = (0,321 \cdot 1 \cdot 57,69 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 1 \cdot 57,69 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 \cdot 57,69 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0087919 \text{ т/год};$$

$$G_{0328} = (0,369 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 13 + 0,06 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0060912 \text{ г/с};$$

$$M_{0328} = (0,369 \cdot 1 \cdot 57,69 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 1 \cdot 57,69 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 \cdot 57,69 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0100538 \text{ т/год};$$

$$G_{0330} = (0,207 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 13 + 0,097 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,003593 \text{ г/с};$$

$$M_{0330} = (0,207 \cdot 1 \cdot 57,69 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 1 \cdot 57,69 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 \cdot 57,69 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,005925 \text{ т/год};$$

$$G_{0337} = (1,413 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 13 + 2,4 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0293532 \text{ г/с};$$

$$M_{0337} = (1,413 \cdot 1 \cdot 57,69 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 1 \cdot 57,69 \cdot 3,2 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 \cdot 57,69 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0482644 \text{ т/год};$$

$$G_{2732} = (0,459 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 13 + 0,3 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0082029 \text{ г/с};$$

$$M_{2732} = (0,459 \cdot 1 \cdot 57,69 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 1 \cdot 57,69 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 \cdot 57,69 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0135201 \text{ т/год};$$

ДМ гусеничная, мощностью 61-100 кВт

$$G_{0301} = (1,976 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 13 + 0,384 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0327925 \text{ г/с};$$

$$M_{0301} = (1,976 \cdot 1 \cdot 264,89 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 1 \cdot 264,89 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 \cdot 264,89 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,2484991 \text{ т/год};$$

$$G_{0304} = (0,321 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 13 + 0,0624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0053272 \text{ г/с};$$

$$M_{0304} = (0,321 \cdot 1 \cdot 264,89 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 1 \cdot 264,89 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 \cdot 264,89 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,040369 \text{ т/год};$$

$$G_{0328} = (0,369 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 13 + 0,06 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0060912 \text{ г/с};$$

$$M_{0328} = (0,369 \cdot 1 \cdot 264,89 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 1 \cdot 264,89 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 \cdot 264,89 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0461631 \text{ т/год};$$

$$G_{0330} = (0,207 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 13 + 0,097 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,003593 \text{ г/с};$$

$$M_{0330} = (0,207 \cdot 1 \cdot 264,89 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 1 \cdot 264,89 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 \cdot 264,89 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0272051 \text{ т/год};$$

$$G_{0337} = (1,413 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 13 + 2,4 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0293532 \text{ г/с};$$

$$M_{0337} = (1,413 \cdot 1 \cdot 264,89 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 1 \cdot 264,89 \cdot 3,2 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 \cdot 264,89 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,2216109 \text{ т/год};$$

$$G_{2732} = (0,459 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 13 + 0,3 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0082029 \text{ г/с};$$

$$M_{2732} = (0,459 \cdot 1 \cdot 264,89 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 1 \cdot 264,89 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 \cdot 264,89 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0620787 \text{ т/год};$$

ДМ колесная, мощностью 101-160 кВт

$$G_{0301} = (3,208 \cdot 12 + 1,3 \cdot 3,208 \cdot 13 + 0,624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0532396 \text{ г/с};$$

$$M_{0301} = (3,208 \cdot 1 \cdot 38,13 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 3,208 \cdot 1 \cdot 38,13 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,624 \cdot 1 \cdot 38,13 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0580747 \text{ т/год};$$

$$G_{0304} = (0,521 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,521 \cdot 13 + 0,1014 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0086467 \text{ г/с};$$

$$M_{0304} = (0,521 \cdot 1 \cdot 38,13 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,521 \cdot 1 \cdot 38,13 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,1014 \cdot 1 \cdot 38,13 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0094319 \text{ т/год};$$

$$G_{0328} = (0,603 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,603 \cdot 13 + 0,1 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0099593 \text{ г/с};$$

$$M_{0328} = (0,603 \cdot 1 \cdot 38,13 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,603 \cdot 1 \cdot 38,13 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,1 \cdot 1 \cdot 38,13 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0108648 \text{ т/год};$$

$$G_{0330} = (0,342 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,342 \cdot 13 + 0,16 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0059355 \text{ г/с};$$

$$M_{0330} = (0,342 \cdot 1 \cdot 38,13 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,342 \cdot 1 \cdot 38,13 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,16 \cdot 1 \cdot 38,13 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0064693 \text{ т/год};$$

$$G_{0337} = (2,295 \cdot 12 + 1,3 \cdot 2,295 \cdot 13 + 3,91 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0477087 \text{ г/с};$$

$$M_{0337} = (2,295 \cdot 1 \cdot 38,13 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 2,295 \cdot 1 \cdot 38,13 \cdot 3,2 \cdot 60 + 3,91 \cdot 1 \cdot 38,13 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0518478 \text{ т/год};$$

$$G_{2732} = (0,765 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,765 \cdot 13 + 0,49 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0136437 \text{ г/с};$$

$$M_{2732} = (0,765 \cdot 1 \cdot 38,13 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,765 \cdot 1 \cdot 38,13 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,49 \cdot 1 \cdot 38,13 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0148637 \text{ т/год};$$

#### ДМ гусеничная, мощностью 101-160 кВт

$$G_{0301} = (3,208 \cdot 12 + 1,3 \cdot 3,208 \cdot 13 + 0,624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0532396 \text{ г/с};$$

$$M_{0301} = (3,208 \cdot 1 \cdot 30,69 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 3,208 \cdot 1 \cdot 30,69 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,624 \cdot 1 \cdot 30,69 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,046743 \text{ т/год};$$

$$G_{0304} = (0,521 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,521 \cdot 13 + 0,1014 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0086467 \text{ г/с};$$

$$M_{0304} = (0,521 \cdot 1 \cdot 30,69 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,521 \cdot 1 \cdot 30,69 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,1014 \cdot 1 \cdot 30,69 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0075916 \text{ т/год};$$

$$G_{0328} = (0,603 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,603 \cdot 13 + 0,1 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0099593 \text{ г/с};$$

$$M_{0328} = (0,603 \cdot 1 \cdot 30,69 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,603 \cdot 1 \cdot 30,69 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,1 \cdot 1 \cdot 30,69 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0087448 \text{ т/год};$$

$$G_{0330} = (0,342 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,342 \cdot 13 + 0,16 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0059355 \text{ г/с};$$

$$M_{0330} = (0,342 \cdot 1 \cdot 30,69 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,342 \cdot 1 \cdot 30,69 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,16 \cdot 1 \cdot 30,69 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,005207 \text{ т/год};$$

$$G_{0337} = (2,295 \cdot 12 + 1,3 \cdot 2,295 \cdot 13 + 3,91 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0477087 \text{ г/с};$$

$$M_{0337} = (2,295 \cdot 1 \cdot 30,69 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 2,295 \cdot 1 \cdot 30,69 \cdot 3,2 \cdot 60 + 3,91 \cdot 1 \cdot 30,69 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0417311 \text{ т/год};$$

$$G_{2732} = (0,765 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,765 \cdot 13 + 0,49 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0136437 \text{ г/с};$$

$$M_{2732} = (0,765 \cdot 1 \cdot 30,69 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,765 \cdot 1 \cdot 30,69 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,49 \cdot 1 \cdot 30,69 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0119634 \text{ т/год};$$

## **В.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 загрязняющих веществ выполнен в соответствии со следующими методическими документами:

- Методика расчета выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных предприятий // Приложение № 3 к приказу Министра ООС РК от 18.04.2008 г. № 100-п. Астана, 2008.
- 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.

Количественные и качественные характеристики загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу от дорожно-строительных машин, приведены в таблице В.2.1.

Таблица В.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)	0,0532396	0,7048762
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0086467	0,1144803
0328	Углерод (Сажа)	0,0099593	0,1318176
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,0059355	0,0784441
0337	Углерод оксид	0,0477087	0,6292588
2732	Керосин	0,0136437	0,1801626

Расчет выполнен для площадки работы дорожно-строительных машин (ДМ) для условий переходного периода года.

Исходные данные для расчета выделений ЗВ приведены в таблице В.2.2.

Таблица В.2.2 – 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 61-100 кВт	1 (1)	16	6,4	7	2,6	12	13	5	1,75	-
ДМ гусеничная, мощностью 61-100 кВт	1 (1)	16	6,4	7	2,6	12	13	5	40,64	-
ДМ колесная, мощностью 101-160 кВт	1 (1)	16	6,4	7	2,6	12	13	5	371,88	+
ДМ гусеничная, мощностью 101-160 кВт	1 (1)	16	6,4	7	2,6	12	13	5	26,68	-

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Расчет максимально разовых выбросов  $i$ -го вещества осуществляется по формуле (В.2.1):

$$G_i = \sum_{k=1}^k (m_{ДВ ik} \cdot t_{ДВ} + 1,3 \cdot m_{ДВ ik} \cdot t_{НАГР.} + m_{ХХ ik} \cdot t_{ХХ}) \cdot N_k / 1800, \text{ г/с} \quad (\text{В.2.1})$$

где:  $m_{ДВ ik}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при движении машины  $k$ -й группы без нагрузки, г/мин;

$1,3 \cdot m_{ДВ ik}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при движении машины  $k$ -й группы под нагрузкой, г/мин;

$m_{ХХ ik}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при работе двигателя машины  $k$ -й группы на холостом ходу, г/мин;

$t_{ДВ}$  – время движения машины за 30-ти минутный интервал без нагрузки, мин;

$t_{НАГР.}$  – время движения машины за 30-ти минутный интервал под нагрузкой, мин;

$t_{ХХ}$  – время работы двигателя машины 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 (В.2.2):

$$M_i = \sum_{k=1}^k (m_{ДВ ik} \cdot t'_{ДВ} + 1,3 \cdot m_{ДВ ik} \cdot t'_{НАГР.} + m_{ХХ ik} \cdot t'_{ХХ}) \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (\text{В.2.2})$$

где:  $t'_{ДВ}$  – суммарное время движения без нагрузки всех машин  $k$ -й группы, мин;

$t'_{НАГР.}$  – суммарное время движения под нагрузкой всех машин  $k$ -й группы, мин;

$t'_{ХХ}$  – 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 В.2.3.

Таблица В.2.3 – Удельные выбросы загрязняющих веществ, г/мин

Тип дорожно-строительной машины	Загрязняющее вещество	Движение	Холостой ход
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
	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

Расчет годового и максимально разового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

ДМ колесная, мощностью 61-100 кВт

$$G_{0301} = (1,976 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 13 + 0,384 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0327925 \text{ г/с};$$

$$M_{0301} = (1,976 \cdot 1 \cdot 1,75 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 1 \cdot 1,75 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 \cdot 1,75 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0016418 \text{ т/год};$$

$$G_{0304} = (0,321 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 13 + 0,0624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0053272 \text{ г/с};$$

$$M_{0304} = (0,321 \cdot 1 \cdot 1,75 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 1 \cdot 1,75 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 \cdot 1,75 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0002667 \text{ т/год};$$

$$G_{0328} = (0,369 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 13 + 0,06 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0060912 \text{ г/с};$$

$$M_{0328} = (0,369 \cdot 1 \cdot 1,75 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 1 \cdot 1,75 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 \cdot 1,75 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,000305 \text{ т/год};$$

$$G_{0330} = (0,207 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 13 + 0,097 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,003593 \text{ г/с};$$

$$M_{0330} = (0,207 \cdot 1 \cdot 1,75 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 1 \cdot 1,75 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 \cdot 1,75 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0001798 \text{ т/год};$$

$$G_{0337} = (1,413 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 13 + 2,4 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0293532 \text{ г/с};$$

$$M_{0337} = (1,413 \cdot 1 \cdot 1,75 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 1 \cdot 1,75 \cdot 3,2 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 \cdot 1,75 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0014641 \text{ т/год};$$

$$G_{2732} = (0,459 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 13 + 0,3 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0082029 \text{ г/с};$$

$$M_{2732} = (0,459 \cdot 1 \cdot 1,75 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 1 \cdot 1,75 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 \cdot 1,75 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0004102 \text{ т/год};$$

ДМ гусеничная, мощностью 61-100 кВт

$$G_{0301} = (1,976 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 13 + 0,384 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0327925 \text{ з/с};$$

$$M_{0301} = (1,976 \cdot 1 \cdot 40,64 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 1 \cdot 40,64 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 \cdot 40,64 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0381253 \text{ т/год};$$

$$G_{0304} = (0,321 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 13 + 0,0624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0053272 \text{ з/с};$$

$$M_{0304} = (0,321 \cdot 1 \cdot 40,64 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 1 \cdot 40,64 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 \cdot 40,64 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0061935 \text{ т/год};$$

$$G_{0328} = (0,369 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 13 + 0,06 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0060912 \text{ з/с};$$

$$M_{0328} = (0,369 \cdot 1 \cdot 40,64 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 1 \cdot 40,64 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 \cdot 40,64 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0070825 \text{ т/год};$$

$$G_{0330} = (0,207 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 13 + 0,097 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,003593 \text{ з/с};$$

$$M_{0330} = (0,207 \cdot 1 \cdot 40,64 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 1 \cdot 40,64 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 \cdot 40,64 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0041739 \text{ т/год};$$

$$G_{0337} = (1,413 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 13 + 2,4 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0293532 \text{ з/с};$$

$$M_{0337} = (1,413 \cdot 1 \cdot 40,64 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 1 \cdot 40,64 \cdot 3,2 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 \cdot 40,64 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0340001 \text{ т/год};$$

$$G_{2732} = (0,459 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 13 + 0,3 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0082029 \text{ з/с};$$

$$M_{2732} = (0,459 \cdot 1 \cdot 40,64 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 1 \cdot 40,64 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 \cdot 40,64 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0095243 \text{ т/год};$$

ДМ колесная, мощностью 101-160 кВт

$$G_{0301} = (3,208 \cdot 12 + 1,3 \cdot 3,208 \cdot 13 + 0,624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0532396 \text{ з/с};$$

$$M_{0301} = (3,208 \cdot 1 \cdot 371,88 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 3,208 \cdot 1 \cdot 371,88 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,624 \cdot 1 \cdot 371,88 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,5663989 \text{ т/год};$$

$$G_{0304} = (0,521 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,521 \cdot 13 + 0,1014 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0086467 \text{ з/с};$$

$$M_{0304} = (0,521 \cdot 1 \cdot 371,88 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,521 \cdot 1 \cdot 371,88 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,1014 \cdot 1 \cdot 371,88 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0919886 \text{ т/год};$$

$$G_{0328} = (0,603 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,603 \cdot 13 + 0,1 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0099593 \text{ з/с};$$

$$M_{0328} = (0,603 \cdot 1 \cdot 371,88 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,603 \cdot 1 \cdot 371,88 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,1 \cdot 1 \cdot 371,88 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,1059631 \text{ т/год};$$

$$G_{0330} = (0,342 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,342 \cdot 13 + 0,16 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0059355 \text{ з/с};$$

$$M_{0330} = (0,342 \cdot 1 \cdot 371,88 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,342 \cdot 1 \cdot 371,88 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,16 \cdot 1 \cdot 371,88 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0630944 \text{ т/год};$$

$$G_{0337} = (2,295 \cdot 12 + 1,3 \cdot 2,295 \cdot 13 + 3,91 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0477087 \text{ з/с};$$

$$M_{0337} = (2,295 \cdot 1 \cdot 371,88 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 2,295 \cdot 1 \cdot 371,88 \cdot 3,2 \cdot 60 + 3,91 \cdot 1 \cdot 371,88 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,5056683 \text{ т/год};$$

$$G_{2732} = (0,765 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,765 \cdot 13 + 0,49 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0136437 \text{ з/с};$$

$$M_{2732} = (0,765 \cdot 1 \cdot 371,88 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,765 \cdot 1 \cdot 371,88 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,49 \cdot 1 \cdot 371,88 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,1449641 \text{ т/год};$$

ДМ гусеничная, мощностью 101-160 кВт

$$G_{0301} = (3,208 \cdot 12 + 1,3 \cdot 3,208 \cdot 13 + 0,624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0532396 \text{ з/с};$$

$$M_{0301} = (3,208 \cdot 1 \cdot 26,68 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 3,208 \cdot 1 \cdot 26,68 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,624 \cdot 1 \cdot 26,68 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0406355 \text{ т/год};$$

$$G_{0304} = (0,521 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,521 \cdot 13 + 0,1014 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0086467 \text{ з/с};$$

$$M_{0304} = (0,521 \cdot 1 \cdot 26,68 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,521 \cdot 1 \cdot 26,68 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,1014 \cdot 1 \cdot 26,68 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0065996 \text{ т/год};$$

$$G_{0328} = (0,603 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,603 \cdot 13 + 0,1 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0099593 \text{ г/с};$$

$$M_{0328} = (0,603 \cdot 1 \cdot 26,68 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,603 \cdot 1 \cdot 26,68 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,1 \cdot 1 \cdot 26,68 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0076022 \text{ т/год};$$

$$G_{0330} = (0,342 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,342 \cdot 13 + 0,16 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0059355 \text{ г/с};$$

$$M_{0330} = (0,342 \cdot 1 \cdot 26,68 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,342 \cdot 1 \cdot 26,68 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,16 \cdot 1 \cdot 26,68 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0045267 \text{ т/год};$$

$$G_{0337} = (2,295 \cdot 12 + 1,3 \cdot 2,295 \cdot 13 + 3,91 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0477087 \text{ г/с};$$

$$M_{0337} = (2,295 \cdot 1 \cdot 26,68 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 2,295 \cdot 1 \cdot 26,68 \cdot 3,2 \cdot 60 + 3,91 \cdot 1 \cdot 26,68 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0362785 \text{ т/год};$$

$$G_{2732} = (0,765 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,765 \cdot 13 + 0,49 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0136437 \text{ г/с};$$

$$M_{2732} = (0,765 \cdot 1 \cdot 26,68 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,765 \cdot 1 \cdot 26,68 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,49 \cdot 1 \cdot 26,68 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0104003 \text{ т/год};$$

### В.3 ИЗА № 6501 (03) Автопогрузчики

Источниками выделений загрязняющих веществ являются двигатели автопогрузчиков в период движения по территории, во время работы в нагруженном 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 загрязняющих веществ выполнен в соответствии со следующими методическими документами:

- Методика расчета выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных предприятий // Приложение № 3 к приказу Министра ООС РК от 18.04.2008 г. № 100-п. Астана, 2008.
- 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.

Количественные и качественные характеристики загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу от автопогрузчиков, приведены в таблице В.3.1.

Таблица В.3.1 – 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)	0,0051052	0,0079216
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0008296	0,0012873
0328	Углерод (Сажа)	0,0004989	0,0007751
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,0012054	0,001867
0337	Углерод оксид	0,0093417	0,0144868
2732	Керосин	0,00193	0,0029797

Расчет выполнен для площадки работы автопогрузчиков для условий переходного периода года.

Исходные данные для расчета выделений ЗВ приведены в таблице В.3.2.

Таблица В.3.2 – Исходные данные для расчета

Тип автомобиля аналогичного базе автопогрузчика	Кол-во	Рабочая скорость, км/ч	Кол-во рабочих дней	Время работы одного автопогрузчика							Одновременность
				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	53,78	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 (В.3.1):

$$G_i = \sum_{k=1}^k (m_{\text{ДВ } ik} \cdot t_{\text{ДВ}} + 1,3 \cdot m_{\text{ДВ } ik} \cdot t_{\text{НАГР.}} + m_{\text{ХХ } ik} \cdot t_{\text{ХХ}}) \cdot N_k / 1800, \text{ г/с} \quad (\text{В.3.1})$$

где:  $m_{\text{ДВ } ik}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при движении погрузчика  $k$ -й группы без нагрузки, г/мин;

$1,3 \cdot m_{\text{ДВ } ik}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при движении погрузчика  $k$ -й группы под нагрузкой, г/мин;

$m_{\text{ХХ } ik}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при работе двигателя погрузчика  $k$ -й группы на холостом ходу, г/мин;

$t_{\text{ДВ}}$  – время движения погрузчика за 30-ти минутный интервал без нагрузки, мин;

$t_{\text{НАГР.}}$  – время движения погрузчика за 30-ти минутный интервал под нагрузкой, мин;

$t_{\text{ХХ}}$  – 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  $m_{\text{ДВ } ik}$  (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 (В.3.2):

$$M_i = \sum_{k=1}^k (m_{\text{ДВ } ik} \cdot t'_{\text{ДВ}} + 1,3 \cdot m_{\text{ДВ } ik} \cdot t'_{\text{НАГР.}} + m_{\text{ХХ } ik} \cdot t'_{\text{ХХ}}) \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (\text{В.3.2})$$

где:  $t'_{\text{ДВ}}$  – суммарное время движения без нагрузки всех погрузчиков  $k$ -й группы, мин;

$t'_{\text{НАГР.}}$  – суммарное время движения под нагрузкой всех погрузчиков  $k$ -й группы, мин;

$t'_{\text{ХХ}}$  – суммарное время работы двигателей всех погрузчиков  $k$ -й группы на холостом ходу, мин.

Удельные выбросы загрязняющих веществ при работе автомобилей, аналогичных базе автопогрузчиков, приведены в таблице В.3.3.

Таблица В.3.3 – 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 загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

Автопогрузчики дизельные, г/п 2–5 т

$$G_{0301} = (1,76 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1,3 \cdot 1,76 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0,16 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0051052 \text{ г/с};$$

$$M_{0301} = (1,76 \cdot 10 \cdot 53,78 \cdot 3,5 \cdot 1 + 1,3 \cdot 1,76 \cdot 10 \cdot 53,78 \cdot 3,2 \cdot 1 + 0,16 \cdot 53,78 \cdot 1,3 \cdot 60 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,0079216 \text{ т/год};$$

$$G_{0304} = (0,286 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1,3 \cdot 0,286 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0,026 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0008296 \text{ г/с};$$

$$M_{0304} = (0,286 \cdot 10 \cdot 53,78 \cdot 3,5 \cdot 1 + 1,3 \cdot 0,286 \cdot 10 \cdot 53,78 \cdot 3,2 \cdot 1 + 0,026 \cdot 53,78 \cdot 1,3 \cdot 60 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,0012873 \text{ т/год};$$

$$G_{0328} = (0,18 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1,3 \cdot 0,18 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0,008 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0004989 \text{ г/с};$$

$$M_{0328} = (0,18 \cdot 10 \cdot 53,78 \cdot 3,5 \cdot 1 + 1,3 \cdot 0,18 \cdot 10 \cdot 53,78 \cdot 3,2 \cdot 1 + 0,008 \cdot 53,78 \cdot 1,3 \cdot 60 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,0007751 \text{ т/год};$$

$$G_{0330} = (0,387 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1,3 \cdot 0,387 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0,065 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0012054 \text{ г/с};$$

$$M_{0330} = (0,387 \cdot 10 \cdot 53,78 \cdot 3,5 \cdot 1 + 1,3 \cdot 0,387 \cdot 10 \cdot 53,78 \cdot 3,2 \cdot 1 + 0,065 \cdot 53,78 \cdot 1,3 \cdot 60 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,001867 \text{ т/год};$$

$$G_{0337} = (3,15 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1,3 \cdot 3,15 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0,36 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0093417 \text{ г/с};$$

$$M_{0337} = (3,15 \cdot 10 \cdot 53,78 \cdot 3,5 \cdot 1 + 1,3 \cdot 3,15 \cdot 10 \cdot 53,78 \cdot 3,2 \cdot 1 + 0,36 \cdot 53,78 \cdot 1,3 \cdot 60 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,0144868 \text{ т/год};$$

$$G_{2732} = (0,54 \cdot 10 \cdot 13 / 60 + 1,3 \cdot 0,54 \cdot 10 \cdot 12 / 60 + 0,18 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,00193 \text{ г/с};$$

$$M_{2732} = (0,54 \cdot 10 \cdot 53,78 \cdot 3,5 \cdot 1 + 1,3 \cdot 0,54 \cdot 10 \cdot 53,78 \cdot 3,2 \cdot 1 + 0,18 \cdot 53,78 \cdot 1,3 \cdot 60 \cdot 1) \cdot 10^{-6} = 0,0029797 \text{ т/год}.$$

#### В.4 ИЗА № 6502 (01) Земляные работы

Расчет выделения пыли при проведении земляных работ (погрузочно-разгрузочные работы, статическое хранение грунта) выполнен в соответствии со следующими методиками:

- Методика расчета нормативов выбросов от неорганизованных источников Приложение № 8 к Приказу Министра охраны окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12.06.2014 г. № 221-Ө;
- Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от предприятий по производству строительных материалов Приложение № 11 к Приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 18.04.2008 г. № 100-п.

Результаты расчета выделений загрязняющих веществ приведены в таблице В.4.1.

Таблица В.4.1 – 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)	0,188208	2,4721334
2908	Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния	0,439153	5,7683112

Исходные данные для расчета выделений ЗВ приведены в таблице В.4.2.

Таблица В.4.2 – 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: $G_{\text{час}} = 300 \text{ т/час}; G_{\text{год}} = 346620,67 \text{ т}.$ 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 складированного материала: $k_6 = 1,45$ .	+

Процесс / Материал	Параметры	Одновременность
	Унос пыли с одного квадратного метра фактической поверхности, $q = 0,004 \text{ г}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ ; Общее время хранения материала за рассматриваемый период, $T = 701 \text{ сут (1,92 года)}$ ; Число дней с дождем $T_d = 58 \cdot 1,92 = 111 \text{ дн.}$ ; Число дней с устойчивым снежным покровом: $T_{сп} = 147 \cdot 1,92 = 282 \text{ дн.}$	

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Максимальный разовый объем пылевыделений от всех этих источников рассчитывается по формуле (В.4.1):

$$M_{\text{сек}} = \frac{k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_7 \cdot k_8 \cdot k_9 \cdot B' \cdot G_{\text{час}} \cdot 10^6}{3600} \cdot (1 - \eta), \quad \text{г/с} \quad (\text{В.4.1})$$

а валовый выброс по формуле (В.4.2):

$$M_{\text{год}} = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_7 \cdot k_8 \cdot k_9 \cdot B' \cdot G_{\text{год}} \cdot (1 - \eta), \quad \text{т/год} \quad (\text{В.4.2})$$

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,  $\text{т/час}$ ;

$G_{\text{год}}$  – суммарное количество перерабатываемого материала в течение года,  $\text{т/год}$ ;

$\eta$  – эффективность средств пылеподавления, в долях единицы

Максимально разовый выброс пыли при хранении пылящих материалов, рассчитывается по формуле (В.4.3):

$$M_{\text{сек}} = k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7 \cdot q' \cdot S, \quad \text{г/с} \quad (\text{В.4.3})$$

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 (В.4.4):

$$k_6 = S_{\text{факт.}}/S \quad (\text{В.4.4})$$

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,  $\text{м}^2$ ;

$S$  – поверхность пыления в плане,  $\text{м}^2$ ;

$q'$  – 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 (В.4.5):

$$M_{\text{год}} = 0,0864 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7 \cdot q' \cdot S \cdot (T - T_{\text{д}} - T_{\text{сп}}) \cdot (1 - \eta), \text{ г/с} \quad (\text{В.4.5})$$

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 загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

#### Погрузочно-разгрузочные работы. Суглинки

*2907. Пыль неорганическая, содержащая SiO<sub>2</sub> в %: более 70*

$$M_{\text{сек}} = 0,05 \cdot 0,02 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,01 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 300 \cdot 10^6 \cdot 0,3 / 3600 = 0,085 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,05 \cdot 0,02 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,01 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 346620,67 \cdot 0,3 = 0,2495669 \text{ т};$$

*2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO<sub>2</sub>*

$$M_{\text{сек}} = 0,05 \cdot 0,02 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,01 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 300 \cdot 10^6 \cdot 0,7 / 3600 = 0,198333 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,05 \cdot 0,02 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,01 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 346620,67 \cdot 0,7 = 0,5823227 \text{ т}.$$

#### Хранение пылящих материалов. Суглинки

*2907. Пыль неорганическая, содержащая SiO<sub>2</sub> в %: более 70*

$$M_{\text{сек}} = 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 1,45 \cdot 0,4 \cdot 0,004 \cdot 250 \cdot 0,3 = 0,103208 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,0864 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 1,45 \cdot 0,4 \cdot 0,004 \cdot 250 \cdot (701 - 111 - 282) \cdot 0,3 = 2,2225665 \text{ т}.$$

*2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO<sub>2</sub>*

$$M_{\text{сек}} = 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 1,45 \cdot 0,4 \cdot 0,004 \cdot 250 \cdot 0,7 = 0,24082 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 0,0864 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 1,45 \cdot 0,4 \cdot 0,004 \cdot 250 \cdot (701 - 111 - 282) \cdot 0,7 = 5,1859885 \text{ т}.$$

### **В.5 ИЗА № 6502 (02) Транспортные работы**

Расчет выделения пыли при транспортных работах выполнен по:

- Методика расчета нормативов выбросов от неорганизованных источников Приложение № 8 к Приказу Министра охраны окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12.06.2014 г. № 221-Ө;
- Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от предприятий по производству строительных материалов Приложение № 11 к Приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 18.04.2008 г. № 100-п.

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 В.5.1.

Таблица В.5.1 – 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	0,329933	8,779913

Исходные данные для расчета выделений ЗВ приведены в таблице В.5.2.

Таблица В.5.2 – 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 <sup>2</sup> · с	$q' = 0,004$
Площадь открытой поверхности транспортируемого материала, м <sup>2</sup>	$S = 10$
Общая продолжительность производства работ, в сутках	$T = 701$
Число дней с дождем	$T_D = 111$
Число дней с устойчивым снежным покровом	$T_{сп} = 282$

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Максимально разовый выброс пыли при транспортных работах, рассчитывается по формуле (В.5.1):

$$M_{сек} = \frac{C_1 \cdot C_2 \cdot C_3 \cdot k_5 \cdot C_7 \cdot N \cdot L \cdot q_1}{3600} + C_4 \cdot C_5 \cdot k_5 \cdot q' \cdot S \cdot n, \quad \text{г/с} \quad (\text{в.5.1})$$

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  $S_{факт.}/S$ ,

где:  $S_{факт.}$  – фактическая поверхность материала на платформе, м<sup>2</sup>;

$S$  – площадь открытой поверхности транспортируемого материала, м<sup>2</sup>;

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 ( $V_{об}$ ) материала, который определяется как геометрическая сумма скорости ветра и обратного вектора средней скорости движения транспорта по формуле:  $V_{об} = \sqrt{v_1 \cdot v_2 / 3,6}$ , 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;

$q_1$  – пылевыделение в атмосферу на 1 км пробега при  $C_1, C_2, C_3 = 1$ , принимается равным 1450 г/км;

$q'$  – пылевыделение с единицы фактической поверхности материала на платформе, г/м<sup>2</sup> · с.

Валовый выброс пыли при транспортных работах, рассчитывается по формуле (В.5.2):

$$M_{год} = 0,0864 \cdot M_{сек} \cdot (T - T_{д} - T_{сп}), \quad m/год \quad (В.5.2)$$

где:  $T$  – Общая продолжительность производства работ

$T_{сп}$  – количество дней с устойчивым снежным покровом;

$T_{д}$  – количество дней с осадками в виде дождя, рассчитывается по формуле:

$$T_{д} = 2 \cdot T_{д}^0 / 24, \quad \text{дней},$$

где:  $T_{д}^0$  – 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 загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

#### Транспортные работы

2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO<sub>2</sub>

$$M_{сек} = (1,0 \cdot 0,6 \cdot 0,5 \cdot 0,7 \cdot 0,01 \cdot 32 \cdot 0,5 \cdot 1450) / 3600 + 1,25 \cdot 1,13 \cdot 0,7 \cdot 0,004 \cdot 10 \cdot 8 = 0,329933 \text{ г/с};$$

$$M_{год} = 0,0864 \cdot 0,329933 \cdot (701 - 111 - 282) = 8,779913 \text{ т/год}.$$

#### **В.6 ИЗА № 6502 (02) Дизель-молоты, компрессоры, 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.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с «Методикой расчета нормативов выбросов вредных веществ от стационарных дизельных установок», утвержденной приказом Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12 июня 2014 года № 221-Ө (Приложение № 9).

Количественная и качественная характеристика ЗВ, выделяющихся в атмосферу, приведена в таблице В.6.1.

Таблица В.6.1 – 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)	0,1025	1,03461
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0,13325	1,344993
0328	Сажа (583)	0,0170834	0,172435
0330	Сера диоксид (516)	0,0341667	0,34487
0337	Углерод оксид (584)	0,0854167	0,862175
1301	Акролеин (474)	0,0041	0,0413844
1325	Формальдегид (609)	0,0041	0,0413844
2754	Углеводороды предельные C12-C19 (10)	0,041	0,413844

Исходные данные для расчета выделений ЗВ приведены в таблице В.6.2.

Таблица В.6.2 – Исходные данные для расчета

Наименование оборудования	Мощность, кВт	Расход топлива		Одноремность
		кг/ч	т/год	
Агрегаты сварочные двухпостовые для ручной сварки на тракторе, мощность 79 кВт (108 л.с.)	79	12,30	0,147	+
Электростанции переносные, мощность до 4 кВт	4	1,43	0,298	-
Электростанции передвижные мощностью до 4 кВт	4	1,43	0,024	-
Агрегаты сварочные передвижные с дизельным двигателем, с номинальным сварочным током 250-400 А	45,6	6,00	0,312	+
Компрессоры самоходные с двигателем внутреннего сгорания давлением 800 кПа (8 атм), производительность 6,3 м3/мин	59,6	12,00	0,006	-
Компрессоры передвижные с двигателем внутреннего сгорания давлением до 686 кПа (7 атм), производительность 5 м3/мин	52,2	10,54	33,413	-
Компрессоры передвижные с двигателем внутреннего сгорания давлением до 686 кПа (7 атм), производительность 2,2 м3/мин	23,5	7,69	0,005	-
Компрессоры передвижные с электродвигателем давлением 600 кПа (6 атм), производительность 0,5 м3/мин	21,3	7,54	0,282	-

Максимальный выброс  $i$ -го вещества стационарной дизельной установкой определяется по формуле (В.6.1):

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot e_i \cdot V_M, \text{ г/с} \quad (\text{В.6.1})$$

где:  $e_i$  – оценочное значение среднециклового выброса  $i$ -го вредного вещества на единицу расхода топлива стационарной дизельной установки, г/кг;

$V_M$  – 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 (В.6.2):

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot e_i \cdot V_{\text{год}}, \text{ т/год} \quad (\text{В.6.2})$$

где:  $V_{\text{год}}$  – расход топлива стационарной дизельной установкой за год, т;

(1 / 1000) – коэффициент пересчета «кг» в «т».

Расчет годового и максимально разового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже:

Агрегаты сварочные двухпостовые для ручной сварки на тракторе, мощность 79 кВт (108 л.с.)

*Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 30 \cdot 12,30 = 0,1025 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 0,147 = 0,00441 \text{ т/год};$$

*Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 39 \cdot 12,30 = 0,13325 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 39 \cdot 0,147 = 0,005733 \text{ т/год};$$

*Сажа (583)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 5 \cdot 12,30 = 0,0170834 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 0,147 = 0,000735 \text{ т/год};$$

*Сера диоксид (516)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 10 \cdot 12,30 = 0,0341667 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 10 \cdot 0,147 = 0,00147 \text{ т/год};$$

*Углерод оксид (584)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 25 \cdot 12,30 = 0,0854167 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 25 \cdot 0,147 = 0,003675 \text{ т/год};$$

*Акролеин (474)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 12,30 = 0,0041 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 0,147 = 0,0001764 \text{ т/год};$$

*Формальдегид (609)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 12,30 = 0,0041 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 0,147 = 0,0001764 \text{ т/год};$$

*Углеводороды предельные C12-C19 (10)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 12 \cdot 12,30 = 0,041 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 12 \cdot 0,147 = 0,001764 \text{ т/год};$$

Электростанции переносные, мощность до 4 кВт

*Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 30 \cdot 1,43 = 0,0119167 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 0,298 = 0,00894 \text{ т/год};$$

*Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 39 \cdot 1,43 = 0,0154917 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 39 \cdot 0,298 = 0,011622 \text{ т/год};$$

*Сажа (583)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 5 \cdot 1,43 = 0,0019862 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 0,298 = 0,00149 \text{ т/год};$$

*Сера диоксид (516)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 10 \cdot 1,43 = 0,0039723 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 10 \cdot 0,298 = 0,00298 \text{ т/год};$$

*Углерод оксид (584)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 25 \cdot 1,43 = 0,0099306 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 25 \cdot 0,298 = 0,00745 \text{ т/год};$$

*Акролеин (474)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 1,43 = 0,0004767 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 0,298 = 0,0003576 \text{ т/год};$$

*Формальдегид (609)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 1,43 = 0,0004767 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 0,298 = 0,0003576 \text{ т/год};$$

*Углеводороды предельные C12-C19 (10)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 12 \cdot 1,43 = 0,0047667 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 12 \cdot 0,298 = 0,003576 \text{ т/год};$$

Электростанции передвижные мощностью до 4 кВт

*Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 30 \cdot 1,43 = 0,0119167 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 0,024 = 0,00072 \text{ т/год};$$

*Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 39 \cdot 1,43 = 0,0154917 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 39 \cdot 0,024 = 0,000936 \text{ т/год};$$

*Сажа (583)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 5 \cdot 1,43 = 0,0019862 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 0,024 = 0,00012 \text{ т/год};$$

*Сера диоксид (516)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 10 \cdot 1,43 = 0,0039723 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 10 \cdot 0,024 = 0,00024 \text{ т/год};$$

*Углерод оксид (584)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 25 \cdot 1,43 = 0,0099306 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 25 \cdot 0,024 = 0,0006 \text{ т/год};$$

*Акролеин (474)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 1,43 = 0,0004767 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 0,024 = 0,0000288 \text{ т/год};$$

*Формальдегид (609)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 1,43 = 0,0004767 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 0,024 = 0,0000288 \text{ т/год};$$

*Углеводороды предельные C12-C19 (10)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 12 \cdot 1,43 = 0,0047667 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 12 \cdot 0,024 = 0,000288 \text{ т/год};$$

Агрегаты сварочные передвижные с дизельным двигателем, с номинальным сварочным током 250-400 А

*Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 30 \cdot 6,00 = 0,05 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 0,312 = 0,00936 \text{ т/год};$$

*Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 39 \cdot 6,00 = 0,065 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 39 \cdot 0,312 = 0,012168 \text{ т/год};$$

*Сажа (583)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 5 \cdot 6,00 = 0,00833334 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 0,312 = 0,00156 \text{ т/год};$$

*Сера диоксид (516)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 10 \cdot 6,00 = 0,01666667 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 10 \cdot 0,312 = 0,00312 \text{ т/год};$$

*Углерод оксид (584)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 25 \cdot 6,00 = 0,04166667 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 25 \cdot 0,312 = 0,0078 \text{ т/год};$$

*Акролеин (474)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 6,00 = 0,002 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 0,312 = 0,0003744 \text{ т/год};$$

*Формальдегид (609)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 6,00 = 0,002 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 0,312 = 0,0003744 \text{ т/год};$$

*Углеводороды предельные C12-C19 (10)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 12 \cdot 6,00 = 0,02 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 12 \cdot 0,312 = 0,003744 \text{ т/год};$$

Компрессоры самоходные с двигателем внутреннего сгорания давлением 800 кПа (8 атм), производительность 6,3 м<sup>3</sup>/мин

*Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 30 \cdot 12,00 = 0,1 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 0,006 = 0,00018 \text{ т/год};$$

*Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 39 \cdot 12,00 = 0,13 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 39 \cdot 0,006 = 0,000234 \text{ т/год};$$

*Сажа (583)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 5 \cdot 12,00 = 0,01666667 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 0,006 = 0,00003 \text{ т/год};$$

*Сера диоксид (516)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 10 \cdot 12,00 = 0,03333334 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 10 \cdot 0,006 = 0,00006 \text{ т/год};$$

*Углерод оксид (584)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 25 \cdot 12,00 = 0,08333334 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 25 \cdot 0,006 = 0,00015 \text{ т/год};$$

*Акролеин (474)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 12,00 = 0,004 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 0,006 = 0,0000072 \text{ т/год};$$

*Формальдегид (609)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 12,00 = 0,004 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 0,006 = 0,0000072 \text{ т/год};$$

*Углеводороды предельные C12-C19 (10)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 12 \cdot 12,00 = 0,04 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 12 \cdot 0,006 = 0,000072 \text{ т/год};$$

Компрессоры передвижные с двигателем внутреннего сгорания давлением до 686 кПа (7 атм), производительность 5 м3/мин

*Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 30 \cdot 10,54 = 0,0878334 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 33,413 = 1,00239 \text{ т/год};$$

*Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 39 \cdot 10,54 = 0,1141834 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 39 \cdot 33,413 = 1,303107 \text{ т/год};$$

*Сажа (583)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 5 \cdot 10,54 = 0,0146389 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 33,413 = 0,167065 \text{ т/год};$$

*Сера диоксид (516)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 10 \cdot 10,54 = 0,0292778 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 10 \cdot 33,413 = 0,33413 \text{ т/год};$$

*Углерод оксид (584)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 25 \cdot 10,54 = 0,0731945 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 25 \cdot 33,413 = 0,835325 \text{ т/год};$$

*Акролеин (474)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 10,54 = 0,0035134 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 33,413 = 0,0400956 \text{ т/год};$$

*Формальдегид (609)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 10,54 = 0,0035134 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 33,413 = 0,0400956 \text{ т/год};$$

*Углеводороды предельные C12-C19 (10)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 12 \cdot 10,54 = 0,0351334 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 12 \cdot 33,413 = 0,400956 \text{ т/год};$$

Компрессоры передвижные с двигателем внутреннего сгорания давлением до 686 кПа (7 атм), производительность 2,2 м3/мин

*Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 30 \cdot 7,69 = 0,0640834 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 0,005 = 0,00015 \text{ т/год};$$

*Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 39 \cdot 7,69 = 0,0833084 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 39 \cdot 0,005 = 0,000195 \text{ т/год};$$

*Сажа (583)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 5 \cdot 7,69 = 0,0106806 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 0,005 = 0,000025 \text{ т/год};$$

*Сера диоксид (516)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 10 \cdot 7,69 = 0,0213612 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 10 \cdot 0,005 = 0,00005 \text{ т/год};$$

*Углерод оксид (584)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 25 \cdot 7,69 = 0,0534028 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 25 \cdot 0,005 = 0,000125 \text{ т/год};$$

*Акролеин (474)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 7,69 = 0,0025634 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 0,005 = 0,000006 \text{ т/год};$$

*Формальдегид (609)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 7,69 = 0,0025634 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 0,005 = 0,000006 \text{ т/год};$$

*Углеводороды предельные С12-С19 (10)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 12 \cdot 7,69 = 0,0256334 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 12 \cdot 0,005 = 0,00006 \text{ т/год};$$

Компрессоры передвижные с электродвигателем давлением 600 кПа (6 атм), производительность 0,5 м3/мин

*Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 30 \cdot 7,54 = 0,0628334 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 0,282 = 0,00846 \text{ т/год};$$

*Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 39 \cdot 7,54 = 0,0816834 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 39 \cdot 0,282 = 0,010998 \text{ т/год};$$

*Сажа (583)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 5 \cdot 7,54 = 0,0104723 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 0,282 = 0,00141 \text{ т/год};$$

*Сера диоксид (516)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 10 \cdot 7,54 = 0,0209445 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 10 \cdot 0,282 = 0,00282 \text{ т/год};$$

*Углерод оксид (584)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 25 \cdot 7,54 = 0,0523612 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 25 \cdot 0,282 = 0,00705 \text{ т/год};$$

*Акролеин (474)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 7,54 = 0,0025134 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 0,282 = 0,0003384 \text{ т/год};$$

*Формальдегид (609)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 7,54 = 0,0025134 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 1,2 \cdot 0,282 = 0,0003384 \text{ т/год};$$

*Углеводороды предельные С12-С19 (10)*

$$M_{\text{сек}} = (1 / 3600) \cdot 12 \cdot 7,54 = 0,0251334 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = (1 / 1000) \cdot 12 \cdot 0,282 = 0,003384 \text{ т/год}.$$

### В.7 ИЗА № 6503 (02) Укладка асфальтобетона

Расчет выделения ЗВ при укладке асфальтобетонной смеси выполнен в соответствии с «Методикой расчета выбросов вредных веществ от предприятий дорожно-строительной отрасли, в том числе от асфальтобетонных заводов» [25].

Количественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу при укладке асфальтобетонных смесей, приведена в таблице В.7.1.

Таблица В.7.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/период
код	наименование		
2754	Алканы С12-С19 (Углеводороды предельные С12-С19)	0,005549	0,000799

Исходные данные для расчета выделений ЗВ приведены в таблице В.7.2.

Таблица В.7.2 – Исходные данные для расчета

Характеристики технологического процесса	Одновременность
Укладка асфальтобетона. Приготовлено за год, $B = 0,799$ т. Количество дней работы в год, – 5. Время работы в день, час – 8	+

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Годовой выброс углеводородов  $M$  определяется по формуле (В.7.1):

$$M = B \cdot 0,001 \cdot (100 - \eta) / 100, \quad \text{т/год} \quad (\text{В.7.1})$$

где:  $B$  – масса приготавливаемого за год битума,  $\text{т/год}$ ;

0,001 – удельный выброс загрязняющего вещества (углеводородов) равный 1 кг на 1 т готового битума расход топлива за год,  $\text{т/т}$ ;

$\eta$  – степень снижения выбросов, в случае если реакторная установка обеспечена печью дожигания (принимается равной 20%).

Максимально разовый выброс углеводородов определяется по формуле (В.7.2):

$$G = M \cdot 10^6 / (t \cdot n \cdot 3600), \quad \text{г/с} \quad (\text{В.7.2})$$

где:  $t$  – время работы реакторной установки в день,  $\text{час}$ ;

$n$  – количество дней работы реакторной установки в год.

Расчет максимально разового и годового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

#### Укладка асфальтобетона. Битум

$$M_{2754} = 0,799 \cdot 0,001 = 0,000799 \text{ т/год};$$

$$G_{2754} = 0,000799 \cdot 10^6 / (8 \cdot 5 \cdot 3600) = 0,005549 \text{ г/с}.$$

### В.8 ИЗА № 6003 (01) Сварочные посты и газовая резка

При определении выделений (выбросов) в сварочных процессах используются расчетные методы с применением удельных показателей выделения загрязняющих веществ (на единицу массы расходуемых сварочных материалов; на длину реза; на единицу оборудования; на единицу массы расходуемых наплавочных материалов).

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 211.2.02.03-2004 «Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (по величинам удельных выбросов)», Астана, 2005.

Количественная и качественная характеристика ЗВ, выделяющихся в атмосферу, приведена в таблице В.8.1.

Таблица В.8.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/период
	наименование		
0123	Железа оксид	0,070646	0,5343082
0143	Марганец и его соединения	0,00104	0,011614
0164	Никель оксид	0,000356	0,0000703
0203	Хром шестивалентный	0,000008	0,00001
0301	Азота диоксид	0,028062	0,195256
0304	Азота оксид	0,00456	0,0317291
0337	Углерод оксид	0,034694	0,2430635
0342	Фтористые газообразные соединения	0,00032	0,0001337
0344	Фториды неорганические плохо растворимые	0,000219	0,0002642
2908	Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO <sub>2</sub>	0,000146	0,0011618

Исходные данные для расчета выделений ЗВ приведены в таблице В.8.2.

Таблица В.8.2 – Исходные данные для расчета

Наименование	Расчетный параметр		
	Наименование характеристика, обозначение	единица	значение
<b>Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. УОНИ-13/45</b>			
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 <sub>2</sub>		г/ч	1,4
Количество расходуемых сварочных материалов за год, $G$		кг	49,41
Норматив образования огарков от кол-ва сварочных материалов, $n_o$		%	1,5
Расход сварочных материалов всего за год, $B_{год}$		кг	48,669
Расход сварочных материалов за период интенсивной работы, $B_{час}$		кг	1
Одновременность работы		--	да
<b>Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. УОНИ-13/55</b>			
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

## Продолжение таблицы В.8.2

Наименование	Расчетный параметр		
	Наименование характеристика, обозначение	единица	значение
	0342. Фтористые газообразные соединения	г/ч	0,93
	0344. Фториды неорганические плохо растворимые	г/ч	1,0
	2908. Пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO <sub>2</sub>	г/ч	1,0
	Количество расходуемых сварочных материалов за год, $G$	кг	103,5
	Норматив образования огарков от кол-ва сварочных материалов, $n_o$	%	1,5
	Расход сварочных материалов всего за год, $B_{год}$	кг	101,948
	Расход сварочных материалов за период интенсивной работы, $B_{час}$	кг	1
	Одновременность работы	--	да
<b>Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. УОНИ-13/65</b>			
	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 <sub>2</sub>	г/ч	0,8
	Количество расходуемых сварочных материалов за год, $G$	кг	2,1
	Норматив образования огарков от кол-ва сварочных материалов, $n_o$	%	1,5
	Расход сварочных материалов всего за год, $B_{год}$	кг	2,069
	Расход сварочных материалов за период интенсивной работы, $B_{час}$	кг	1
	Одновременность работы	--	да
<b>Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. АНО-4</b>			
	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 <sub>2</sub>	г/ч	0,41
	Количество расходуемых сварочных материалов за год, $G$	кг	2451,67
	Норматив образования огарков от кол-ва сварочных материалов, $n_o$	%	1,5
	Расход сварочных материалов всего за год, $B_{год}$	кг	2414,895
	Расход сварочных материалов за период интенсивной работы, $B_{час}$	кг	1,3
	Одновременность работы	--	да
<b>Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. АНО-6</b>			
	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	32,96
	Норматив образования огарков от кол-ва сварочных материалов, $n_o$	%	1,5
	Расход сварочных материалов всего за год, $B_{год}$	кг	32,466
	Расход сварочных материалов за период интенсивной работы, $B_{час}$	кг	1
	Одновременность работы	--	да
<b>Полуавтоматическая сварка сталей в среде углекислого газа электродной проволокой. Св-10Х20Н7СТ</b>			
	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	338,16

Продолжение таблицы В.8.2

Наименование	Расчетный параметр		
	Наименование характеристика, обозначение	единица	значение
Норматив образования огарков от кол-ва сварочных материалов, $n_o$		%	1,5
Расход сварочных материалов всего за год, $B_{год}$		кг	333,088
Расход сварочных материалов за период интенсивной работы, $B_{час}$		кг	1
Одновременность работы		--	да
<b>Дуговая наплавка стали-45 с газоплазменным напылением. Св-08Г2С (1,6)</b>			
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	54,9
Норматив образования огарков от кол-ва сварочных материалов, $n_o$		%	1,5
Расход сварочных материалов всего за год, $B_{год}$		кг	54,077
Расход сварочных материалов за период интенсивной работы, $B_{час}$		кг	1
Одновременность работы		--	да
<b>Газовая резка углеродистой стали</b>			
Удельный показатель выделения загрязняющего вещества "х" на продолжительность реза, при толщине разрезаемого металла $\sigma$ , $K^x$ :			
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, $\sigma$		мм	10
Время работы единицы оборудования за год, $T$		ч	3860,114
Количество единиц оборудования, $n$		шт	1
Одновременность работы		--	да

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

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 (В.8.1):

$$B = G \cdot (100 - n_o) / 100, \text{ кг} \quad (\text{В.8.1})$$

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 (В.8.2):

$$M_{год} = \frac{B_{год} \cdot K_m^x}{10^6} \cdot (1 - \eta), \text{ т/год} \quad (\text{В.8.2})$$

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;

$\eta$  – 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 (В.8.3):

$$M_{\text{год}} = \frac{K^x \cdot T}{10^6} \cdot (1 - \eta), \quad \text{т/год} \quad (\text{В.8.3})$$

где:  $K^x$  – удельный показатель выброса вещества «х», на единицу времени работы оборудования, при толщине разрезаемого металла  $\sigma$ , г/час;

$T$  – время работы одной единицы оборудования, час/год;

$\eta$  – степень очистки воздуха в соответствующем аппарате, которым снабжается группа технологических агрегатов.

Валовое количество загрязняющих веществ, выделяющихся при сварочных процессах от оборудования, определяется по формуле (В.8.4):

$$M_{\text{год}} = \frac{K^x \cdot N \cdot T \cdot 3600}{10^6} \cdot (1 - \eta), \quad \text{т/год} \quad (\text{В.8.5})$$

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;

$\eta$  – эффективность местных отсосов, в долях единицы.

Максимально разовый выброс загрязняющих веществ, выделяющихся при сварочных процессах, определяется по формуле (В.8.5):

$$M_{\text{сек}} = \frac{K_m^x \cdot B_{\text{час}}}{3600} \cdot (1 - \eta), \quad \text{г/с} \quad (\text{В.8.5})$$

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 загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

#### Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. УОНИ-13/45

$$B_{\text{час}} = 1 \text{ кг/ч}; \quad B_{\text{год}} = 49,41 \text{ т/год};$$

##### *0123. Железа оксид*

$$M_{\text{сек}} = 10,69 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,002925 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 49,41 \cdot 10,69 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,0005203 \text{ т/год}.$$

##### *0143. Марганец и его соединения*

$$M_{\text{сек}} = 0,92 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,000252 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 49,41 \cdot 0,92 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,0000448 \text{ т/год}.$$

##### *0301. Азота диоксид*

$$M_{\text{сек}} = 1,2 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,000328 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 49,41 \cdot 1,2 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,0000584 \text{ т/год}.$$

##### *0304. Азота оксид*

$$M_{\text{сек}} = 0,195 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,000053 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 49,41 \cdot 0,195 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,0000095 \text{ т/год}.$$

##### *0337. Углерод оксид*

$$M_{\text{сек}} = 13,3 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,003639 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 49,41 \cdot 13,3 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,0006473 \text{ т/год}.$$

*0342. Фтористые газообразные соединения*

$$M_{\text{сек}} = 0,75 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,000205 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 49,41 \cdot 0,75 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,0000365 \text{ т/год}.$$

*0344. Фториды неорганические плохо растворимые*

$$M_{\text{сек}} = 3,3 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,000903 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 49,41 \cdot 3,3 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,0001606 \text{ т/год}.$$

Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. УОНИ-13/55

$$V_{\text{час}} = 1 \text{ кг/ч}; \quad V_{\text{год}} = 103,5 \text{ т/год};$$

*0123. Железа оксид*

$$M_{\text{сек}} = 13,9 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,003803 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 103,5 \cdot 13,9 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,0014171 \text{ т/год}.$$

*0143. Марганец и его соединения*

$$M_{\text{сек}} = 1,09 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,000298 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 103,5 \cdot 1,09 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,0001111 \text{ т/год}.$$

*0301. Азота диоксид*

$$M_{\text{сек}} = 2,16 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,000591 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 103,5 \cdot 2,16 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,0002202 \text{ т/год}.$$

*0304. Азота оксид*

$$M_{\text{сек}} = 0,351 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,000096 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 103,5 \cdot 0,351 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,0000358 \text{ т/год}.$$

*0337. Углерод оксид*

$$M_{\text{сек}} = 13,3 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,003639 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 103,5 \cdot 13,3 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,0013559 \text{ т/год}.$$

*0342. Фтористые газообразные соединения*

$$M_{\text{сек}} = 0,93 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,000254 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 103,5 \cdot 0,93 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,0000948 \text{ т/год}.$$

*0344. Фториды неорганические плохо растворимые*

$$M_{\text{сек}} = 1 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,000274 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 103,5 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,0001019 \text{ т/год}.$$

Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. УОНИ-13/65

$$V_{\text{час}} = 1 \text{ кг/ч}; \quad V_{\text{год}} = 2,1 \text{ т/год};$$

*0123. Железа оксид*

$$M_{\text{сек}} = 4,49 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,001229 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 2,1 \cdot 4,49 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,0000093 \text{ т/год}.$$

*0143. Марганец и его соединения*

$$M_{\text{сек}} = 1,41 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,000386 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 2,1 \cdot 1,41 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,0000029 \text{ т/год}.$$

*0342. Фтористые газообразные соединения*

$$M_{\text{сек}} = 1,17 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,000320 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 2,1 \cdot 1,17 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,0000024 \text{ т/год}.$$

*0344. Фториды неорганические плохо растворимые*

$$M_{\text{сек}} = 0,8 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,000219 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 2,1 \cdot 0,8 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,0000017 \text{ т/год}.$$

Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. АНО-4

$$V_{\text{час}} = 1,3 \text{ кг/ч}; \quad V_{\text{год}} = 2451,67 \text{ т/год};$$

*0123. Железа оксид*

$$M_{\text{сек}} = 15,75 \cdot 1,3 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,005602 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 2451,67 \cdot 15,75 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,0380346 \text{ т/год}.$$

*0143. Марганец и его соединения*

$$M_{\text{сек}} = 1,66 \cdot 1,3 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,000590 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 2451,67 \cdot 1,66 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,0040087 \text{ т/год}.$$

Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами. АНО-6

$$V_{\text{час}} = 1 \text{ кг/ч}; \quad V_{\text{год}} = 32,96 \text{ т/год};$$

*0123. Железа оксид*

$$M_{\text{сек}} = 14,97 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,004096 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 32,96 \cdot 14,97 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,0004860 \text{ т/год}.$$

Полуавтоматическая сварка сталей в среде углекислого газа электродной проволокой. Св-10Х20Н7СТ

$$V_{\text{час}} = 1 \text{ кг/ч}; \quad V_{\text{год}} = 338,16 \text{ т/год};$$

*0123. Железа оксид*

$$M_{\text{сек}} = 7,52 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,002058 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 338,16 \cdot 7,52 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,0025048 \text{ т/год}.$$

*0143. Марганец и его соединения*

$$M_{\text{сек}} = 0,45 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,000123 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 338,16 \cdot 0,45 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,0001499 \text{ т/год}.$$

Дуговая наплавка стали-45 с газоплазменным напылением. Св-08Г2С (1,6)

$$V_{\text{час}} = 1 \text{ кг/ч}; \quad V_{\text{год}} = 54,9 \text{ т/год};$$

*0123. Железа оксид*

$$M_{\text{сек}} = 8,7 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,002380 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 54,9 \cdot 8,7 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,0004705 \text{ т/год}.$$

*0143. Марганец и его соединения*

$$M_{\text{сек}} = 0,3 \cdot 1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,000082 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 54,9 \cdot 0,3 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,0000162 \text{ т/год}.$$

Газовая резка углеродистой стали

$$T = 3860,114 \text{ ч}.$$

*0123. Железа оксид*

$$M_{\text{сек}} = 129,1 \cdot 2 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,070646 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 3860,114 \cdot 129,1 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,4908656 \text{ т/год}.$$

**0143. Марганец и его соединения**

$$M_{\text{сек}} = 1,9 \cdot 2 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,001040 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 3860,114 \cdot 1,9 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,0072242 \text{ т/год}.$$

**0301. Азота диоксид**

$$M_{\text{сек}} = 51,28 \cdot 2 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,028062 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 3860,114 \cdot 51,28 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,1949774 \text{ т/год}.$$

**0304. Азота оксид**

$$M_{\text{сек}} = 8,333 \cdot 2 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,004560 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 3860,114 \cdot 8,333 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,0316838 \text{ т/год}.$$

**0337. Углерод оксид**

$$M_{\text{сек}} = 63,4 \cdot 2 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 3600 = 0,034694 \text{ г/с};$$

$$M_{\text{год}} = 3860,114 \cdot 63,4 \cdot (1 - 1,5 / 100) \cdot 1 / 10^6 = 0,2410603 \text{ т/год}.$$

**В.9 ИЗА № 6505 (02) Сварка полиэтиленовых труб**

При определении выделений (выбросов) загрязняющих веществ при сварке полиэтиленовых материалов (труб, пленки) используются расчетные методы с применением удельных показателей выделения загрязняющих веществ на одну сварку.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии со следующими нормативно-методическими документами:

- Методика расчета выбросов вредных веществ в атмосферу при работе с пластмассовыми материалами Приложение № 5 к Приказу Министра окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12.06.2014 № 221-п;
- «Удельные показатели выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для ремонтно-обслуживающих предприятий и машиностроительных заводов...», М, 1992;
- «Удельные показатели образования вредных веществ от основных видов технологического оборудования...», М, 2006 г.

Количественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу, приведена в таблице В.9.1.

**Таблица В.9.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу**

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/период
код	наименование		
0337	Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)	0,0000372	0,0000042
0827	Хлорэтилен (Винилхлорид, Этиленхлорид) (646)	0,0000159	0,0000018

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Валовый выброс ЗВ при сварке полиэтиленовых труб определяется по формуле (В.9.1):

$$M_i = q_i \cdot N / 10^6, \text{ т/год} \quad (\text{В.9.1})$$

где:  $q_i$  – удельный показатель выделения загрязняющего  $i$ -го вещества на 1 сварку, г;

$N$  – количество проведенных сварок стыков, шт/год.

Максимально разовый выброс ЗВ при сварке полиэтиленовых труб определяется по формуле (В.9.2):

$$G_i = M_i \cdot 10^6 / (T \cdot 3600), \text{ г/с} \quad (\text{В.9.2})$$

где:  $T$  – общий фонд времени работы агрегатов по сварке пластиковых труб, маш.-ч.

Таблица В.11.2 – Исходные данные для расчета

Характеристики и параметры технологического процесса	Значение параметра
Вид работ: Сварка пластиковых труб	
Общий фонд времени работы агрегатов по сварке пластиковых труб, $T$ , маш.-ч.	31,39
Технологическое время на сварку одного стыка, мин.	4
Количество проведенных сварок стыков, $N$ , шт/год	471
Удельный показатель выделения загрязняющего $i$ -го вещества на 1 сварку, $q_i$ , г:	
0337. Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ)	0,009
0827. Хлорэтилен (Винилхлорид, Этиленхлорид)	0,0039

**Сварка полиэтиленовых труб**

*0337. Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ)*

$$M_{0337} = 0,09 \cdot 471 / 10^6 = 0,0000042 \text{ т/год};$$

$$G_{0337} = 0,0000042 \cdot 10^6 / (31,39 \cdot 3600) = 0,0000372 \text{ г/с};$$

*0827. Хлорэтилен (Винилхлорид, Этиленхлорид)*

$$M_{0827} = 0,039 \cdot 471 / 10^6 = 0,0000018 \text{ т/год};$$

$$G_{0827} = 0,0000018 \cdot 10^6 / (31,39 \cdot 3600) = 0,0000159 \text{ г/с}.$$

**В.10 ИЗА № 6506 (01) Окрасочные посты**

Процесс формирования покрытия на поверхности изделия заключается в нанесении лакокрасочного материала (ЛКМ) и его сушке.

Выброс загрязняющих веществ зависит от ряда факторов: способа окраски, производительности применяемого оборудования, состава лакокрасочного материала и др.

В качестве исходных данных для расчета выбросов загрязняющих веществ при различных способах нанесения ЛКМ принимают: фактический или плановый расход окрасочного материала, долю содержания в нем растворителя, долю компонентов лакокрасочного материала, выделяющихся из него в процессах окраски и сушки.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с РНД 211.2.02.05-2004 «Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выбросов)».

Количественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу, приведена в таблице В.13.1.

Таблица В.13.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
0333	Сероводород	0,0006409	0,0110242
0616	Ксилол	0,0279018	0,3605085
0621	Толуол	0,0031138	0,0390042
1210	Бутилацетат	0,0006027	0,0075492
1401	Пропан-2-он (Ацетон)	0,0013058	0,0163566
2750	Сольвент нафта	0,0047123	0,06375
2752	Уайт-спирит	0,0279018	0,4405915
2754	Углеводороды предельные	0,1328743	2,285676
2902	Взвешенные вещества	0,0272817	0,250797

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ приведены в таблице В.13.2.

Таблица В.13.2 – Исходные данные для расчета

Данные	Расход ЛКМ за год, кг	Месяц интенсивной работы				Одноремонность
		расход ЛКМ, кг	число дней работы	число рабочих часов в день		
				при окраске	при сушке	
Шпатлевка клеевая ГОСТ 10277-90. Шпатлевка ПФ-002. Ручной (кисть, валик). Окраска и сушка	255	30	21	16	24	+
Грунтовка глифталевая, ГФ-021 СТ РК ГОСТ Р 51693-2003. Грунтовка ГФ-021. Окраска методом пневматического распыления. Окраска и сушка	148	25	21	16	24	+
Лак битумный БТ-123 ГОСТ Р 52165-2003 и Лак битумный БТ-577 ГОСТ Р 52165-2003. Лак БТ-577. Окраска методом пневматического распыления. Окраска и сушка	175	25	21	16	24	+
Эмаль пентафталева ПФ-115 ГОСТ 6465-76. Эмаль ПФ-115. Окраска методом пневматического распыления. Окраска и сушка	945	200	21	16	24	+
Краска перхлорвиниловая фасадная ХВ-161, марка А,Б. Эмаль ХВ-124. Окраска методом пневматического распыления. Окраска и сушка	233	30	21	16	24	+
Ксилол нефтяной марки А ГОСТ 9410-78. Растворитель Ксилол нефтяной. Ручной (кисть, валик). Окраска и сушка	18	4	21	16	24	+
Уайт-спирит ГОСТ 3134-78. Растворитель Уайт-спирит. Окраска методом пневматического распыления. Окраска и сушка	91	20	21	16	24	+
Бензин-растворитель ГОСТ 26377-84. Растворитель Уайт-спирит. Ручной (кисть, валик). Окраска и сушка	90	20	21	16	24	+

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Количество аэрозоля краски, выделяющегося при нанесении ЛКМ на поверхность изделия (детали), определяется по формуле (В.13.1):

$$P_{ок}^a = 10^{-3} \cdot m_k \cdot (\delta_a / 100) \cdot (1 - f_p / 100) \cdot K_{ос}, \quad m/год \quad (В.13.1)$$

где:  $m_k$  – масса краски, используемой для покрытия, кг;

$\delta_a$  – доля краски, потерянной в виде аэрозоля, %;

$f_p$  – доля летучей части (растворителя) в ЛКМ, %;

$K_{ос}$  – коэффициент оседания аэрозоля краски в зависимости от длины газовой воздушного тракта.

Количество летучей части каждого компонента определяется по формуле (В.13.2):

$$P_{ок}^{пар} = 10^{-3} \cdot m_k \cdot f_p \cdot \delta_p' / 10^4, \quad m/год \quad (В.13.2)$$

где:  $m_k$  – масса краски, используемой для покрытия, кг;

$f_p$  – доля летучей части (растворителя) в ЛКМ, %;

$\delta_p'$  – доля растворителя в ЛКМ, выделившегося при нанесении покрытия, %.

В процессе сушки происходит практически полный переход летучей части ЛКМ (растворителя) в парообразное состояние. Масса выделившейся летучей части ЛКМ определяется по формуле (В.13.3):

$$P_{с}^{пар} = 10^{-3} \cdot m_k \cdot f_p \cdot \delta_p'' / 10^4, \quad m/год \quad (В.13.3)$$

где:  $m_k$  – масса краски, используемой для покрытия, кг;

$f_p$  – доля летучей части (растворителя) в ЛКМ, %;

$\delta''_p$  – доля растворителя в ЛКМ, выделившегося при сушке покрытия, %.

Расчет максимального выброса производится для операций окраски и сушки отдельно по каждому компоненту по формуле (В.13.4):

$$G_{ok(c)} = \frac{P_{ok(c)} \cdot 10^6}{n \cdot t \cdot 3600}, \text{ г/сек} \quad (\text{В.13.4})$$

где:  $P_{ok(c)}$  – выброс аэрозоля краски либо отдельных компонентов растворителей за месяц напряженной работы при окраске (сушке);

$n$  – число дней работы участка за месяц напряженной работы при окраске (сушке);

$t$  – число рабочих часов в день при окраске (сушке).

При расчете выделения конкретного загрязняющего вещества учитывается в виде дополнительного множителя в формулах (1.1.1-1.1.3) массовая доля данного вещества в составе аэрозоля либо отдельных компонентов растворителей.

Расчет годового и максимально разового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

### **Шпатлевка ПФ-002**

#### Расчет выброса летучих компонентов ЛКМ

$$P_{ок} = 10^{-3} \cdot 255 \cdot (25 \cdot 28 / 10^4) = 0,01785 \text{ т/год};$$

$$P_c = 10^{-3} \cdot 255 \cdot (25 \cdot 72 / 10^4) = 0,0459 \text{ т/год};$$

$$P = 0,01785 + 0,0459 = 0,06375 \text{ т/год};$$

$$P'_{ок} = 10^{-3} \cdot 30 \cdot (25 \cdot 28 / 10^4) = 0,0021 \text{ т/месяц};$$

$$P'_c = 10^{-3} \cdot 30 \cdot (25 \cdot 72 / 10^4) = 0,0054 \text{ т/месяц};$$

$$G_{ок} = 0,0021 \cdot 10^6 / (21 \cdot 16 \cdot 3600) = 0,0017361 \text{ г/с};$$

$$G_c = 0,0054 \cdot 10^6 / (21 \cdot 24 \cdot 3600) = 0,0029762 \text{ г/с};$$

$$G = 0,0017361 + 0,0029762 = 0,0047123 \text{ г/с}.$$

#### *2750. Сольвент нефтя*

$$P = 0,06375 \cdot 1 = 0,06375 \text{ т/год};$$

$$G = 0,0047123 \cdot 1 = 0,0047123 \text{ г/с}.$$

### **Грунтовка ГФ-021**

#### Расчет выброса окрасочного аэрозоля

$$P_{ок} = 10^{-3} \cdot 148 \cdot (30 / 100) \cdot (1 - 45 / 100) \cdot 1 = 0,02442 \text{ т/год};$$

$$P'_{ок} = 10^{-3} \cdot 25 \cdot (30 / 100) \cdot (1 - 45 / 100) \cdot 1 = 0,004125 \text{ т/месяц};$$

$$G_{ок} = 0,004125 \cdot 10^6 / (21 \cdot 16 \cdot 3600) = 0,0034102 \text{ г/с}.$$

#### *2902. Взвешенные вещества*

$$P_{ок} = 0,02442 \cdot 1 = 0,02442 \text{ т/год};$$

$$G_{ок} = 0,0034102 \cdot 1 = 0,0034102 \text{ г/с}.$$

#### Расчет выброса летучих компонентов ЛКМ

$$P_{ок} = 10^{-3} \cdot 148 \cdot (45 \cdot 25 / 10^4) = 0,01665 \text{ т/год};$$

$$P_c = 10^{-3} \cdot 148 \cdot (45 \cdot 75 / 10^4) = 0,04995 \text{ т/год};$$

$$P = 0,01665 + 0,04995 = 0,0666 \text{ т/год};$$

$$P'_{ок} = 10^{-3} \cdot 25 \cdot (45 \cdot 25 / 10^4) = 0,0028125 \text{ т/месяц};$$
$$P'_c = 10^{-3} \cdot 25 \cdot (45 \cdot 75 / 10^4) = 0,0084375 \text{ т/месяц};$$
$$G_{ок} = 0,0028125 \cdot 10^6 / (21 \cdot 16 \cdot 3600) = 0,0023251 \text{ г/с};$$
$$G_c = 0,0084375 \cdot 10^6 / (21 \cdot 24 \cdot 3600) = 0,0046503 \text{ г/с};$$
$$G = 0,0023251 + 0,0046503 = 0,0069754 \text{ г/с}.$$

*616. Ксилол*

$$P = 0,0666 \cdot 1 = 0,0666 \text{ т/год};$$
$$G = 0,0069754 \cdot 1 = 0,0069754 \text{ г/с}.$$

**Лак БТ-577**

Расчет выброса окрасочного аэрозоля

$$P_{ок} = 10^{-3} \cdot 175 \cdot (30 / 100) \cdot (1 - 63 / 100) \cdot 1 = 0,019425 \text{ т/год};$$
$$P'_{ок} = 10^{-3} \cdot 25 \cdot (30 / 100) \cdot (1 - 63 / 100) \cdot 1 = 0,002775 \text{ т/месяц};$$
$$G_{ок} = 0,002775 \cdot 10^6 / (21 \cdot 16 \cdot 3600) = 0,0022941 \text{ г/с}.$$

*2902. Взвешенные вещества*

$$P_{ок} = 0,019425 \cdot 1 = 0,019425 \text{ т/год};$$
$$G_{ок} = 0,0022941 \cdot 1 = 0,0022941 \text{ г/с}.$$

Расчет выброса летучих компонентов ЛКМ

$$P_{ок} = 10^{-3} \cdot 175 \cdot (63 \cdot 25 / 10^4) = 0,0275625 \text{ т/год};$$
$$P_c = 10^{-3} \cdot 175 \cdot (63 \cdot 75 / 10^4) = 0,0826875 \text{ т/год};$$
$$P = 0,0275625 + 0,0826875 = 0,11025 \text{ т/год};$$
$$P'_{ок} = 10^{-3} \cdot 25 \cdot (63 \cdot 25 / 10^4) = 0,0039375 \text{ т/месяц};$$
$$P'_c = 10^{-3} \cdot 25 \cdot (63 \cdot 75 / 10^4) = 0,0118125 \text{ т/месяц};$$
$$G_{ок} = 0,0039375 \cdot 10^6 / (21 \cdot 16 \cdot 3600) = 0,0032552 \text{ г/с};$$
$$G_c = 0,0118125 \cdot 10^6 / (21 \cdot 24 \cdot 3600) = 0,0065104 \text{ г/с};$$
$$G = 0,0032552 + 0,0065104 = 0,0097656 \text{ г/с}.$$

*616. Ксилол*

$$P = 0,11025 \cdot 0,574 = 0,0632835 \text{ т/год};$$
$$G = 0,0097656 \cdot 0,574 = 0,0056055 \text{ г/с}.$$

*2752. Уайт-спирит*

$$P = 0,11025 \cdot 0,426 = 0,0469665 \text{ т/год};$$
$$G = 0,0097656 \cdot 0,426 = 0,0041602 \text{ г/с}.$$

**Эмаль ПФ-115**

Расчет выброса окрасочного аэрозоля

$$P_{ок} = 10^{-3} \cdot 945 \cdot (30 / 100) \cdot (1 - 45 / 100) \cdot 1 = 0,155925 \text{ т/год};$$
$$P'_{ок} = 10^{-3} \cdot 200 \cdot (30 / 100) \cdot (1 - 45 / 100) \cdot 1 = 0,033 \text{ т/месяц};$$
$$G_{ок} = 0,033 \cdot 10^6 / (21 \cdot 16 \cdot 3600) = 0,0272817 \text{ г/с}.$$

*2902. Взвешенные вещества*

$$P_{ок} = 0,155925 \cdot 1 = 0,155925 \text{ т/год};$$
$$G_{ок} = 0,0272817 \cdot 1 = 0,0272817 \text{ г/с}.$$

Расчет выброса летучих компонентов ЛКМ

$$P_{ок} = 10^{-3} \cdot 945 \cdot (45 \cdot 25 / 10^4) = 0,1063125 \text{ т/год};$$

$$\begin{aligned}P_c &= 10^{-3} \cdot 945 \cdot (45 \cdot 75 / 10^4) = 0,3189375 \text{ т/год}; \\P &= 0,1063125 + 0,3189375 = 0,42525 \text{ т/год}; \\P'_{ок} &= 10^{-3} \cdot 200 \cdot (45 \cdot 25 / 10^4) = 0,0225 \text{ т/месяц}; \\P'_c &= 10^{-3} \cdot 200 \cdot (45 \cdot 75 / 10^4) = 0,0675 \text{ т/месяц}; \\G_{ок} &= 0,0225 \cdot 10^6 / (21 \cdot 16 \cdot 3600) = 0,0186012 \text{ г/с}; \\G_c &= 0,0675 \cdot 10^6 / (21 \cdot 24 \cdot 3600) = 0,0372024 \text{ г/с}; \\G &= 0,0186012 + 0,0372024 = 0,0558036 \text{ г/с}.\end{aligned}$$

*616. Ксилол*

$$\begin{aligned}P &= 0,42525 \cdot 0,5 = 0,212625 \text{ т/год}; \\G &= 0,0558036 \cdot 0,5 = 0,0279018 \text{ г/с}.\end{aligned}$$

*2752. Уайт-спирит*

$$\begin{aligned}P &= 0,42525 \cdot 0,5 = 0,212625 \text{ т/год}; \\G &= 0,0558036 \cdot 0,5 = 0,0279018 \text{ г/с}.\end{aligned}$$

**Эмаль ХВ-124**

Расчет выброса окрасочного аэрозоля

$$\begin{aligned}P_{ок} &= 10^{-3} \cdot 233 \cdot (30 / 100) \cdot (1 - 27 / 100) \cdot 1 = 0,051027 \text{ т/год}; \\P'_{ок} &= 10^{-3} \cdot 30 \cdot (30 / 100) \cdot (1 - 27 / 100) \cdot 1 = 0,00657 \text{ т/месяц}; \\G_{ок} &= 0,00657 \cdot 10^6 / (21 \cdot 16 \cdot 3600) = 0,0054315 \text{ г/с}.\end{aligned}$$

*2902. Взвешенные вещества*

$$\begin{aligned}P_{ок} &= 0,051027 \cdot 1 = 0,051027 \text{ т/год}; \\G_{ок} &= 0,0054315 \cdot 1 = 0,0054315 \text{ г/с}.\end{aligned}$$

Расчет выброса летучих компонентов ЛКМ

$$\begin{aligned}P_{ок} &= 10^{-3} \cdot 233 \cdot (27 \cdot 25 / 10^4) = 0,0157275 \text{ т/год}; \\P_c &= 10^{-3} \cdot 233 \cdot (27 \cdot 75 / 10^4) = 0,0471825 \text{ т/год}; \\P &= 0,0157275 + 0,0471825 = 0,06291 \text{ т/год}; \\P'_{ок} &= 10^{-3} \cdot 30 \cdot (27 \cdot 25 / 10^4) = 0,002025 \text{ т/месяц}; \\P'_c &= 10^{-3} \cdot 30 \cdot (27 \cdot 75 / 10^4) = 0,006075 \text{ т/месяц}; \\G_{ок} &= 0,002025 \cdot 10^6 / (21 \cdot 16 \cdot 3600) = 0,0016741 \text{ г/с}; \\G_c &= 0,006075 \cdot 10^6 / (21 \cdot 24 \cdot 3600) = 0,0033482 \text{ г/с}; \\G &= 0,0016741 + 0,0033482 = 0,0050223 \text{ г/с}.\end{aligned}$$

*621. Толуол*

$$\begin{aligned}P &= 0,06291 \cdot 0,62 = 0,0390042 \text{ т/год}; \\G &= 0,0050223 \cdot 0,62 = 0,0031138 \text{ г/с}.\end{aligned}$$

*1210. Бутилацетат*

$$\begin{aligned}P &= 0,06291 \cdot 0,12 = 0,0075492 \text{ т/год}; \\G &= 0,0050223 \cdot 0,12 = 0,0006027 \text{ г/с}.\end{aligned}$$

*1401. Пропан-2-он (Ацетон)*

$$\begin{aligned}P &= 0,06291 \cdot 0,26 = 0,0163566 \text{ т/год}; \\G &= 0,0050223 \cdot 0,26 = 0,0013058 \text{ г/с}.\end{aligned}$$

**Растворитель Ксилол нефтяной**

Расчет выброса летучих компонентов ЛКМ

$$\begin{aligned}P_{ок} &= 10^{-3} \cdot 18 \cdot (100 \cdot 28 / 10^4) = 0,00504 \text{ т/год}; \\P_c &= 10^{-3} \cdot 18 \cdot (100 \cdot 72 / 10^4) = 0,01296 \text{ т/год}; \\P &= 0,00504 + 0,01296 = 0,018 \text{ т/год}; \\P'_{ок} &= 10^{-3} \cdot 4 \cdot (100 \cdot 28 / 10^4) = 0,00112 \text{ т/месяц}; \\P'_c &= 10^{-3} \cdot 4 \cdot (100 \cdot 72 / 10^4) = 0,00288 \text{ т/месяц}; \\G_{ок} &= 0,00112 \cdot 10^6 / (21 \cdot 16 \cdot 3600) = 0,0009259 \text{ г/с}; \\G_c &= 0,00288 \cdot 10^6 / (21 \cdot 24 \cdot 3600) = 0,0015873 \text{ г/с}; \\G &= 0,0009259 + 0,0015873 = 0,0025132 \text{ г/с}.\end{aligned}$$

*616. Ксилол*

$$\begin{aligned}P &= 0,018 \cdot 1 = 0,018 \text{ т/год}; \\G &= 0,0025132 \cdot 1 = 0,0025132 \text{ г/с}.\end{aligned}$$

**Растворитель Уайт-спирит**

Расчет выброса летучих компонентов ЛКМ

$$\begin{aligned}P_{ок} &= 10^{-3} \cdot 91 \cdot (100 \cdot 25 / 10^4) = 0,02275 \text{ т/год}; \\P_c &= 10^{-3} \cdot 91 \cdot (100 \cdot 75 / 10^4) = 0,06825 \text{ т/год}; \\P &= 0,02275 + 0,06825 = 0,091 \text{ т/год}; \\P'_{ок} &= 10^{-3} \cdot 20 \cdot (100 \cdot 25 / 10^4) = 0,005 \text{ т/месяц}; \\P'_c &= 10^{-3} \cdot 20 \cdot (100 \cdot 75 / 10^4) = 0,015 \text{ т/месяц}; \\G_{ок} &= 0,005 \cdot 10^6 / (21 \cdot 16 \cdot 3600) = 0,0041336 \text{ г/с}; \\G_c &= 0,015 \cdot 10^6 / (21 \cdot 24 \cdot 3600) = 0,0082672 \text{ г/с}; \\G &= 0,0041336 + 0,0082672 = 0,0124008 \text{ г/с}.\end{aligned}$$

*2752. Уайт-спирит*

$$\begin{aligned}P &= 0,091 \cdot 1 = 0,091 \text{ т/год}; \\G &= 0,0124008 \cdot 1 = 0,0124008 \text{ г/с}.\end{aligned}$$

**Растворитель Уайт-спирит**

Расчет выброса летучих компонентов ЛКМ

$$\begin{aligned}P_{ок} &= 10^{-3} \cdot 90 \cdot (100 \cdot 28 / 10^4) = 0,0252 \text{ т/год}; \\P_c &= 10^{-3} \cdot 90 \cdot (100 \cdot 72 / 10^4) = 0,0648 \text{ т/год}; \\P &= 0,0252 + 0,0648 = 0,09 \text{ т/год}; \\P'_{ок} &= 10^{-3} \cdot 20 \cdot (100 \cdot 28 / 10^4) = 0,0056 \text{ т/месяц}; \\P'_c &= 10^{-3} \cdot 20 \cdot (100 \cdot 72 / 10^4) = 0,0144 \text{ т/месяц}; \\G_{ок} &= 0,0056 \cdot 10^6 / (21 \cdot 16 \cdot 3600) = 0,0046296 \text{ г/с}; \\G_c &= 0,0144 \cdot 10^6 / (21 \cdot 24 \cdot 3600) = 0,0079365 \text{ г/с}; \\G &= 0,0046296 + 0,0079365 = 0,0125661 \text{ г/с}.\end{aligned}$$

*2752. Уайт-спирит*

$$\begin{aligned}P &= 0,09 \cdot 1 = 0,09 \text{ т/год}; \\G &= 0,0125661 \cdot 1 = 0,0125661 \text{ г/с}.\end{aligned}$$

**Мастика битумная**

Расчет выброса летучих компонентов ЛКМ

$$\begin{aligned}P_{ок} &= 10^{-3} \cdot 2702 \cdot (85 \cdot 28 / 10^4) = 0,643076 \text{ т/год}; \\P_c &= 10^{-3} \cdot 2702 \cdot (85 \cdot 72 / 10^4) = 1,653624 \text{ т/год}; \\P &= 0,643076 + 1,653624 = 2,2967 \text{ т/год}; \\P'_{ок} &= 10^{-3} \cdot 250 \cdot (85 \cdot 28 / 10^4) = 0,0595 \text{ т/месяц};\end{aligned}$$

$$P'_c = 10^{-3} \cdot 250 \cdot (85 \cdot 72 / 10^4) = 0,153 \text{ т/месяц};$$

$$G_{ок} = 0,0595 \cdot 10^6 / (21 \cdot 16 \cdot 3600) = 0,0491898 \text{ г/с};$$

$$G_c = 0,153 \cdot 10^6 / (21 \cdot 24 \cdot 3600) = 0,0843254 \text{ г/с};$$

$$G = 0,0491898 + 0,0843254 = 0,1335152 \text{ г/с}.$$

### 333. Сероводород

$$P = 2,2967 \cdot 0,0048 = 0,0110242 \text{ т/год};$$

$$G = 0,1335152 \cdot 0,0048 = 0,0006409 \text{ г/с}.$$

### 2754. Углеводороды предельные

$$P = 2,2967 \cdot 0,9952 = 2,285676 \text{ т/год};$$

$$G = 0,1335152 \cdot 0,9952 = 0,1328743 \text{ г/с}.$$

## В.11 ИЗА № 6506 (02) Котлы битумные передвижные

Расчет выделения ЗВ от нагревательных устройств при нагреве битума выполнен в соответствии с методиками [25,26].

Количественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу при сжигании топлива, приведена в таблице В.11.1.

Таблица В.11.1 – 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)	0,007477	0,001839
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,001215	0,000299
0328	Углерод (Сажа)	0,000729	0,000179
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,011427	0,002811
0337	Углерод оксид	0,040377	0,009932
2754	Алканы С12-С19 (Углеводороды предельные С12-С19)	0,036438	0,008962

Исходные данные для расчета выделений ЗВ приведены в таблице В.11.2.

Таблица В.11.2 – Исходные данные для расчета

Характеристики технологического процесса	Одновременность
Котел битумный. Битум. Приготовлено за год – 8,962 т. Количество дней работы в год – 8,54. Время работы в день, час – 8.	+
Сжигание топлива. Нагрев смеси. Топливо: Дизельное топливо. Расход – 0,717 т. Количество дней работы в год – 8,54. Время работы в день, час – 8. Средний расход топлива – 2,915 г/с.	+

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

### Нагрев битума

Годовой выброс углеводородов определяется по формуле (В.11.1):

$$M = B \cdot 0,001 \cdot (100 - \eta) / 100, \text{ т/год} \quad (\text{В.11.1})$$

где:  $B$  – масса приготавливаемого за год битума,  $\text{т/год}$ ;

0,001 – удельный выброс загрязняющего вещества (углеводородов) равный 1 кг на 1 т готового битума расход топлива за год,  $\text{т/т}$ ;

$\eta$  – степень снижения выбросов, в случае если реакторная установка обеспечена печью дожигания (принимается равной 20%).

Максимально разовый выброс углеводородов определяется по формуле (В.11.2):

$$G = M \cdot 10^6 / (t \cdot n \cdot 3600), \text{ г/с} \quad (\text{В.11.2})$$

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 В.11.1.

Исходные данные для расчета выделений ЗВ приведены в таблице В.11.2.

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

#### **Твердые частицы**

Годовой выброс твердых частиц  $M_T$  в дымовых газах определяется для твердого и жидкого топлива по формуле (В.11.3):

$$M_T = g_T \cdot m \cdot \chi \cdot (1 - \eta_z / 100), \text{ т/год} \quad (\text{В.11.3})$$

где:  $g_T$  – зольность топлива, %;  
 $m$  – расход топлива за год, т/год;  
 $\chi$  – безразмерный коэффициент;  
 $\eta_z$  – эффективность золоуловителей, %.

Максимально разовый выброс твердых частиц  $G_T$  в дымовых газах определяется для твердого и жидкого топлива по формуле (В.11.4):

$$G_T = M_T \cdot 10^6 / (t \cdot n \cdot 3600), \text{ г/с} \quad (\text{В.11.4})$$

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 (В.11.5 и В.11.6):

$$M_{CO} = C_{CO} \cdot B \cdot 10^{-3} \cdot (1 - g_4 / 100), \text{ т/год} \quad (\text{В.11.5})$$

где:  $C_{CO}$  – выход углерода оксида при сжигании топлива, кг/т (кг/тыс.м<sup>3</sup>);  
 $B$  – расход топлива за год, т/год (тыс.м<sup>3</sup>/год);  
 $g_4$  – потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания топлива, %.

$$C_{CO} = g_3 \cdot R \cdot Q_H^r, \text{ кг/т} \quad (\text{В.11.6})$$

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;

$Q_H^r$  – низшая теплота сгорания натурального топлива, МДж/кг (МДж/м<sup>3</sup>).

Максимально разовый выброс углерода оксида  $G_{CO}$  определяется по формуле (В.11.7):

$$G_{CO} = M_{CO} \cdot 10^6 / (t \cdot n \cdot 3600), \text{ г/с} \quad (\text{B.11.7})$$

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 (B.11.8):

$$M_{NO_2} = 0,001 \cdot B \cdot Q_{rH} \cdot K_{NO_2} \cdot (1 - \beta), \text{ т/год} \quad (\text{B.11.8})$$

где:  $B$  – расход топлива за год, т/год;

$Q_{rH}$  – низшая теплота сгорания натурального топлива, МДж/кг (МДж/м<sup>3</sup>);

$K_{NO_2}$  – параметр, характеризующий количество оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла, кг/ГДж;

$\beta$  – 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 (B.11.9):

$$B = V \cdot \rho, \text{ т/год} \quad (\text{B.11.9})$$

где:  $V$  – расход природного газа, тыс.м<sup>3</sup>/год;

$\rho$  – плотность природного газа, кг/м<sup>3</sup>.

Максимально разовый выброс азота оксида  $G_{NO_2}$  определяется по формуле (B.11.10):

$$G_{NO_2} = M_{NO_2} \cdot 10^6 / (t \cdot n \cdot 3600), \text{ г/с} \quad (\text{B.11.10})$$

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 (B.11.11):

$$M_{SO_2} = 0,02 \cdot S^f \cdot B \cdot (1 - \eta'_{SO_2}) \cdot (1 - \eta''_{SO_2}), \text{ т/год} \quad (\text{B.11.11})$$

где:  $S^f$  – содержание серы в топливе, %;

$B$  – расход топлива за год, т/год;

$\eta'_{SO_2}$  – доля ангидрида сернистого, связываемого летучей золой топлива;

$\eta''_{SO_2}$  – доля ангидрида сернистого, улавливаемого в золоуловителе.

Максимально разовый выброс ангидрида сернистого  $G_{SO_2}$  определяется по формуле (B.11.12):

$$G_{SO_2} = M_{SO_2} \cdot 10^6 / (t \cdot n \cdot 3600), \text{ г/с} \quad (\text{B.11.12})$$

где:  $n$  – количество дней работы нагревательного оборудования в год;

$t$  – время работы нагревательного оборудования в день, ч.

Расчет максимально разового и годового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

**Котел битумный. Нагрев битума**

$$M_{2754} = 36,015 \cdot 0,001 = 0,036015 \text{ т/год};$$

$$G_{2754} = 0,036015 \cdot 10^6 / (8 \cdot 29,71 \cdot 3600) = 0,042091 \text{ г/с}.$$

**Сжигание топлива (свечи битумного котла). Дизельное топливо**

$$P^{NOx}_{301} = 0,001 \cdot 2,915 \cdot 42,75 \cdot 0,075 \cdot (1 - 0) \cdot 0,8 = 0,007477 \text{ г/с};$$

$$M^{NOx}_{301} = 0,001 \cdot 0,717 \cdot 42,75 \cdot 0,075 \cdot (1 - 0) \cdot 0,8 = 0,001839 \text{ т};$$

$$P^{NOx}_{304} = 0,001 \cdot 2,915 \cdot 42,75 \cdot 0,075 \cdot (1 - 0) \cdot 0,13 = 0,001215 \text{ г/с};$$

$$M^{NOx}_{304} = 0,001 \cdot 0,717 \cdot 42,75 \cdot 0,075 \cdot (1 - 0) \cdot 0,13 = 0,000299 \text{ т};$$

$$P^{TB}_{328} = 0,025 \cdot 2,915 \cdot 0,01 \cdot (1 - 0/100) = 0,000729 \text{ г/с};$$

$$M^{TB}_{328} = 0,025 \cdot 0,717 \cdot 0,01 \cdot (1 - 0/100) = 0,000179 \text{ т};$$

$$P^{SO2}_{330} = (0,02 \cdot 0,2 \cdot 2,915 \cdot (1 - 0,02) \cdot (1 - 0)) = 0,011427 \text{ г/с};$$

$$M^{SO2}_{330} = (0,02 \cdot 0,2 \cdot 0,717 \cdot (1 - 0,02) \cdot (1 - 0)) = 0,002811 \text{ т};$$

$$P^{CO}_{337} = (0,5 \cdot 0,65 \cdot 42,62) \cdot 2,915 \cdot 10^{-3} \cdot (1 - 0/100) = 0,040377 \text{ г/с};$$

$$M^{CO}_{337} = (0,5 \cdot 0,65 \cdot 42,62) \cdot 0,717 \cdot 10^{-3} \cdot (1 - 0/100) = 0,009932 \text{ т};$$

**Котел битумный. Нагрев битума**

$$P_{2754} = 0,008962 \cdot 10^6 / (8 \cdot 8,54 \cdot 3600) = 0,036438 \text{ г/с};$$

$$M_{2754} = 8,962 \cdot 0,001 = 0,008962 \text{ т}.$$

**В.12 ИЗА № 6507 Площадка разгрузки сыпучих строительных материалов**

Расчет выделения пыли при ведении погрузочно-разгрузочных работ выполнен в соответствии со следующими методиками:

- Методика расчета нормативов выбросов от неорганизованных источников Приложение № 8 к Приказу Министра охраны окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан от 12.06.2014 г. № 221-Ө;
- Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от предприятий по производству строительных материалов Приложение № 11 к Приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 18.04.2008 г. № 100-п.

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 0,5 м ( $B = 0,4$ ). Залповый сброс при разгрузке автосамосвала отсутствует ( $K_9 = 1$ ). Расчетные скорости ветра, м/с: 1 ( $K_3 = 1$ ); 3 ( $K_3 = 1,2$ ); 6 ( $K_3 = 1,4$ ); 8,5 ( $K_3 = 1,7$ ); 11 ( $K_3 = 2$ ); 13 ( $K_3 = 2,3$ ); 15 ( $K_3 = 2,6$ ). Средняя годовая скорость ветра 4,5 м/с ( $K_3 = 1,2$ ).

Таблица В.12.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
0128	Кальций оксид (Негашеная известь)	0,0060444	0,0000449
2907	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния более 70%	0,476	0,450149
2908	Пыль неорганическая, содержащая 70-20% двуокиси кремния	0,3626667	0,0800133

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
3119	Кальций карбонат	0,1813333	0,0043394

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ приведены в таблице В.12.2.

Таблица В.12.2 – Исходные данные для расчета

Материал	Параметры	Одновременность
Песок	Количество перерабатываемого материала: $G_{ч} = 3$ т/час; $G_{год} = 1116,441$ т/год. Весовая доля пылевой фракции в материале: $K_1 = 0,05$ . Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $K_2 = 0,03$ . Влажность до 3% ( $K_5 = 0,8$ ). Размер куска 5-3 мм ( $K_7 = 0,7$ ).	+
Керамзит	Количество перерабатываемого материала: $G_{ч} = 3$ т/час; $G_{год} = 100,4$ т/год. Весовая доля пылевой фракции в материале: $K_1 = 0,06$ . Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $K_2 = 0,02$ . Влажность до 3% ( $K_5 = 0,8$ ). Размер куска 10-5 мм ( $K_7 = 0,6$ ).	-
Известь комовая	Количество перерабатываемого материала: $G_{ч} = 0,2$ т/час; $G_{год} = 0,585$ т/год. Весовая доля пылевой фракции в материале: $K_1 = 0,04$ . Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $K_2 = 0,02$ . Влажность до 8% ( $K_5 = 0,4$ ). Размер куска 50-10 мм ( $K_7 = 0,5$ ).	-
Щебень известняковый 5-10	Количество перерабатываемого материала: $G_{ч} = 5$ т/час; $G_{год} = 47,085$ т/год. Весовая доля пылевой фракции в материале: $K_1 = 0,04$ . Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $K_2 = 0,02$ . Влажность до 8% ( $K_5 = 0,4$ ). Размер куска 10-5 мм ( $K_7 = 0,6$ ).	+
Щебень 5-10	Количество перерабатываемого материала: $G_{ч} = 10$ т/час; $G_{год} = 113,868$ т/год. Весовая доля пылевой фракции в материале: $K_1 = 0,04$ . Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $K_2 = 0,02$ . Влажность до 8% ( $K_5 = 0,4$ ). Размер куска 10-5 мм ( $K_7 = 0,6$ ).	-
Щебень 10-50	Количество перерабатываемого материала: $G_{ч} = 10$ т/час; $G_{год} = 226,934$ т/год. Весовая доля пылевой фракции в материале: $K_1 = 0,04$ . Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $K_2 = 0,02$ . Влажность до 8% ( $K_5 = 0,4$ ). Размер куска 50-10 мм ( $K_7 = 0,5$ ).	-
Щебень 40-70	Количество перерабатываемого материала: $G_{ч} = 10$ т/час; $G_{год} = 396,03$ т/год. Весовая доля пылевой фракции в материале: $K_1 = 0,04$ . Доля пыли, переходящая в аэрозоль: $K_2 = 0,02$ . Влажность до 8% ( $K_5 = 0,4$ ). Размер куска 100-50 мм ( $K_7 = 0,4$ ).	+

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 (В.12.1):

$$M_{ГР} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot K_9 \cdot B \cdot G_{ч} \cdot 10^6 / 3600, \text{ г/с} \quad (\text{В.12.1})$$

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;

$B$  – коэффициент, учитывающий высоту пересыпки;

$G_{\text{ч}}$  – суммарное количество перерабатываемого материала в час,  $t/\text{час}$ .

Валовый выброс пыли при перегрузке сыпучих материалов, рассчитывается по формуле (В.12.2):

$$P_{\text{ГР}} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot K_9 \cdot B \cdot G_{\text{год}}, \quad t/\text{год} \quad (\text{В.12.2})$$

где:  $G_{\text{год}}$  – суммарное количество перерабатываемого материала в течение года,  $t/\text{год}$ .

При расчете выделения конкретного загрязняющего вещества в виде дополнительного множителя учитывается массовая доля данного вещества в составе продукта.

Расчет годового и максимально разового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

#### Песок

$$M_{2907}^{8 \text{ м/с}} = 0,05 \cdot 0,03 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 3 \cdot 10^6 / 3600 = 0,476 \text{ г/с};$$

$$P_{2907} = 0,05 \cdot 0,03 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 1116,441 = 0,450149 \text{ т/год}.$$

#### Керамзит

$$M_{2908}^{8 \text{ м/с}} = 0,06 \cdot 0,02 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 3 \cdot 10^6 / 3600 = 0,3264 \text{ г/с};$$

$$P_{2908} = 0,06 \cdot 0,02 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 100,4 = 0,0277586 \text{ т/год}.$$

#### Известь комовая

$$M_{128}^{8 \text{ м/с}} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,2 \cdot 10^6 / 3600 = 0,0060444 \text{ г/с};$$

$$P_{128} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,585 = 0,0000449 \text{ т/год}.$$

#### Щебень известняковый

$$M_{3119}^{8 \text{ м/с}} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 5 \cdot 10^6 / 3600 = 0,1813333 \text{ г/с};$$

$$P_{3119} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 47,085 = 0,0043394 \text{ т/год}.$$

#### Щебень 5-10

$$M_{2908}^{8 \text{ м/с}} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 10 \cdot 10^6 / 3600 = 0,3626667 \text{ г/с};$$

$$P_{2908} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 113,868 = 0,0104941 \text{ т/год}.$$

#### Щебень 10-50

$$M_{2908}^{8 \text{ м/с}} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 10 \cdot 10^6 / 3600 = 0,3022222 \text{ г/с};$$

$$P_{2908} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 226,934 = 0,0174285 \text{ т/год}.$$

#### Щебень 40-70

$$M_{2908}^{8 \text{ м/с}} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 10 \cdot 10^6 / 3600 = 0,2417778 \text{ г/с};$$

$$P_{2908} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 396,03 = 0,0243321 \text{ т/год}.$$

## Приложение Г Обоснование данных о выбросах ЗВ в период эксплуатации

### Г.1 ИЗА № 6001–6003 Открытые автостоянки легковых автомобилей на 25 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 со следующими методическими документами:

- Методика расчета выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных предприятий (раздел 3) Приложение № 3 к Приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 18.04.2008 № 100-п;
- Методика расчета выбросов загрязняющих веществ от предприятий дорожно-строительной отрасли (раздел 4) Приложение № 12 к Приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 18.04.2008 № 100-п.

Количественные и качественные характеристики ЗВ, выделяющихся в атмосферу от автотранспортных средств, приведены в таблице Г.1.1.

Таблица Г.1.1 – Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

код	Загрязняющее вещество наименование	Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,000039	0,0002883
0328	Углерод (Сажа)	0,0000115	0,0000666
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,0000889	0,0006626
0337	Углерод оксид	0,0086763	0,0861916
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый)	0,0004794	0,0052697
2732	Керосин	0,0001581	0,0009213

Расчет выполнен для автостоянки открытого типа, не оборудованной средствами подогрева. Пробег автотранспорта при въезде составляет **0,01** км, при выезде – **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: 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 загрязняющих веществ, приведены в таблице Г.1.2.

Таблица Г.1.2 – Исходные данные для расчета

Наименование	Тип автотранспортного средства	Максимальное количество автомобилей				Экоконтроль	Одновременность
		всего	выезд/въезд в течение суток	выезд за 1 час	въезд за 1 час		
	Легковой, объем 1,8-3,5л, инжект., бензин	20	17	2	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 ниже.

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 (Г.1.1 и Г.1.2):

$$M_{1ik} = m_{ПП\ ik} \cdot t_{ПП} + m_{L\ ik} \cdot L_1 + m_{XX\ ik} \cdot t_{XX\ 1}, \text{ г} \quad (\text{Г.1.1})$$

$$M_{2ik} = m_{L\ ik} \cdot L_2 + m_{XX\ ik} \cdot t_{XX\ 2}, \text{ г} \quad (\text{Г.1.2})$$

где:  $m_{\text{пр } ik}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при прогреве двигателя автомобиля  $k$ -й группы, г/мин;

$m_{L \text{ } ik}$  – пробеговый 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 загрязняющих веществ автомобилями снижаются, поэтому должны пересчитываться по формулам (Г.1.3 и Г.1.4):

$$m'_{\text{пр } ik} = m_{\text{пр } ik} \cdot K_i, \text{ г/мин} \quad (\text{Г.1.3})$$

$$m''_{\text{хх } ik} = m_{\text{хх } ik} \cdot K_i, \text{ г/мин} \quad (\text{Г.1.4})$$

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 (Г.2.5):

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k \alpha_{\text{в}} (M_{1ik} + M_{2ik}) N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (\text{Г.1.5})$$

где:  $\alpha_{\text{в}}$  – 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 загрязняющих веществ учитывается только для выезжающих автомобилей, хранящихся на открытых и закрытых не отапливаемых стоянках.

Для определения общего валового выброса  $M_j$  валовые выбросы одноименных веществ по периодам года суммируются (Г.1.6):

$$M_j = M_j^T + M_j^P + M_j^X, \text{ т/год} \quad (\text{Г.1.6})$$

Максимально разовый выброс  $i$ -го вещества  $G_i$  рассчитывается по формуле (Г.1.7):

$$G_i = \sum_{k=1}^k (M_{1ik} \cdot N'_k + M_{2ik} \cdot N''_k) / 3600, \text{ г/сек} \quad (\text{Г.1.7})$$

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 загрязняющих веществ 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 Г.1.3.

Таблица Г.1.3 – Удельные выбросы загрязняющих веществ

Тип	Загрязняющее вещество	Прогрев, г/мин			Пробег, г/км			Холостой ход, г/мин	Эко-контроль, Кг
		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 Г.1.4.

Таблица Г.1.4 – 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.

$$M^T_1 = 0,024 \cdot 1 + 0,192 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3) + 0,024 \cdot 1 = 0,05568 \text{ г};$$

$$M^T_2 = 0,192 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,2) + 0,024 \cdot 1 = 0,03168 \text{ г};$$

$$M^T_{301} = (0,05568 + 0,03168) \cdot 60 \cdot 17 \cdot 10^{-6} = 0,0000891 \text{ т/год};$$

$$G^T_{301} = (0,05568 \cdot 2 + 0,03168 \cdot 1) / 3600 = 0,0000397 \text{ г/с};$$

$$M^P_1 = 0,032 \cdot 1 + 0,192 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3) + 0,024 \cdot 1 = 0,06368 \text{ г};$$

$$M^P_2 = 0,192 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,2) + 0,024 \cdot 1 = 0,03168 \text{ г};$$

$$M^P_{301} = (0,06368 + 0,03168) \cdot 60 \cdot 17 \cdot 10^{-6} = 0,0000973 \text{ т/год};$$

$$G^P_{301} = (0,06368 \cdot 2 + 0,03168 \cdot 1) / 3600 = 0,0000442 \text{ г/с};$$

$$M^X_1 = 0,032 \cdot 2 + 0,192 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3) + 0,024 \cdot 1 = 0,09568 \text{ г};$$

$$M^X_2 = 0,192 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,2) + 0,024 \cdot 1 = 0,03168 \text{ г};$$

$$M^X_{301} = (0,09568 + 0,03168) \cdot 60 \cdot 17 \cdot 10^{-6} = 0,0001299 \text{ т/год};$$

$$G^X_{301} = (0,09568 \cdot 2 + 0,03168 \cdot 1) / 3600 = 0,000062 \text{ г/с};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_1 = 0,032 \cdot 2 + 0,192 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3) + 0,024 \cdot 1 = 0,09568 \text{ г};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_2 = 0,192 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,2) + 0,024 \cdot 1 = 0,03168 \text{ г};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_{301} = (0,09568 + 0,03168) \cdot 45 \cdot 17 \cdot 10^{-6} = 0,0000974 \text{ т/год};$$

$$G^{X-10..-15^\circ C}_{301} = (0,09568 \cdot 2 + 0,03168 \cdot 1) / 3600 = 0,000062 \text{ г/с};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_1 = 0,032 \cdot 2 + 0,192 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3) + 0,024 \cdot 1 = 0,09568 \text{ г};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_2 = 0,192 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,2) + 0,024 \cdot 1 = 0,03168 \text{ г};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_{301} = (0,09568 + 0,03168) \cdot 45 \cdot 17 \cdot 10^{-6} = 0,0000974 \text{ т/год};$$

$$G^{X-15..-20^\circ C}_{301} = (0,09568 \cdot 2 + 0,03168 \cdot 1) / 3600 = 0,000062 \text{ г/с};$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_1 = 0,032 \cdot 2 + 0,192 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3) + 0,024 \cdot 1 = 0,09568 \text{ г};$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_2 = 0,192 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,2) + 0,024 \cdot 1 = 0,03168 \text{ г};$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_{301} = (0,09568 + 0,03168) \cdot 45 \cdot 17 \cdot 10^{-6} = 0,0000974 \text{ т/год};$$

$$G^{X-20..-25^\circ C}_{301} = (0,09568 \cdot 2 + 0,03168 \cdot 1) / 3600 = 0,000062 \text{ г/с};$$

$$M^{X-25^\circ C}_1 = 0,032 \cdot 2 + 0,192 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3) + 0,024 \cdot 1 = 0,09568 \text{ г};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 0,192 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,2) + 0,024 \cdot 1 = 0,03168 \text{ з};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{301} = (0,09568 + 0,03168) \cdot 50 \cdot 17 \cdot 10^{-6} = 0,0001083 \text{ м/год};$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{301} = (0,09568 \cdot 2 + 0,03168 \cdot 1) / 3600 = 0,000062 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0000891 + 0,0000973 + 0,0001299 + 0,0000974 + 0,0000974 + 0,0000974 + 0,0001083 = 0,0007168 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0000397; 0,0000442; \underline{0,000062}; 0,000062; 0,000062; 0,000062; 0,000062\} = 0,000062 \text{ з/с}.$$

$$M^T_1 = 0,0039 \cdot 1 + 0,0312 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3) + 0,0039 \cdot 1 = 0,009048 \text{ з};$$

$$M^T_2 = 0,0312 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,2) + 0,0039 \cdot 1 = 0,005148 \text{ з};$$

$$M^T_{304} = (0,009048 + 0,005148) \cdot 60 \cdot 17 \cdot 10^{-6} = 0,0000145 \text{ м/год};$$

$$G^T_{304} = (0,009048 \cdot 2 + 0,005148 \cdot 1) / 3600 = 0,0000065 \text{ з/с};$$

$$M^{\Pi}_1 = 0,0052 \cdot 1 + 0,0312 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3) + 0,0039 \cdot 1 = 0,010348 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_2 = 0,0312 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,2) + 0,0039 \cdot 1 = 0,005148 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_{304} = (0,010348 + 0,005148) \cdot 60 \cdot 17 \cdot 10^{-6} = 0,0000158 \text{ м/год};$$

$$G^{\Pi}_{304} = (0,010348 \cdot 2 + 0,005148 \cdot 1) / 3600 = 0,0000072 \text{ з/с};$$

$$M^X_1 = 0,0052 \cdot 2 + 0,0312 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3) + 0,0039 \cdot 1 = 0,015548 \text{ з};$$

$$M^X_2 = 0,0312 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,2) + 0,0039 \cdot 1 = 0,005148 \text{ з};$$

$$M^X_{304} = (0,015548 + 0,005148) \cdot 60 \cdot 17 \cdot 10^{-6} = 0,0000211 \text{ м/год};$$

$$G^X_{304} = (0,015548 \cdot 2 + 0,005148 \cdot 1) / 3600 = 0,0000101 \text{ з/с};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_1 = 0,0052 \cdot 2 + 0,0312 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3) + 0,0039 \cdot 1 = 0,015548 \text{ з};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_2 = 0,0312 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,2) + 0,0039 \cdot 1 = 0,005148 \text{ з};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_{304} = (0,015548 + 0,005148) \cdot 45 \cdot 17 \cdot 10^{-6} = 0,0000158 \text{ м/год};$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}C}_{304} = (0,015548 \cdot 2 + 0,005148 \cdot 1) / 3600 = 0,0000101 \text{ з/с};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_1 = 0,0052 \cdot 2 + 0,0312 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3) + 0,0039 \cdot 1 = 0,015548 \text{ з};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_2 = 0,0312 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,2) + 0,0039 \cdot 1 = 0,005148 \text{ з};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_{304} = (0,015548 + 0,005148) \cdot 45 \cdot 17 \cdot 10^{-6} = 0,0000158 \text{ м/год};$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}C}_{304} = (0,015548 \cdot 2 + 0,005148 \cdot 1) / 3600 = 0,0000101 \text{ з/с};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,0052 \cdot 2 + 0,0312 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3) + 0,0039 \cdot 1 = 0,015548 \text{ з};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 0,0312 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,2) + 0,0039 \cdot 1 = 0,005148 \text{ з};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{304} = (0,015548 + 0,005148) \cdot 45 \cdot 17 \cdot 10^{-6} = 0,0000158 \text{ м/год};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{304} = (0,015548 \cdot 2 + 0,005148 \cdot 1) / 3600 = 0,0000101 \text{ з/с};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,0052 \cdot 2 + 0,0312 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3) + 0,0039 \cdot 1 = 0,015548 \text{ з};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 0,0312 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,2) + 0,0039 \cdot 1 = 0,005148 \text{ з};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{304} = (0,015548 + 0,005148) \cdot 50 \cdot 17 \cdot 10^{-6} = 0,0000176 \text{ м/год};$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{304} = (0,015548 \cdot 2 + 0,005148 \cdot 1) / 3600 = 0,0000101 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0000145 + 0,0000158 + 0,0000211 + 0,0000158 + 0,0000158 + 0,0000158 + 0,0000176 = 0,0001165 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0000065; 0,0000072; \underline{0,0000101}; 0,0000101; 0,0000101; 0,0000101; 0,0000101\} = 0,0000101 \text{ з/с}.$$

$$M^T_1 = 0,011 \cdot 1 + 0,057 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,4) + 0,01 \cdot 1 = 0,022824 \text{ з};$$

$$M^T_2 = 0,057 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,4 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,5) + 0,01 \cdot 1 = 0,011824 \text{ з};$$

$$M^T_{330} = (0,022824 + 0,011824) \cdot 60 \cdot 17 \cdot 10^{-6} = 0,0000353 \text{ м/год};$$

$$G^T_{330} = (0,022824 \cdot 2 + 0,011824 \cdot 1) / 3600 = 0,000016 \text{ з/с};$$

$$M^{\Pi}_1 = 0,0117 \cdot 1 + 0,0639 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,4) + 0,01 \cdot 1 = 0,0237448 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_2 = 0,057 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,4 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,5) + 0,01 \cdot 1 = 0,011824 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_{330} = (0,0237448 + 0,011824) \cdot 60 \cdot 17 \cdot 10^{-6} = 0,0000363 \text{ м/год};$$

$$G^{\Pi}_{330} = (0,0237448 \cdot 2 + 0,011824 \cdot 1) / 3600 = 0,0000165 \text{ з/с};$$

$$M^X_1 = 0,013 \cdot 2 + 0,071 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,4) + 0,01 \cdot 1 = 0,038272 \text{ з};$$

$$M^X_2 = 0,057 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,4 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,5) + 0,01 \cdot 1 = 0,011824 \text{ з};$$

$$M^X_{330} = (0,038272 + 0,011824) \cdot 60 \cdot 17 \cdot 10^{-6} = 0,0000511 \text{ м/год};$$

$$G_{330}^X = (0,038272 \cdot 2 + 0,011824 \cdot 1) / 3600 = 0,0000245 \text{ з/с};$$

$$M_{1}^{X-10..-15^{\circ}C} = 0,013 \cdot 2 + 0,071 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,4) + 0,01 \cdot 1 = 0,038272 \text{ з};$$

$$M_{2}^{X-10..-15^{\circ}C} = 0,057 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,4 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,5) + 0,01 \cdot 1 = 0,011824 \text{ з};$$

$$M_{330}^{X-10..-15^{\circ}C} = (0,038272 + 0,011824) \cdot 45 \cdot 17 \cdot 10^{-6} = 0,0000383 \text{ м/год};$$

$$G_{330}^{X-10..-15^{\circ}C} = (0,038272 \cdot 2 + 0,011824 \cdot 1) / 3600 = 0,0000245 \text{ з/с};$$

$$M_{1}^{X-15..-20^{\circ}C} = 0,013 \cdot 2 + 0,071 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,4) + 0,01 \cdot 1 = 0,038272 \text{ з};$$

$$M_{2}^{X-15..-20^{\circ}C} = 0,057 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,4 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,5) + 0,01 \cdot 1 = 0,011824 \text{ з};$$

$$M_{330}^{X-15..-20^{\circ}C} = (0,038272 + 0,011824) \cdot 45 \cdot 17 \cdot 10^{-6} = 0,0000383 \text{ м/год};$$

$$G_{330}^{X-15..-20^{\circ}C} = (0,038272 \cdot 2 + 0,011824 \cdot 1) / 3600 = 0,0000245 \text{ з/с};$$

$$M_{1}^{X-20..-25^{\circ}C} = 0,013 \cdot 2 + 0,071 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,4) + 0,01 \cdot 1 = 0,038272 \text{ з};$$

$$M_{2}^{X-20..-25^{\circ}C} = 0,057 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,4 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,5) + 0,01 \cdot 1 = 0,011824 \text{ з};$$

$$M_{330}^{X-20..-25^{\circ}C} = (0,038272 + 0,011824) \cdot 45 \cdot 17 \cdot 10^{-6} = 0,0000383 \text{ м/год};$$

$$G_{330}^{X-20..-25^{\circ}C} = (0,038272 \cdot 2 + 0,011824 \cdot 1) / 3600 = 0,0000245 \text{ з/с};$$

$$M_{1}^{X-25^{\circ}C} = 0,013 \cdot 2 + 0,071 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,4) + 0,01 \cdot 1 = 0,038272 \text{ з};$$

$$M_{2}^{X-25^{\circ}C} = 0,057 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,4 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,5) + 0,01 \cdot 1 = 0,011824 \text{ з};$$

$$M_{330}^{X-25^{\circ}C} = (0,038272 + 0,011824) \cdot 50 \cdot 17 \cdot 10^{-6} = 0,0000426 \text{ м/год};$$

$$G_{330}^{X-25^{\circ}C} = (0,038272 \cdot 2 + 0,011824 \cdot 1) / 3600 = 0,0000245 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0000353 + 0,0000363 + 0,0000511 + 0,0000383 + 0,0000383 + 0,0000383 + 0,0000426 = 0,0002803 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,000016; 0,0000165; \underline{0,0000245}; 0,0000245; 0,0000245; 0,0000245; 0,0000245\} = 0,0000245 \text{ з/с}.$$

$$M_{1}^T = 2,9 \cdot 1 + 9,3 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2) + 1,9 \cdot 1 = 5,1255 \text{ з};$$

$$M_{2}^T = 9,3 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,5) + 1,9 \cdot 1 = 2,2255 \text{ з};$$

$$M_{337}^T = (5,1255 + 2,2255) \cdot 60 \cdot 17 \cdot 10^{-6} = 0,007498 \text{ м/год};$$

$$G_{337}^T = (5,1255 \cdot 2 + 2,2255 \cdot 1) / 3600 = 0,0034657 \text{ з/с};$$

$$M_{1}^{\Pi} = 5,13 \cdot 1 + 10,53 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2) + 1,9 \cdot 1 = 7,39855 \text{ з};$$

$$M_{2}^{\Pi} = 9,3 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,5) + 1,9 \cdot 1 = 2,2255 \text{ з};$$

$$M_{337}^{\Pi} = (7,39855 + 2,2255) \cdot 60 \cdot 17 \cdot 10^{-6} = 0,0098165 \text{ м/год};$$

$$G_{337}^{\Pi} = (7,39855 \cdot 2 + 2,2255 \cdot 1) / 3600 = 0,0047285 \text{ з/с};$$

$$M_{1}^X = 5,7 \cdot 2 + 11,7 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2) + 1,9 \cdot 1 = 13,7095 \text{ з};$$

$$M_{2}^X = 9,3 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,5) + 1,9 \cdot 1 = 2,2255 \text{ з};$$

$$M_{337}^X = (13,7095 + 2,2255) \cdot 60 \cdot 17 \cdot 10^{-6} = 0,0162537 \text{ м/год};$$

$$G_{337}^X = (13,7095 \cdot 2 + 2,2255 \cdot 1) / 3600 = 0,0082346 \text{ з/с};$$

$$M_{1}^{X-10..-15^{\circ}C} = 5,7 \cdot 2 + 11,7 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2) + 1,9 \cdot 1 = 13,7095 \text{ з};$$

$$M_{2}^{X-10..-15^{\circ}C} = 9,3 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,5) + 1,9 \cdot 1 = 2,2255 \text{ з};$$

$$M_{337}^{X-10..-15^{\circ}C} = (13,7095 + 2,2255) \cdot 45 \cdot 17 \cdot 10^{-6} = 0,0121903 \text{ м/год};$$

$$G_{337}^{X-10..-15^{\circ}C} = (13,7095 \cdot 2 + 2,2255 \cdot 1) / 3600 = 0,0082346 \text{ з/с};$$

$$M_{1}^{X-15..-20^{\circ}C} = 5,7 \cdot 2 + 11,7 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2) + 1,9 \cdot 1 = 13,7095 \text{ з};$$

$$M_{2}^{X-15..-20^{\circ}C} = 9,3 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,5) + 1,9 \cdot 1 = 2,2255 \text{ з};$$

$$M_{337}^{X-15..-20^{\circ}C} = (13,7095 + 2,2255) \cdot 45 \cdot 17 \cdot 10^{-6} = 0,0121903 \text{ м/год};$$

$$G_{337}^{X-15..-20^{\circ}C} = (13,7095 \cdot 2 + 2,2255 \cdot 1) / 3600 = 0,0082346 \text{ з/с};$$

$$M_{1}^{X-20..-25^{\circ}C} = 5,7 \cdot 2 + 11,7 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2) + 1,9 \cdot 1 = 13,7095 \text{ з};$$

$$M_{2}^{X-20..-25^{\circ}C} = 9,3 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,5) + 1,9 \cdot 1 = 2,2255 \text{ з};$$

$$M_{337}^{X-20..-25^{\circ}C} = (13,7095 + 2,2255) \cdot 45 \cdot 17 \cdot 10^{-6} = 0,0121903 \text{ м/год};$$

$$G_{337}^{X-20..-25^{\circ}C} = (13,7095 \cdot 2 + 2,2255 \cdot 1) / 3600 = 0,0082346 \text{ з/с};$$

$$M_{1}^{X-25^{\circ}C} = 5,7 \cdot 2 + 11,7 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2) + 1,9 \cdot 1 = 13,7095 \text{ з};$$

$$M_{2}^{X-25^{\circ}C} = 9,3 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,5) + 1,9 \cdot 1 = 2,2255 \text{ з};$$

$$M_{337}^{X-25^{\circ}C} = (13,7095 + 2,2255) \cdot 50 \cdot 17 \cdot 10^{-6} = 0,0135448 \text{ м/год};$$

$$G_{337}^{X-25^{\circ}C} = (13,7095 \cdot 2 + 2,2255 \cdot 1) / 3600 = 0,0082346 \text{ з/с};$$

$$M = 0,007498 + 0,0098165 + 0,0162537 + 0,0121903 + 0,0121903 + 0,0121903 + 0,0135448 = 0,0836838 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0034657; 0,0047285; \underline{0,0082346}; 0,0082346; 0,0082346; 0,0082346; 0,0082346\} = 0,0082346 \text{ з/с.}$$

$$M^T_1 = 0,18 \cdot 1 + 1,4 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2) + 0,15 \cdot 1 = 0,379 \text{ з};$$

$$M^T_2 = 1,4 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,5) + 0,15 \cdot 1 = 0,199 \text{ з};$$

$$M^T_{2704} = (0,379 + 0,199) \cdot 60 \cdot 17 \cdot 10^{-6} = 0,0005896 \text{ м/год};$$

$$G^T_{2704} = (0,379 \cdot 2 + 0,199 \cdot 1) / 3600 = 0,0002658 \text{ з/с};$$

$$M^П_1 = 0,243 \cdot 1 + 1,89 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2) + 0,15 \cdot 1 = 0,45915 \text{ з};$$

$$M^П_2 = 1,4 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,5) + 0,15 \cdot 1 = 0,199 \text{ з};$$

$$M^П_{2704} = (0,45915 + 0,199) \cdot 60 \cdot 17 \cdot 10^{-6} = 0,0006713 \text{ м/год};$$

$$G^П_{2704} = (0,45915 \cdot 2 + 0,199 \cdot 1) / 3600 = 0,0003104 \text{ з/с};$$

$$M^X_1 = 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2) + 0,15 \cdot 1 = 0,7635 \text{ з};$$

$$M^X_2 = 1,4 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,5) + 0,15 \cdot 1 = 0,199 \text{ з};$$

$$M^X_{2704} = (0,7635 + 0,199) \cdot 60 \cdot 17 \cdot 10^{-6} = 0,0009818 \text{ м/год};$$

$$G^X_{2704} = (0,7635 \cdot 2 + 0,199 \cdot 1) / 3600 = 0,0004794 \text{ з/с};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_1 = 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2) + 0,15 \cdot 1 = 0,7635 \text{ з};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_2 = 1,4 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,5) + 0,15 \cdot 1 = 0,199 \text{ з};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_{2704} = (0,7635 + 0,199) \cdot 45 \cdot 17 \cdot 10^{-6} = 0,0007363 \text{ м/год};$$

$$G^{X-10..-15^\circ C}_{2704} = (0,7635 \cdot 2 + 0,199 \cdot 1) / 3600 = 0,0004794 \text{ з/с};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_1 = 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2) + 0,15 \cdot 1 = 0,7635 \text{ з};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_2 = 1,4 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,5) + 0,15 \cdot 1 = 0,199 \text{ з};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_{2704} = (0,7635 + 0,199) \cdot 45 \cdot 17 \cdot 10^{-6} = 0,0007363 \text{ м/год};$$

$$G^{X-15..-20^\circ C}_{2704} = (0,7635 \cdot 2 + 0,199 \cdot 1) / 3600 = 0,0004794 \text{ з/с};$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_1 = 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2) + 0,15 \cdot 1 = 0,7635 \text{ з};$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_2 = 1,4 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,5) + 0,15 \cdot 1 = 0,199 \text{ з};$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_{2704} = (0,7635 + 0,199) \cdot 45 \cdot 17 \cdot 10^{-6} = 0,0007363 \text{ м/год};$$

$$G^{X-20..-25^\circ C}_{2704} = (0,7635 \cdot 2 + 0,199 \cdot 1) / 3600 = 0,0004794 \text{ з/с};$$

$$M^{X-25^\circ C}_1 = 0,27 \cdot 2 + 2,1 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2) + 0,15 \cdot 1 = 0,7635 \text{ з};$$

$$M^{X-25^\circ C}_2 = 1,4 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,5) + 0,15 \cdot 1 = 0,199 \text{ з};$$

$$M^{X-25^\circ C}_{2704} = (0,7635 + 0,199) \cdot 50 \cdot 17 \cdot 10^{-6} = 0,0008181 \text{ м/год};$$

$$G^{X-25^\circ C}_{2704} = (0,7635 \cdot 2 + 0,199 \cdot 1) / 3600 = 0,0004794 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0005896 + 0,0006713 + 0,0009818 + 0,0007363 + 0,0007363 + 0,0007363 + 0,0008181 = 0,0052697 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0002658; 0,0003104; \underline{0,0004794}; 0,0004794; 0,0004794; 0,0004794; 0,0004794\} = 0,0004794 \text{ з/с.}$$

$$M^T_1 = 0,104 \cdot 1 + 1,52 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3,5) + 0,096 \cdot 1 = 0,2646 \text{ з};$$

$$M^T_2 = 1,52 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3,5 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,1) + 0,096 \cdot 1 = 0,1606 \text{ з};$$

$$M^T_{301} = (0,2646 + 0,1606) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0001276 \text{ м/год};$$

$$G^T_{301} = (0,2646 \cdot 1 + 0,1606 \cdot 1) / 3600 = 0,0001181 \text{ з/с};$$

$$M^П_1 = 0,16 \cdot 1 + 1,52 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3,5) + 0,096 \cdot 1 = 0,3206 \text{ з};$$

$$M^П_2 = 1,52 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3,5 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,1) + 0,096 \cdot 1 = 0,1606 \text{ з};$$

$$M^П_{301} = (0,3206 + 0,1606) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0001444 \text{ м/год};$$

$$G^П_{301} = (0,3206 \cdot 1 + 0,1606 \cdot 1) / 3600 = 0,0001337 \text{ з/с};$$

$$M^X_1 = 0,16 \cdot 2 + 1,52 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3,5) + 0,096 \cdot 1 = 0,4806 \text{ з};$$

$$M^X_2 = 1,52 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3,5 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,1) + 0,096 \cdot 1 = 0,1606 \text{ з};$$

$$M^X_{301} = (0,4806 + 0,1606) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0001924 \text{ м/год};$$

$$G^X_{301} = (0,4806 \cdot 1 + 0,1606 \cdot 1) / 3600 = 0,0001781 \text{ з/с};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_1 = 0,16 \cdot 2 + 1,52 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3,5) + 0,096 \cdot 1 = 0,4806 \text{ з};$$

POOC

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_2 = 1,52 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3,5 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,1) + 0,096 \cdot 1 = 0,1606 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_{301} = (0,4806 + 0,1606) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0001443 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}C}_{301} = (0,4806 \cdot 1 + 0,1606 \cdot 1) / 3600 = 0,0001781 \text{ z/c};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_1 = 0,16 \cdot 2 + 1,52 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3,5) + 0,096 \cdot 1 = 0,4806 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_2 = 1,52 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3,5 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,1) + 0,096 \cdot 1 = 0,1606 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_{301} = (0,4806 + 0,1606) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0001443 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}C}_{301} = (0,4806 \cdot 1 + 0,1606 \cdot 1) / 3600 = 0,0001781 \text{ z/c};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,16 \cdot 2 + 1,52 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3,5) + 0,096 \cdot 1 = 0,4806 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 1,52 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3,5 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,1) + 0,096 \cdot 1 = 0,1606 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{301} = (0,4806 + 0,1606) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0001443 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{301} = (0,4806 \cdot 1 + 0,1606 \cdot 1) / 3600 = 0,0001781 \text{ z/c};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,16 \cdot 2 + 1,52 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3,5) + 0,096 \cdot 1 = 0,4806 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 1,52 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3,5 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,1) + 0,096 \cdot 1 = 0,1606 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{301} = (0,4806 + 0,1606) \cdot 50 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0001603 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{301} = (0,4806 \cdot 1 + 0,1606 \cdot 1) / 3600 = 0,0001781 \text{ z/c};$$

$$M = 0,0001276 + 0,0001444 + 0,0001924 + 0,0001443 + 0,0001443 + 0,0001443 + 0,0001603 = 0,0010574 \text{ m/zod};$$

$$G = \max\{0,0001181; 0,0001337; \underline{0,0001781}; 0,0001781; 0,0001781; 0,0001781; 0,0001781\} = 0,0001781 \text{ z/c}.$$

$$M^T_1 = 0,0169 \cdot 1 + 0,247 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3,5) + 0,0156 \cdot 1 = 0,0429975 \text{ z};$$

$$M^T_2 = 0,247 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3,5 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,1) + 0,0156 \cdot 1 = 0,0260975 \text{ z};$$

$$M^T_{304} = (0,0429975 + 0,0260975) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000207 \text{ m/zod};$$

$$G^T_{304} = (0,0429975 \cdot 1 + 0,0260975 \cdot 1) / 3600 = 0,0000192 \text{ z/c};$$

$$M^{\Pi}_1 = 0,026 \cdot 1 + 0,247 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3,5) + 0,0156 \cdot 1 = 0,0520975 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_2 = 0,247 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3,5 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,1) + 0,0156 \cdot 1 = 0,0260975 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_{304} = (0,0520975 + 0,0260975) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000235 \text{ m/zod};$$

$$G^{\Pi}_{304} = (0,0520975 \cdot 1 + 0,0260975 \cdot 1) / 3600 = 0,0000217 \text{ z/c};$$

$$M^X_1 = 0,026 \cdot 2 + 0,247 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3,5) + 0,0156 \cdot 1 = 0,0780975 \text{ z};$$

$$M^X_2 = 0,247 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3,5 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,1) + 0,0156 \cdot 1 = 0,0260975 \text{ z};$$

$$M^X_{304} = (0,0780975 + 0,0260975) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000313 \text{ m/zod};$$

$$G^X_{304} = (0,0780975 \cdot 1 + 0,0260975 \cdot 1) / 3600 = 0,0000289 \text{ z/c};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_1 = 0,026 \cdot 2 + 0,247 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3,5) + 0,0156 \cdot 1 = 0,0780975 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_2 = 0,247 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3,5 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,1) + 0,0156 \cdot 1 = 0,0260975 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_{304} = (0,0780975 + 0,0260975) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000234 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}C}_{304} = (0,0780975 \cdot 1 + 0,0260975 \cdot 1) / 3600 = 0,0000289 \text{ z/c};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_1 = 0,026 \cdot 2 + 0,247 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3,5) + 0,0156 \cdot 1 = 0,0780975 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_2 = 0,247 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3,5 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,1) + 0,0156 \cdot 1 = 0,0260975 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_{304} = (0,0780975 + 0,0260975) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000234 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}C}_{304} = (0,0780975 \cdot 1 + 0,0260975 \cdot 1) / 3600 = 0,0000289 \text{ z/c};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,026 \cdot 2 + 0,247 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3,5) + 0,0156 \cdot 1 = 0,0780975 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 0,247 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3,5 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,1) + 0,0156 \cdot 1 = 0,0260975 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{304} = (0,0780975 + 0,0260975) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000234 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{304} = (0,0780975 \cdot 1 + 0,0260975 \cdot 1) / 3600 = 0,0000289 \text{ z/c};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,026 \cdot 2 + 0,247 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3,5) + 0,0156 \cdot 1 = 0,0780975 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 0,247 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 3,5 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,1) + 0,0156 \cdot 1 = 0,0260975 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{304} = (0,0780975 + 0,0260975) \cdot 50 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,000026 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{304} = (0,0780975 \cdot 1 + 0,0260975 \cdot 1) / 3600 = 0,0000289 \text{ z/c};$$

$$M = 0,0000207 + 0,0000235 + 0,0000313 + 0,0000234 + 0,0000234 + 0,0000234 + 0,000026 = 0,0001718 \text{ m/zod};$$

$$G = \max\{0,0000192; 0,0000217; \underline{0,0000289}; 0,0000289; 0,0000289; 0,0000289; 0,0000289\} = 0,0000289 \text{ з/с.}$$

$$M^T_1 = 0,005 \cdot 1 + 0,1 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 4) + 0,005 \cdot 1 = 0,0145 \text{ з;}$$

$$M^T_2 = 0,1 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 4 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,1) + 0,005 \cdot 1 = 0,0095 \text{ з;}$$

$$M^T_{328} = (0,0145 + 0,0095) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000072 \text{ м/год;}$$

$$G^T_{328} = (0,0145 \cdot 1 + 0,0095 \cdot 1) / 3600 = 0,0000067 \text{ з/с;}$$

$$M^П_1 = 0,009 \cdot 1 + 0,135 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 4) + 0,005 \cdot 1 = 0,020075 \text{ з;}$$

$$M^П_2 = 0,1 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 4 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,1) + 0,005 \cdot 1 = 0,0095 \text{ з;}$$

$$M^П_{328} = (0,020075 + 0,0095) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000089 \text{ м/год;}$$

$$G^П_{328} = (0,020075 \cdot 1 + 0,0095 \cdot 1) / 3600 = 0,0000082 \text{ з/с;}$$

$$M^X_1 = 0,01 \cdot 2 + 0,15 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 4) + 0,005 \cdot 1 = 0,03175 \text{ з;}$$

$$M^X_2 = 0,1 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 4 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,1) + 0,005 \cdot 1 = 0,0095 \text{ з;}$$

$$M^X_{328} = (0,03175 + 0,0095) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000124 \text{ м/год;}$$

$$G^X_{328} = (0,03175 \cdot 1 + 0,0095 \cdot 1) / 3600 = 0,0000115 \text{ з/с;}$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_1 = 0,01 \cdot 2 + 0,15 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 4) + 0,005 \cdot 1 = 0,03175 \text{ з;}$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_2 = 0,1 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 4 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,1) + 0,005 \cdot 1 = 0,0095 \text{ з;}$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_{328} = (0,03175 + 0,0095) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000093 \text{ м/год;}$$

$$G^{X-10..-15^\circ C}_{328} = (0,03175 \cdot 1 + 0,0095 \cdot 1) / 3600 = 0,0000115 \text{ з/с;}$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_1 = 0,01 \cdot 2 + 0,15 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 4) + 0,005 \cdot 1 = 0,03175 \text{ з;}$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_2 = 0,1 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 4 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,1) + 0,005 \cdot 1 = 0,0095 \text{ з;}$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_{328} = (0,03175 + 0,0095) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000093 \text{ м/год;}$$

$$G^{X-15..-20^\circ C}_{328} = (0,03175 \cdot 1 + 0,0095 \cdot 1) / 3600 = 0,0000115 \text{ з/с;}$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_1 = 0,01 \cdot 2 + 0,15 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 4) + 0,005 \cdot 1 = 0,03175 \text{ з;}$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_2 = 0,1 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 4 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,1) + 0,005 \cdot 1 = 0,0095 \text{ з;}$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_{328} = (0,03175 + 0,0095) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000093 \text{ м/год;}$$

$$G^{X-20..-25^\circ C}_{328} = (0,03175 \cdot 1 + 0,0095 \cdot 1) / 3600 = 0,0000115 \text{ з/с;}$$

$$M^{X-25^\circ C}_1 = 0,01 \cdot 2 + 0,15 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 4) + 0,005 \cdot 1 = 0,03175 \text{ з;}$$

$$M^{X-25^\circ C}_2 = 0,1 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 4 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,1) + 0,005 \cdot 1 = 0,0095 \text{ з;}$$

$$M^{X-25^\circ C}_{328} = (0,03175 + 0,0095) \cdot 50 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000103 \text{ м/год;}$$

$$G^{X-25^\circ C}_{328} = (0,03175 \cdot 1 + 0,0095 \cdot 1) / 3600 = 0,0000115 \text{ з/с;}$$

$$M = 0,0000072 + 0,0000089 + 0,0000124 + 0,0000093 + 0,0000093 + 0,0000093 + 0,0000103 = 0,0000666 \text{ м/год;}$$

$$G = \max\{0,0000067; 0,0000082; \underline{0,0000115}; 0,0000115; 0,0000115; 0,0000115; 0,0000115\} = 0,0000115 \text{ з/с.}$$

$$M^T_1 = 0,048 \cdot 1 + 0,25 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2) + 0,048 \cdot 1 = 0,10475 \text{ з;}$$

$$M^T_2 = 0,25 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,1) + 0,048 \cdot 1 = 0,05675 \text{ з;}$$

$$M^T_{330} = (0,10475 + 0,05675) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000485 \text{ м/год;}$$

$$G^T_{330} = (0,10475 \cdot 1 + 0,05675 \cdot 1) / 3600 = 0,0000449 \text{ з/с;}$$

$$M^П_1 = 0,0522 \cdot 1 + 0,2817 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2) + 0,048 \cdot 1 = 0,1100595 \text{ з;}$$

$$M^П_2 = 0,25 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,1) + 0,048 \cdot 1 = 0,05675 \text{ з;}$$

$$M^П_{330} = (0,1100595 + 0,05675) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,00005 \text{ м/год;}$$

$$G^П_{330} = (0,1100595 \cdot 1 + 0,05675 \cdot 1) / 3600 = 0,0000463 \text{ з/с;}$$

$$M^X_1 = 0,058 \cdot 2 + 0,313 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2) + 0,048 \cdot 1 = 0,174955 \text{ з;}$$

$$M^X_2 = 0,25 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,1) + 0,048 \cdot 1 = 0,05675 \text{ з;}$$

$$M^X_{330} = (0,174955 + 0,05675) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000695 \text{ м/год;}$$

$$G^X_{330} = (0,174955 \cdot 1 + 0,05675 \cdot 1) / 3600 = 0,0000644 \text{ з/с;}$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_1 = 0,058 \cdot 2 + 0,313 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2) + 0,048 \cdot 1 = 0,174955 \text{ з;}$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_2 = 0,25 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,1) + 0,048 \cdot 1 = 0,05675 \text{ з;}$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_{330} = (0,174955 + 0,05675) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000521 \text{ м/год;}$$

$$G^{X-10..-15^\circ C}_{330} = (0,174955 \cdot 1 + 0,05675 \cdot 1) / 3600 = 0,0000644 \text{ з/с;}$$

РООС

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_1 = 0,058 \cdot 2 + 0,313 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2) + 0,048 \cdot 1 = 0,174955 \text{ з};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_2 = 0,25 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,1) + 0,048 \cdot 1 = 0,05675 \text{ з};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_{330} = (0,174955 + 0,05675) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000521 \text{ м/год};$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}C}_{330} = (0,174955 \cdot 1 + 0,05675 \cdot 1) / 3600 = 0,0000644 \text{ з/с};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,058 \cdot 2 + 0,313 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2) + 0,048 \cdot 1 = 0,174955 \text{ з};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 0,25 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,1) + 0,048 \cdot 1 = 0,05675 \text{ з};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{330} = (0,174955 + 0,05675) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000521 \text{ м/год};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{330} = (0,174955 \cdot 1 + 0,05675 \cdot 1) / 3600 = 0,0000644 \text{ з/с};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,058 \cdot 2 + 0,313 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2) + 0,048 \cdot 1 = 0,174955 \text{ з};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 0,25 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,1) + 0,048 \cdot 1 = 0,05675 \text{ з};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{330} = (0,174955 + 0,05675) \cdot 50 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0000579 \text{ м/год};$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{330} = (0,174955 \cdot 1 + 0,05675 \cdot 1) / 3600 = 0,0000644 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0000485 + 0,00005 + 0,0000695 + 0,0000521 + 0,0000521 + 0,0000521 + 0,0000579 = 0,0003823 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0000449; 0,0000463; \underline{0,0000644}; 0,0000644; 0,0000644; 0,0000644; 0,0000644\} = 0,0000644 \text{ з/с}.$$

$$M^T_1 = 0,35 \cdot 1 + 1,8 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,5) + 0,2 \cdot 1 = 0,6085 \text{ з};$$

$$M^T_2 = 1,8 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,5 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,2) + 0,2 \cdot 1 = 0,2585 \text{ з};$$

$$M^T_{337} = (0,6085 + 0,2585) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0002601 \text{ м/год};$$

$$G^T_{337} = (0,6085 \cdot 1 + 0,2585 \cdot 1) / 3600 = 0,0002408 \text{ з/с};$$

$$M^P_1 = 0,477 \cdot 1 + 1,98 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,5) + 0,2 \cdot 1 = 0,74135 \text{ з};$$

$$M^P_2 = 1,8 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,5 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,2) + 0,2 \cdot 1 = 0,2585 \text{ з};$$

$$M^P_{337} = (0,74135 + 0,2585) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0003 \text{ м/год};$$

$$G^P_{337} = (0,74135 \cdot 1 + 0,2585 \cdot 1) / 3600 = 0,0002777 \text{ з/с};$$

$$M^X_1 = 0,53 \cdot 2 + 2,2 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,5) + 0,2 \cdot 1 = 1,3315 \text{ з};$$

$$M^X_2 = 1,8 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,5 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,2) + 0,2 \cdot 1 = 0,2585 \text{ з};$$

$$M^X_{337} = (1,3315 + 0,2585) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,000477 \text{ м/год};$$

$$G^X_{337} = (1,3315 \cdot 1 + 0,2585 \cdot 1) / 3600 = 0,0004417 \text{ з/с};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_1 = 0,53 \cdot 2 + 2,2 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,5) + 0,2 \cdot 1 = 1,3315 \text{ з};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_2 = 1,8 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,5 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,2) + 0,2 \cdot 1 = 0,2585 \text{ з};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_{337} = (1,3315 + 0,2585) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0003578 \text{ м/год};$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}C}_{337} = (1,3315 \cdot 1 + 0,2585 \cdot 1) / 3600 = 0,0004417 \text{ з/с};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_1 = 0,53 \cdot 2 + 2,2 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,5) + 0,2 \cdot 1 = 1,3315 \text{ з};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_2 = 1,8 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,5 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,2) + 0,2 \cdot 1 = 0,2585 \text{ з};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_{337} = (1,3315 + 0,2585) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0003578 \text{ м/год};$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}C}_{337} = (1,3315 \cdot 1 + 0,2585 \cdot 1) / 3600 = 0,0004417 \text{ з/с};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,53 \cdot 2 + 2,2 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,5) + 0,2 \cdot 1 = 1,3315 \text{ з};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 1,8 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,5 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,2) + 0,2 \cdot 1 = 0,2585 \text{ з};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{337} = (1,3315 + 0,2585) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0003578 \text{ м/год};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{337} = (1,3315 \cdot 1 + 0,2585 \cdot 1) / 3600 = 0,0004417 \text{ з/с};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,53 \cdot 2 + 2,2 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,5) + 0,2 \cdot 1 = 1,3315 \text{ з};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 1,8 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,5 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,2) + 0,2 \cdot 1 = 0,2585 \text{ з};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{337} = (1,3315 + 0,2585) \cdot 50 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0003975 \text{ м/год};$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{337} = (1,3315 \cdot 1 + 0,2585 \cdot 1) / 3600 = 0,0004417 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0002601 + 0,0003 + 0,000477 + 0,0003578 + 0,0003578 + 0,0003578 + 0,0003975 = 0,0025078 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0002408; 0,0002777; \underline{0,0004417}; 0,0004417; 0,0004417; 0,0004417; 0,0004417\} = 0,0004417 \text{ з/с}.$$

$$M^T_1 = 0,14 \cdot 1 + 0,4 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,5) + 0,1 \cdot 1 = 0,253 \text{ з};$$

$$M^T_2 = 0,4 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,5 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,2) + 0,1 \cdot 1 = 0,113 \text{ з};$$

$$M_{2732}^T = (0,253 + 0,113) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0001098 \text{ т/год};$$

$$G_{2732}^T = (0,253 \cdot 1 + 0,113 \cdot 1) / 3600 = 0,0001017 \text{ г/с};$$

$$M_{1}^П = 0,153 \cdot 1 + 0,45 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,5) + 0,1 \cdot 1 = 0,267625 \text{ г};$$

$$M_{2}^П = 0,4 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,5 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,2) + 0,1 \cdot 1 = 0,113 \text{ г};$$

$$M_{2732}^П = (0,267625 + 0,113) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0001142 \text{ т/год};$$

$$G_{2732}^П = (0,267625 \cdot 1 + 0,113 \cdot 1) / 3600 = 0,0001057 \text{ г/с};$$

$$M_{1}^X = 0,17 \cdot 2 + 0,5 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,5) + 0,1 \cdot 1 = 0,45625 \text{ г};$$

$$M_{2}^X = 0,4 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,5 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,2) + 0,1 \cdot 1 = 0,113 \text{ г};$$

$$M_{2732}^X = (0,45625 + 0,113) \cdot 60 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0001708 \text{ т/год};$$

$$G_{2732}^X = (0,45625 \cdot 1 + 0,113 \cdot 1) / 3600 = 0,0001581 \text{ г/с};$$

$$M_{1}^{X-10..-15^{\circ}C} = 0,17 \cdot 2 + 0,5 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,5) + 0,1 \cdot 1 = 0,45625 \text{ г};$$

$$M_{2}^{X-10..-15^{\circ}C} = 0,4 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,5 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,2) + 0,1 \cdot 1 = 0,113 \text{ г};$$

$$M_{2732}^{X-10..-15^{\circ}C} = (0,45625 + 0,113) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0001281 \text{ т/год};$$

$$G_{2732}^{X-10..-15^{\circ}C} = (0,45625 \cdot 1 + 0,113 \cdot 1) / 3600 = 0,0001581 \text{ г/с};$$

$$M_{1}^{X-15..-20^{\circ}C} = 0,17 \cdot 2 + 0,5 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,5) + 0,1 \cdot 1 = 0,45625 \text{ г};$$

$$M_{2}^{X-15..-20^{\circ}C} = 0,4 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,5 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,2) + 0,1 \cdot 1 = 0,113 \text{ г};$$

$$M_{2732}^{X-15..-20^{\circ}C} = (0,45625 + 0,113) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0001281 \text{ т/год};$$

$$G_{2732}^{X-15..-20^{\circ}C} = (0,45625 \cdot 1 + 0,113 \cdot 1) / 3600 = 0,0001581 \text{ г/с};$$

$$M_{1}^{X-20..-25^{\circ}C} = 0,17 \cdot 2 + 0,5 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,5) + 0,1 \cdot 1 = 0,45625 \text{ г};$$

$$M_{2}^{X-20..-25^{\circ}C} = 0,4 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,5 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,2) + 0,1 \cdot 1 = 0,113 \text{ г};$$

$$M_{2732}^{X-20..-25^{\circ}C} = (0,45625 + 0,113) \cdot 45 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0001281 \text{ т/год};$$

$$G_{2732}^{X-20..-25^{\circ}C} = (0,45625 \cdot 1 + 0,113 \cdot 1) / 3600 = 0,0001581 \text{ г/с};$$

$$M_{1}^{X-25^{\circ}C} = 0,17 \cdot 2 + 0,5 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,5) + 0,1 \cdot 1 = 0,45625 \text{ г};$$

$$M_{2}^{X-25^{\circ}C} = 0,4 \cdot (0,025 + 0,5 \cdot 0,01 \cdot 1,5 + 0,5 \cdot 0 \cdot 0,2) + 0,1 \cdot 1 = 0,113 \text{ г};$$

$$M_{2732}^{X-25^{\circ}C} = (0,45625 + 0,113) \cdot 50 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0,0001423 \text{ т/год};$$

$$G_{2732}^{X-25^{\circ}C} = (0,45625 \cdot 1 + 0,113 \cdot 1) / 3600 = 0,0001581 \text{ г/с};$$

$$M = 0,0001098 + 0,0001142 + 0,0001708 + 0,0001281 + 0,0001281 + 0,0001281 + 0,0001423 = 0,0009213 \text{ т/год};$$

$$G = \max\{0,0001017; 0,0001057; \underline{0,0001581}; 0,0001581; 0,0001581; 0,0001581; 0,0001581\} = 0,0001581 \text{ г/с}.$$

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.

## Г.2 ИЗА № 6005 Открытая автостоянка автобуса

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 со следующими методическими документами:

- Методика расчета выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных предприятий (раздел 3) Приложение № 3 к Приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 18.04.2008 № 100-п;
- Методика расчета выбросов загрязняющих веществ от предприятий дорожно-строительной отрасли (раздел 4) Приложение № 12 к Приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 18.04.2008 № 100-п.

Количественные и качественные характеристики ЗВ, выделяющихся в атмосферу от автотранспортных средств, приведены в таблице Г.2.1.

Таблица Г.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)	0,0013951	0,0011052
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0002267	0,0001796
0328	Углерод (Сажа)	0,0000868	0,0000678
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,0005116	0,0004088
0337	Углерод оксид	0,00455	0,0035464
2732	Керосин	0,0014803	0,0011724

Расчет выполнен для автостоянки открытого типа, не оборудованной средствами подогрева. Пробег автотранспорта при въезде составляет **0,01** км, при выезде – **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: 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 загрязняющих веществ, приведены в таблице Г.2.2.

Таблица Г.2.2 – Исходные данные для расчета

Наименование	Тип автотранспортного средства	Максимальное количество автомобилей				Экоконтроль	Одновременность
		всего	выезд/въезд в течение суток	выезд за 1 час	въезд за 1 час		
	Автобус, средний, дизель	1	1	1	1	-	+

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

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 (Г.2.1 и Г.2.2):

$$M_{1ik} = m_{\text{ПР } ik} \cdot t_{\text{ПР}} + m_{L ik} \cdot L_1 + m_{\text{ХХ } ik} \cdot t_{\text{ХХ } 1}, \text{ г} \quad (\text{Г.2.1})$$

$$M_{2ik} = m_{L ik} \cdot L_2 + m_{\text{ХХ } ik} \cdot t_{\text{ХХ } 2}, \text{ г} \quad (\text{Г.2.2})$$

где:  $m_{\text{ПР } ik}$  – удельный выброс *i*-го вещества при прогреве двигателя автомобиля *k*-й группы, г/мин;

$m_{L ik}$  – пробеговый 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 загрязняющих веществ автомобилями снижаются, поэтому должны пересчитываться по формулам (Г.2.3 и Г.2.4):

$$m'_{\text{ПР } ik} = m_{\text{ПР } ik} \cdot K_i, \text{ г/мин} \quad (\text{Г.2.3})$$

$$m''_{\text{ХХ } ik} = m_{\text{ХХ } ik} \cdot K_i, \text{ г/мин} \quad (\text{Г.2.4})$$

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 (Г.2.5):

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k \alpha_{\text{в}} (M_{1ik} + M_{2ik}) N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (\text{Г.2.5})$$

где:  $\alpha_{\text{в}}$  – 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  $M_j^i$  выполняется с учётом температуры для каждого месяца.

Влияние холодного и переходного периодов года на выбросы загрязняющих веществ 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 (Г.2.6):

$$M_i = M_i^T + M_i^П + M_i^Х, \text{ т/год} \quad (\text{Г.2.6})$$

Максимально разовый выброс  $i$ -го вещества  $G_i$  рассчитывается по формуле (Г.2.7):

$$G_i = \sum_{k=1}^k (M_{1ik} \cdot N'_k + M_{2ik} \cdot N''_k) / 3600, \text{ г/сек} \quad (\text{Г.2.7})$$

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 загрязняющих веществ 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 Г.2.3.

Таблица Г.2.3 – Удельные выбросы загрязняющих веществ

Тип	Загрязняющее вещество	Прогрев, г/мин			Пробег, г/км			Холостой ход, г/мин	Эко-контроль, Ки
		Т	П	Х	Т	П	Х		
Автобус, особо малый, 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	0,22	0,9
	Керосин	0,14	0,153	0,17	0,4	0,45	0,5	0,11	0,9

Время прогрева двигателей в зависимости от температуры воздуха и условий хранения приведено в таблице Г.2.4.

Таблица Г.2.4 – 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
Автобус, особо малый, дизель	4	6	12	20	25	30	30

Расчет годового и максимально разового выделения ЗВ в атмосферу приведен ниже.

$$M^T_1 = 0,104 \cdot 4 + 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 0,5272 \text{ з};$$

$$M^T_2 = 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 0,1112 \text{ з};$$

$$M^T_{301} = (0,5272 + 0,1112) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000383 \text{ м/год};$$

$$G^T_{301} = (0,5272 \cdot 1 + 0,1112 \cdot 1) / 3600 = 0,0001773 \text{ з/с};$$

$$M^P_1 = 0,16 \cdot 6 + 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 1,0712 \text{ з};$$

$$M^P_2 = 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 0,1112 \text{ з};$$

$$M^P_{301} = (1,0712 + 0,1112) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000709 \text{ м/год};$$

$$G^P_{301} = (1,0712 \cdot 1 + 0,1112 \cdot 1) / 3600 = 0,0003284 \text{ з/с};$$

$$M^X_1 = 0,16 \cdot 12 + 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 2,0312 \text{ з};$$

$$M^X_2 = 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 0,1112 \text{ з};$$

$$M^X_{301} = (2,0312 + 0,1112) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0001285 \text{ м/год};$$

$$G^X_{301} = (2,0312 \cdot 1 + 0,1112 \cdot 1) / 3600 = 0,0005951 \text{ з/с};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_1 = 0,16 \cdot 20 + 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 3,3112 \text{ з};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_2 = 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 0,1112 \text{ з};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_{301} = (3,3112 + 0,1112) \cdot 45 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,000154 \text{ м/год};$$

$$G^{X-10..-15^\circ C}_{301} = (3,3112 \cdot 1 + 0,1112 \cdot 1) / 3600 = 0,0009507 \text{ з/с};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_1 = 0,16 \cdot 25 + 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 4,1112 \text{ з};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_2 = 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 0,1112 \text{ з};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_{301} = (4,1112 + 0,1112) \cdot 50 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0002111 \text{ м/год};$$

$$G^{X-15..-20^\circ C}_{301} = (4,1112 \cdot 1 + 0,1112 \cdot 1) / 3600 = 0,0011729 \text{ з/с};$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_1 = 0,16 \cdot 30 + 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 4,9112 \text{ з};$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_2 = 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 0,1112 \text{ з};$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_{301} = (4,9112 + 0,1112) \cdot 50 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0002511 \text{ м/год};$$

$$G^{X-20..-25^\circ C}_{301} = (4,9112 \cdot 1 + 0,1112 \cdot 1) / 3600 = 0,0013951 \text{ з/с};$$

$$M^{X-25^\circ C}_1 = 0,16 \cdot 30 + 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 4,9112 \text{ з};$$

$$M^{X-25^\circ C}_2 = 1,52 \cdot 0,01 + 0,096 \cdot 1 = 0,1112 \text{ з};$$

$$M^{X-25^\circ C}_{301} = (4,9112 + 0,1112) \cdot 50 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0002511 \text{ м/год};$$

$$G^{X-25^\circ C}_{301} = (4,9112 \cdot 1 + 0,1112 \cdot 1) / 3600 = 0,0013951 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0000383 + 0,0000709 + 0,0001285 + 0,000154 + 0,0002111 + 0,0002511 + 0,0002511 = 0,0011052 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0001773; 0,0003284; 0,0005951; 0,0009507; 0,0011729; \underline{0,0013951}; 0,0013951\} = 0,0013951 \text{ з/с}.$$

$$M^T_1 = 0,0169 \cdot 4 + 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,08567 \text{ з};$$

$$M^T_2 = 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,01807 \text{ з};$$

$$M^T_{304} = (0,08567 + 0,01807) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000062 \text{ м/год};$$

$$G^T_{304} = (0,08567 \cdot 1 + 0,01807 \cdot 1) / 3600 = 0,0000288 \text{ з/с};$$

$$M^P_1 = 0,026 \cdot 6 + 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,17407 \text{ з};$$

$$M^P_2 = 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,01807 \text{ з};$$

$$M^P_{304} = (0,17407 + 0,01807) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000115 \text{ м/год};$$

$$G^P_{304} = (0,17407 \cdot 1 + 0,01807 \cdot 1) / 3600 = 0,0000534 \text{ з/с};$$

$$M^X_1 = 0,026 \cdot 12 + 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,33007 \text{ з};$$

$$M^X_2 = 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,01807 \text{ з};$$

$$M^X_{304} = (0,33007 + 0,01807) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000209 \text{ м/год};$$

$$G^X_{304} = (0,33007 \cdot 1 + 0,01807 \cdot 1) / 3600 = 0,0000967 \text{ з/с};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_1 = 0,026 \cdot 20 + 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,53807 \text{ з};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_2 = 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,01807 \text{ з};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_{304} = (0,53807 + 0,01807) \cdot 45 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,000025 \text{ м/год};$$

$$G^{X-10..-15^\circ C}_{304} = (0,53807 \cdot 1 + 0,01807 \cdot 1) / 3600 = 0,0001545 \text{ з/с};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_1 = 0,026 \cdot 25 + 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,66807 \text{ з};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_2 = 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,01807 \text{ з};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_{304} = (0,66807 + 0,01807) \cdot 50 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000343 \text{ м/год};$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}C}_{304} = (0,66807 \cdot 1 + 0,01807 \cdot 1) / 3600 = 0,0001906 \text{ з/с};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,026 \cdot 30 + 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,79807 \text{ з};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,01807 \text{ з};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{304} = (0,79807 + 0,01807) \cdot 50 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000408 \text{ м/год};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{304} = (0,79807 \cdot 1 + 0,01807 \cdot 1) / 3600 = 0,0002267 \text{ з/с};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,026 \cdot 30 + 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,79807 \text{ з};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 0,247 \cdot 0,01 + 0,0156 \cdot 1 = 0,01807 \text{ з};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{304} = (0,79807 + 0,01807) \cdot 50 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000408 \text{ м/год};$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{304} = (0,79807 \cdot 1 + 0,01807 \cdot 1) / 3600 = 0,0002267 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0000062 + 0,0000115 + 0,0000209 + 0,000025 + 0,0000343 + 0,0000408 + 0,0000408 = 0,0001796 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0000288; 0,0000534; 0,0000967; 0,0001545; 0,0001906; \underline{0,0002267}; 0,0002267\} = 0,0002267 \text{ з/с}.$$

$$M^T_1 = 0,005 \cdot 4 + 0,1 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,026 \text{ з};$$

$$M^T_2 = 0,1 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,006 \text{ з};$$

$$M^T_{328} = (0,026 + 0,006) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000019 \text{ м/год};$$

$$G^T_{328} = (0,026 \cdot 1 + 0,006 \cdot 1) / 3600 = 0,0000089 \text{ з/с};$$

$$M^{\Pi}_1 = 0,009 \cdot 6 + 0,135 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,06035 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_2 = 0,1 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,006 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_{328} = (0,06035 + 0,006) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,000004 \text{ м/год};$$

$$G^{\Pi}_{328} = (0,06035 \cdot 1 + 0,006 \cdot 1) / 3600 = 0,0000184 \text{ з/с};$$

$$M^X_1 = 0,01 \cdot 12 + 0,15 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,1265 \text{ з};$$

$$M^X_2 = 0,1 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,006 \text{ з};$$

$$M^X_{328} = (0,1265 + 0,006) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,000008 \text{ м/год};$$

$$G^X_{328} = (0,1265 \cdot 1 + 0,006 \cdot 1) / 3600 = 0,0000368 \text{ з/с};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_1 = 0,01 \cdot 20 + 0,15 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,2065 \text{ з};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_2 = 0,1 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,006 \text{ з};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_{328} = (0,2065 + 0,006) \cdot 45 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000096 \text{ м/год};$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}C}_{328} = (0,2065 \cdot 1 + 0,006 \cdot 1) / 3600 = 0,000059 \text{ з/с};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_1 = 0,01 \cdot 25 + 0,15 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,2565 \text{ з};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_2 = 0,1 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,006 \text{ з};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_{328} = (0,2565 + 0,006) \cdot 50 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000131 \text{ м/год};$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}C}_{328} = (0,2565 \cdot 1 + 0,006 \cdot 1) / 3600 = 0,0000729 \text{ з/с};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,01 \cdot 30 + 0,15 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,3065 \text{ з};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 0,1 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,006 \text{ з};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{328} = (0,3065 + 0,006) \cdot 50 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000156 \text{ м/год};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{328} = (0,3065 \cdot 1 + 0,006 \cdot 1) / 3600 = 0,0000868 \text{ з/с};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,01 \cdot 30 + 0,15 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,3065 \text{ з};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 0,1 \cdot 0,01 + 0,005 \cdot 1 = 0,006 \text{ з};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{328} = (0,3065 + 0,006) \cdot 50 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000156 \text{ м/год};$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{328} = (0,3065 \cdot 1 + 0,006 \cdot 1) / 3600 = 0,0000868 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0000019 + 0,000004 + 0,000008 + 0,0000096 + 0,0000131 + 0,0000156 + 0,0000156 = 0,0000678 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0000089; 0,0000184; 0,0000368; 0,000059; 0,0000729; \underline{0,0000868}; 0,0000868\} = 0,0000868 \text{ з/с}.$$

$$M^T_1 = 0,048 \cdot 4 + 0,25 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,2425 \text{ з};$$

$$M^T_2 = 0,25 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,0505 \text{ з};$$

$$M^T_{330} = (0,2425 + 0,0505) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000176 \text{ м/год};$$

$$G^T_{330} = (0,2425 \cdot 1 + 0,0505 \cdot 1) / 3600 = 0,0000814 \text{ з/с};$$

$$M^{\Pi}_1 = 0,0522 \cdot 6 + 0,2817 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,364017 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_2 = 0,25 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,0505 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_{330} = (0,364017 + 0,0505) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000249 \text{ м/год};$$

$$G^{\Pi}_{330} = (0,364017 \cdot 1 + 0,0505 \cdot 1) / 3600 = 0,0001151 \text{ з/с};$$

$$M^X_1 = 0,058 \cdot 12 + 0,313 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,74713 \text{ з};$$

$$M^X_2 = 0,25 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,0505 \text{ з};$$

$$M^X_{330} = (0,74713 + 0,0505) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000479 \text{ м/год};$$

$$G^X_{330} = (0,74713 \cdot 1 + 0,0505 \cdot 1) / 3600 = 0,0002216 \text{ з/с};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_1 = 0,058 \cdot 20 + 0,313 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 1,21113 \text{ з};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_2 = 0,25 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,0505 \text{ з};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_{330} = (1,21113 + 0,0505) \cdot 45 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000568 \text{ м/год};$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}C}_{330} = (1,21113 \cdot 1 + 0,0505 \cdot 1) / 3600 = 0,0003505 \text{ з/с};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_1 = 0,058 \cdot 25 + 0,313 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 1,50113 \text{ з};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_2 = 0,25 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,0505 \text{ з};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_{330} = (1,50113 + 0,0505) \cdot 50 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000776 \text{ м/год};$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}C}_{330} = (1,50113 \cdot 1 + 0,0505 \cdot 1) / 3600 = 0,000431 \text{ з/с};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,058 \cdot 30 + 0,313 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 1,79113 \text{ з};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 0,25 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,0505 \text{ з};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{330} = (1,79113 + 0,0505) \cdot 50 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000921 \text{ м/год};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{330} = (1,79113 \cdot 1 + 0,0505 \cdot 1) / 3600 = 0,0005116 \text{ з/с};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,058 \cdot 30 + 0,313 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 1,79113 \text{ з};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 0,25 \cdot 0,01 + 0,048 \cdot 1 = 0,0505 \text{ з};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{330} = (1,79113 + 0,0505) \cdot 50 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000921 \text{ м/год};$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{330} = (1,79113 \cdot 1 + 0,0505 \cdot 1) / 3600 = 0,0005116 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0000176 + 0,0000249 + 0,0000479 + 0,0000568 + 0,0000776 + 0,0000921 + 0,0000921 = 0,0004088 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0000814; 0,0001151; 0,0002216; 0,0003505; 0,000431; \underline{0,0005116}; 0,0005116\} = 0,0005116 \text{ з/с}.$$

$$M^T_1 = 0,35 \cdot 4 + 1,8 \cdot 0,01 + 0,22 \cdot 1 = 1,638 \text{ з};$$

$$M^T_2 = 1,8 \cdot 0,01 + 0,22 \cdot 1 = 0,238 \text{ з};$$

$$M^T_{337} = (1,638 + 0,238) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0001126 \text{ м/год};$$

$$G^T_{337} = (1,638 \cdot 1 + 0,238 \cdot 1) / 3600 = 0,0005211 \text{ з/с};$$

$$M^{\Pi}_1 = 0,477 \cdot 6 + 1,98 \cdot 0,01 + 0,22 \cdot 1 = 3,1018 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_2 = 1,8 \cdot 0,01 + 0,22 \cdot 1 = 0,238 \text{ з};$$

$$M^{\Pi}_{337} = (3,1018 + 0,238) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0002004 \text{ м/год};$$

$$G^{\Pi}_{337} = (3,1018 \cdot 1 + 0,238 \cdot 1) / 3600 = 0,0009277 \text{ з/с};$$

$$M^X_1 = 0,53 \cdot 12 + 2,2 \cdot 0,01 + 0,22 \cdot 1 = 6,602 \text{ з};$$

$$M^X_2 = 1,8 \cdot 0,01 + 0,22 \cdot 1 = 0,238 \text{ з};$$

$$M^X_{337} = (6,602 + 0,238) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0004104 \text{ м/год};$$

$$G^X_{337} = (6,602 \cdot 1 + 0,238 \cdot 1) / 3600 = 0,0019 \text{ з/с};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_1 = 0,53 \cdot 20 + 2,2 \cdot 0,01 + 0,22 \cdot 1 = 10,842 \text{ з};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_2 = 1,8 \cdot 0,01 + 0,22 \cdot 1 = 0,238 \text{ з};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_{337} = (10,842 + 0,238) \cdot 45 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0004986 \text{ м/год};$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}C}_{337} = (10,842 \cdot 1 + 0,238 \cdot 1) / 3600 = 0,0030778 \text{ з/с};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_1 = 0,53 \cdot 25 + 2,2 \cdot 0,01 + 0,22 \cdot 1 = 13,492 \text{ з};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_2 = 1,8 \cdot 0,01 + 0,22 \cdot 1 = 0,238 \text{ з};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_{337} = (13,492 + 0,238) \cdot 50 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0006865 \text{ м/год};$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}C}_{337} = (13,492 \cdot 1 + 0,238 \cdot 1) / 3600 = 0,0038139 \text{ з/с};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,53 \cdot 30 + 2,2 \cdot 0,01 + 0,22 \cdot 1 = 16,142 \text{ з};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 1,8 \cdot 0,01 + 0,22 \cdot 1 = 0,238 \text{ з};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{337} = (16,142 + 0,238) \cdot 50 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,000819 \text{ м/год};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{337} = (16,142 \cdot 1 + 0,238 \cdot 1) / 3600 = 0,00455 \text{ г/с};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,53 \cdot 30 + 2,2 \cdot 0,01 + 0,22 \cdot 1 = 16,142 \text{ г};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 1,8 \cdot 0,01 + 0,22 \cdot 1 = 0,238 \text{ г};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{337} = (16,142 + 0,238) \cdot 50 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,000819 \text{ м/год};$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{337} = (16,142 \cdot 1 + 0,238 \cdot 1) / 3600 = 0,00455 \text{ г/с};$$

$$M = 0,0001126 + 0,0002004 + 0,0004104 + 0,0004986 + 0,0006865 + 0,000819 + 0,000819 = 0,0035464 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0005211; 0,0009277; 0,0019; 0,0030778; 0,0038139; \underline{0,00455}; 0,00455\} = 0,00455 \text{ г/с}.$$

$$M^T_1 = 0,14 \cdot 4 + 0,4 \cdot 0,01 + 0,11 \cdot 1 = 0,674 \text{ г};$$

$$M^T_2 = 0,4 \cdot 0,01 + 0,11 \cdot 1 = 0,114 \text{ г};$$

$$M^T_{2732} = (0,674 + 0,114) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000473 \text{ м/год};$$

$$G^T_{2732} = (0,674 \cdot 1 + 0,114 \cdot 1) / 3600 = 0,0002189 \text{ г/с};$$

$$M^{\Pi}_1 = 0,153 \cdot 6 + 0,45 \cdot 0,01 + 0,11 \cdot 1 = 1,0325 \text{ г};$$

$$M^{\Pi}_2 = 0,4 \cdot 0,01 + 0,11 \cdot 1 = 0,114 \text{ г};$$

$$M^{\Pi}_{2732} = (1,0325 + 0,114) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000688 \text{ м/год};$$

$$G^{\Pi}_{2732} = (1,0325 \cdot 1 + 0,114 \cdot 1) / 3600 = 0,0003185 \text{ г/с};$$

$$M^X_1 = 0,17 \cdot 12 + 0,5 \cdot 0,01 + 0,11 \cdot 1 = 2,155 \text{ г};$$

$$M^X_2 = 0,4 \cdot 0,01 + 0,11 \cdot 1 = 0,114 \text{ г};$$

$$M^X_{2732} = (2,155 + 0,114) \cdot 60 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0001361 \text{ м/год};$$

$$G^X_{2732} = (2,155 \cdot 1 + 0,114 \cdot 1) / 3600 = 0,0006303 \text{ г/с};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_1 = 0,17 \cdot 20 + 0,5 \cdot 0,01 + 0,11 \cdot 1 = 3,515 \text{ г};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_2 = 0,4 \cdot 0,01 + 0,11 \cdot 1 = 0,114 \text{ г};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_{2732} = (3,515 + 0,114) \cdot 45 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0001633 \text{ м/год};$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}C}_{2732} = (3,515 \cdot 1 + 0,114 \cdot 1) / 3600 = 0,0010081 \text{ г/с};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_1 = 0,17 \cdot 25 + 0,5 \cdot 0,01 + 0,11 \cdot 1 = 4,365 \text{ г};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_2 = 0,4 \cdot 0,01 + 0,11 \cdot 1 = 0,114 \text{ г};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_{2732} = (4,365 + 0,114) \cdot 50 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,000224 \text{ м/год};$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}C}_{2732} = (4,365 \cdot 1 + 0,114 \cdot 1) / 3600 = 0,0012442 \text{ г/с};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,17 \cdot 30 + 0,5 \cdot 0,01 + 0,11 \cdot 1 = 5,215 \text{ г};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 0,4 \cdot 0,01 + 0,11 \cdot 1 = 0,114 \text{ г};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{2732} = (5,215 + 0,114) \cdot 50 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0002665 \text{ м/год};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{2732} = (5,215 \cdot 1 + 0,114 \cdot 1) / 3600 = 0,0014803 \text{ г/с};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,17 \cdot 30 + 0,5 \cdot 0,01 + 0,11 \cdot 1 = 5,215 \text{ г};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 0,4 \cdot 0,01 + 0,11 \cdot 1 = 0,114 \text{ г};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{2732} = (5,215 + 0,114) \cdot 50 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0002665 \text{ м/год};$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{2732} = (5,215 \cdot 1 + 0,114 \cdot 1) / 3600 = 0,0014803 \text{ г/с};$$

$$M = 0,0000473 + 0,0000688 + 0,0001361 + 0,0001633 + 0,000224 + 0,0002665 + 0,0002665 = 0,0011724 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0002189; 0,0003185; 0,0006303; 0,0010081; 0,0012442; \underline{0,0014803}; 0,0014803\} = 0,0014803 \text{ г/с}.$$

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.

## Приложение Д Расчет загрязнения атмосферы на период строительства

### 1. Общие сведения.

Расчет проведен на ПК "ЭРА" v3.0 фирмы НПП "Логос-Плюс", Новосибирск  
 Расчет выполнен ИП "ГринЭко" Зайцева И.А.

-----  
 | Заключение экспертизы Министерства природных ресурсов и Росгидромета |  
на программу: письмо № 140-09213/20и от 30.11.2020

### 2. Параметры города

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Название: Астана  
 Коэффициент А = 200  
 Скорость ветра  $U_{mp}$  = 2.7 м/с  
 Средняя скорость ветра = 0.7 м/с  
 Температура летняя = 26.4 град.С  
 Температура зимняя = -16.5 град.С  
 Коэффициент рельефа = 1.00  
 Площадь города = 722.0 кв.км  
 Угол между направлением на СЕВЕР и осью X = 90.0 угловых градусов

### 3. Исходные параметры источников.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (СП)  
 Примесь :0301 - Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)  
 ПДКм.р для примеси 0301 = 0.2 мг/м3

Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников  
 Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников

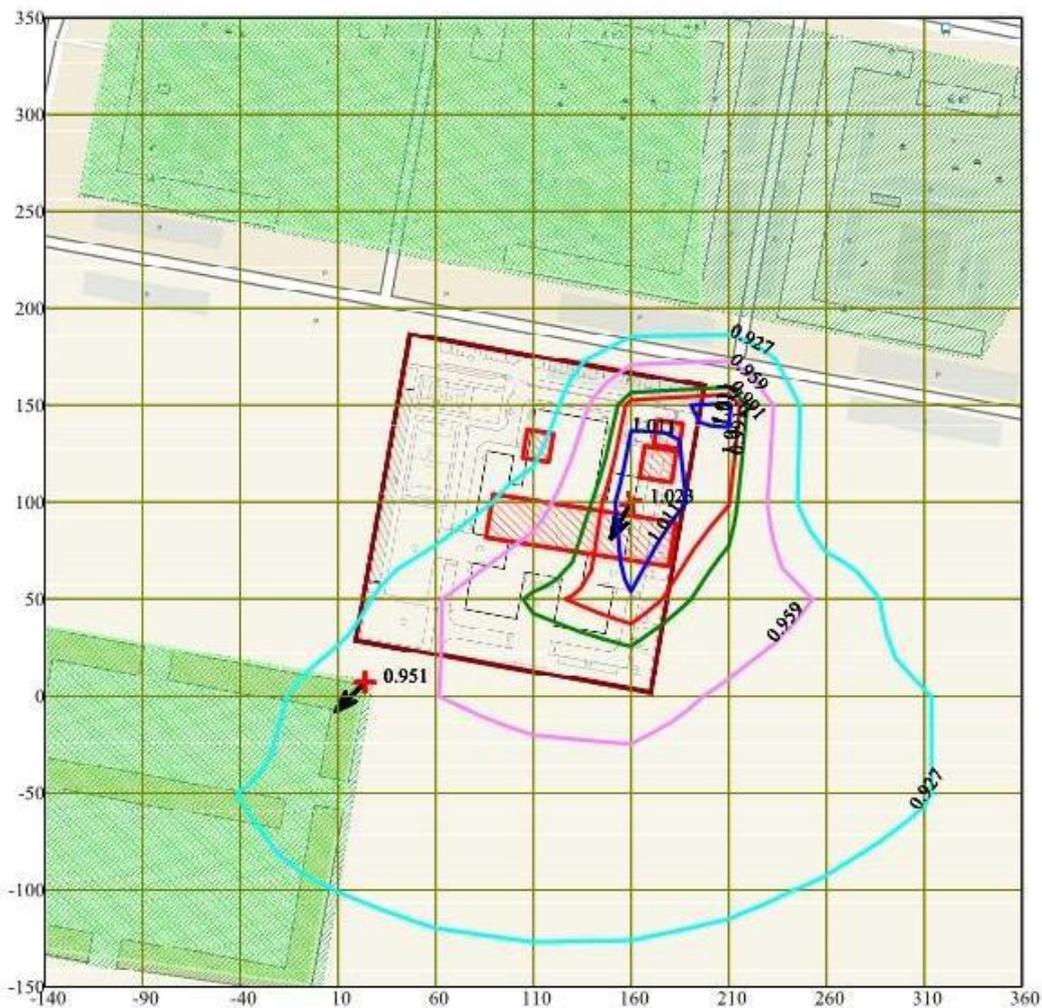
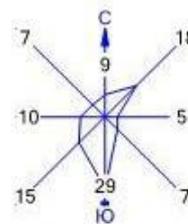
Код	Тип	H	D	Wo	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alf	F	KP	Ди
Выброс														
Объ.Пл														
Ист.	г/с	м/с	м/с	м/с	градС	м	м	м	м	м	гр.			г/с
232501 6501 П1	0.0032792	2.0			23.6	134.28	85.66	22.80	94.56	81	1.0	1.000	0	
0.0026916														
232501 6503 П1	0.0026916	2.0			23.6	179.06	135.06	13.00	13.12	81	1.0	1.000	0	
0.0014244														
232501 6504 П1	0.0014244	2.0			23.6	112.38	129.18	14.80	13.51	81	1.0	1.000	0	
0.0010542														
232501 6505 П1	0.0010542	2.0			23.6	173.82	119.59	16.20	16.55	81	1.0	1.000	0	

### 4. Расчетные параметры $C_m, U_m, X_m$

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (СП)  
 Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 26.4 град.С)  
 Примесь :0301 - Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)  
 ПДКм.р для примеси 0301 = 0.2 мг/м3

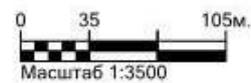
- Для линейных и площадных источников выброс является суммарным по всей площади, а $C_m$ - концентрация одиночного источника, расположенного в центре симметрии, с суммарным M														
-----														
Источники														
Номер	Код	M	Тип	Их расчетные параметры										
-п/п-	Объ.Пл	Ист.	M	Тип	[доли ПДК]	[м/с]	[м]							
1	232501 6501	0.003279	П1	0.585608	0.50	11.4								
2	232501 6503	0.002692	П1	0.480673	0.50	11.4								
3	232501 6504	0.001424	П1	0.254373	0.50	11.4								
4	232501 6505	0.001054	П1	0.188262	0.50	11.4								
-----														
Суммарный $M_{\Sigma}$ =		0.008449 г/с												
Сумма $C_m$ по всем источникам =				1.508916 долей ПДК										
-----														
Средневзвешенная опасная скорость ветра =										0.50 м/с				

Город : 001 Астана  
 Объект : 2325 Школа Е17 - стр. Вар.№ 1  
 ПК ЭРА v3.0 Модель: МРК-2014  
 0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)



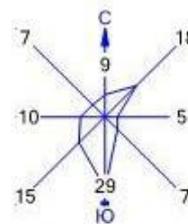
Условные обозначения:  
 Жилые зоны, группа N 01  
 Максим. значение концентрации  
 Расч. прямоугольник N 01

Изолинии в долях ПДК  
 0.927 ПДК  
 0.959 ПДК  
 0.991 ПДК  
 1.0 ПДК  
 1.011 ПДК



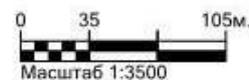
Макс концентрация 1.0234634 ПДК достигается в точке  $x = 160$   $y = 100$   
 При опасном направлении 29° и опасной скорости ветра 2.7 м/с  
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 500 м, высота 500 м,  
 шаг расчетной сетки 50 м, количество расчетных точек 11\*11  
 Расчет на существующее положение.

Город : 001 Астана  
 Объект : 2325 Школа Е17 - стр. Вар.№ 1  
 ПК ЭРА v3.0 Модель: МРК-2014  
 0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)



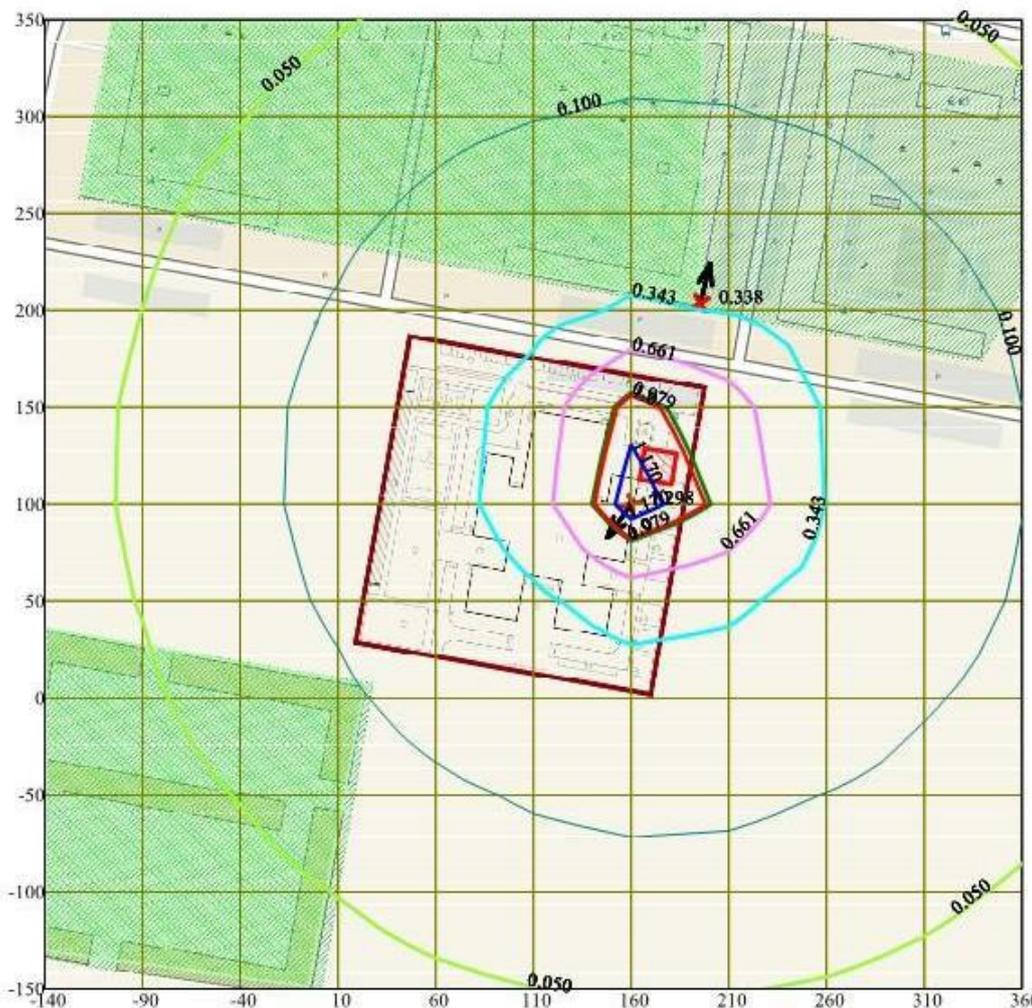
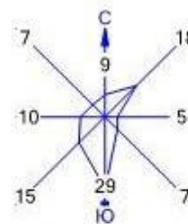
Условные обозначения:  
 Жилые зоны, группа N 01  
 Максим. значение концентрации  
 Расч. прямоугольник N 01

Изолинии в долях ПДК  
 0.720 ПДК  
 0.778 ПДК  
 0.837 ПДК  
 0.872 ПДК



Макс концентрация 0.8955581 ПДК достигается в точке  $x = 210$   $y = 150$   
 При опасном направлении  $240^\circ$  и опасной скорости ветра  $0.61$  м/с  
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 500 м, высота 500 м,  
 шаг расчетной сетки 50 м, количество расчетных точек  $11 \times 11$   
 Расчет на существующее положение.

Город : 001 Астана  
 Объект : 2325 Школа Е17 - стр. Вар.№ 1  
 ПК ЭРА v3.0 Модель: МРК-2014  
 2750 Сольвент нефтя (1149\*)



Условные обозначения:

- Жилые зоны, группа N 01
- Максим. значение концентрации
- Расч. прямоугольник N 01

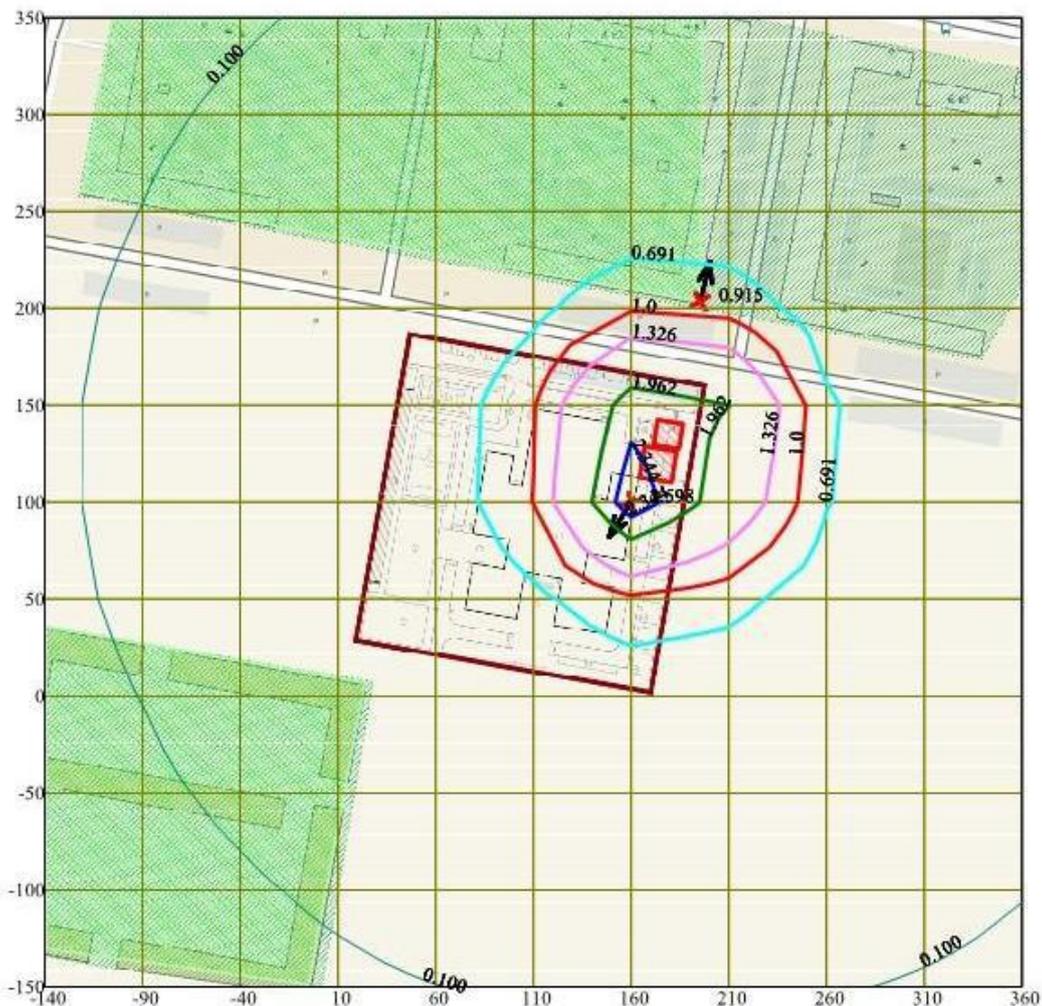
Изолинии в долях ПДК

- 0.050 ПДК
- 0.100 ПДК
- 0.343 ПДК
- 0.661 ПДК
- 0.979 ПДК
- 1.0 ПДК
- 1.170 ПДК



Макс концентрация 1.2976724 ПДК достигается в точке  $x = 160$   $y = 100$   
 При опасном направлении  $35^\circ$  и опасной скорости ветра 0.52 м/с  
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 500 м, высота 500 м,  
 шаг расчетной сетки 50 м, количество расчетных точек  $11 \times 11$   
 Расчет на существующее положение.

Город : 001 Астана  
 Объект : 2325 Школа Е17 - стр Вар.№ 1  
 ПК ЭРА v3.0 Модель: МРК-2014  
 2754 Алканы С12-19 /в пересчете на С/ (Углеводороды предельные С12-С19 (в пересчете на С); Растворитель РПК-265П)  
 (10)



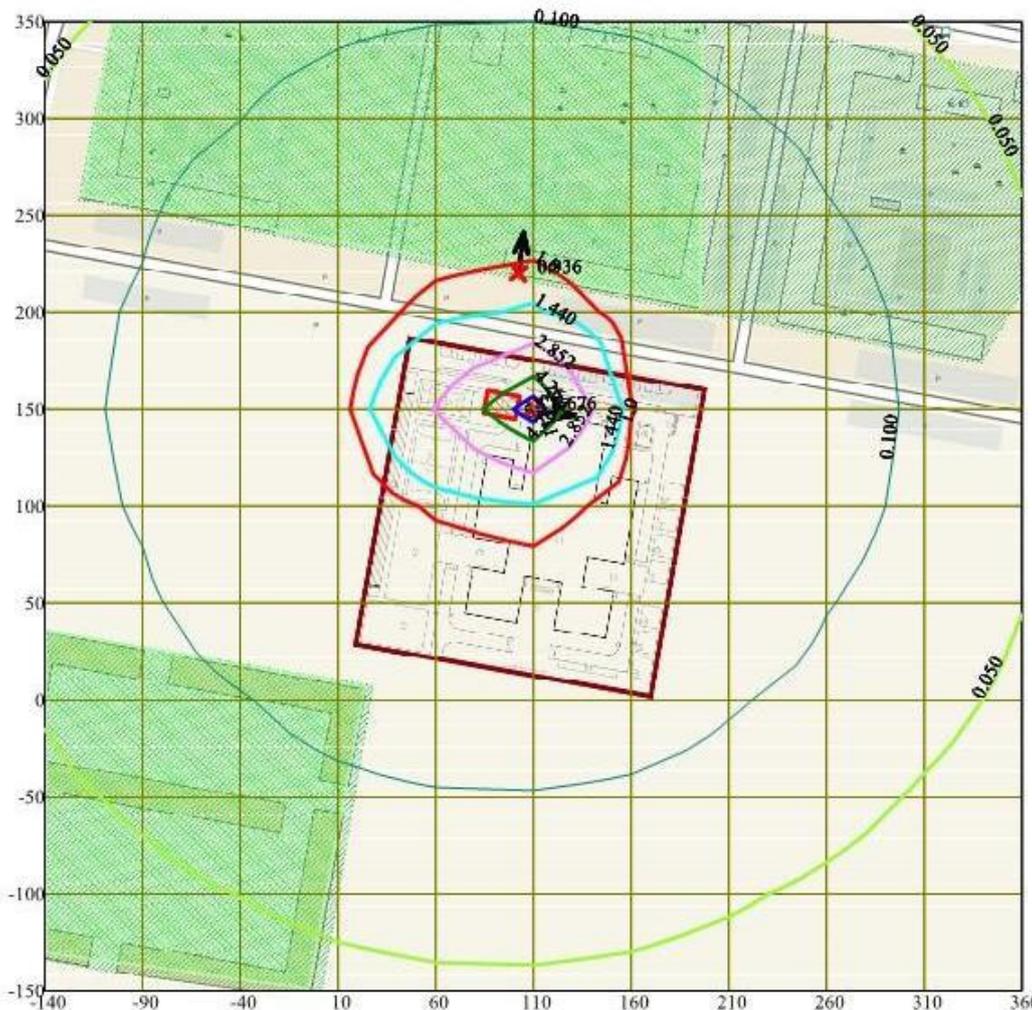
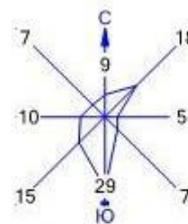
Условные обозначения:  
 Жилые зоны, группа N 01  
 Максим. значение концентрации  
 Расч. прямоугольник N 01

Изолинии в долях ПДК  
 0.100 ПДК  
 0.691 ПДК  
 1.0 ПДК  
 1.326 ПДК  
 1.962 ПДК  
 2.344 ПДК



Макс концентрация 2.5980003 ПДК достигается в точке  $x = 160$   $y = 100$   
 При опасном направлении  $32^\circ$  и опасной скорости ветра 0.56 м/с  
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 500 м, высота 500 м,  
 шаг расчетной сетки 50 м, количество расчетных точек  $11 \times 11$   
 Расчет на существующее положение.

Город : 001 Астана  
 Объект : 2325 Школа Е17 - стр Вар.№ 1  
 ПК ЭРА v3.0 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

Изолинии в долях ПДК  
 0.050 ПДК  
 0.100 ПДК  
 1.0 ПДК  
 1.440 ПДК  
 2.852 ПДК  
 4.264 ПДК  
 5.111 ПДК



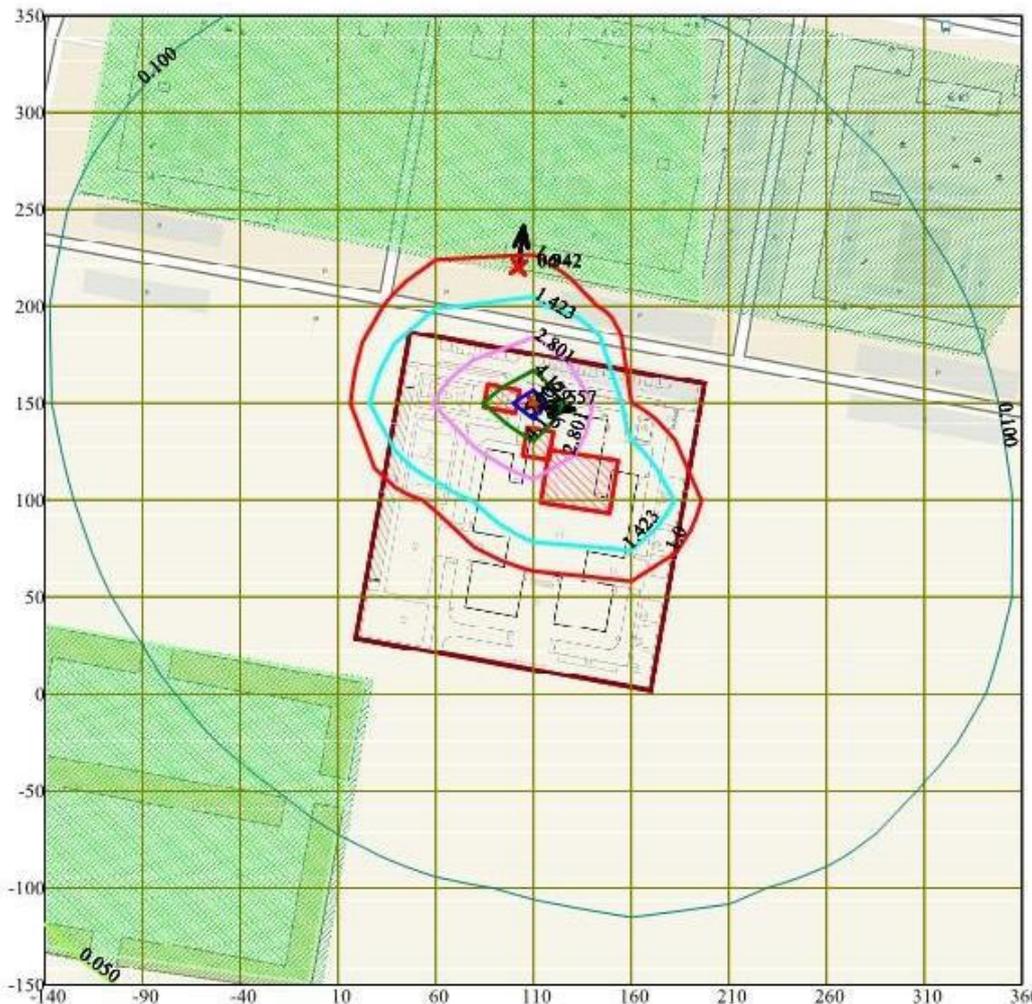
Макс концентрация 5.6756434 ПДК достигается в точке  $x=110$   $y=150$   
 При опасном направлении  $279^\circ$  и опасной скорости ветра  $0.53$  м/с  
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 500 м, высота 500 м,  
 шаг расчетной сетки 50 м, количество расчетных точек  $11 \times 11$   
 Расчет на существующее положение.

Город : 001 Астана

Объект : 2325 Школа Е17 - стр. Вар.№ 1

ПК ЭРА v3.0 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

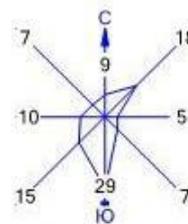
Изолинии в долях ПДК

- 0.050 ПДК
- 0.100 ПДК
- 1.0 ПДК
- 1.423 ПДК
- 2.801 ПДК
- 4.179 ПДК
- 5.006 ПДК



Макс концентрация 5.5569873 ПДК достигается в точке  $x=110$   $y=150$   
 При опасном направлении 279° и опасной скорости ветра 0.53 м/с  
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 500 м, высота 500 м,  
 шаг расчетной сетки 50 м, количество расчетных точек 11\*11  
 Расчет на существующее положение.

Город : 001 Астана  
 Объект : 2325 Школа Е17 - стр Вар.№ 1  
 ПК ЭРА v3.0 Модель: МРК-2014  
 6007 0301+0330



Условные обозначения:

- Жилые зоны, группа N 01
- Максим. значение концентрации
- Расч. прямоугольник N 01

Изолинии в долях ПДК

- 1.0 ПДК
- 1.030 ПДК
- 1.166 ПДК
- 1.301 ПДК
- 1.382 ПДК



Макс концентрация 1.4360613 ПДК достигается в точке  $x=160$   $y=150$   
 При опасном направлении  $131^\circ$  и опасной скорости ветра  $0.52$  м/с  
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина  $500$  м, высота  $500$  м,  
 шаг расчетной сетки  $50$  м, количество расчетных точек  $11 \times 11$   
 Расчет на существующее положение.

5. Управляющие параметры расчета

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (СП)  
 Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 26.4 град.С)  
 Примесь :0301 - Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)  
 ПДКм.р для примеси 0301 = 0.2 мг/м3

Фоновая концентрация на постах (в мг/м3 / долях ПДК)

Код загр  вещества	Штиль U<=2м/с	Северное направление	Восточное направление	Южное направление	Западное направление
Пост N 001: X=0, Y=0					
0301	0.1320000	0.1790000	0.1440000	0.1240000	0.1300000
	0.6600000	0.8950000	0.7200000	0.6200000	0.6500000

Расчет по прямоугольнику 001 : 500x500 с шагом 50  
 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 2.7(Умр) м/с  
 Средневзвешенная опасная скорость ветра Uсв= 0.5 м/с

6. Результаты расчета в виде таблицы.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (СП)  
 Примесь :0301 - Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)  
 ПДКм.р для примеси 0301 = 0.2 мг/м3

Расчет проводился на прямоугольнике 1  
 с параметрами: координаты центра X= 110, Y= 100  
 размеры: длина (по X)= 500, ширина (по Y)= 500, шаг сетки= 50  
 Запрошен учет дифференцированного фона с постов для новых источников  
 Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.  
 Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 2.7(Умр) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Координаты точки : X= 160.0 м, Y= 100.0 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 1.0234634 доли ПДКмр |  
 | 0.2046927 мг/м3 |

Достигается при опасном направлении 29 град.  
 и скорости ветра 2.70 м/с

Всего источников: 4. В таблице заказано вкладчиков не более чем с 95% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф. влияния
----	Объ. Пл Ист.	----	М-(Мг) --	С[доли ПДК]	-----	-----	b=C/M
	Фоновая концентрация Cf   0.895000   87.4 (Вклад источников 12.6%)						
1	232501 6503	П1	0.002692	0.101690	79.2	79.2	37.7806778
2	232501 6505	П1	0.001054	0.026773	20.8	100.0	25.3964214

Остальные источники не влияют на данную точку.

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (СП)  
 Примесь :0301 - Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)  
 ПДКм.р для примеси 0301 = 0.2 мг/м3

В целом по расчетному прямоугольнику:

Максимальная концентрация -----> Cm = 1.0234634 долей ПДКмр  
 = 0.2046927 мг/м3

Достигается в точке с координатами: Xm = 160.0 м  
 ( X-столбец 7, Y-строка 6) Ym = 100.0 м

При опасном направлении ветра : 29 град.  
 и "опасной" скорости ветра : 2.70 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.

РООС «Строительство комфортной школы на 2000 мест в г. Астана, район «Есиль», район пересечения улиц Е17 и Е26 (проектные наименования)»

Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (СП)  
 Примесь :0301 - Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)  
 ПДКм.р для примеси 0301 = 0.2 мг/м3

Расчет проводился по всей жилой зоне № 1  
 Расчетный шаг 20 м. Всего просчитано точек: 230  
 Запрошен учет дифференцированного фона с постов для новых источников  
 Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.  
 Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 2.7(Umр) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Координаты точки : X= 23.8 м, Y= 7.1 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.9510416 доли ПДКмр |  
 | 0.1902083 мг/м3 |

Достигается при опасном направлении 45 град.  
 и скорости ветра 2.70 м/с

Всего источников: 4. В таблице заказано вкладчиков не более чем с 95% вклада  
 ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Кэф.влияния
				0.895000	94.1 (Вклад источников 5.9%)		
1	232501 6501	П1	0.003279	0.026230	46.8	46.8	7.9988413
2	232501 6503	П1	0.002692	0.015707	28.0	74.8	5.8357038
3	232501 6504	П1	0.001424	0.008887	15.9	90.7	6.2394233
4	232501 6505	П1	0.001054	0.005217	9.3	100.0	4.9487648
В сумме =				0.951042	100.0		

3. Исходные параметры источников.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (СП)  
 Примесь :0304 - Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)  
 ПДКм.р для примеси 0304 = 0.4 мг/м3

Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников  
 Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников

Код	Тип	H	D	Wo	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alf	F	KP	Ди
232501 6501	П1	2.0			23.6	134.28	85.66	22.80	94.56	81	1.0	1.000	0	
232501 6503	П1	2.0			23.6	179.06	135.06	13.00	13.12	81	1.0	1.000	0	
232501 6504	П1	2.0			23.6	112.38	129.18	14.80	13.51	81	1.0	1.000	0	
232501 6505	П1	2.0			23.6	173.82	119.59	16.20	16.55	81	1.0	1.000	0	

4. Расчетные параметры См,Um,Хм

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (СП)  
 Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 26.4 град.С)  
 Примесь :0304 - Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)  
 ПДКм.р для примеси 0304 = 0.4 мг/м3

- Для линейных и площадных источников выброс является суммарным по всей площади, а См - концентрация одиночного источника, расположенного в центре симметрии, с суммарным M

Источники		Их расчетные параметры			
Номер	Код	M	См	Um	Xm
1	232501 6501	0.005327	0.475673	0.50	11.4
2	232501 6503	0.003499	0.312439	0.50	11.4
3	232501 6504	0.002315	0.206683	0.50	11.4
4	232501 6505	0.001713	0.152956	0.50	11.4
Суммарный Mq=		0.012854			
Сумма См по всем источникам =		1.147750 долей ПДК			

Средневзвешенная опасная скорость ветра =	0.50 м/с
---	----------

5. Управляющие параметры расчета

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (СП)  
 Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 26.4 град.С)  
 Примесь :0304 - Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)  
 ПДКм.р для примеси 0304 = 0.4 мг/м3

Фоновая концентрация на постах (в мг/м3 / долях ПДК)

Код загр  вещества	Штиль U<=2м/с	Северное направление	Восточное направление	Южное направление	Западное направление
Пост N 001: X=0, Y=0					
0304	0.2590000	0.1570000	0.1960000	0.1440000	0.1550000
	0.6475000	0.3925000	0.4900000	0.3600000	0.3875000

Расчет по прямоугольнику 001 : 500x500 с шагом 50  
 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 2.7(Умр) м/с  
 Средневзвешенная опасная скорость ветра Uсв= 0.5 м/с

6. Результаты расчета в виде таблицы.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (СП)  
 Примесь :0304 - Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)  
 ПДКм.р для примеси 0304 = 0.4 мг/м3

Расчет проводился на прямоугольнике 1  
 с параметрами: координаты центра X= 110, Y= 100  
 размеры: длина (по X)= 500, ширина (по Y)= 500, шаг сетки= 50  
 Запрошен учет дифференцированного фона с постов для новых источников  
 Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.  
 Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 2.7(Умр) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Координаты точки : X= 210.0 м, Y= 150.0 м

Максимальная суммарная концентрация	Cs= 0.8955581 доли ПДКмр
	0.3582232 мг/м3

Достигается при опасном направлении 240 град.  
 и скорости ветра 0.61 м/с

Всего источников: 4. В таблице заказано вкладчиков не более чем с 95% вклада  
 ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф. влияния
----	Объ. Пл Ист.	----	М-(Мq) --	-C[доли ПДК]	-----	-----	b=C/M ---
	Фоновая концентрация Cf			0.647500	72.3	(Вклад источников 27.7%)	
1	232501 6503	П1	0.003499	0.154824	62.4	62.4	44.2466698
2	232501 6505	П1	0.001713	0.046473	18.7	81.1	27.1293964
3	232501 6501	П1	0.005327	0.033332	13.4	94.6	6.2568631
4	232501 6504	П1	0.002315	0.013430	5.4	100.0	5.8021922
В сумме =				0.895558	100.0		

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (СП)  
 Примесь :0304 - Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)  
 ПДКм.р для примеси 0304 = 0.4 мг/м3

В целом по расчетному прямоугольнику:

Максимальная концентрация -----> Cm = 0.8955581 долей ПДКмр  
 = 0.3582232 мг/м3

Достигается в точке с координатами: Xm = 210.0 м  
 ( X-столбец 8, Y-строка 5) Ym = 150.0 м

При опасном направлении ветра : 240 град.  
 и "опасной" скорости ветра : 0.61 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (СП)  
 Примесь :0304 - Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)  
 ПДКм.р для примеси 0304 = 0.4 мг/м3

Расчет проводился по всей жилой зоне № 1  
 Расчетный шаг 20 м. Всего просчитано точек: 230  
 Запрошен учет дифференцированного фона с постов для новых источников  
 Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.  
 Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 2.7 (U<sub>mp</sub>) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : X= 195.4 м, Y= 203.7 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.7615336 доли ПДКмр |  
 | 0.3046135 мг/м3 |

Достигается при опасном направлении 196 град.  
 и скорости ветра 0.82 м/с

Всего источников: 4. В таблице заказано вкладчиков не более чем с 95% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф. влияния
----	Объ.Пл Ист.	----	М-(Мq)---	-С[доли ПДК]	-----	-----	b=C/M ---
	Фоновая концентрация Cf			0.647500	85.0	(Вклад источников 15.0%)	
1	232501 6503	П1	0.003499	0.066267	58.1	58.1	18.9383430
2	232501 6505	П1	0.001713	0.023420	20.5	78.6	13.6716881
3	232501 6501	П1	0.005327	0.023156	20.3	99.0	4.3466930
В сумме =				0.760342	99.0		
Суммарный вклад остальных =				0.001191	1.0		

3. Исходные параметры источников.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (СП)  
 Примесь :2750 - Сольвент нефтя (1149\*)  
 ПДКм.р для примеси 2750 = 0.2 мг/м3 (ОБУВ)

Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников  
 Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников

Код	Тип	H	D	Wo	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alf	F	КР	Ди
Выброс														
Объ.Пл														
Ист.	----	----	----	м/с	м3/с	градС	----	----	----	----	гр.	----	----	----
232501 6505 П1		2.0			23.6	173.82	119.59	16.20	16.55	81	1.0	1.000	0	
0.0121570														

4. Расчетные параметры См, Um, Хм

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (СП)  
 Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 26.4 град.С)  
 Примесь :2750 - Сольвент нефтя (1149\*)  
 ПДКм.р для примеси 2750 = 0.2 мг/м3 (ОБУВ)

Источники		Их расчетные параметры				
Номер	Код	M	Тип	См	Um	Хм
-п/п-	Объ.Пл Ист.	-----	----	[доли ПДК]	---[м/с]---	----[м]----
1	232501 6505	0.012157	П1	2.171029	0.50	11.4
Суммарный Мq=		0.012157	г/с			
Сумма См по всем источникам =		2.171029	долей ПДК			
Средневзвешенная опасная скорость ветра =		0.50	м/с			

5. Управляющие параметры расчета

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (СП)  
 Сезон :ЛБТО (температура воздуха 26.4 град.С)  
 Примесь :2750 - Сольвент нефтя (1149\*)  
 ПДКм.р для примеси 2750 = 0.2 мг/м3 (ОБУВ)

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 500x500 с шагом 50  
 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 2.7(Умр) м/с  
 Средневзвешенная опасная скорость ветра Uсв= 0.5 м/с

6. Результаты расчета в виде таблицы.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (СП)  
 Примесь :2750 - Сольвент нефтя (1149\*)  
 ПДКм.р для примеси 2750 = 0.2 мг/м3 (ОБУВ)

Расчет проводился на прямоугольнике 1  
 с параметрами: координаты центра X= 110, Y= 100  
 размеры: длина(по X)= 500, ширина(по Y)= 500, шаг сетки= 50

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 2.7(Умр) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Координаты точки : X= 160.0 м, Y= 100.0 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 1.2976724 доли ПДКмр |  
 | 0.2595345 мг/м3 |

Достигается при опасном направлении 35 град.  
 и скорости ветра 0.52 м/с

Всего источников: 1. В таблице заказано вкладчиков не более чем с 95% вклада  
 ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф.влияния
----	Объ.Пл Ист.	----	М-(Mq)---	С[доли ПДК]	-----	-----	b=C/M ---
1	232501 6505	П1	0.0122	1.297672	100.0	100.0	106.7428207
В сумме =				1.297672	100.0		

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (СП)  
 Примесь :2750 - Сольвент нефтя (1149\*)  
 ПДКм.р для примеси 2750 = 0.2 мг/м3 (ОБУВ)

В целом по расчетному прямоугольнику:

Максимальная концентрация -----> Cm = 1.2976724 долей ПДКмр  
 = 0.2595345 мг/м3

Достигается в точке с координатами: Хм = 160.0 м  
 ( X-столбец 7, Y-строка 6) Yм = 100.0 м

При опасном направлении ветра : 35 град.  
 и "опасной" скорости ветра : 0.52 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (СП)  
 Примесь :2750 - Сольвент нефтя (1149\*)  
 ПДКм.р для примеси 2750 = 0.2 мг/м3 (ОБУВ)

Расчет проводился по всей жилой зоне № 1  
 Расчетный шаг 20 м. Всего просчитано точек: 230  
 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 2.7(Умр) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

РООС «Строительство комфортной школы на 2000 мест в г. Астана, район «Есиль», район пересечения улиц Е17 и Е26 (проектные наименования)»

Координаты точки : X= 195.4 м, Y= 203.7 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.3384889 доли ПДКмр |  
| 0.0676978 мг/м3 |

Достигается при опасном направлении 194 град.  
и скорости ветра 1.00 м/с

Всего источников: 1. В таблице заказано вкладчиков не более чем с 95% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф. влияния
----	Объ.Пл	Ист.	----М-(Мг)---	-C[доли ПДК]	-----	-----	---- b=C/M ---
1	232501	6505	П1	0.0122	0.338489	100.0	27.8431320
В сумме =				0.338489	100.0		

3. Исходные параметры источников.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.

Объект :2325 Школа Е17 - стр.

Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (СП)

Примесь :2754 - Алканы С12-19 /в пересчете на С/ (Углеводороды предельные С12-С19 (в пересчете на С); Растворитель РПК-265П) (10)

ПДКм.р для примеси 2754 = 1.0 мг/м3

Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников

Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников

Код	Тип	Н	D	Wo	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alf	F	КР	Ди
232501	6503	П1	2.0			23.6	179.06	135.06	13.00	13.12	81	1.0	1.000	0
0.0625007														
232501	6505	П1	2.0			23.6	173.82	119.59	16.20	16.55	81	1.0	1.000	0
0.0779519														

4. Расчетные параметры См,Um,Xm

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.

Объект :2325 Школа Е17 - стр.

Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (СП)

Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 26.4 град.С)

Примесь :2754 - Алканы С12-19 /в пересчете на С/ (Углеводороды предельные С12-С19 (в пересчете на С); Растворитель РПК-265П) (10)

ПДКм.р для примеси 2754 = 1.0 мг/м3

Источники		Их расчетные параметры				
Номер	Код	M	Тип	См	Um	Xm
-п/п-	Объ.Пл	Ист.	-----	-[доли ПДК]-	---[м/с]---	----[м]---
1	232501	6503	П1	2.232308	0.50	11.4
2	232501	6505	П1	2.784171	0.50	11.4
Суммарный Мq=		0.140453	г/с			
Сумма См по всем источникам =		5.016479	долей ПДК			
Средневзвешенная опасная скорость ветра =				0.50	м/с	

5. Управляющие параметры расчета

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.

Объект :2325 Школа Е17 - стр.

Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (СП)

Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 26.4 град.С)

Примесь :2754 - Алканы С12-19 /в пересчете на С/ (Углеводороды предельные С12-С19 (в пересчете на С); Растворитель РПК-265П) (10)

ПДКм.р для примеси 2754 = 1.0 мг/м3

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 500x500 с шагом 50

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 2.7(Umр) м/с

Среднезвешенная опасная скорость ветра  $U_{св} = 0.5$  м/с

6. Результаты расчета в виде таблицы.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.

Объект :2325 Школа Е17 - стр.

Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (СП)

Примесь :2754 - Алканы С12-19 /в пересчете на С/ (Углеводороды предельные С12-С19 (в пересчете на С); Растворитель РПК-265П) (10)

ПДКм.р для примеси 2754 = 1.0 мг/м3

Расчет проводился на прямоугольнике 1

с параметрами: координаты центра X= 110, Y= 100

размеры: длина (по X)= 500, ширина (по Y)= 500, шаг сетки= 50

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 2.7 (U<sub>мр</sub>) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : X= 160.0 м, Y= 100.0 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 2.5980003 доли ПДКмр |  
| 2.5980003 мг/м3 |

Достигается при опасном направлении 32 град.  
и скорости ветра 0.56 м/с

Всего источников: 2. В таблице заказано вкладчиков не более чем с 95% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф. влияния
1	232501 6505	П1	0.0780	1.644060	63.3	63.3	21.0906944
2	232501 6503	П1	0.0625	0.953941	36.7	100.0	15.2628813
В сумме =				2.598001	100.0		

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.

Объект :2325 Школа Е17 - стр.

Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (СП)

Примесь :2754 - Алканы С12-19 /в пересчете на С/ (Углеводороды предельные С12-С19 (в пересчете на С); Растворитель РПК-265П) (10)

ПДКм.р для примеси 2754 = 1.0 мг/м3

В целом по расчетному прямоугольнику:

Максимальная концентрация -----> C<sub>м</sub> = 2.5980003 долей ПДКмр  
= 2.5980003 мг/м3

Достигается в точке с координатами: X<sub>м</sub> = 160.0 м

( X-столбец 7, Y-строка 6) Y<sub>м</sub> = 100.0 м

При опасном направлении ветра : 32 град.

и "опасной" скорости ветра : 0.56 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.

Объект :2325 Школа Е17 - стр.

Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (СП)

Примесь :2754 - Алканы С12-19 /в пересчете на С/ (Углеводороды предельные С12-С19 (в пересчете на С); Растворитель РПК-265П) (10)

ПДКм.р для примеси 2754 = 1.0 мг/м3

Расчет проводился по всей жилой зоне № 1

Расчетный шаг 20 м. Всего просчитано точек: 230

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 2.7 (U<sub>мр</sub>) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : X= 195.4 м, Y= 203.7 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.9150480 доли ПДКмр |  
| 0.9150480 мг/м3 |

Достигается при опасном направлении 194 град.  
и скорости ветра 0.95 м/с

Всего источников: 2. В таблице заказано вкладчиков не более чем с 95% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф. влияния
------	-----	-----	--------	-------	----------	--------	---------------

РООС «Строительство комфортной школы на 2000 мест в г. Астана, район «Есиль», район пересечения улиц Е17 и Е26 (проектные наименования)»

№	Объ.Пл	Ист.	М (Мг)	С [доли ПДК]	В	В	b=C/M
1	232501	6503	П1	0.0625	0.481512	52.6	7.7040997
2	232501	6505	П1	0.0780	0.433536	47.4	5.5615888
В сумме =				0.915048	100.0		

3. Исходные параметры источников.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (СП)  
 Примесь :2907 - Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: более 70 (Динас) (493)  
 ПДКм.р для примеси 2907 = 0.15 мг/м3

Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников  
 Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников

Код	Тип	H	D	Wo	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alf	F	КР	Ди
Ист.	Выброс													
Объ.Пл	Объ.Пл													
232501 6506 П1	0.0185205	2.0			23.6	93.76	152.47	12.00	16.60	79 3.0	1.000	0		

4. Расчетные параметры См, Um, Xм

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (СП)  
 Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 26.4 град.С)  
 Примесь :2907 - Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: более 70 (Динас) (493)  
 ПДКм.р для примеси 2907 = 0.15 мг/м3

Источники		Их расчетные параметры				
Номер	Код	M	Тип	См	Um	Xm
-п/п-	Объ.Пл Ист.			[доли ПДК]	[м/с]	[м]
1	232501 6506	0.018521	П1	13.229756	0.50	5.7
Суммарный Мq=		0.018521 г/с				
Сумма См по всем источникам =		13.229756 долей ПДК				
Средневзвешенная опасная скорость ветра =				0.50 м/с		

5. Управляющие параметры расчета

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (СП)  
 Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 26.4 град.С)  
 Примесь :2907 - Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: более 70 (Динас) (493)  
 ПДКм.р для примеси 2907 = 0.15 мг/м3

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 500x500 с шагом 50  
 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 2.7(Ump) м/с  
 Средневзвешенная опасная скорость ветра Uсв= 0.5 м/с

6. Результаты расчета в виде таблицы.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (СП)  
 Примесь :2907 - Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: более 70 (Динас) (493)  
 ПДКм.р для примеси 2907 = 0.15 мг/м3

Расчет проводился на прямоугольнике 1  
 с параметрами: координаты центра X= 110, Y= 100  
 размеры: длина (по X)= 500, ширина (по Y)= 500, шаг сетки= 50  
 Фоновая концентрация не задана

РООС «Строительство комфортной школы на 2000 мест в г. Астана, район «Есиль», район пересечения улиц Е17 и Е26 (проектные наименования)»

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.  
Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 2.7 (U<sub>mp</sub>) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
Координаты точки : X= 110.0 м, Y= 150.0 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 5.6756434 доли ПДК<sub>мр</sub> |  
| 0.8513466 мг/м<sup>3</sup> |

Достигается при опасном направлении 279 град.  
и скорости ветра 0.53 м/с

Всего источников: 1. В таблице заказано вкладчиков не более чем с 95% вклада  
ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф. влияния
----	Объ. Пл Ист.	----	М-(Мг)	-С[доли ПДК]	-----	-----	b=C/M
1	232501 6506	П1	0.0185	5.675643	100.0	100.0	306.4519348
В сумме =				5.675643	100.0		

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.

Объект :2325 Школа Е17 - стр.

Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (СП)

Примесь :2907 - Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: более 70 (Динас) (493)

ПДК<sub>мр</sub> для примеси 2907 = 0.15 мг/м<sup>3</sup>

В целом по расчетному прямоугольнику:

Максимальная концентрация -----> С<sub>м</sub> = 5.6756434 долей ПДК<sub>мр</sub>  
= 0.8513466 мг/м<sup>3</sup>

Достигается в точке с координатами: X<sub>м</sub> = 110.0 м

( X-столбец 6, Y-строка 5) Y<sub>м</sub> = 150.0 м

При опасном направлении ветра : 279 град.

и "опасной" скорости ветра : 0.53 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.

Объект :2325 Школа Е17 - стр.

Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (СП)

Примесь :2907 - Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: более 70 (Динас) (493)

ПДК<sub>мр</sub> для примеси 2907 = 0.15 мг/м<sup>3</sup>

Расчет проводился по всей жилой зоне № 1

Расчетный шаг 20 м. Всего просчитано точек: 230

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 2.7 (U<sub>mp</sub>) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : X= 102.5 м, Y= 220.4 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.9358458 доли ПДК<sub>мр</sub> |  
| 0.1403769 мг/м<sup>3</sup> |

Достигается при опасном направлении 187 град.  
и скорости ветра 1.93 м/с

Всего источников: 1. В таблице заказано вкладчиков не более чем с 95% вклада  
ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф. влияния
----	Объ. Пл Ист.	----	М-(Мг)	-С[доли ПДК]	-----	-----	b=C/M
1	232501 6506	П1	0.0185	0.935846	100.0	100.0	50.5302658
В сумме =				0.935846	100.0		

3. Исходные параметры источников.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.

Объект :2325 Школа Е17 - стр.

Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (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)

ПДК<sub>мр</sub> для примеси 2908 = 0.3 мг/м<sup>3</sup>

Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников

Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников

Код	Тип	H	D	Wo	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alf	F	КР	Ди
232501 6502 П1		2.0				23.6	133.58	109.68	27.60	35.69	81	3.0	1.000	0
0.0273589														
232501 6504 П1		2.0				23.6	112.38	129.18	14.80	13.51	81	3.0	1.000	0
0.0003831														
232501 6506 П1		2.0				23.6	93.76	152.47	12.00	16.60	79	3.0	1.000	0
0.0362666														

## 4. Расчетные параметры См, Um, Xм

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.

Объект :2325 Школа Е17 - стр.

Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (СП)

Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 26.4 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)

ПДКм.р для примеси 2908 = 0.3 мг/м3

Источники		Их расчетные параметры				
Номер	Код	M	Тип	См	Um	Xм
-п/п-	Объ.Пл Ист.	-----	-----	- [доли ПДК] -	-- [м/с] --	--- [м] ---
1	232501 6502	0.027359	П1	9.771647	0.50	5.7
2	232501 6504	0.000383	П1	0.136830	0.50	5.7
3	232501 6506	0.036267	П1	12.953167	0.50	5.7
Суммарный Mq=		0.064009 г/с				
Сумма См по всем источникам =		22.861645 долей ПДК				
Средневзвешенная опасная скорость ветра =		0.50 м/с				

## 5. Управляющие параметры расчета

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.

Объект :2325 Школа Е17 - стр.

Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (СП)

Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 26.4 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)

ПДКм.р для примеси 2908 = 0.3 мг/м3

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 500x500 с шагом 50

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 2.7(Ump) м/с

Средневзвешенная опасная скорость ветра Uсв= 0.5 м/с

## 6. Результаты расчета в виде таблицы.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.

Объект :2325 Школа Е17 - стр.

Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (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)

ПДКм.р для примеси 2908 = 0.3 мг/м3

Расчет проводился на прямоугольнике 1

с параметрами: координаты центра X= 110, Y= 100

размеры: длина (по X)= 500, ширина (по Y)= 500, шаг сетки= 50

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 2.7(Ump) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : X= 110.0 м, Y= 150.0 м

РООС «Строительство комфортной школы на 2000 мест в г. Астана, район «Есиль», район пересечения улиц Е17 и Е26 (проектные наименования)»

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 5.5569873 доли ПДКмр |  
| 1.6670963 мг/м3 |

Достигается при опасном направлении 279 град.  
и скорости ветра 0.53 м/с

Всего источников: 3. В таблице заказано вкладчиков не более чем с 95% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф. влияния
----	Объ. Пл Ист.	----	М-(Мq)---	-С[доли ПДК]	-----	-----	b=C/M ---
1	232501 6506	П1	0.0363	5.556987	100.0	100.0	153.2260437
Остальные источники не влияют на данную точку.							

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.

Объект :2325 Школа Е17 - стр.

Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (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)

ПДКм.р для примеси 2908 = 0.3 мг/м3

В целом по расчетному прямоугольнику:

Максимальная концентрация -----> Cm = 5.5569873 долей ПДКмр  
= 1.6670963 мг/м3

Достигается в точке с координатами: Xм = 110.0 м  
( X-столбец 6, Y-строка 5) Yм = 150.0 м

При опасном направлении ветра : 279 град.

и "опасной" скорости ветра : 0.53 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.

Объект :2325 Школа Е17 - стр.

Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (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)

ПДКм.р для примеси 2908 = 0.3 мг/м3

Расчет проводился по всей жилой зоне № 1

Расчетный шаг 20 м. Всего просчитано точек: 230

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 2.7(Uмр) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : X= 102.5 м, Y= 220.4 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.9420078 доли ПДКмр |  
| 0.2826023 мг/м3 |

Достигается при опасном направлении 187 град.  
и скорости ветра 1.44 м/с

Всего источников: 3. В таблице заказано вкладчиков не более чем с 95% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф. влияния
----	Объ. Пл Ист.	----	М-(Мq)---	-С[доли ПДК]	-----	-----	b=C/M ---
1	232501 6506	П1	0.0363	0.913708	97.0	97.0	25.1941929
В сумме =				0.913708	97.0		
Суммарный вклад остальных =				0.028300	3.0		

3. Исходные параметры источников.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.

Объект :2325 Школа Е17 - стр.

Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (СП)

Группа суммации :6007=0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)  
0330

Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников

Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников



Группа суммации :6007=0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)  
0330

Расчет проводился на прямоугольнике 1  
с параметрами: координаты центра X= 110, Y= 100  
размеры: длина (по X)= 500, ширина (по Y)= 500, шаг сетки= 50  
Запрошен учет дифференцированного фона с постов для новых источников  
Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.  
Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 2.7(Умр) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
Координаты точки : X= 160.0 м, Y= 150.0 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 1.4360613 доли ПДКмр |

Достигается при опасном направлении 131 град.  
и скорости ветра 0.52 м/с

Всего источников: 4. В таблице заказано вкладчиков не более чем с 95% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф. влияния
----	Объ. Пл. Ист.	----	М-(Мг)	-С[доли ПДК]	-----	-----	b=C/M
	Фоновая концентрация Cf			0.660000	46.0	(Вклад источников 54.0%)	
1	232501 6503	П1	0.0314	0.709563	91.4	91.4	22.5956783
2	232501 6505	П1	0.008493	0.064539	8.3	99.7	7.5988722
В сумме =				1.434102	99.7		
Суммарный вклад остальных =				0.001959	0.3		

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.  
Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (СП)  
Группа суммации :6007=0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)  
0330

В целом по расчетному прямоугольнику:  
Безразмерная макс. концентрация ---> См = 1.4360613  
Достигается в точке с координатами: Хм = 160.0 м  
( X-столбец 7, Y-строка 5) Ум = 150.0 м  
При опасном направлении ветра : 131 град.  
и "опасной" скорости ветра : 0.52 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.  
Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
Вар.расч. :1 Расч.год: 2022 (СП)  
Группа суммации :6007=0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)  
0330

Расчет проводился по всей жилой зоне № 1  
Расчетный шаг 20 м. Всего просчитано точек: 230  
Запрошен учет дифференцированного фона с постов для новых источников  
Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.  
Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 2.7(Умр) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
Координаты точки : X= 195.4 м, Y= 203.7 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.9881901 доли ПДКмр |

Достигается при опасном направлении 195 град.  
и скорости ветра 0.87 м/с

Всего источников: 4. В таблице заказано вкладчиков не более чем с 95% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф. влияния
----	Объ. Пл. Ист.	----	М-(Мг)	-С[доли ПДК]	-----	-----	b=C/M
	Фоновая концентрация Cf			0.660000	66.8	(Вклад источников 33.2%)	
1	232501 6503	П1	0.0314	0.240697	73.3	73.3	7.6648650
2	232501 6505	П1	0.008493	0.046959	14.3	87.6	5.5289974
3	232501 6501	П1	0.0236	0.039565	12.1	99.7	1.6777452
В сумме =				0.987220	99.7		
Суммарный вклад остальных =				0.000970	0.3		

## Приложение Е Расчет загрязнения атмосферы на 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 Ростехнадзора  
 № 01-03436/23и выдано 21.04.2023

### 2. Параметры города

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Название: Астана

Коэффициент А = 200

Скорость ветра  $U_{mp}$  = 2.7 м/с

Средняя скорость ветра = 0.7 м/с

Температура летняя = 26.4 град.С

Температура зимняя = -16.5 град.С

Коэффициент рельефа = 1.00

Площадь города = 722.0 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 :001 г. Астана.

Объект :2325 Школа Е17.

Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)

Примесь :0301 - Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)

ПДК<sub>мр</sub> для примеси 0301 = 0.2 мг/м<sup>3</sup>

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.~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~

### 4. Расчетные параметры $C_m, U_m, X_m$

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.

Объект :2325 Школа Е17 - стр.

Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)

Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 26.4 град.С)

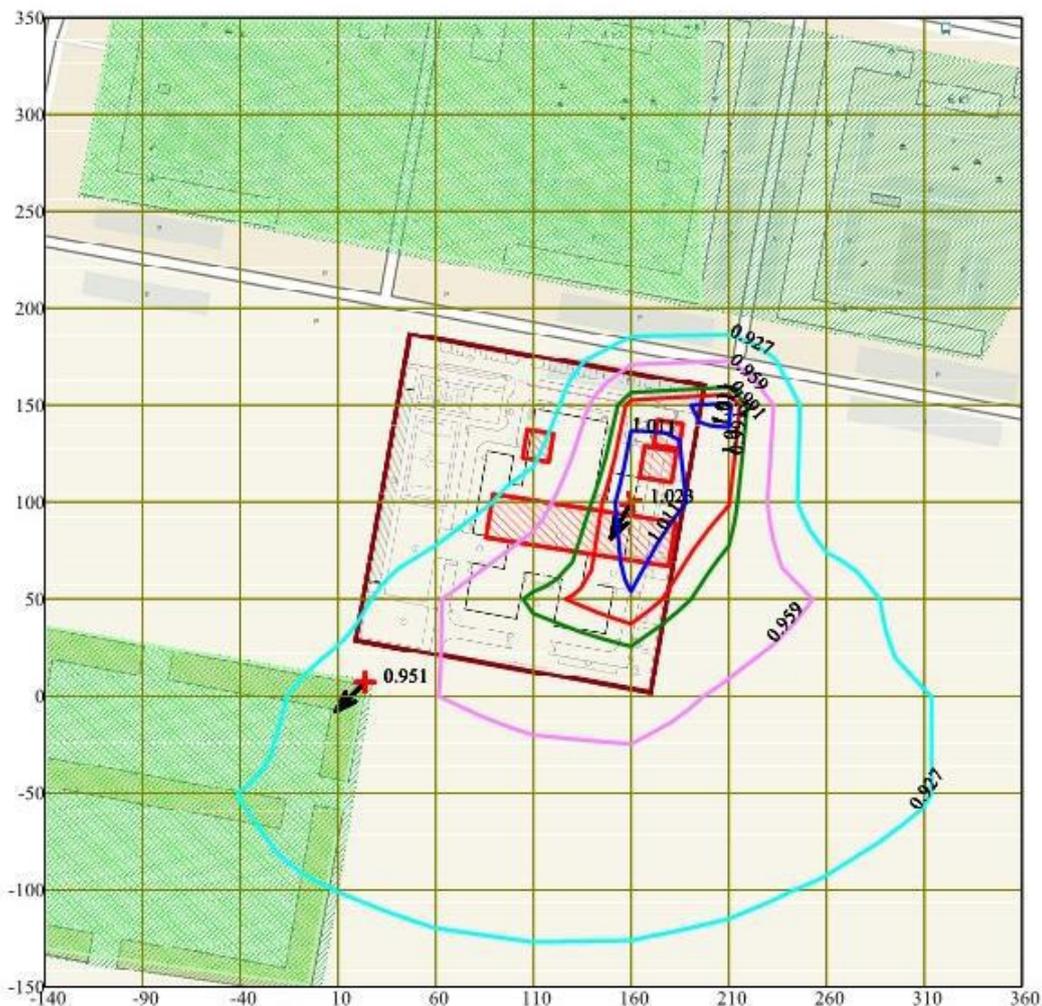
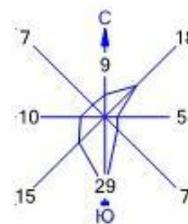
Примесь :0301 - Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)

ПДК<sub>м.р</sub> для примеси 0301 = 0.2 мг/м<sup>3</sup>

- 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-	Объ.Пл Ист.	-----	----	- [доли ПДК] -	-- [м/с] --	---- [м] ----
1	232501 6001	0.000085	П1	0.015144	0.50	11.4
2	232501 6002	0.000440	П1	0.078594	0.50	11.4
3	232501 6003	0.000401	П1	0.071594	0.50	11.4
4	232501 6004	0.001395	П1	0.249141	0.50	11.4
Суммарный Mq=		0.002321 г/с				
Сумма $C_m$ по всем источникам =		0.414472 долей ПДК				
Средневзвешенная опасная скорость ветра =				0.50 м/с		

Город : 001 Астана  
 Объект : 2325 Школа Е17 - стр Вар.№ 1  
 ПК ЭРА v3.0 Модель: МРК-2014  
 0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)



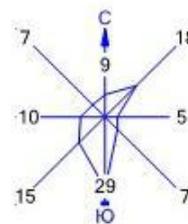
Условные обозначения:  
 Жилые зоны, группа N 01  
 Максим. значение концентрации  
 Расч. прямоугольник N 01

Изолинии в долях ПДК  
 0.927 ПДК  
 0.959 ПДК  
 0.991 ПДК  
 1.0 ПДК  
 1.011 ПДК



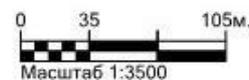
Макс концентрация 1.0234634 ПДК достигается в точке  $x = 160$   $y = 100$   
 При опасном направлении  $29^\circ$  и опасной скорости ветра 2.7 м/с  
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 500 м, высота 500 м,  
 шаг расчетной сетки 50 м, количество расчетных точек  $11 \times 11$   
 Расчет на существующее положение.

Город : 001 Астана  
 Объект : 2325 Школа Е17 - стр Вар.№ 1  
 ПК ЭРА v3.0 Модель: МРК-2014  
 0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)



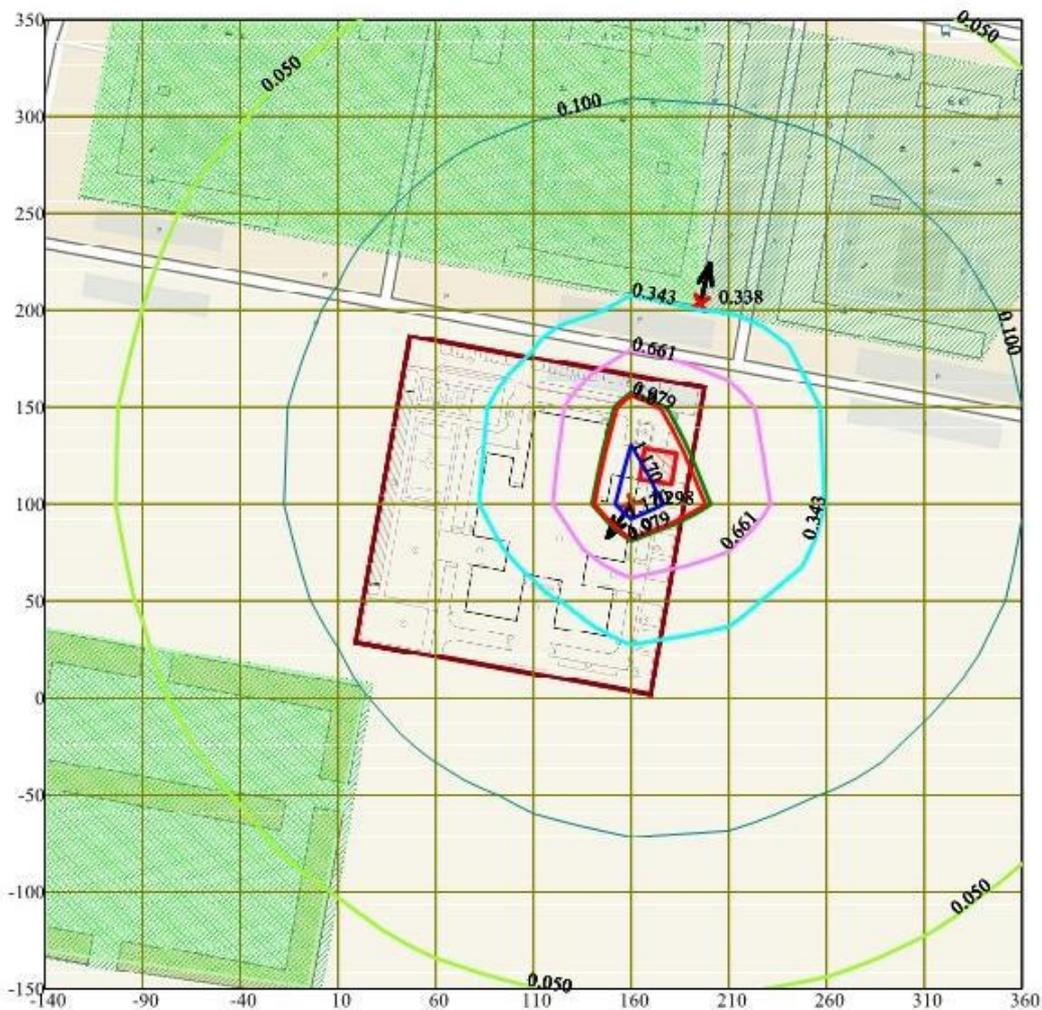
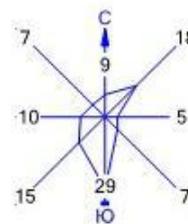
Условные обозначения:  
 Жилые зоны, группа N 01  
 Максим. значение концентрации  
 Расч. прямоугольник N 01

Изолинии в долях ПДК  
 0.720 ПДК  
 0.778 ПДК  
 0.837 ПДК  
 0.872 ПДК



Макс концентрация 0.8955581 ПДК достигается в точке  $x = 210$   $y = 150$   
 При опасном направлении  $240^\circ$  и опасной скорости ветра  $0.61$  м/с  
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина  $500$  м, высота  $500$  м,  
 шаг расчетной сетки  $50$  м, количество расчетных точек  $11 \times 11$   
 Расчет на существующее положение.

Город : 001 Астана  
 Объект : 2325 Школа Е17 - стр Вар.№ 1  
 ПК ЭРА v3.0 Модель: МРК-2014  
 2750 Сольвент нефтя (1149\*)

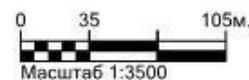


Условные обозначения:

- Жилые зоны, группа N 01
- Максим. значение концентрации
- Расч. прямоугольник N 01

Изолинии в долях ПДК

- 0.050 ПДК
- 0.100 ПДК
- 0.343 ПДК
- 0.661 ПДК
- 0.979 ПДК
- 1.0 ПДК
- 1.170 ПДК



Макс концентрация 1.2976724 ПДК достигается в точке  $x = 160$   $y = 100$   
 При опасном направлении  $35^\circ$  и опасной скорости ветра 0.52 м/с  
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 500 м, высота 500 м,  
 шаг расчетной сетки 50 м, количество расчетных точек  $11 \times 11$   
 Расчет на существующее положение.

Город : 001 Астана  
 Объект : 2325 Школа Е17 - стр Вар.№ 1  
 ПК ЭРА v3.0 Модель: МРК-2014  
 2754 Алканы С12-19 /в пересчете на С/ (Углеводороды предельные С12-С19 (в пересчете на С); Растворитель РПК-265Г) (10)



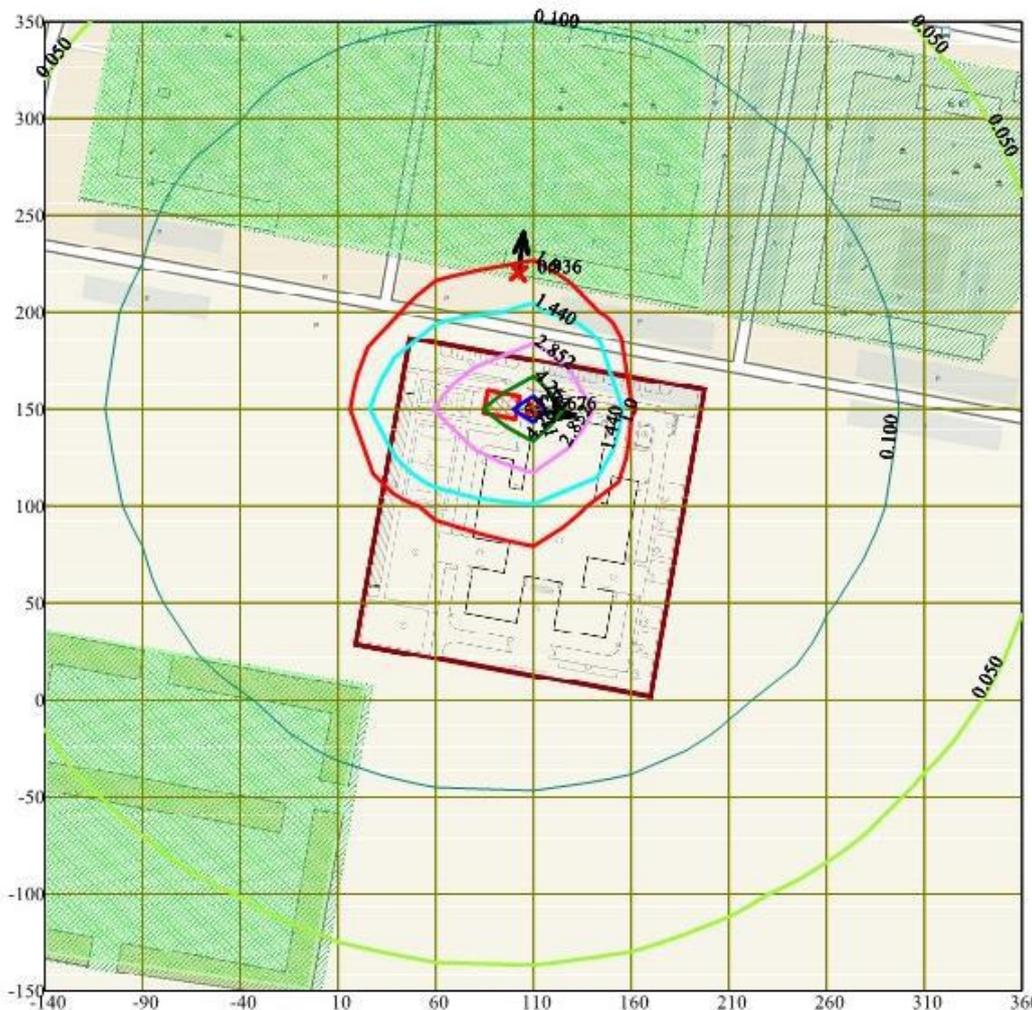
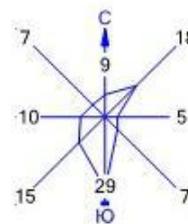
Условные обозначения:  
 Жилые зоны, группа N 01  
 Максим. значение концентрации  
 Расч. прямоугольник N 01

Изолинии в долях ПДК  
 0.100 ПДК  
 0.691 ПДК  
 1.0 ПДК  
 1.326 ПДК  
 1.962 ПДК  
 2.344 ПДК



Макс концентрация 2.5980003 ПДК достигается в точке  $x = 160$   $y = 100$   
 При опасном направлении  $32^\circ$  и опасной скорости ветра  $0.56$  м/с  
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина  $500$  м, высота  $500$  м,  
 шаг расчетной сетки  $50$  м, количество расчетных точек  $11 \times 11$   
 Расчет на существующее положение.

Город : 001 Астана  
 Объект : 2325 Школа Е17 - стр Вар.№ 1  
 ПК ЭРА v3.0 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

Изолинии в долях ПДК  
 0.050 ПДК  
 0.100 ПДК  
 1.0 ПДК  
 1.440 ПДК  
 2.852 ПДК  
 4.264 ПДК  
 5.111 ПДК



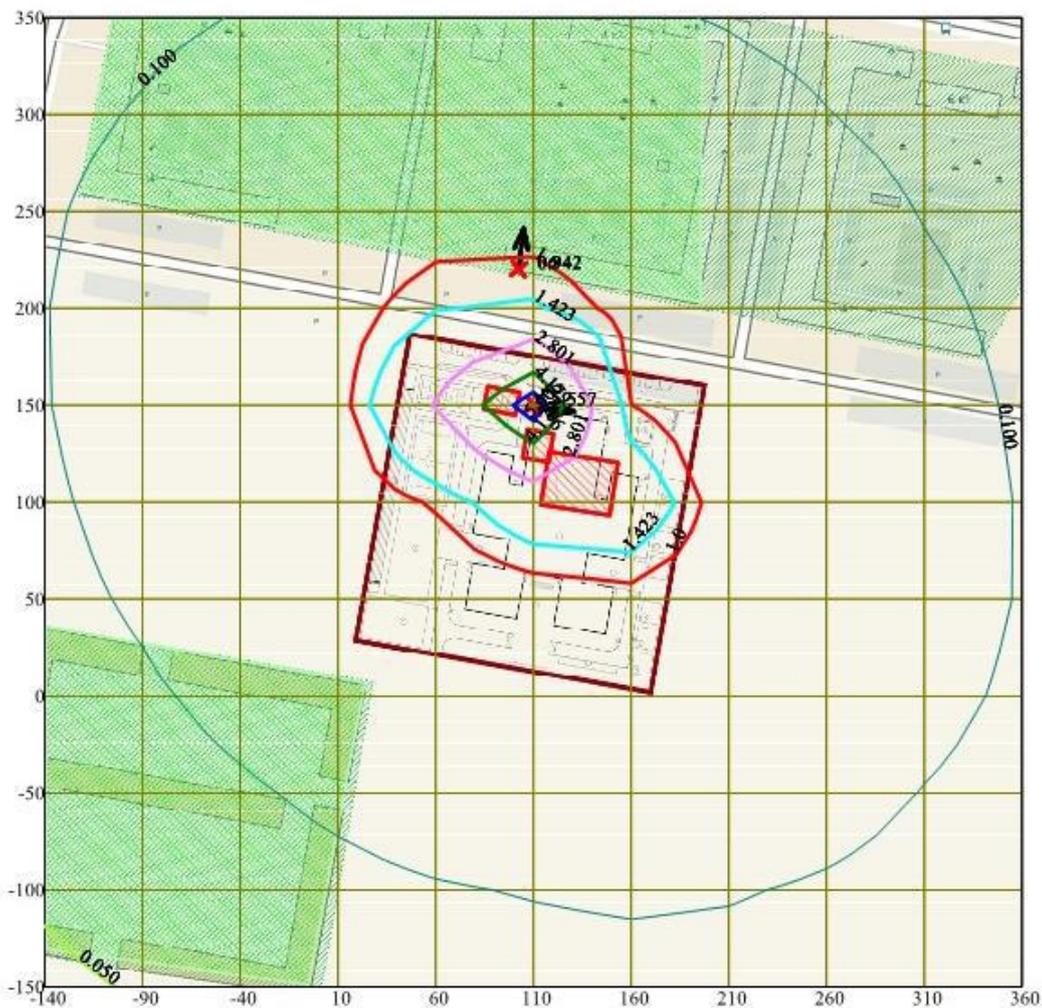
Макс концентрация 5.6756434 ПДК достигается в точке  $x=110$   $y=150$   
 При опасном направлении  $279^\circ$  и опасной скорости ветра  $0.53$  м/с  
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина  $500$  м, высота  $500$  м,  
 шаг расчетной сетки  $50$  м, количество расчетных точек  $11 \times 11$   
 Расчет на существующее положение.

Город : 001 Астана

Объект : 2325 Школа Е17 - стр. Вар.№ 1

ПК ЭРА v3.0 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

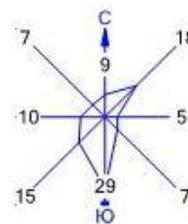
Изолинии в долях ПДК

- 0.050 ПДК
- 0.100 ПДК
- 1.0 ПДК
- 1.423 ПДК
- 2.801 ПДК
- 4.179 ПДК
- 5.006 ПДК



Макс концентрация 5.5569873 ПДК достигается в точке  $x=110$   $y=150$   
 При опасном направлении  $279^\circ$  и опасной скорости ветра  $0.53$  м/с  
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 500 м, высота 500 м,  
 шаг расчетной сетки 50 м, количество расчетных точек  $11 \times 11$   
 Расчет на существующее положение.

Город : 001 Астана  
 Объект : 2325 Школа Е17 - стр Вар.№ 1  
 ПК ЭРА v3.0 Модель: МРК-2014  
 6007 0301+0330

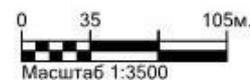


Условные обозначения:

- Жилые зоны, группа N 01
- Максим. значение концентрации
- Расч. прямоугольник N 01

Изолинии в долях ПДК

- 1.0 ПДК
- 1.030 ПДК
- 1.166 ПДК
- 1.301 ПДК
- 1.382 ПДК



Макс концентрация 1.4360613 ПДК достигается в точке  $x=160$   $y=150$   
 При опасном направлении 131° и опасной скорости ветра 0.52 м/с  
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 500 м, высота 500 м,  
 шаг расчетной сетки 50 м, количество расчетных точек 11\*11  
 Расчет на существующее положение.

РООС «Строительство комфортной школы на 2000 мест в г. Астана, район «Есиль», район пересечения улиц Е17 и Е26 (проектные наименования)»

5. Управляющие параметры расчета

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 26.4 град.С)  
 Примесь :0301 - Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)  
 ПДКм.р для примеси 0301 = 0.2 мг/м3

Фоновая концентрация на постах (в мг/м3 / долях ПДК)

Код загр	Штиль	Северное	Восточное	Южное	Западное
вещества	U<=2м/с	направление	направление	направление	направление
-----					
Пост N 001: X=0, Y=0					
0301	0.1320000	0.1790000	0.1440000	0.1240000	0.1300000
	0.6600000	0.8950000	0.7200000	0.6200000	0.6500000
-----					

Расчет по прямоугольнику 001 : 500x500 с шагом 50  
 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 2.7(Умр) м/с  
 Средневзвешенная опасная скорость ветра Uсв= 0.5 м/с

6. Результаты расчета в виде таблицы.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Примесь :0301 - Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)  
 ПДКм.р для примеси 0301 = 0.2 мг/м3

Расчет проводился на прямоугольнике 1  
 с параметрами: координаты центра X= 110, Y= 100  
 размеры: длина (по X)= 500, ширина (по Y)= 500, шаг сетки= 50  
 Запрошен учет дифференцированного фона с постов (НА ПЕРСПЕКТИВУ, п.11.4) для новых источников  
 Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.  
 Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 2.7(Умр) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Координаты точки : X= 160.0 м, Y= 100.0 м

Максимальная суммарная концентрация	Cs=	0.9673116 доли ПДКмр
		0.1934623 мг/м3

Достигается при опасном направлении 9 град.  
 и скорости ветра 2.70 м/с

Всего источников: 4. В таблице заказано вкладчиков не более чем с 95% вклада  
 ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коеф. влияния
----	Объ. Пл Ист.	----	М-(Мг) --	-С[доли ПДК]	-----	-----	---- b=C/M ---
Фоновая концентрация Cf   0.895000   92.5 (Вклад источников 7.5%)							
1	232501 6004	П1	0.001395	0.061990	85.7	85.7	44.4339104
2	232501 6003	П1	0.00040090	0.010295	14.2	100.0	25.6806107
-----							
В сумме =				0.967285	100.0		
Суммарный вклад остальных =				0.000027	0.0		
-----							

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Примесь :0301 - Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)  
 ПДКм.р для примеси 0301 = 0.2 мг/м3

В целом по расчетному прямоугольнику:

Максимальная концентрация -----> Cm = 0.9673116 долей ПДКмр  
 = 0.1934623 мг/м3

Достигается в точке с координатами: Xм = 160.0 м  
 ( X-столбец 7, Y-строка 6) Yм = 100.0 м

При опасном направлении ветра : 9 град.  
 и "опасной" скорости ветра : 2.70 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Примесь :0301 - Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)  
 ПДКм.р для примеси 0301 = 0.2 мг/м3

Расчет проводился по всей жилой зоне № 1

РООС «Строительство комфортной школы на 2000 мест в г. Астана, район «Есиль», район пересечения улиц Е17 и Е26 (проектные наименования)»

Расчетный шаг 20 м. Всего просчитано точек: 230  
 Запрошен учет дифференцированного фона с постов (НА ПЕРСПЕКТИВУ, п.11.4) для новых источников  
 Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.  
 Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 2.7 (U<sub>мр</sub>) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Координаты точки : X= 23.8 м, Y= 7.1 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.9092174 доли ПДК<sub>мр</sub> |  
 | 0.1818435 мг/м<sup>3</sup> |

Достигается при опасном направлении 45 град.  
 и скорости ветра 2.70 м/с

Всего источников: 4. В таблице заказано вкладчиков не более чем с 95% вклада  
 ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коеф. влияния
----	Объ. Пл Ист.	-----	М-(Mg)	-С[доли ПДК]	-----	-----	b=C/M
Фоновая концентрация Cf							
1	232501 6004	П1	0.001395	0.010568	74.3	74.3	7.5753498
2	232501 6003	П1	0.00040090	0.002514	17.7	92.0	6.2705097
3	232501 6002	П1	0.00044010	0.001133	8.0	100.0	2.5749586
В сумме =				0.909215	100.0		
Суммарный вклад остальных =				0.000002	0.0		

3. Исходные параметры источников.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Примесь :0304 - Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)  
 ПДК<sub>м.р</sub> для примеси 0304 = 0.4 мг/м<sup>3</sup>

Кoeffициент рельефа (КР): индивидуальный с источников  
 Кoeffициент оседания (F): индивидуальный с источников

Код	Тип	H	D	Wo	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alf	F	KP	Ди	Выброс
Объ. Пл Ист.	-----	~м~	~м~	~м/с~	~м <sup>3</sup> /с~	градС	~м~	~м~	~м~	~м~	гр.	~	~	~	~г/с~
232501 6001	П1	2.0				23.6	81.42	178.96	6.00	27.86	80	1.0	1.000	0	0.0000138
232501 6002	П1	2.0				23.6	130.60	170.46	6.20	31.08	80	1.0	1.000	0	0.0000715
232501 6003	П1	2.0				23.6	164.75	164.15	6.10	18.91	80	1.0	1.000	0	0.0000651
232501 6004	П1	2.0				23.6	166.58	138.59	11.91	6.40	79	1.0	1.000	0	0.0002267

4. Расчетные параметры См, Ум, Хм

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 26.4 град.С)  
 Примесь :0304 - Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)  
 ПДК<sub>м.р</sub> для примеси 0304 = 0.4 мг/м<sup>3</sup>

- 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-	Объ. Пл Ист.	-----	-----	[доли ПДК]	[м/с]	[м]
1	232501 6001	0.000014	П1	0.001232	0.50	11.4
2	232501 6002	0.000071	П1	0.006384	0.50	11.4
3	232501 6003	0.000065	П1	0.005813	0.50	11.4
4	232501 6004	0.000227	П1	0.020242	0.50	11.4
Суммарный Мq=		0.000377 г/с				
Сумма См по всем источникам =		0.033672 долей ПДК				
Средневзвешенная опасная скорость ветра =					0.50 м/с	
Дальнейший расчет нецелесообразен: Сумма См < 0.05 долей ПДК						

5. Управляющие параметры расчета

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 26.4 град.С)  
 Примесь :0304 - Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)  
 ПДК<sub>м.р</sub> для примеси 0304 = 0.4 мг/м<sup>3</sup>

Фоновая концентрация на постах (в мг/м<sup>3</sup> / долях ПДК)

Код загр	Штиль	Северное	Восточное	Южное	Западное
вещества	U<=2м/с	направление	направление	направление	направление

Пост N 001: X=0, Y=0					
0304	0.2590000	0.1570000	0.1960000	0.1440000	0.1550000
	0.6475000	0.3925000	0.4900000	0.3600000	0.3875000

Расчет по прямоугольнику 001 : 500x500 с шагом 50  
 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 2.7 (U<sub>мр</sub>) м/с  
 Средневзвешенная опасная скорость ветра U<sub>св</sub> = 0.5 м/с

6. Результаты расчета в виде таблицы.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Примесь :0304 - Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)  
 ПДК<sub>м.р</sub> для примеси 0304 = 0.4 мг/м<sup>3</sup>

Расчет проводился на прямоугольнике 1  
 с параметрами: координаты центра X= 110, Y= 100  
 размеры: длина (по X)= 500, ширина (по Y)= 500, шаг сетки= 50  
 Запрошен учет дифференцированного фона с постов (НА ПЕРСПЕКТИВУ, п.11.4) для новых источников  
 Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.  
 Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 2.7 (U<sub>мр</sub>) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Координаты точки : X= 160.0 м, Y= 150.0 м

Максимальная суммарная концентрация	Cs=	0.6633083 доли ПДК <sub>мр</sub>
		0.2653233 мг/м <sup>3</sup>

Достигается при опасном направлении 149 град.  
 и скорости ветра 0.50 м/с

Всего источников: 4. В таблице заказано вкладчиков не более чем с 95% вклада  
 ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф. влияния
1	232501 6004	П1	0.00022670	0.015808	100.0	100.0	69.7321625

Остальные источники не влияют на данную точку.

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Примесь :0304 - Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)  
 ПДК<sub>м.р</sub> для примеси 0304 = 0.4 мг/м<sup>3</sup>

В целом по расчетному прямоугольнику:

Максимальная концентрация -----> C<sub>м</sub> = 0.6633083 долей ПДК<sub>мр</sub>  
 = 0.2653233 мг/м<sup>3</sup>

Достигается в точке с координатами: X<sub>м</sub> = 160.0 м  
 ( X-столбец 7, Y-строка 5) Y<sub>м</sub> = 150.0 м

При опасном направлении ветра : 149 град.  
 и "опасной" скорости ветра : 0.50 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Примесь :0304 - Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)  
 ПДК<sub>м.р</sub> для примеси 0304 = 0.4 мг/м<sup>3</sup>

Расчет проводился по всей жилой зоне № 1  
 Расчетный шаг 20 м. Всего просчитано точек: 230  
 Запрошен учет дифференцированного фона с постов (НА ПЕРСПЕКТИВУ, п.11.4) для новых источников  
 Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.  
 Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 2.7 (U<sub>мр</sub>) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Координаты точки : X= 176.8 м, Y= 207.1 м

Максимальная суммарная концентрация	Cs=	0.6541002 доли ПДК <sub>мр</sub>
		0.2616401 мг/м <sup>3</sup>

Достигается при опасном направлении 191 град.  
 и скорости ветра 0.77 м/с

Всего источников: 4. В таблице заказано вкладчиков не более чем с 95% вклада  
 ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

РООС «Строительство комфортной школы на 2000 мест в г. Астана, район «Есиль», район пересечения улиц Е17 и Е26 (проектные наименования)»

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф. влияния
----	Объ. Пл Ист.	----	М-(Мг)	С[доли ПДК]	-----	-----	b=C/M ---
	Фоновая концентрация Cf			0.647500	99.0	(Вклад источников 1.0%)	
1	232501 6004	П1	0.00022670	0.004484	67.9	67.9	19.7812119
2	232501 6003	П1	0.00006510	0.002064	31.3	99.2	31.7062683
В сумме =				0.654048	99.2		
Суммарный вклад остальных =				0.000052	0.8		

3. Исходные параметры источников.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Примесь :0328 - Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)  
 ПДКм.р для примеси 0328 = 0.15 мг/м3

Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников  
 Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников

Код	Тип	Н	D	Wo	Vl	T	X1	Y1	X2	Y2	Alf	F	КР	Ди	Выброс
Объ. Пл Ист.	----	~m~	~m~	~m/c~	~м3/с~	градС	~m~	~m~	~m~	~m~	гр.	~m~	~m~	~m~	~т/с~
232501 6001 П1		2.0				23.6	81.42	178.96		6.00	27.86	80	3.0	1.000	0 0.0000041
232501 6002 П1		2.0				23.6	130.60	170.46		6.20	31.08	80	3.0	1.000	0 0.0000137
232501 6003 П1		2.0				23.6	164.75	164.15		6.10	18.91	80	3.0	1.000	0 0.0000118
232501 6004 П1		2.0				23.6	166.58	138.59	11.91	6.40	79	3.0	1.000	0 0.0000868	

4. Расчетные параметры См, Um, Xm

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 26.4 град.С)  
 Примесь :0328 - Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)  
 ПДКм.р для примеси 0328 = 0.15 мг/м3

- 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-	Объ. Пл Ист.	-----	----	[доли ПДК]	[м/с]	[м]
1	232501 6001	0.00000410	П1	0.002929	0.50	5.7
2	232501 6002	0.000014	П1	0.009786	0.50	5.7
3	232501 6003	0.000012	П1	0.008429	0.50	5.7
4	232501 6004	0.000087	П1	0.062004	0.50	5.7
Суммарный Мq=		0.000116 г/с				
Сумма См по всем источникам =		0.083148 долей ПДК				
Средневзвешенная опасная скорость ветра =		0.50 м/с				

5. Управляющие параметры расчета

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 26.4 град.С)  
 Примесь :0328 - Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)  
 ПДКм.р для примеси 0328 = 0.15 мг/м3

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 500x500 с шагом 50  
 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 2.7(Ump) м/с  
 Средневзвешенная опасная скорость ветра Uсв= 0.5 м/с

6. Результаты расчета в виде таблицы.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Примесь :0328 - Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)  
 ПДКм.р для примеси 0328 = 0.15 мг/м3

Расчет проводился на прямоугольнике 1 с параметрами: координаты центра X= 110, Y= 100  
 размеры: длина (по X)= 500, ширина (по Y)= 500, шаг сетки= 50  
 Фоновая концентрация не задана  
 Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

РООС «Строительство комфортной школы на 2000 мест в г. Астана, район «Есиль», район пересечения улиц Е17 и Е26 (проектные наименования)»

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 2.7 (U<sub>мр</sub>) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
Координаты точки : X= 160.0 м, Y= 150.0 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.0343019 доли ПДК<sub>мр</sub> |  
| 0.0051453 мг/м<sup>3</sup> |

Достигается при опасном направлении 148 град.  
и скорости ветра 0.53 м/с

Всего источников: 4. В таблице заказано вкладчиков не более чем с 95% вклада  
ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Козф. влияния
----	Объ. Пл	Ист.	М- (Мг)	-С[доли ПДК]	-----	-----	b=C/M
1	232501 6004	П1	0.00008680	0.034302	100.0	100.0	395.1831665

Остальные источники не влияют на данную точку.

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
Город :001 Астана.  
Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
Примесь :0328 - Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)  
ПДК<sub>м.р</sub> для примеси 0328 = 0.15 мг/м<sup>3</sup>

В целом по расчетному прямоугольнику:

Максимальная концентрация -----> С<sub>м</sub> = 0.0343019 долей ПДК<sub>мр</sub>  
= 0.0051453 мг/м<sup>3</sup>

Достигается в точке с координатами: X<sub>м</sub> = 160.0 м  
( X-столбец 7, Y-строка 5) Y<sub>м</sub> = 150.0 м

При опасном направлении ветра : 148 град.  
и "опасной" скорости ветра : 0.53 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
Город :001 Астана.  
Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
Примесь :0328 - Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)  
ПДК<sub>м.р</sub> для примеси 0328 = 0.15 мг/м<sup>3</sup>

Расчет проводился по всей жилой зоне № 1

Расчетный шаг 20 м. Всего просчитано точек: 230

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 2.7 (U<sub>мр</sub>) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
Координаты точки : X= 176.8 м, Y= 207.1 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.0054662 доли ПДК<sub>мр</sub> |  
| 0.0008199 мг/м<sup>3</sup> |

Достигается при опасном направлении 189 град.  
и скорости ветра 1.93 м/с

Всего источников: 4. В таблице заказано вкладчиков не более чем с 95% вклада  
ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Козф. влияния
----	Объ. Пл	Ист.	М- (Мг)	-С[доли ПДК]	-----	-----	b=C/M
1	232501 6004	П1	0.00008680	0.004627	84.6	84.6	53.3080788
2	232501 6003	П1	0.00001180	0.000839	15.4	100.0	71.1089172

Остальные источники не влияют на данную точку.

3. Исходные параметры источников.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
Город :001 Астана.  
Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
Примесь :0330 - Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)  
ПДК<sub>м.р</sub> для примеси 0330 = 0.5 мг/м<sup>3</sup>

Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников

Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников

Код	Тип	H	D	W <sub>0</sub>	V <sub>1</sub>	T	X <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y <sub>2</sub>	Alf	F	КР	Ди	Выброс
Объ. Пл	Ист.	~	~	~	~	град	~	~	~	~	гр.	~	~	~	г/с
232501 6001	П1	2.0				23.6	81.42	178.96	6.00	27.86	80	1.0	1.000	0	0.0000314
232501 6002	П1	2.0				23.6	130.60	170.46	6.20	31.08	80	1.0	1.000	0	0.0001807
232501 6003	П1	2.0				23.6	164.75	164.15	6.10	18.91	80	1.0	1.000	0	0.0001662
232501 6004	П1	2.0				23.6	166.58	138.59	11.91	6.40	79	1.0	1.000	0	0.0005116

4. Расчетные параметры Cm, Um, Xm

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 26.4 град.С)  
 Примесь :0330 - Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)  
 ПДКм.р для примеси 0330 = 0.5 мг/м3

- 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
1	232501 6001	0.000031	П1	0.002243	0.50	11.4
2	232501 6002	0.000181	П1	0.012908	0.50	11.4
3	232501 6003	0.000166	П1	0.011872	0.50	11.4
4	232501 6004	0.000512	П1	0.036545	0.50	11.4
Суммарный Mq=		0.000890 г/с				
Сумма Cm по всем источникам =		0.063568 долей ПДК				
Средневзвешенная опасная скорость ветра =					0.50 м/с	

5. Управляющие параметры расчета

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 26.4 град.С)  
 Примесь :0330 - Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)  
 ПДКм.р для примеси 0330 = 0.5 мг/м3

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 500x500 с шагом 50  
 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 2.7(Uмр) м/с  
 Средневзвешенная опасная скорость ветра Uсв= 0.5 м/с

6. Результаты расчета в виде таблицы.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Примесь :0330 - Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)  
 ПДКм.р для примеси 0330 = 0.5 мг/м3

Расчет проводился на прямоугольнике 1  
 с параметрами: координаты центра X= 110, Y= 100  
 размеры: длина (по X)= 500, ширина (по Y)= 500, шаг сетки= 50  
 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 2.7(Uмр) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : X= 160.0 м, Y= 150.0 м

Максимальная суммарная концентрация	Cs=	0.0285400 долей ПДКмр
		0.0142700 мг/м3

Достигается при опасном направлении 149 град.  
 и скорости ветра 0.50 м/с

Всего источников: 4. В таблице показано вкладчиков не более чем с 95% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коеф. влияния
----	Объ.Пл Ист.	----	---M-(Mq)---	-C[доли ПДК]	-----	-----	---- b=C/M ----
1	232501 6004	П1	0.00051160	0.028540	100.0	100.0	55.7857323

Остальные источники не влияют на данную точку.

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Примесь :0330 - Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)  
 ПДКм.р для примеси 0330 = 0.5 мг/м3

РООС «Строительство комфортной школы на 2000 мест в г. Астана, район «Есиль», район пересечения улиц Е17 и Е26 (проектные наименования)»

В целом по расчетному прямоугольнику:

Максимальная концентрация ----->  $C_m = 0.0285400$  долей ПДК<sub>мр</sub>  
 $= 0.0142700$  мг/м<sup>3</sup>  
 Достигается в точке с координатами:  $X_m = 160.0$  м  
 ( X-столбец 7, Y-строка 5)  $Y_m = 150.0$  м  
 При опасном направлении ветра : 149 град.  
 и "опасной" скорости ветра : 0.50 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Примесь :0330 - Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)  
 ПДК<sub>м.р</sub> для примеси 0330 = 0.5 мг/м<sup>3</sup>

Расчет проводился по всей жилой зоне № 1  
 Расчетный шаг 20 м. Всего просчитано точек: 230  
 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 2.7 (U<sub>мр</sub>) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : X= 176.8 м, Y= 207.1 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.0124183 доли ПДК<sub>мр</sub> |  
 | 0.0062091 мг/м<sup>3</sup> |

Достигается при опасном направлении 191 град.  
 и скорости ветра 0.76 м/с

Всего источников: 4. В таблице заказано вкладчиков не более чем с 95% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коеф. влияния
----	Объ.Пл Ист.	----	М (Мг)	С [доли ПДК]	-----	-----	b=C/M
1	232501 6004	П1	0.00051160	0.008084	65.1	65.1	15.8014097
2	232501 6003	П1	0.00016620	0.004225	34.0	99.1	25.4186096
В сумме =				0.012309	99.1		
Суммарный вклад остальных =				0.000110	0.9		

3. Исходные параметры источников.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Примесь :0337 - Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)  
 ПДК<sub>м.р</sub> для примеси 0337 = 5.0 мг/м<sup>3</sup>

Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников  
 Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников

Код	Тип	H	D	Wo	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alf	F	КР	Ди	Выброс
Объ.Пл Ист.	----	м	м	м/с	м <sup>3</sup> /с	град	м	м	м	м	гр.	----	----	----	г/с
232501 6001 П1		2.0				23.6	81.42	178.96	6.00	27.86	80	1.0	1.000	0	0.0030641
232501 6002 П1		2.0				23.6	130.60	170.46	6.20	31.08	80	1.0	1.000	0	0.0548469
232501 6003 П1		2.0				23.6	164.75	164.15	6.10	18.91	80	1.0	1.000	0	0.0534303
232501 6004 П1		2.0				23.6	166.58	138.59	11.91	6.40	79	1.0	1.000	0	0.0045500

4. Расчетные параметры C<sub>м</sub>, U<sub>м</sub>, X<sub>м</sub>

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 26.4 град.С)  
 Примесь :0337 - Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)  
 ПДК<sub>м.р</sub> для примеси 0337 = 5.0 мг/м<sup>3</sup>

- Для линейных и площадных источников выброс является суммарным по всей площади, а C<sub>м</sub> - концентрация одиночного источника, расположенного в центре симметрии, с суммарным M

Источники			Их расчетные параметры			
Номер	Код	M	Тип	C <sub>м</sub>	U <sub>м</sub>	X <sub>м</sub>
-п/п-	Объ.Пл Ист.	-----	----	[доли ПДК]	[м/с]	[м]
1	232501 6001	0.003064	П1	0.021888	0.50	11.4
2	232501 6002	0.054847	П1	0.391788	0.50	11.4
3	232501 6003	0.053430	П1	0.381669	0.50	11.4
4	232501 6004	0.004550	П1	0.032502	0.50	11.4
Суммарный Mq=		0.115891 г/с				
Сумма C <sub>м</sub> по всем источникам =		0.827847 долей ПДК				
Средневзвешенная опасная скорость ветра =		0.50 м/с				

## 5. Управляющие параметры расчета

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 26.4 град.С)  
 Примесь :0337 - Углерод оксид (Оксид углерода, Угарный газ) (584)  
 ПДКм.р для примеси 0337 = 5.0 мг/м3

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 500x500 с шагом 50  
 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 2.7(Умр) м/с  
 Средневзвешенная опасная скорость ветра  $U_{св}$  = 0.5 м/с

## 6. Результаты расчета в виде таблицы.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Примесь :0337 - Углерод оксид (Оксид углерода, Угарный газ) (584)  
 ПДКм.р для примеси 0337 = 5.0 мг/м3

Расчет проводился на прямоугольнике 1  
 с параметрами: координаты центра X= 110, Y= 100  
 размеры: длина(по X)= 500, ширина(по Y)= 500, шаг сетки= 50  
 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 2.7(Умр) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : X= 210.0 м, Y= 150.0 м

Максимальная суммарная концентрация	Cs=	0.2154291 доли ПДКмр
		1.0771456 мг/м3

Достигается при опасном направлении 286 град.  
 и скорости ветра 0.78 м/с

Всего источников: 4. В таблице заказано вкладчиков не более чем с 95% вклада  
 ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф. влияния
----	Объ. Пл Ист. 1	----	М-(Мг)---	-C[доли ПДК]	-----	-----	b=C/M
1	232501 6003	П1	0.0534	0.144726	67.2	67.2	2.7086942
2	232501 6002	П1	0.0548	0.067882	31.5	98.7	1.2376702
В сумме =				0.212609	98.7		
Суммарный вклад остальных =				0.002820	1.3		

## 7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Примесь :0337 - Углерод оксид (Оксид углерода, Угарный газ) (584)  
 ПДКм.р для примеси 0337 = 5.0 мг/м3

В целом по расчетному прямоугольнику:

Максимальная концентрация ----->  $C_m$  = 0.2154291 долей ПДКмр  
 = 1.0771456 мг/м3

Достигается в точке с координатами:  $X_m$  = 210.0 м  
 ( X-столбец 8, Y-строка 5)  $Y_m$  = 150.0 м

При опасном направлении ветра : 286 град.  
 и "опасной" скорости ветра : 0.78 м/с

## 8. Результаты расчета по жилой застройке.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Примесь :0337 - Углерод оксид (Оксид углерода, Угарный газ) (584)  
 ПДКм.р для примеси 0337 = 5.0 мг/м3

Расчет проводился по всей жилой зоне № 1  
 Расчетный шаг 20 м. Всего просчитано точек: 230  
 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 2.7(Умр) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : X= 176.8 м, Y= 207.1 м

РООС «Строительство комфортной школы на 2000 мест в г. Астана, район «Есиль», район пересечения улиц Е17 и Е26 (проектные наименования)»

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.1655853 доли ПДКмр |  
 | 0.8279263 мг/м3 |

Достигается при опасном направлении 203 град.  
 и скорости ветра 0.54 м/с

Всего источников: 4. В таблице заказано вкладчиков не более чем с 95% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ									
Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коэф. влияния		
----	Объ.Пл Ист.	----	М-(Мг)	С[доли ПДК]	-----	-----	-----	b=C/M	
1	232501 6003	П1	0.0534	0.127895	77.2	77.2	2.3936706		
2	232501 6002	П1	0.0548	0.032841	19.8	97.1	0.598775268		
В сумме =				0.160736	97.1				
Суммарный вклад остальных =				0.004850	2.9				

3. Исходные параметры источников.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Примесь :2704 - Бензин (нефтяной, малосернистый) /в пересчете на углерод/ (60)  
 ПДКм.р для примеси 2704 = 5.0 мг/м3

Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников  
 Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников

Код	Тип	H	D	Wo	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alf	F	КР	Ди	Выброс
Объ.Пл Ист.	----	----	----	м/с	м3/с	град	м	м	м	м	гр.	----	----	----	г/с
232501 6001	П1	2.0			23.6	81.42	178.96	6.00	27.86	80	1.0	1.000	0	0.0001693	
232501 6002	П1	2.0			23.6	130.60	170.46	6.20	31.08	80	1.0	1.000	0	0.0040670	
232501 6003	П1	2.0			23.6	164.75	164.15	6.10	18.91	80	1.0	1.000	0	0.0039887	

4. Расчетные параметры Cm, Um, Xm

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 26.4 град.С)  
 Примесь :2704 - Бензин (нефтяной, малосернистый) /в пересчете на углерод/ (60)  
 ПДКм.р для примеси 2704 = 5.0 мг/м3

- 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	Тип	Cm	Um	Xm
-п/п-	Объ.Пл Ист.	----	[доли ПДК]	[м/с]	[м]
1	232501 6001	П1	0.001209	0.50	11.4
2	232501 6002	П1	0.029052	0.50	11.4
3	232501 6003	П1	0.028492	0.50	11.4
Суммарный Mq=			0.008225	г/с	
Сумма Cm по всем источникам =			0.058754	долей ПДК	
Средневзвешенная опасная скорость ветра =			0.50	м/с	

5. Управляющие параметры расчета

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 26.4 град.С)  
 Примесь :2704 - Бензин (нефтяной, малосернистый) /в пересчете на углерод/ (60)  
 ПДКм.р для примеси 2704 = 5.0 мг/м3

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 500x500 с шагом 50  
 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 2.7(Uмр) м/с  
 Средневзвешенная опасная скорость ветра Uсв= 0.5 м/с

6. Результаты расчета в виде таблицы.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Примесь :2704 - Бензин (нефтяной, малосернистый) /в пересчете на углерод/ (60)  
 ПДКм.р для примеси 2704 = 5.0 мг/м3

Расчет проводился на прямоугольнике 1

РООС «Строительство комфортной школы на 2000 мест в г. Астана, район «Есиль», район пересечения улиц Е17 и Е26 (проектные наименования)»

с параметрами: координаты центра X= 110, Y= 100  
 размеры: длина (по X)= 500, ширина (по Y)= 500, шаг сетки= 50  
 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 2.7 (U<sub>мр</sub>) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Координаты точки : X= 210.0 м, Y= 150.0 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.0159357 доли ПДК<sub>мр</sub> |  
 | 0.0796783 мг/м<sup>3</sup> |

Достигается при опасном направлении 287 град.  
 и скорости ветра 0.80 м/с

Всего источников: 3. В таблице заказано вкладчиков не более чем с 95% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ								
Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коеф. влияния	
----	Объ. Пл	Ист.	----	М-(Мг)	----	С[доли ПДК]	-----	b=C/M
1	232501	6003	П1	0.003989	0.010841	68.0	2.7178433	
2	232501	6002	П1	0.004067	0.005009	31.4	1.2316844	
В сумме =				0.015850	99.5			
Суммарный вклад остальных =				0.000086	0.5			

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Примесь :2704 - Бензин (нефтяной, малосернистый) /в пересчете на углерод/ (60)  
 ПДК<sub>м.р</sub> для примеси 2704 = 5.0 мг/м<sup>3</sup>

В целом по расчетному прямоугольнику:

Максимальная концентрация -----> С<sub>м</sub> = 0.0159357 долей ПДК<sub>мр</sub>  
 = 0.0796783 мг/м<sup>3</sup>

Достигается в точке с координатами: X<sub>м</sub> = 210.0 м  
 ( X-столбец 8, Y-строка 5) Y<sub>м</sub> = 150.0 м

При опасном направлении ветра : 287 град.  
 и "опасной" скорости ветра : 0.80 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Примесь :2704 - Бензин (нефтяной, малосернистый) /в пересчете на углерод/ (60)  
 ПДК<sub>м.р</sub> для примеси 2704 = 5.0 мг/м<sup>3</sup>

Расчет проводился по всей жилой зоне № 1  
 Расчетный шаг 20 м. Всего просчитано точек: 230  
 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 2.7 (U<sub>мр</sub>) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Координаты точки : X= 195.4 м, Y= 203.7 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.0120185 доли ПДК<sub>мр</sub> |  
 | 0.0600924 мг/м<sup>3</sup> |

Достигается при опасном направлении 225 град.  
 и скорости ветра 0.61 м/с

Всего источников: 3. В таблице заказано вкладчиков не более чем с 95% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ								
Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коеф. влияния	
----	Объ. Пл	Ист.	----	М-(Мг)	----	С[доли ПДК]	-----	b=C/M
1	232501	6003	П1	0.003989	0.008485	70.6	2.1271527	
2	232501	6002	П1	0.004067	0.003522	29.3	0.865926862	
В сумме =				0.012006	99.9			
Суммарный вклад остальных =				0.000012	0.1			

3. Исходные параметры источников.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Примесь :2732 - Керосин (654\*)  
 ПДК<sub>м.р</sub> для примеси 2732 = 1.2 мг/м<sup>3</sup> (ОБУВ)

Коеэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников  
 Коеэффициент оседания (F): индивидуальный с источников

«Строительство комфортной школы на 2000 мест в г. Астана, район «Есиль», район пересечения улиц E17 и E26

РООС (проектные наименования)»

Код	Тип	H	D	Wo	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alf	F	KP	Ди	Выброс
Объ.Пл Ист.	П1	2.0				градС					гр.				
232501 6001	П1	2.0				23.6	81.42	178.96	6.00	27.86	80	1.0	1.000	0	0.0000558
232501 6002	П1	2.0				23.6	130.60	170.46	6.20	31.08	80	1.0	1.000	0	0.0002165
232501 6003	П1	2.0				23.6	164.75	164.15	6.10	18.91	80	1.0	1.000	0	0.0001907
232501 6004	П1	2.0				23.6	166.58	138.59	11.91	6.40	79	1.0	1.000	0	0.0014803

4. Расчетные параметры См, Ум, Хм

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа E17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 26.4 град.С)  
 Примесь :2732 - Керосин (654\*)  
 ПДКм.р для примеси 2732 = 1.2 мг/м3 (ОБУВ)

- 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-1	Объ.Пл Ист.			[доли ПДК]	[м/с]	[м]	
1	232501 6001	0.000056	П1	0.001661	0.50	11.4	
2	232501 6002	0.000217	П1	0.006444	0.50	11.4	
3	232501 6003	0.000191	П1	0.005676	0.50	11.4	
4	232501 6004	0.001480	П1	0.044059	0.50	11.4	
Суммарный Мq=		0.001943 г/с	Сумма См по всем источникам =		0.057840 долей ПДК		
Средневзвешенная опасная скорость ветра =					0.50 м/с		

5. Управляющие параметры расчета

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа E17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 26.4 град.С)  
 Примесь :2732 - Керосин (654\*)  
 ПДКм.р для примеси 2732 = 1.2 мг/м3 (ОБУВ)

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 500x500 с шагом 50  
 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 2.7 (Uмр) м/с  
 Средневзвешенная опасная скорость ветра Uсв= 0.5 м/с

6. Результаты расчета в виде таблицы.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа E17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Примесь :2732 - Керосин (654\*)  
 ПДКм.р для примеси 2732 = 1.2 мг/м3 (ОБУВ)

Расчет проводился на прямоугольнике 1  
 с параметрами: координаты центра X= 110, Y= 100  
 размеры: длина (по X)= 500, ширина (по Y)= 500, шаг сетки= 50  
 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 2.7 (Uмр) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : X= 160.0 м, Y= 150.0 м

Максимальная суммарная концентрация	Cs=	0.0344082 доли ПДКмр
		0.0412898 мг/м3

Достигается при опасном направлении 149 град.  
 и скорости ветра 0.50 м/с

Всего источников: 4. В таблице заказано вкладчиков не более чем с 95% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ							
Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Козф.влияния
----	Объ.Пл Ист.	----	М (Mq) --	С [доли ПДК]	-----	-----	b=C/M
1	232501 6004	П1	0.001480	0.034408	100.0	100.0	23.2440586
Остальные источники не влияют на данную точку.							

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

РООС «Строительство комфортной школы на 2000 мест в г. Астана, район «Есиль», район пересечения улиц Е17 и Е26 (проектные наименования)»

Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Примесь :2732 - Керосин (654\*)  
 ПДКм.р для примеси 2732 = 1.2 мг/м3 (ОБУВ)

В целом по расчетному прямоугольнику:

Максимальная концентрация -----> См = 0.0344082 долей ПДКмр  
 = 0.0412898 мг/м3  
 Достигается в точке с координатами: Хм = 160.0 м  
 ( X-столбец 7, Y-строка 5) Ум = 150.0 м  
 При опасном направлении ветра : 149 град.  
 и "опасной" скорости ветра : 0.50 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Примесь :2732 - Керосин (654\*)  
 ПДКм.р для примеси 2732 = 1.2 мг/м3 (ОБУВ)

Расчет проводился по всей жилой зоне № 1  
 Расчетный шаг 20 м. Всего просчитано точек: 230  
 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 2.7 (Uмр) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Координаты точки : X= 176.8 м, Y= 207.1 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.0118897 доли ПДКмр |  
 | 0.0142677 мг/м3 |

Достигается при опасном направлении 190 град.  
 и скорости ветра 0.83 м/с

Всего источников: 4. В таблице заказано вкладчиков не более чем с 95% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коеф. влияния
1	232501 6004	П1	0.001480	0.009912	83.4	83.4	6.6956043
2	232501 6003	П1	0.00019070	0.001945	16.4	99.7	10.2003841
В сумме =				0.011857	99.7		
Суммарный вклад остальных =				0.000033	0.3		

3. Исходные параметры источников.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 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

Код	Тип	H	D	Wo	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alf	F	КР	Ди	Выброс
Объ.Пл Ист.  ~~~ ~~м~~   ~~м~~ ~м/с~ ~м3/с~~ градС~~~~ ~~~~м~~~~ ~~~~м~~~~ ~~~~м~~~~ ~~~~м~~~~ гр.  ~~~ ~~~~ ~~ ~~~~г/с~~															
----- Примесь 0301-----															
232501 6001	П1	2.0				23.6	81.42	178.96	6.00	27.86	80	1.0	1.000	0	0.0000848
232501 6002	П1	2.0				23.6	130.60	170.46	6.20	31.08	80	1.0	1.000	0	0.0004401
232501 6003	П1	2.0				23.6	164.75	164.15	6.10	18.91	80	1.0	1.000	0	0.0004009
232501 6004	П1	2.0				23.6	166.58	138.59	11.91	6.40	79	1.0	1.000	0	0.0013951
----- Примесь 0330-----															
232501 6001	П1	2.0				23.6	81.42	178.96	6.00	27.86	80	1.0	1.000	0	0.0000314
232501 6002	П1	2.0				23.6	130.60	170.46	6.20	31.08	80	1.0	1.000	0	0.0001807
232501 6003	П1	2.0				23.6	164.75	164.15	6.10	18.91	80	1.0	1.000	0	0.0001662
232501 6004	П1	2.0				23.6	166.58	138.59	11.91	6.40	79	1.0	1.000	0	0.0005116

4. Расчетные параметры См, Ум, Хм

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014  
 Город :001 Астана.  
 Объект :2325 Школа Е17 - стр.  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)  
 Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 26.4 град.С)  
 Группа суммации :6007=0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)  
 0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)

- Для групп суммации выброс Мq = М1/ПДК1 +...+ Мn/ПДКn, а суммарная концентрация См = См1/ПДК1 +...+ Смn/ПДКn  
 - Для линейных и площадных источников выброс является суммарным по всей площади, а См - концентрация одиночного источника,

РООС «Строительство комфортной школы на 2000 мест в г. Астана, район «Есиль», район пересечения улиц Е17 и Е26 (проектные наименования)»

расположенного в центре симметрии, с суммарным М							
Источники				Их расчетные параметры			
Номер	Код	Мq	Тип	См	Um	Хм	
-п/п-	Объ. Пл Ист.	-----	----	- [доли ПДК] -	-- [м/с] --	---- [м] ----	
1	232501 6001	0.000487	П1	0.017387	0.50	11.4	
2	232501 6002	0.002562	П1	0.091502	0.50	11.4	
3	232501 6003	0.002337	П1	0.083466	0.50	11.4	
4	232501 6004	0.007999	П1	0.285686	0.50	11.4	
Суммарный Мq=		0.013384	(сумма Мq/ПДК по всем примесям)				
Сумма См по всем источникам =		0.478041		долей ПДК			
Средневзвешенная опасная скорость ветра =					0.50 м/с		

5. Управляющие параметры расчета

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.

Объект :2325 Школа Е17 - стр.

Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)

Сезон :ЛЕТО (температура воздуха 26.4 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 на постах (в мг/м3 / долях ПДК)

Код загр	Штиль	Северное	Восточное	Южное	Западное
вещества	U<=2м/с	направление	направление	направление	направление
Пост N 001: X=0, Y=0					
0301	0.1320000	0.1790000	0.1440000	0.1240000	0.1300000
	0.6600000	0.8950000	0.7200000	0.6200000	0.6500000

Расчет по прямоугольнику 001 : 500x500 с шагом 50

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 2.7 (Uмр) м/с

Средневзвешенная опасная скорость ветра Uсв= 0.5 м/с

6. Результаты расчета в виде таблицы.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.

Объект :2325 Школа Е17 - стр.

Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)

Группа суммации :6007=0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)

0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)

Расчет проводился на прямоугольнике 1

с параметрами: координаты центра X= 110, Y= 100

размеры: длина (по X)= 500, ширина (по Y)= 500, шаг сетки= 50

Запрошен учет дифференцированного фона с постов (НА ПЕРСПЕКТИВУ, п.11.4) для новых источников

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 2.7 (Uмр) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : X= 160.0 м, Y= 100.0 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.9781162 доли ПДКмр |

Достигается при опасном направлении 9 град.

и скорости ветра 2.70 м/с

Всего источников: 4. В таблице заказано вкладчиков не более чем с 95% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коеф. влияния
----	Объ. Пл Ист.  ----	----	М-(Mq) --	-С [доли ПДК]	-----	-----	---- b=C/M ----
Фоновая концентрация Cf							
			0.895000	91.5	(Вклад источников 8.5%)		
1	232501 6004	П1	0.007999	0.071083	85.5	85.5	8.8867836
2	232501 6003	П1	0.002337	0.012003	14.4	100.0	5.1361227
В сумме =				0.978085	100.0		
Суммарный вклад остальных =				0.000031	0.0		

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.

Объект :2325 Школа Е17 - стр.

Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)

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 = 0.9781162

Достигается в точке с координатами: Хм = 160.0 м

РООС «Строительство комфортной школы на 2000 мест в г. Астана, район «Есиль», район пересечения улиц Е17 и Е26 (проектные наименования)»

( X-столбец 7, Y-строка 6) Yм = 100.0 м

При опасном направлении ветра : 9 град.

и "опасной" скорости ветра : 2.70 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке.

ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Город :001 Астана.

Объект :2325 Школа Е17 - стр.

Вар.расч. :1 Расч.год: 2025 (на конец года)

Группа суммации :6007=0301 Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)

0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)

Расчет проводился по всей жилой зоне № 1

Расчетный шаг 20 м. Всего просчитано точек: 230

Запрошен учет дифференцированного фона с постов (НА ПЕРСПЕКТИВУ, п.11.4) для новых источников

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 2.7 (U<sub>мр</sub>) м/с

Результаты расчета в точке максимума ПК ЭРА v3.0. Модель: МРК-2014

Координаты точки : X= 23.8 м, Y= 7.1 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.9113709 доли ПДК<sub>мр</sub> |

Достигается при опасном направлении 45 град.

и скорости ветра 2.70 м/с

Всего источников: 4. В таблице заказано вкладчиков не более чем с 95% вклада

ВКЛАДЫ ИСТОЧНИКОВ

Ном.	Код	Тип	Выброс	Вклад	Вклад в%	Сум. %	Коеф. влияния
----	Объ.Пл Ист.	----	М-(Mq)---	-С[доли ПДК]	-----	-----	b=C/M ----
Фоновая концентрация Cf				0.895000	98.2	(Вклад источников 1.8%)	
1	232501 6004	П1	0.007999	0.012119	74.0	74.0	1.5150702
2	232501 6003	П1	0.002337	0.002931	17.9	91.9	1.2541021
3	232501 6002	П1	0.002562	0.001319	8.1	100.0	0.514991701
В сумме =				0.911369	100.0		
Суммарный вклад остальных =				0.000002	0.0		

## Приложение Ж Акустические расчеты на период строительства

Расчёт затухания звука при распространении на местности выполнен в соответствии с ГОСТ 31295.2-2005 Шум. Затухание звука при распространении на местности. Часть 2. Общий метод расчета, с использованием программы «ЭКО центр – Шум».

Сведения о координатах расчетных площадок, шаге расчетной сетки, каждый узел которой образует расчетную точку, приведены в таблице 1.1.

**Таблица № 1.1 - Параметры расчетных площадок**

Наименование	Координаты срединной линии				Ширина, м	Высота, м	Шаг сетки, м	Шаг СЗЗ, м
	точка 1		точка 2					
	x <sub>1</sub>	y <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	y <sub>2</sub>				
1.	-200	0	200	0	400	1,5	25	0

Параметры источников шума, учитываемых в данном варианте расчета, приведены в таблице 1.2.

**Таблица № 1.2 - Параметры источников шума**

Источник	Тип	Высота, м	Координаты			Уровень звуковой мощности (дБ, дБ/м, дБ/м <sup>2</sup> ) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц										LpA
			x <sub>1</sub>	y <sub>1</sub>	ширина, м	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
															x <sub>2</sub>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
2. Экскаватор одноковшовый ЭО-4125	Т	1,5	-16,806	32,063	-	92	92	84	79	73	70	68	64	57	77,204	
3. Автосамосвал КамАЗ-65115, г/п 15 тонн	Т	1,5	-18,146	24,683	-	84	84	82	70	78	73	70	64	57	78,621	
4. Компрессор, 52 кВт	Т	1,5	-14,472	-1,522	-	60	65	79	80	84	81	90	77	62	92,16	

Примечание – для источников типа «Т» (точечный) уровень звуковой мощности выражен в дБ; для типа «Л» (линейный) – в дБ/м длины источника и типа «П» (площадной) – в дБ/м<sup>2</sup> площади источника.

Результаты расчета по расчетной площадке № 1 приведены в таблице 1.4.

**Таблица № 1.4 - Уровень звукового давления в узлах сетки расчетной площадки № 1**

Точка	Тип	Координаты		Высота, м	Уровень звукового давления, Дб										L <sub>a</sub> , 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	15	
0. 1.0	Поль	-200	-200	1,5	32,3	32,3	26,5	22,3	24,6	20,5	27,1	10,8	0	29,9	
1. 1.1	Поль	-175	-200	1,5	32,7	32,7	26,9	22,9	25,2	21,1	27,9	11,7	0	30,6	
2. 1.2	Поль	-150	-200	1,5	33,1	33,1	27,4	23,4	25,7	21,7	28,6	12,6	0	31,3	
3. 1.3	Поль	-125	-200	1,5	33,5	33,5	27,8	23,8	26,2	22,3	29,2	13,4	0	31,9	
4. 1.4	Поль	-100	-200	1,5	33,8	33,8	28,2	24,2	26,7	22,7	29,8	14,1	0	32,4	
5. 1.5	Поль	-75	-200	1,5	34,1	34,1	28,5	24,6	27	23,1	30,2	14,8	0	32,9	
6. 1.6	Поль	-50	-200	1,5	34,3	34,3	28,7	24,8	27,3	23,4	30,5	15,2	0	33,2	
7. 1.7	Поль	-25	-200	1,5	34,4	34,4	28,8	24,9	27,4	23,5	30,7	15,5	0	33,3	
8. 1.8	Поль	0	-200	1,5	34,3	34,4	28,7	24,9	27,4	23,5	30,7	15,5	0	33,3	
9. 1.9	Поль	25	-200	1,5	34,2	34,2	28,6	24,8	27,2	23,4	30,5	15,2	0	33,1	
10. 1.10	Поль	50	-200	1,5	34	34	28,4	24,5	27	23,1	30,2	14,6	0	32,8	
11. 1.11	Поль	75	-200	1,5	33,7	33,7	28,1	24,2	26,6	22,7	29,7	14	0	32,3	
12. 1.12	Поль	100	-200	1,5	33,4	33,4	27,7	23,7	26,1	22,2	29,1	13,3	0	31,8	
13. 1.13	Поль	125	-200	1,5	33	33	27,3	23,3	25,6	21,6	28,4	12,5	0	31,2	
14. 1.14	Поль	150	-200	1,5	32,5	32,5	26,8	22,8	25	21	27,7	11,6	0	30,5	
15. 1.15	Поль	175	-200	1,5	32,1	32,1	26,3	22,2	24,5	20,4	27	10,6	0	29,8	
16. 1.16	Поль	200	-200	1,5	31,6	31,6	25,8	21,7	23,9	19,7	26,2	9,7	0	29,1	
17. 1.17	Поль	-200	-175	1,5	32,8	32,8	27,1	23	25,2	21,2	27,9	11,8	0	30,7	
18. 1.18	Поль	-175	-175	1,5	33,4	33,4	27,6	23,6	25,9	21,9	28,7	12,9	0	31,5	
19. 1.19	Поль	-150	-175	1,5	33,9	33,9	28,2	24,2	26,5	22,6	29,6	13,9	0	32,2	
20. 1.20	Поль	-125	-175	1,5	34,3	34,3	28,7	24,7	27,1	23,2	30,3	15,1	0	33	
21. 1.21	Поль	-100	-175	1,5	34,7	34,7	29,1	25,2	27,7	23,8	31	15,9	0	33,6	
22. 1.22	Поль	-75	-175	1,5	35	35	29,4	25,6	28,1	24,3	31,6	16,6	0	34,2	
23. 1.23	Поль	-50	-175	1,5	35,3	35,3	29,7	25,9	28,5	24,7	32	17,1	0	34,5	

«Строительство комфортной школы на 2000 мест в г. Астана, район «Есиль», район пересечения  
 РООС улиц Е17 и Е26 (проектные наименования)»

Продолжение таблицы 1.4

Точка	Тип	Координаты		Высот а, м	Уровень звукового давления, Дб										La, дБА
		х	у		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
24. 1.24	Поль	-25	-175	1,5	35,4	35,4	29,8	26,1	28,6	24,8	32,2	17,3	0	34,7	
25. 1.25	Поль	0	-175	1,5	35,3	35,3	29,8	26	28,6	24,8	32,1	17,3	0	34,7	
26. 1.26	Поль	25	-175	1,5	35,2	35,2	29,6	25,9	28,4	24,6	31,9	17	0	34,5	
27. 1.27	Жил.	50	-175	1,5	34,9	34,9	29,3	25,5	28,1	24,2	31,5	16,5	0	34,1	
28. 1.28	Жил.	75	-175	1,5	34,6	34,6	29	25,1	27,6	23,7	30,9	15,8	0	33,5	
29. 1.29	Поль	100	-175	1,5	34,1	34,2	28,5	24,6	27	23,1	30,2	14,8	0	32,9	
30. 1.30	Поль	125	-175	1,5	33,7	33,7	28	24	26,4	22,5	29,4	13,7	0	32,1	
31. 1.31	Поль	150	-175	1,5	33,2	33,2	27,4	23,4	25,8	21,8	28,6	12,7	0	31,3	
32. 1.32	Поль	175	-175	1,5	32,6	32,7	26,9	22,8	25,1	21	27,8	11,6	0	30,5	
33. 1.33	Поль	200	-175	1,5	32,1	32,1	26,3	22,2	24,4	20,3	26,9	10,6	0	29,7	
34. 1.34	Поль	-200	-150	1,5	33,4	33,4	27,7	23,6	25,9	21,9	28,7	12,8	0	31,4	
35. 1.35	Поль	-175	-150	1,5	34	34	28,3	24,3	26,6	22,7	29,6	14	0	32,3	
36. 1.36	Поль	-150	-150	1,5	34,6	34,6	28,9	25	27,4	23,5	30,6	15,4	0	33,2	
37. 1.37	Поль	-125	-150	1,5	35,2	35,2	29,5	25,6	28,1	24,3	31,5	16,5	0	34,1	
38. 1.38	Поль	-100	-150	1,5	35,7	35,7	30,1	26,3	28,8	25	32,3	17,5	0	34,9	
39. 1.39	Поль	-75	-150	1,5	36,1	36,1	30,5	26,8	29,4	25,6	33	18,3	0	35,6	
40. 1.40	Поль	-50	-150	1,5	36,3	36,4	30,9	27,2	29,8	26,1	33,5	18,9	0	36,1	
41. 1.41	Поль	-25	-150	1,5	36,5	36,5	31	27,4	30	26,3	33,8	19,2	0,4	36,3	
42. 1.42	Жил.	0	-150	1,5	36,5	36,5	31	27,3	30	26,3	33,8	19,2	0,4	36,3	
43. 1.43	Жил.	25	-150	1,5	36,3	36,3	30,8	27,1	29,7	26	33,5	18,8	0	36	
44. 1.44	Жил.	50	-150	1,5	35,9	35,9	30,4	26,7	29,3	25,5	32,9	18,2	0	35,5	
45. 1.45	Жил.	75	-150	1,5	35,5	35,5	29,9	26,1	28,7	24,9	32,2	17,3	0	34,8	
46. 1.46	Поль	100	-150	1,5	35	35	29,3	25,5	28	24,1	31,3	16,3	0	34	
47. 1.47	Поль	125	-150	1,5	34,4	34,4	28,7	24,8	27,2	23,3	30,4	15,2	0	33,1	
48. 1.48	Поль	150	-150	1,5	33,8	33,8	28,1	24,1	26,5	22,5	29,5	13,8	0	32,2	
49. 1.49	Поль	175	-150	1,5	33,2	33,2	27,5	23,4	25,7	21,7	28,5	12,6	0	31,3	
50. 1.50	Поль	200	-150	1,5	32,6	32,6	26,8	22,7	25	20,9	27,6	11,4	0	30,4	
51. 1.51	Поль	-200	-125	1,5	34	34	28,3	24,2	26,5	22,5	29,4	13,7	0	32,1	
52. 1.52	Поль	-175	-125	1,5	34,7	34,7	29	25	27,3	23,4	30,5	15,3	0	33,2	
53. 1.53	Поль	-150	-125	1,5	35,4	35,4	29,7	25,8	28,2	24,4	31,6	16,6	0	34,2	
54. 1.54	Поль	-125	-125	1,5	36,1	36,1	30,5	26,6	29,1	25,3	32,7	17,9	0	35,3	
55. 1.55	Поль	-100	-125	1,5	36,7	36,7	31,2	27,4	30	26,3	33,7	19,1	0,3	36,3	
56. 1.56	Поль	-75	-125	1,5	37,2	37,2	31,8	28,1	30,7	27,1	34,6	20,2	1,6	37,1	
57. 1.57	Жил.	-50	-125	1,5	37,6	37,6	32,2	28,6	31,3	27,7	35,3	21	2,7	37,8	
58. 1.58	Жил.	-25	-125	1,5	37,8	37,8	32,4	28,9	31,6	28	35,7	21,4	3,2	38,2	
59. 1.59	Жил.	0	-125	1,5	37,7	37,7	32,4	28,8	31,6	28	35,7	21,4	3,1	38,1	
60. 1.60	Жил.	25	-125	1,5	37,5	37,5	32,1	28,5	31,2	27,6	35,2	20,9	2,5	37,7	
61. 1.61	Жил.	50	-125	1,5	37	37,1	31,6	27,9	30,6	26,9	34,5	20	1,4	37	
62. 1.62	Жил.	75	-125	1,5	36,5	36,5	30,9	27,2	29,8	26,1	33,6	18,9	0	36,1	
63. 1.63	Поль	100	-125	1,5	35,8	35,8	30,2	26,4	28,9	25,2	32,5	17,7	0	35,1	
64. 1.64	Поль	125	-125	1,5	35,2	35,2	29,5	25,6	28	24,2	31,4	16,4	0	34	
65. 1.65	Поль	150	-125	1,5	34,5	34,5	28,8	24,8	27,2	23,3	30,3	15,1	0	33	
66. 1.66	Поль	175	-125	1,5	33,8	33,8	28	24	26,3	22,3	29,3	13,5	0	32	
67. 1.67	Поль	200	-125	1,5	33,1	33,1	27,3	23,2	25,5	21,4	28,2	12,2	0	31	
68. 1.68	Поль	-200	-100	1,5	34,6	34,6	28,8	24,7	27	23,1	30,1	14,9	0	32,8	
69. 1.69	Поль	-175	-100	1,5	35,4	35,4	29,7	25,6	28	24,2	31,3	16,3	0	33,9	
70. 1.70	Поль	-150	-100	1,5	36,2	36,2	30,6	26,6	29,1	25,3	32,6	17,8	0	35,2	
71. 1.71	Поль	-125	-100	1,5	37	37,1	31,5	27,6	30,2	26,4	33,9	19,3	0,5	36,4	
72. 1.72	Поль	-100	-100	1,5	37,8	37,8	32,3	28,6	31,2	27,6	35,2	20,8	2,4	37,7	
73. 1.73	Поль	-75	-100	1,5	38,5	38,5	33,1	29,5	32,3	28,7	36,4	22,2	4,2	38,9	
74. 1.74	Жил.	-50	-100	1,5	39	39	33,7	30,3	33,1	29,6	37,4	23,3	5,6	39,8	
75. 1.75	Жил.	-25	-100	1,5	39,3	39,3	34	30,7	33,6	30,1	37,9	23,9	6,3	40,4	
76. 1.76	Жил.	0	-100	1,5	39,2	39,2	34	30,7	33,5	30	37,9	23,9	6,3	40,3	
77. 1.77	Жил.	25	-100	1,5	38,9	38,9	33,6	30,2	33	29,4	37,3	23,2	5,4	39,7	
78. 1.78	Жил.	50	-100	1,5	38,3	38,3	32,9	29,4	32,1	28,5	36,2	22	3,9	38,7	
79. 1.79	Жил.	75	-100	1,5	37,6	37,6	32,1	28,4	31	27,4	35	20,6	2,1	37,5	
80. 1.80	Жил.	100	-100	1,5	36,7	36,8	31,2	27,4	29,9	26,2	33,7	19,1	0,2	36,2	
81. 1.81	Поль	125	-100	1,5	35,9	35,9	30,3	26,4	28,8	25,1	32,4	17,6	0	34,9	
82. 1.82	Поль	150	-100	1,5	35,1	35,1	29,4	25,4	27,8	24	31,1	16,1	0	33,7	
83. 1.83	Поль	175	-100	1,5	34,3	34,3	28,6	24,5	26,8	22,9	29,9	14,6	0	32,6	
84. 1.84	Поль	200	-100	1,5	33,6	33,6	27,8	23,7	25,9	21,9	28,8	12,9	0	31,5	
85. 1.85	Поль	-200	-75	1,5	35,1	35,1	29,4	25,2	27,5	23,6	30,7	15,6	0	33,3	
86. 1.86	Поль	-175	-75	1,5	36,1	36,1	30,3	26,3	28,6	24,8	32	17,2	0	34,6	
87. 1.87	Поль	-150	-75	1,5	37	37	31,4	27,4	29,9	26,1	33,4	18,9	0	36	
88. 1.88	Поль	-125	-75	1,5	38	38,1	32,5	28,6	31,2	27,5	35	20,7	2,2	37,5	
89. 1.89	Поль	-100	-75	1,5	39,1	39,1	33,6	29,9	32,6	29	36,7	22,5	4,5	39,1	
90. 1.90	Поль	-75	-75	1,5	40	40	34,7	31,2	34	30,5	38,3	24,4	6,9	40,8	
91. 1.91	Поль	-50	-75	1,5	40,7	40,7	35,6	32,3	35,3	31,8	39,8	26	9,5	42,2	
92. 1.92	Жил.	-25	-75	1,5	41,1	41,1	36,1	33	36,1	32,6	40,7	27	10,9	43,1	

«Строительство комфортной школы на 2000 мест в г. Астана, район «Есиль», район пересечения  
 РООС улиц Е17 и Е26 (проектные наименования)»

Продолжение таблицы 1.4

Точка	Тип	Координаты		Высот а, м	Уровень звукового давления, Дб										La, дБА
		х	у		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
93. 1.93	Поль	0	-75	1,5	41	41	36	32,9	36	32,6	40,6	26,9	10,8	43	
94. 1.94	Поль	25	-75	1,5	40,5	40,5	35,3	32,1	35,1	31,6	39,6	25,8	9,1	42	
95. 1.95	Поль	50	-75	1,5	39,7	39,7	34,4	30,9	33,7	30,2	38,1	24,1	6,5	40,5	
96. 1.96	Поль	75	-75	1,5	38,7	38,7	33,2	29,6	32,3	28,7	36,4	22,2	4,2	38,9	
97. 1.97	Поль	100	-75	1,5	37,7	37,7	32,1	28,3	30,9	27,2	34,7	20,3	1,8	37,3	
98. 1.98	Поль	125	-75	1,5	36,7	36,7	31	27,1	29,6	25,8	33,2	18,6	0	35,8	
99. 1.99	Поль	150	-75	1,5	35,7	35,7	30	26	28,4	24,6	31,8	16,9	0	34,4	
100. 1.100	Поль	175	-75	1,5	34,8	34,8	29,1	25	27,3	23,4	30,5	15,3	0	33,1	
101. 1.101	Поль	200	-75	1,5	34	34	28,2	24,1	26,3	22,3	29,2	13,4	0	31,9	
102. 1.102	Поль	-200	-50	1,5	35,6	35,6	29,8	25,7	27,9	24,1	31,1	16,1	0	33,8	
103. 1.103	Поль	-175	-50	1,5	36,7	36,7	30,9	26,8	29,2	25,4	32,6	17,8	0	35,2	
104. 1.104	Поль	-150	-50	1,5	37,8	37,8	32,1	28,1	30,5	26,8	34,2	19,7	0,9	36,7	
105. 1.105	Поль	-125	-50	1,5	39	39	33,4	29,5	32,1	28,4	36	21,8	3,6	38,5	
106. 1.106	Поль	-100	-50	1,5	40,4	40,4	34,9	31,1	33,8	30,3	38	24,1	6,4	40,5	
107. 1.107	Поль	-75	-50	1,5	41,7	41,7	36,4	33	35,8	32,4	40,3	26,6	10,7	42,7	
108. 1.108	Поль	-50	-50	1,5	42,8	42,8	37,9	34,8	37,9	34,6	42,7	29,2	13,5	45,1	
109. 1.109	Поль	-25	-50	1,5	43,4	43,5	38,8	36,2	39,5	36,2	44,5	31	15,4	46,8	
110. 1.110	Поль	0	-50	1,5	43,3	43,3	38,7	36,1	39,3	36	44,3	30,8	15,2	46,6	
111. 1.111	Поль	25	-50	1,5	42,4	42,5	37,5	34,5	37,6	34,2	42,4	28,8	13	44,7	
112. 1.112	Поль	50	-50	1,5	41,2	41,2	35,9	32,6	35,4	32	39,9	26,2	10,1	42,3	
113. 1.113	Поль	75	-50	1,5	39,9	39,9	34,4	30,8	33,5	29,9	37,7	23,7	6	40,1	
114. 1.114	Поль	100	-50	1,5	38,6	38,6	33	29,2	31,7	28,1	35,7	21,4	3,1	38,2	
115. 1.115	Поль	125	-50	1,5	37,4	37,4	31,7	27,8	30,2	26,5	33,9	19,4	0,5	36,5	
116. 1.116	Поль	150	-50	1,5	36,3	36,3	30,5	26,5	28,9	25,1	32,3	17,5	0	34,9	
117. 1.117	Поль	175	-50	1,5	35,3	35,3	29,5	25,4	27,7	23,8	30,9	15,8	0	33,6	
118. 1.118	Поль	200	-50	1,5	34,3	34,4	28,5	24,4	26,6	22,7	29,6	14,2	0	32,3	
119. 1.119	Поль	-200	-25	1,5	36	36	30,2	26	28,2	24,3	31,4	16,5	0	34,1	
120. 1.120	Поль	-175	-25	1,5	37,2	37,2	31,4	27,2	29,5	25,7	32,9	18,3	0	35,5	
121. 1.121	Поль	-150	-25	1,5	38,5	38,5	32,7	28,6	31	27,3	34,6	20,3	1,6	37,2	
122. 1.122	Поль	-125	-25	1,5	39,9	39,9	34,3	30,2	32,7	29,1	36,6	22,6	4,5	39,2	
123. 1.123	Поль	-100	-25	1,5	41,6	41,6	36,1	32,2	34,8	31,3	39	25,2	9,4	41,5	
124. 1.124	Поль	-75	-25	1,5	43,5	43,5	38,2	34,6	37,5	34	42	28,5	13	44,4	
125. 1.125	Поль	-50	-25	1,5	45,4	45,4	40,6	37,7	40,9	37,6	45,9	32,6	17,3	48,3	
126. 1.126	Поль	-25	-25	1,5	46,6	46,6	43,1	41,5	45,1	41,9	50,5	37,3	22	52,7	
127. 1.127	Поль	0	-25	1,5	46,3	46,3	42,6	40,9	44,5	41,3	49,9	36,6	21,3	52,1	
128. 1.128	Поль	25	-25	1,5	44,7	44,8	39,9	37,1	40,2	36,9	45,2	31,8	16,4	47,6	
129. 1.129	Поль	50	-25	1,5	42,8	42,8	37,5	34,1	36,9	33,5	41,5	27,9	12,2	43,9	
130. 1.130	Поль	75	-25	1,5	41	41	35,5	31,7	34,4	30,8	38,6	24,7	8,7	41,1	
131. 1.131	Поль	100	-25	1,5	39,4	39,4	33,7	29,8	32,3	28,7	36,3	22,2	4	38,8	
132. 1.132	Поль	125	-25	1,5	38	38	32,2	28,2	30,7	26,9	34,4	19,9	1,2	36,9	
133. 1.133	Поль	150	-25	1,5	36,7	36,7	31	26,9	29,2	25,4	32,7	18	0	35,3	
134. 1.134	Поль	175	-25	1,5	35,6	35,6	29,8	25,7	28	24,1	31,2	16,2	0	33,8	
135. 1.135	Поль	200	-25	1,5	34,6	34,6	28,8	24,6	26,8	22,9	29,8	14,5	0	32,5	
136. 1.136	Поль	-200	0	1,5	36,3	36,3	30,4	26,1	28,3	24,5	31,5	16,6	0	34,2	
137. 1.137	Поль	-175	0	1,5	37,5	37,5	31,7	27,4	29,7	25,9	33	18,5	0	35,7	
138. 1.138	Поль	-150	0	1,5	38,9	38,9	33,1	28,9	31,2	27,5	34,8	20,5	1,9	37,4	
139. 1.139	Поль	-125	0	1,5	40,6	40,6	34,9	30,7	33	29,4	36,9	22,9	4,8	39,4	
140. 1.140	Поль	-100	0	1,5	42,7	42,7	37	32,9	35,3	31,7	39,4	25,7	10,3	41,9	
141. 1.141	Поль	-75	0	1,5	45,3	45,3	39,7	35,7	38,3	34,8	42,7	29,3	14,3	45,2	
142. 1.142	Поль	-50	0	1,5	48,5	48,6	43,4	39,8	42,8	39,4	47,6	34,4	19,7	50	
143. 1.143	Поль	-25	0	1,5	51,6	51,7	49,7	48,9	52,6	49,5	58,3	45,3	30,3	60,6	
144. 1.144	Поль	0	0	1,5	50,7	50,7	47,7	46,3	50	46,9	55,6	42,5	27,5	57,8	
145. 1.145	Поль	25	0	1,5	47,3	47,3	42,1	38,8	41,7	38,4	46,6	33,4	18,4	49	
146. 1.146	Поль	50	0	1,5	44,3	44,3	38,7	35	37,6	34,2	42,1	28,6	13,3	44,5	
147. 1.147	Поль	75	0	1,5	41,9	41,9	36,2	32,3	34,8	31,2	39	25,2	9,4	41,4	
148. 1.148	Поль	100	0	1,5	40	40	34,2	30,2	32,6	29	36,5	22,4	4,3	39	
149. 1.149	Поль	125	0	1,5	38,4	38,4	32,6	28,5	30,8	27,1	34,5	20,1	1,4	37,1	
150. 1.150	Поль	150	0	1,5	37	37	31,2	27,1	29,4	25,6	32,8	18,1	0	35,4	
151. 1.151	Поль	175	0	1,5	35,9	35,9	30	25,8	28,1	24,2	31,2	16,3	0	33,9	
152. 1.152	Поль	200	0	1,5	34,8	34,8	29	24,7	26,9	23	29,9	14,6	0	32,6	
153. 1.153	Поль	-200	25	1,5	36,4	36,4	30,5	26,1	28,3	24,4	31,4	16,5	0	34,1	
154. 1.154	Поль	-175	25	1,5	37,7	37,7	31,8	27,4	29,6	25,8	32,9	18,3	0	35,6	
155. 1.155	Поль	-150	25	1,5	39,2	39,2	33,3	28,9	31,1	27,4	34,6	20,3	1,6	37,2	
156. 1.156	Поль	-125	25	1,5	41	41	35,1	30,7	32,9	29,2	36,6	22,6	6,9	39,2	
157. 1.157	Поль	-100	25	1,5	43,2	43,2	37,4	32,9	35,1	31,5	39	25,3	10,2	41,5	
158. 1.158	Поль	-75	25	1,5	46,3	46,3	40,4	35,8	38	34,4	41,9	28,6	14,2	44,5	
159. 1.159	Поль	-50	25	1,5	51,1	51,1	45,2	40,1	42	38,4	45,7	32,8	19,6	48,3	
160. 1.160	Поль	-25	25	1,5	61,8	61,8	56,5	49	51,6	47,2	50,4	39,9	30,8	54,9	
161. 1.161	Поль	0	25	1,5	56,4	56,4	50,2	44,8	46,1	42,4	49,2	36,8	24,7	52,1	

РООС «Строительство комфортной школы на 2000 мест в г. Астана, район «Есиль», район пересечения улиц Е17 и Е26 (проектные наименования)»

Продолжение таблицы 1.4

Точка	Тип	Координаты		Высот а, м	Уровень звукового давления, Дб										La, дБА
		х	у		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
162. 1.162	Поль	25	25	1,5	49,1	49,1	43,1	38,7	40,8	37,3	45	31,8	17,8	47,5	
163. 1.163	Поль	50	25	1,5	45,1	45,1	39,2	35	37,2	33,7	41,4	27,9	13,1	43,9	
164. 1.164	Поль	75	25	1,5	42,3	42,3	36,5	32,3	34,6	31	38,6	24,8	9,3	41,1	
165. 1.165	Поль	100	25	1,5	40,3	40,3	34,4	30,2	32,5	28,8	36,3	22,2	4	38,8	
166. 1.166	Поль	125	25	1,5	38,6	38,6	32,7	28,5	30,8	27	34,3	20	1,1	36,9	
167. 1.167	Поль	150	25	1,5	37,2	37,2	31,3	27,1	29,3	25,5	32,6	18	0	35,3	
168. 1.168	Поль	175	25	1,5	36	36	30,1	25,8	28	24,1	31,1	16,2	0	33,8	
169. 1.169	Поль	200	25	1,5	34,9	34,9	29	24,7	26,9	22,9	29,8	14,5	0	32,5	
170. 1.170	Поль	-200	50	1,5	36,3	36,3	30,4	26	28,1	24,2	31,1	16,2	0	33,8	
171. 1.171	Поль	-175	50	1,5	37,6	37,6	31,7	27,2	29,3	25,5	32,5	17,9	0	35,2	
172. 1.172	Поль	-150	50	1,5	39,1	39,1	33,1	28,7	30,8	27	34,1	19,8	0,8	36,8	
173. 1.173	Поль	-125	50	1,5	40,8	40,8	34,9	30,3	32,4	28,7	35,9	21,9	3,4	38,5	
174. 1.174	Поль	-100	50	1,5	43	43	37	32,4	34,3	30,7	37,9	24,2	9,3	40,6	
175. 1.175	Поль	-75	50	1,5	45,9	45,9	39,8	34,9	36,7	33	40,2	26,8	12,8	42,8	
176. 1.176	Поль	-50	50	1,5	50	50	43,6	38,3	39,5	35,8	42,5	29,7	17	45,4	
177. 1.177	Поль	-25	50	1,5	55,5	55,5	48,5	43	42,6	38,8	44,3	32,5	21,8	47,8	
178. 1.178	Поль	0	50	1,5	53,6	53,6	46,8	41,4	41,6	37,8	44,1	31,7	20,2	47,2	
179. 1.179	Поль	25	50	1,5	48,4	48,4	42,1	37,1	38,6	34,9	42,1	29	15,5	44,8	
180. 1.180	Поль	50	50	1,5	44,8	44,8	38,7	34,1	36	32,4	39,8	26,3	11,7	42,4	
181. 1.181	Поль	75	50	1,5	42,2	42,2	36,2	31,8	33,8	30,2	37,6	23,8	8,4	40,2	
182. 1.182	Поль	100	50	1,5	40,2	40,2	34,2	29,9	32	28,3	35,6	21,5	3	38,2	
183. 1.183	Поль	125	50	1,5	38,5	38,5	32,6	28,3	30,4	26,6	33,8	19,4	0,4	36,5	
184. 1.184	Поль	150	50	1,5	37,1	37,1	31,2	26,9	29	25,2	32,3	17,6	0	34,9	
185. 1.185	Поль	175	50	1,5	35,9	35,9	30	25,7	27,8	23,9	30,9	15,9	0	33,6	
186. 1.186	Поль	200	50	1,5	34,9	34,9	28,9	24,6	26,7	22,7	29,6	14,3	0	32,3	
187. 1.187	Поль	-200	75	1,5	36,1	36,2	30,2	25,7	27,7	23,8	30,6	15,6	0	33,4	
188. 1.188	Поль	-175	75	1,5	37,3	37,3	31,4	26,9	28,9	25	32	17,2	0	34,7	
189. 1.189	Поль	-150	75	1,5	38,7	38,7	32,7	28,2	30,2	26,4	33,4	19	0	36,1	
190. 1.190	Поль	-125	75	1,5	40,3	40,3	34,3	29,6	31,6	27,8	34,9	20,8	2	37,6	
191. 1.191	Поль	-100	75	1,5	42,2	42,2	36,1	31,3	33,2	29,4	36,5	22,7	7,6	39,2	
192. 1.192	Поль	-75	75	1,5	44,4	44,4	38,2	33,3	34,9	31,1	38,2	24,7	10,4	40,9	
193. 1.193	Поль	-50	75	1,5	46,8	46,8	40,5	35,3	36,6	32,8	39,6	26,4	13,1	42,5	
194. 1.194	Поль	-25	75	1,5	48,7	48,7	42,1	36,9	37,7	33,9	40,5	27,6	14,9	43,4	
195. 1.195	Поль	0	75	1,5	48,2	48,2	41,7	36,5	37,4	33,7	40,4	27,4	14,4	43,3	
196. 1.196	Поль	25	75	1,5	46	46	39,6	34,7	36,1	32,4	39,4	26,1	12,2	42,2	
197. 1.197	Поль	50	75	1,5	43,6	43,6	37,4	32,7	34,4	30,7	37,9	24,3	9,5	40,6	
198. 1.198	Поль	75	75	1,5	41,5	41,5	35,4	30,8	32,8	29	36,3	22,3	6,8	38,9	
199. 1.199	Поль	100	75	1,5	39,7	39,7	33,7	29,2	31,2	27,5	34,7	20,4	1,6	37,3	
200. 1.200	Поль	125	75	1,5	38,2	38,2	32,2	27,8	29,9	26	33,1	18,6	0	35,8	
201. 1.201	Поль	150	75	1,5	36,9	36,9	30,9	26,5	28,6	24,7	31,7	16,9	0	34,4	
202. 1.202	Поль	175	75	1,5	35,8	35,8	29,8	25,4	27,5	23,5	30,4	15,3	0	33,2	
203. 1.203	Поль	200	75	1,5	34,7	34,7	28,8	24,4	26,5	22,5	29,2	13,8	0	32	
204. 1.204	Поль	-200	100	1,5	35,8	35,8	29,8	25,3	27,3	23,3	30	14,9	0	32,8	
205. 1.205	Поль	-175	100	1,5	36,9	36,9	30,9	26,3	28,3	24,4	31,2	16,4	0	34	
206. 1.206	Поль	-150	100	1,5	38,1	38,1	32,1	27,5	29,4	25,6	32,5	17,9	0	35,2	
207. 1.207	Поль	-125	100	1,5	39,5	39,5	33,4	28,7	30,6	26,8	33,8	19,5	0,3	36,5	
208. 1.208	Поль	-100	100	1,5	41	41	34,8	30,1	31,9	28,1	35,1	21	4,3	37,8	
209. 1.209	Поль	-75	100	1,5	42,5	42,6	36,3	31,5	33,1	29,3	36,3	22,5	7,7	39	
210. 1.210	Поль	-50	100	1,5	44	44	37,7	32,7	34,1	30,3	37,2	23,7	9,4	40	
211. 1.211	Поль	-25	100	1,5	44,8	44,8	38,4	33,4	34,7	30,9	37,7	24,3	10,4	40,6	
212. 1.212	Поль	0	100	1,5	44,6	44,6	38,3	33,3	34,6	30,8	37,7	24,2	10,2	40,5	
213. 1.213	Поль	25	100	1,5	43,5	43,5	37,2	32,3	33,8	30,1	37,1	23,4	8,9	39,8	
214. 1.214	Поль	50	100	1,5	42	42	35,8	31,1	32,8	29	36,1	22,2	7,1	38,8	
215. 1.215	Поль	75	100	1,5	40,4	40,4	34,3	29,7	31,5	27,8	34,8	20,7	1,9	37,5	
216. 1.216	Поль	100	100	1,5	39	39	32,9	28,4	30,3	26,5	33,6	19,2	0	36,3	
217. 1.217	Поль	125	100	1,5	37,7	37,7	31,6	27,2	29,2	25,3	32,3	17,6	0	35	
218. 1.218	Поль	150	100	1,5	36,5	36,5	30,5	26,1	28,1	24,2	31	16,1	0	33,8	
219. 1.219	Поль	175	100	1,5	35,4	35,5	29,5	25	27	23,1	29,9	14,7	0	32,6	
220. 1.220	Поль	200	100	1,5	34,5	34,5	28,5	24,1	26,1	22,1	28,7	13,3	0	31,5	
221. 1.221	Поль	-200	125	1,5	35,4	35,4	29,3	24,8	26,7	22,7	29,4	14,1	0	32,2	
222. 1.222	Поль	-175	125	1,5	36,4	36,4	30,3	25,7	27,7	23,7	30,4	15,4	0	33,2	
223. 1.223	Поль	-150	125	1,5	37,4	37,4	31,3	26,7	28,6	24,7	31,5	16,8	0	34,3	
224. 1.224	Поль	-125	125	1,5	38,5	38,5	32,4	27,8	29,6	25,7	32,6	18,1	0	35,3	
225. 1.225	Поль	-100	125	1,5	39,7	39,7	33,5	28,8	30,6	26,7	33,6	19,3	0	36,4	
226. 1.226	Поль	-75	125	1,5	40,8	40,8	34,6	29,8	31,4	27,6	34,5	20,4	1,3	37,3	
227. 1.227	Поль	-50	125	1,5	41,7	41,7	35,4	30,5	32,1	28,3	35,2	21,3	6,2	38	
228. 1.228	Поль	-25	125	1,5	42,2	42,2	35,9	31	32,5	28,7	35,5	21,7	6,9	38,3	
229. 1.229	Поль	0	125	1,5	42,1	42,1	35,8	30,9	32,4	28,6	35,5	21,6	6,7	38,3	
230. 1.230	Поль	25	125	1,5	41,4	41,4	35,2	30,3	32	28,2	35,1	21,1	4,6	37,8	

РООС «Строительство комфортной школы на 2000 мест в г. Астана, район «Есиль», район пересечения улиц Е17 и Е26 (проектные наименования)»

Продолжение таблицы 1.4

Точка	Тип	Координаты		Высот а, м	Уровень звукового давления, Дб										La, дБА
		х	у		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
231. 1.231	Поль	50	125	1,5	40,4	40,4	34,2	29,5	31,2	27,4	34,4	20,2	1,1	37,1	
232. 1.232	Поль	75	125	1,5	39,3	39,3	33,1	28,5	30,3	26,5	33,4	19,1	0	36,2	
233. 1.233	Поль	100	125	1,5	38,1	38,1	32	27,5	29,3	25,5	32,4	17,8	0	35,1	
234. 1.234	Поль	125	125	1,5	37	37	31	26,4	28,4	24,5	31,3	16,5	0	34,1	
235. 1.235	Поль	150	125	1,5	36	36	30	25,5	27,4	23,5	30,3	15,2	0	33	
236. 1.236	Поль	175	125	1,5	35	35	29	24,6	26,5	22,5	29,2	13,9	0	32	
237. 1.237	Поль	200	125	1,5	34,2	34,2	28,1	23,7	25,7	21,6	28,2	12,1	0	31	
238. 1.238	Поль	-200	150	1,5	34,9	34,9	28,8	24,2	26,1	22,1	28,6	13,2	0	31,5	
239. 1.239	Поль	-175	150	1,5	35,7	35,7	29,7	25,1	26,9	22,9	29,6	14,4	0	32,4	
240. 1.240	Поль	-150	150	1,5	36,6	36,6	30,5	25,9	27,8	23,8	30,5	15,5	0	33,3	
241. 1.241	Поль	-125	150	1,5	37,5	37,5	31,4	26,7	28,6	24,6	31,4	16,7	0	34,2	
242. 1.242	Поль	-100	150	1,5	38,4	38,4	32,3	27,6	29,3	25,4	32,2	17,7	0	35	
243. 1.243	Поль	-75	150	1,5	39,2	39,2	33	28,3	30	26,1	32,9	18,5	0	35,7	
244. 1.244	Поль	-50	150	1,5	39,8	39,8	33,6	28,8	30,5	26,6	33,4	19,1	0	36,2	
245. 1.245	Поль	-25	150	1,5	40,1	40,1	33,9	29,1	30,7	26,9	33,7	19,5	0,1	36,5	
246. 1.246	Поль	0	150	1,5	40,1	40,1	33,8	29	30,7	26,8	33,6	19,4	0	36,4	
247. 1.247	Поль	25	150	1,5	39,6	39,6	33,4	28,7	30,3	26,5	33,3	19	0	36,1	
248. 1.248	Поль	50	150	1,5	38,9	38,9	32,8	28,1	29,8	25,9	32,8	18,4	0	35,6	
249. 1.249	Поль	75	150	1,5	38,1	38,1	32	27,3	29,1	25,2	32,1	17,5	0	34,8	
250. 1.250	Поль	100	150	1,5	37,2	37,2	31,1	26,5	28,4	24,4	31,2	16,4	0	34	
251. 1.251	Поль	125	150	1,5	36,3	36,3	30,2	25,7	27,6	23,6	30,3	15,3	0	33,1	
252. 1.252	Поль	150	150	1,5	35,4	35,4	29,4	24,8	26,8	22,7	29,4	14,2	0	32,2	
253. 1.253	Поль	175	150	1,5	34,6	34,6	28,5	24	26	21,9	28,5	13	0	31,3	
254. 1.254	Поль	200	150	1,5	33,8	33,8	27,7	23,3	25,2	21,1	27,5	11,3	0	30,4	
255. 1.255	Поль	-200	175	1,5	34,3	34,3	28,2	23,7	25,5	21,4	27,8	12	0	30,7	
256. 1.256	Поль	-175	175	1,5	35	35	29	24,4	26,2	22,2	28,7	13,3	0	31,5	
257. 1.257	Поль	-150	175	1,5	35,8	35,8	29,7	25,1	26,9	22,9	29,5	14,3	0	32,3	
258. 1.258	Поль	-125	175	1,5	36,5	36,5	30,4	25,8	27,6	23,6	30,2	15,2	0	33,1	
259. 1.259	Поль	-100	175	1,5	37,2	37,2	31,1	26,4	28,2	24,2	30,9	16,1	0	33,7	
260. 1.260	Поль	-75	175	1,5	37,8	37,8	31,7	26,9	28,7	24,7	31,4	16,8	0	34,3	
261. 1.261	Поль	-50	175	1,5	38,3	38,3	32,1	27,3	29	25,1	31,8	17,3	0	34,7	
262. 1.262	Поль	-25	175	1,5	38,5	38,5	32,3	27,5	29,2	25,3	32	17,5	0	34,8	
263. 1.263	Поль	0	175	1,5	38,4	38,4	32,2	27,5	29,2	25,3	32	17,5	0	34,8	
264. 1.264	Поль	25	175	1,5	38,1	38,1	32	27,2	29	25	31,8	17,2	0	34,6	
265. 1.265	Поль	50	175	1,5	37,6	37,6	31,5	26,8	28,6	24,6	31,4	16,6	0	34,2	
266. 1.266	Поль	75	175	1,5	37	37	30,9	26,2	28	24,1	30,8	15,9	0	33,6	
267. 1.267	Поль	100	175	1,5	36,3	36,3	30,2	25,6	27,4	23,4	30,1	15,1	0	32,9	
268. 1.268	Поль	125	175	1,5	35,5	35,5	29,4	24,9	26,7	22,7	29,3	14,1	0	32,2	
269. 1.269	Поль	150	175	1,5	34,8	34,8	28,7	24,2	26	22	28,5	13,1	0	31,4	
270. 1.270	Поль	175	175	1,5	34	34	28	23,5	25,4	21,2	27,7	11,5	0	30,6	
271. 1.271	Поль	200	175	1,5	33,3	33,3	27,3	22,8	24,7	20,5	26,9	10,5	0	29,8	
272. 1.272	Поль	-200	200	1,5	33,7	33,7	27,6	23	24,9	20,7	27	10,7	0	30	
273. 1.273	Поль	-175	200	1,5	34,4	34,4	28,3	23,7	25,5	21,4	27,8	11,9	0	30,7	
274. 1.274	Поль	-150	200	1,5	35	35	28,9	24,3	26,1	22	28,5	13,1	0	31,4	
275. 1.275	Поль	-125	200	1,5	35,6	35,6	29,5	24,8	26,6	22,6	29,1	13,9	0	32	
276. 1.276	Поль	-100	200	1,5	36,1	36,2	30	25,3	27,1	23,1	29,7	14,6	0	32,5	
277. 1.277	Поль	-75	200	1,5	36,6	36,6	30,5	25,8	27,5	23,5	30,1	15,1	0	33	
278. 1.278	Поль	-50	200	1,5	36,9	36,9	30,8	26,1	27,8	23,8	30,4	15,5	0	33,3	
279. 1.279	Поль	-25	200	1,5	37,1	37,1	30,9	26,2	27,9	24	30,6	15,7	0	33,4	
280. 1.280	Поль	0	200	1,5	37	37	30,9	26,2	27,9	23,9	30,6	15,7	0	33,4	
281. 1.281	Поль	25	200	1,5	36,8	36,8	30,7	26	27,7	23,8	30,4	15,5	0	33,2	
282. 1.282	Поль	50	200	1,5	36,5	36,5	30,3	25,7	27,4	23,4	30	15	0	32,9	
283. 1.283	Поль	75	200	1,5	36	36	29,8	25,2	27	23	29,6	14,4	0	32,4	
284. 1.284	Поль	100	200	1,5	35,4	35,4	29,3	24,7	26,5	22,5	29	13,7	0	31,9	
285. 1.285	Поль	125	200	1,5	34,8	34,8	28,7	24,1	25,9	21,9	28,4	12,9	0	31,2	
286. 1.286	Поль	150	200	1,5	34,1	34,1	28	23,5	25,3	21,2	27,7	11,5	0	30,6	
287. 1.287	Поль	175	200	1,5	33,5	33,5	27,4	22,9	24,7	20,6	26,9	10,5	0	29,8	
288. 1.288	Поль	200	200	1,5	32,9	32,9	26,8	22,3	24,1	19,9	26,2	9,6	0	29,1	

Примечание – тип расчетной точки «Поль» – пользовательская; «Пром» -точка в промышленной зоне; «Жил.» – точка в жилой зоне; «СЗЗ» – точка на границе СЗЗ; «Охр.» – точка охранной зоны зданий больниц и санаториев; «Общ.» точка зоны гостиниц и общежитий; «Пл.б.» – точка на площадке отдыха больниц; «Пл.ж.» – точка на площадке отдыха жилой зоны.

### Приложение 3 Акустические расчеты на период эксплуатации

Расчёт затухания звука при распространении на местности выполнен в соответствии с ГОСТ 31295.2-2005 Шум. Затухание звука при распространении на местности. Часть 2. Общий метод расчета, с использованием программы «ЭКО центр - Шум».

Сведения о типе и координатах точек, в которых выполнялся расчет загрязнения атмосферы, приведены в таблице 1.1.

**Таблица № 1.1 - Параметры расчетных точек**

Наименование	Координаты		Высота, м	Тип точки
	x	y		
1	2	3	4	5
1.	-27,153	19,538	1,5	Жилая зона
2.	-23,2	36,1	1,5	Жилая зона
3.	13,733	-24,506	1,5	Жилая зона
4.	20,109	-26,148	1,5	Жилая зона
5.	31,056	-43,596	1,5	Жилая зона
6.	57,893	-45,226	1,5	Жилая зона

Сведения о координатах расчетных площадок, шаге расчетной сетки, каждый узел которой образует расчетную точку, приведены в таблице 1.2.

**Таблица № 1.2 - Параметры расчетных площадок**

Наименование	Координаты срединной линии				Ширина, м	Высота, м	Шаг сетки, м	Шаг СЗЗ, м
	точка 1		точка 2					
	x <sub>1</sub>	y <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	y <sub>2</sub>				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	-99,862	-0,0219	100,518	-0,0219	200,231	1,5	10	0

Результаты расчета уровня звукового давления в расчетных точках, приведены в таблице 1.4.

**Таблица № 1.4 - Уровень звукового давления в расчетных точках**

Точка	Тип	Координаты		Высот а, м	Уровень звукового давления, Дб									
		x	y		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	La, дБА
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	Жил.	-27,153	19,538	1,5	0	40,2	44,2	41,8	38,6	37	31,9	24,8	13,9	41,3
2.	Жил.	-23,2	36,1	1,5	0	37,2	41,2	39,2	36,2	34,5	29,3	21,9	5,9	38,8
3.	Жил.	13,733	-24,506	1,5	0	40,7	44,7	41,2	37	35	29,9	22	5,6	39,9
4.	Жил.	20,109	-26,148	1,5	0	41	45	41,2	36,6	34,5	29,4	21,6	4,3	39,5
5.	Жил.	31,056	-43,596	1,5	0	38,6	42,6	39	34,6	32,5	26,9	19,6	1,5	37,4
6.	Жил.	57,893	-45,226	1,5	0	36,3	40,3	36,7	32,3	29,9	24,3	16,9	0	34,9

Примечание – тип расчетной точки «Поль» - пользовательская; «Пром» - точка в промышленной зоне; «Жил.» - точка в жилой зоне; «СЗЗ» - точка на границе СЗЗ; «Охр.» - точка охранной зоны зданий больницы и санаториев; «Общ.» точка зоны гостиниц и общежитий; «Пл.б.» - точка на площадке отдыха больницы; «Пл.ж.» - точка на площадке отдыха жилой зоны.

Результаты расчета по расчетной площадке № 1 приведены в таблице 1.5.

**Таблица № 1.5 - Уровень звукового давления в узлах сетки расчетной площадки № 1**

Точка	Тип	Координаты		Высот а, м	Уровень звукового давления, Дб									
		x	y		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	La, дБА
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0. 1.0	Поль	-99,862	-100,137	1,5	0	26,2	30,2	31,7	29,7	28,5	23,1	14,5	0	32,3
1. 1.1	Поль	-89,862	-100,137	1,5	0	26,7	30,6	32,1	30,2	28,9	23,5	15	0	32,7
2. 1.2	Поль	-79,862	-100,137	1,5	0	27,1	31	32,5	30,6	29,3	23,9	15,5	0	33,1
3. 1.3	Поль	-69,862	-100,137	1,5	0	27,5	31,5	32,9	30,9	29,7	24,3	15,9	0	33,5
4. 1.4	Поль	-59,862	-100,137	1,5	0	27,9	31,9	33,2	31,2	30	24,6	16,3	0	33,8
5. 1.5	Поль	-49,862	-100,137	1,5	0	28,3	32,2	33,4	31,3	30,1	24,8	16,5	0	33,9
6. 1.6	Поль	-39,862	-100,137	1,5	0	28,6	32,6	33,5	31,4	30,2	24,8	16,5	0	34
7. 1.7	Поль	-29,862	-100,137	1,5	0	28,9	32,9	33,6	31,4	30,2	24,8	16,5	0	34
8. 1.8	Поль	-19,862	-100,137	1,5	0	29,2	33,2	33,6	31,3	30	24,7	16,3	0	33,9
9. 1.9	Поль	-9,862	-100,137	1,5	0	29,5	33,4	33,5	31,1	29,8	24,4	16,1	0	33,7

РООС «Строительство комфортной школы на 2000 мест в г. Астана, район «Есиль», район пересечения улиц Е17 и Е26 (проектные наименования)»

Продолжение таблицы 1.5

Точка	Тип	Координаты		Высот а, м	Уровень звукового давления, Дб									
		х	у		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	La,дБА
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
10. 1.10	Поль	0,138	-100,137	1,5	0	29,7	33,6	33,4	30,8	29,5	24,1	15,7	0	33,4
11. 1.11	Поль	10,138	-100,137	1,5	0	29,8	33,8	33,2	30,4	29,1	23,7	15,3	0	33,1
12. 1.12	Поль	20,138	-100,137	1,5	0	29,9	33,9	33	30	28,7	23,2	14,7	0	32,7
13. 1.13	Поль	30,138	-100,137	1,5	0	29,9	33,9	32,7	29,6	28,3	22,8	14,2	0	32,3
14. 1.14	Поль	40,138	-100,137	1,5	0	29,9	33,8	32,4	29,1	27,8	22,3	13,6	0	31,9
15. 1.15	Поль	50,138	-100,137	1,5	0	29,7	33,7	32	28,7	27,3	21,7	13	0	31,4
16. 1.16	Поль	60,138	-100,137	1,5	0	29,4	33,4	31,7	28,2	26,7	21,2	12,3	0	30,9
17. 1.17	Поль	70,138	-100,137	1,5	0	29	33	31,2	27,7	26,2	20,7	11,7	0	30,4
18. 1.18	Поль	80,138	-100,137	1,5	0	28,6	32,6	30,8	27,2	25,7	20,1	11	0	30
19. 1.19	Поль	90,138	-100,137	1,5	0	28,2	32,1	30,3	26,7	25,2	19,6	10,4	0	29,5
20. 1.20	Поль	100,138	-100,137	1,5	0	27,7	31,7	29,9	26,2	24,8	19,1	9,8	0	29
21. 1.21	Поль	-99,862	-90,137	1,5	0	26,6	30,6	32,3	30,4	29,2	23,7	15,3	0	32,9
22. 1.22	Поль	-89,862	-90,137	1,5	0	27,1	31,1	32,8	30,9	29,7	24,3	15,9	0	33,4
23. 1.23	Поль	-79,862	-90,137	1,5	0	27,6	31,5	33,2	31,3	30,1	24,8	16,5	0	33,9
24. 1.24	Поль	-69,862	-90,137	1,5	0	28	32	33,6	31,7	30,5	25,2	17	0,2	34,3
25. 1.25	Поль	-59,862	-90,137	1,5	0	28,5	32,4	34	32,1	30,9	25,5	17,3	0,7	34,7
26. 1.26	Поль	-49,862	-90,137	1,5	0	28,9	32,9	34,2	32,3	31,1	25,7	17,6	1,1	34,9
27. 1.27	Поль	-39,862	-90,137	1,5	0	29,3	33,3	34,4	32,4	31,2	25,8	17,7	1,2	35
28. 1.28	Поль	-29,862	-90,137	1,5	0	29,6	33,6	34,5	32,3	31,1	25,8	17,6	1,2	35
29. 1.29	Поль	-19,862	-90,137	1,5	0	30	33,9	34,4	32,2	31	25,6	17,4	0,9	34,8
30. 1.30	Поль	-9,862	-90,137	1,5	0	30,3	34,2	34,3	31,9	30,7	25,3	17,1	0,4	34,6
31. 1.31	Поль	0,138	-90,137	1,5	0	30,5	34,5	34,2	31,7	30,3	24,9	16,7	0	34,3
32. 1.32	Поль	10,138	-90,137	1,5	0	30,7	34,7	34	31,3	29,9	24,5	16,2	0	33,9
33. 1.33	Поль	20,138	-90,137	1,5	0	30,9	34,9	33,7	30,9	29,4	24	15,6	0	33,5
34. 1.34	Поль	30,138	-90,137	1,5	0	31	34,9	33,5	30,4	28,9	23,4	14,9	0	33,1
35. 1.35	Поль	40,138	-90,137	1,5	0	30,9	34,9	33,2	29,9	28,4	22,8	14,2	0	32,6
36. 1.36	Поль	50,138	-90,137	1,5	0	30,7	34,7	32,8	29,3	27,8	22,2	13,6	0	32
37. 1.37	Поль	60,138	-90,137	1,5	0	30,3	34,3	32,3	28,7	27,3	21,7	12,9	0	31,5
38. 1.38	Поль	70,138	-90,137	1,5	0	29,9	33,8	31,8	28,1	26,7	21,1	12,2	0	30,9
39. 1.39	Поль	80,138	-90,137	1,5	0	29,3	33,3	31,3	27,6	26,1	20,5	11,5	0	30,4
40. 1.40	Поль	90,138	-90,137	1,5	0	28,8	32,8	30,8	27	25,6	20	10,8	0	29,8
41. 1.41	Поль	100,138	-90,137	1,5	0	28,3	32,2	30,3	26,5	25,1	19,4	10,2	0	29,3
42. 1.42	Поль	-99,862	-80,137	1,5	0	27,1	31	32,9	31	29,8	24,4	16,1	0	33,6
43. 1.43	Поль	-89,862	-80,137	1,5	0	27,6	31,5	33,4	31,6	30,4	25	16,8	0	34,2
44. 1.44	Поль	-79,862	-80,137	1,5	0	28,1	32,1	34	32,2	31	25,6	17,4	0,9	34,7
45. 1.45	Поль	-69,862	-80,137	1,5	0	28,6	32,6	34,5	32,6	31,5	26,1	18	1,7	35,2
46. 1.46	Поль	-59,862	-80,137	1,5	0	29,1	33,1	34,9	33	31,9	26,5	18,5	2,3	35,6
47. 1.47	Поль	-49,862	-80,137	1,5	0	29,6	33,5	35,2	33,3	32,1	26,8	18,8	2,8	35,9
48. 1.48	Поль	-39,862	-80,137	1,5	0	30	34	35,4	33,4	32,2	26,9	18,9	2,9	36
49. 1.49	Поль	-29,862	-80,137	1,5	0	30,4	34,4	35,4	33,4	32,2	26,9	18,9	2,9	36
50. 1.50	Поль	-19,862	-80,137	1,5	0	30,8	34,8	35,4	33,3	32	26,7	18,6	2,5	35,9
51. 1.51	Поль	-9,862	-80,137	1,5	0	31,1	35,1	35,2	33	31,6	26,3	18,2	2	35,6
52. 1.52	Поль	0,138	-80,137	1,5	0	31,5	35,4	35	32,7	31,2	25,8	17,7	1,2	35,2
53. 1.53	Поль	10,138	-80,137	1,5	0	31,7	35,7	34,8	32,3	30,7	25,3	17,1	0,3	34,8
54. 1.54	Поль	20,138	-80,137	1,5	0	32	36	34,6	31,8	30,1	24,7	16,4	0	34,3
55. 1.55	Поль	30,138	-80,137	1,5	0	32,2	36,1	34,3	31,3	29,6	24,1	15,7	0	33,8
56. 1.56	Поль	40,138	-80,137	1,5	0	32,2	36,1	34	30,8	29	23,6	14,9	0	33,3
57. 1.57	Поль	50,138	-80,137	1,5	0	31,9	35,9	33,6	30,2	28,4	22,9	14,2	0	32,8
58. 1.58	Поль	60,138	-80,137	1,5	0	31,4	35,4	33,1	29,5	27,8	22,1	13,4	0	32,1
59. 1.59	Поль	70,138	-80,137	1,5	0	30,8	34,7	32,5	28,7	27,1	21,5	12,7	0	31,5
60. 1.60	Поль	80,138	-80,137	1,5	0	30,1	34,1	31,9	27,9	26,5	20,9	11,9	0	30,8
61. 1.61	Поль	90,138	-80,137	1,5	0	29,5	33,4	31,3	27,4	25,9	20,3	11,2	0	30,2
62. 1.62	Поль	100,138	-80,137	1,5	0	28,8	32,8	30,7	26,8	25,3	19,7	10,5	0	29,6
63. 1.63	Поль	-99,862	-70,137	1,5	0	27,4	31,4	33,5	31,7	30,5	25,1	16,9	0	34,2
64. 1.64	Поль	-89,862	-70,137	1,5	0	28	32	34,1	32,3	31,2	25,8	17,7	1,2	34,9
65. 1.65	Поль	-79,862	-70,137	1,5	0	28,6	32,6	34,7	33	31,8	26,5	18,4	2,3	35,6
66. 1.66	Поль	-69,862	-70,137	1,5	0	29,2	33,1	35,3	33,6	32,4	27,1	19,1	3,2	36,2
67. 1.67	Поль	-59,862	-70,137	1,5	0	29,7	33,7	35,8	34,1	32,9	27,6	19,7	4	36,7
68. 1.68	Поль	-49,862	-70,137	1,5	0	30,3	34,2	36,2	34,4	33,3	28	20,1	4,5	37
69. 1.69	Поль	-39,862	-70,137	1,5	0	30,8	34,7	36,4	34,6	33,4	28,1	20,2	4,7	37,2
70. 1.70	Поль	-29,862	-70,137	1,5	0	31,2	35,2	36,5	34,6	33,3	28,1	20,2	4,6	37,2
71. 1.71	Поль	-19,862	-70,137	1,5	0	31,7	35,6	36,4	34,4	33,1	27,8	19,9	4,2	37
72. 1.72	Поль	-9,862	-70,137	1,5	0	32,1	36	36,2	34,1	32,6	27,4	19,4	3,6	36,6
73. 1.73	Поль	0,138	-70,137	1,5	0	32,5	36,5	36	33,7	32,1	26,8	18,7	2,7	36,2
74. 1.74	Поль	10,138	-70,137	1,5	0	32,9	36,8	35,7	33,2	31,5	26,1	18	1,7	35,6
75. 1.75	Поль	20,138	-70,137	1,5	0	33,3	37,2	35,5	32,7	30,9	25,5	17,2	0,5	35,1
76. 1.76	Поль	30,138	-70,137	1,5	0	33,7	37,6	35,4	32,2	30,2	24,9	16,4	0	34,7
77. 1.77	Поль	40,138	-70,137	1,5	0	33,9	37,8	35,2	31,7	29,6	24,3	15,5	0	34,2

РООС «Строительство комфортной школы на 2000 мест в г. Астана, район «Есиль», район пересечения улиц Е17 и Е26 (проектные наименования)»

Продолжение таблицы 1.5

Точка	Тип	Координаты		Высот а, м	Уровень звукового давления, Дб									
		х	у		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	La,дБА
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
78. 1.78	Поль	50,138	-70,137	1,5	0	33,5	37,4	34,7	31,1	28,9	23,6	14,7	0	33,6
79. 1.79	Поль	60,138	-70,137	1,5	0	32,6	36,6	33,9	30,4	28,2	22,8	13,9	0	32,9
80. 1.80	Поль	70,138	-70,137	1,5	0	31,7	35,7	33,1	29,5	27,5	21,9	13,1	0	32
81. 1.81	Поль	80,138	-70,137	1,5	0	30,9	34,9	32,4	28,6	26,9	21,2	12,3	0	31,3
82. 1.82	Поль	90,138	-70,137	1,5	0	30,1	34,1	31,7	27,6	26,2	20,6	11,6	0	30,6
83. 1.83	Поль	100,138	-70,137	1,5	0	29,4	33,4	31,1	27,1	25,6	20	10,8	0	29,9
84. 1.84	Поль	-99,862	-60,137	1,5	0	27,8	31,8	34	32,3	31,1	25,8	17,6	1,1	34,9
85. 1.85	Поль	-89,862	-60,137	1,5	0	28,5	32,4	34,8	33,1	31,9	26,6	18,5	2,4	35,7
86. 1.86	Поль	-79,862	-60,137	1,5	0	29,1	33,1	35,5	33,8	32,7	27,4	19,4	3,6	36,4
87. 1.87	Поль	-69,862	-60,137	1,5	0	29,8	33,7	36,2	34,6	33,4	28,2	20,3	4,8	37,2
88. 1.88	Поль	-59,862	-60,137	1,5	0	30,4	34,4	36,8	35,2	34	28,8	21	5,7	37,8
89. 1.89	Поль	-49,862	-60,137	1,5	0	31	35	37,3	35,6	34,5	29,2	21,4	6,3	38,2
90. 1.90	Поль	-39,862	-60,137	1,5	0	31,6	35,5	37,6	35,9	34,7	29,4	21,7	6,6	38,5
91. 1.91	Поль	-29,862	-60,137	1,5	0	32,1	36,1	37,6	35,9	34,6	29,4	21,6	6,5	38,4
92. 1.92	Поль	-19,862	-60,137	1,5	0	32,6	36,5	37,5	35,6	34,2	29	21,2	6	38,1
93. 1.93	Поль	-9,862	-60,137	1,5	0	33,1	37	37,2	35,2	33,7	28,4	20,6	5,2	37,7
94. 1.94	Поль	0,138	-60,137	1,5	0	33,6	37,5	36,9	34,6	33	27,7	19,8	4,1	37,1
95. 1.95	Поль	10,138	-60,137	1,5	0	34,1	38,1	36,7	34	32,4	27	18,9	2,9	36,5
96. 1.96	Поль	20,138	-60,137	1,5	0	34,7	38,7	36,5	33,5	31,7	26,3	18	1,6	36
97. 1.97	Поль	30,138	-60,137	1,5	0	35,6	39,6	36,8	33,1	31,1	25,7	18,1	0,3	35,7
98. 1.98	Поль	40,138	-60,137	1,5	0	36,8	40,8	37,3	33	30,6	25,4	18,2	0	35,7
99. 1.99	Поль	50,138	-60,137	1,5	0	35,9	39,9	36,4	32,2	29,7	24,5	17,2	0	34,8
100. 1.100	Поль	60,138	-60,137	1,5	0	34,1	38,1	35	31,1	28,7	23,4	14,7	0	33,6
101. 1.101	Поль	70,138	-60,137	1,5	0	32,7	36,7	33,9	30,2	27,9	22,5	13,5	0	32,6
102. 1.102	Поль	80,138	-60,137	1,5	0	31,6	35,6	33	29,4	27,2	21,5	12,7	0	31,8
103. 1.103	Поль	90,138	-60,137	1,5	0	30,7	34,7	32,2	28,2	26,5	20,8	11,9	0	31
104. 1.104	Поль	100,138	-60,137	1,5	0	29,9	33,9	31,5	27,3	25,8	20,2	11,1	0	30,2
105. 1.105	Поль	-99,862	-50,137	1,5	0	28,2	32,2	34,6	32,9	31,7	26,4	18,3	2	35,4
106. 1.106	Поль	-89,862	-50,137	1,5	0	28,9	32,9	35,4	33,8	32,6	27,3	19,3	3,5	36,3
107. 1.107	Поль	-79,862	-50,137	1,5	0	29,6	33,6	36,3	34,7	33,5	28,3	20,4	4,9	37,3
108. 1.108	Поль	-69,862	-50,137	1,5	0	30,4	34,3	37,1	35,6	34,4	29,2	21,4	6,3	38,2
109. 1.109	Поль	-59,862	-50,137	1,5	0	31,1	35,1	37,9	36,3	35,2	30	22,3	7,4	38,9
110. 1.110	Поль	-49,862	-50,137	1,5	0	31,8	35,8	38,5	36,9	35,8	30,6	22,9	8,2	39,5
111. 1.111	Поль	-39,862	-50,137	1,5	0	32,4	36,4	38,8	37,3	36	30,8	23,2	8,6	39,8
112. 1.112	Поль	-29,862	-50,137	1,5	0	33	37	38,8	37,2	35,9	30,7	23,1	8,4	39,8
113. 1.113	Поль	-19,862	-50,137	1,5	0	33,5	37,5	38,6	36,8	35,5	30,3	22,6	7,8	39,4
114. 1.114	Поль	-9,862	-50,137	1,5	0	34,1	38,1	38,3	36,2	34,8	29,5	21,8	6,8	38,8
115. 1.115	Поль	0,138	-50,137	1,5	0	34,7	38,7	37,9	35,6	34,1	28,7	20,8	5,5	38,1
116. 1.116	Поль	10,138	-50,137	1,5	0	35,4	39,4	37,7	34,9	33,3	27,8	19,8	4,1	37,4
117. 1.117	Поль	20,138	-50,137	1,5	0	36,1	40,1	37,6	34,3	32,5	27	18,7	2,7	36,9
118. 1.118	Поль	30,138	-50,137	1,5	0	37,8	41,8	38,4	34,2	32,1	26,6	19,3	1,2	36,9
119. 1.119	Поль	40,138	-50,137	1,5	0	46,3	50,3	45,5	39,1	35,7	31,1	26,4	19,7	42,4
120. 1.120	Поль	50,138	-50,137	1,5	0	39,6	43,6	39,3	34,1	31,3	26,2	20	11,6	37
121. 1.121	Поль	60,138	-50,137	1,5	0	35,4	39,4	35,9	31,7	29,2	23,9	16,3	0	34,3
122. 1.122	Жил.	70,138	-50,137	1,5	0	33,6	37,6	34,5	30,6	28,2	22,8	13,8	0	33,1
123. 1.123	Поль	80,138	-50,137	1,5	0	32,3	36,3	33,5	29,8	27,4	21,7	13	0	32,2
124. 1.124	Поль	90,138	-50,137	1,5	0	31,3	35,3	32,6	29	26,7	21	12,1	0	31,4
125. 1.125	Поль	100,138	-50,137	1,5	0	30,4	34,4	31,8	27,6	26	20,4	11,4	0	30,5
126. 1.126	Поль	-99,862	-40,137	1,5	0	28,5	32,5	35	33,3	32,2	26,9	18,8	2,8	35,9
127. 1.127	Поль	-89,862	-40,137	1,5	0	29,3	33,2	36	34,4	33,2	28	20	4,5	37
128. 1.128	Поль	-79,862	-40,137	1,5	0	30,1	34,1	37	35,4	34,3	29,1	21,2	6,1	38
129. 1.129	Поль	-69,862	-40,137	1,5	0	30,9	34,9	38	36,5	35,4	30,2	22,4	7,6	39,1
130. 1.130	Поль	-59,862	-40,137	1,5	0	31,8	35,8	39	37,5	36,4	31,2	23,5	9	40,1
131. 1.131	Поль	-49,862	-40,137	1,5	0	32,6	36,6	39,7	38,3	37,1	31,9	24,3	10	40,9
132. 1.132	Поль	-39,862	-40,137	1,5	0	33,3	37,3	40,1	38,7	37,5	32,3	24,7	10,5	41,2
133. 1.133	Поль	-29,862	-40,137	1,5	0	33,9	37,9	40,1	38,6	37,3	32,2	24,6	10,3	41,1
134. 1.134	Поль	-19,862	-40,137	1,5	0	34,5	38,5	39,8	38	36,7	31,5	23,9	9,5	40,6
135. 1.135	Поль	-9,862	-40,137	1,5	0	35,2	39,2	39,3	37,3	35,9	30,6	22,9	8,2	39,8
136. 1.136	Поль	0,138	-40,137	1,5	0	36	40	38,9	36,5	35	29,5	21,7	6,7	39
137. 1.137	Поль	10,138	-40,137	1,5	0	36,9	40,9	38,7	35,7	34,1	28,6	20,5	5,1	38,3
138. 1.138	Жил.	20,138	-40,137	1,5	0	37,6	41,6	38,7	35,1	33,3	27,7	19,3	3,5	37,8
139. 1.139	Жил.	30,138	-40,137	1,5	0	38,5	42,5	39	34,7	32,7	27,1	19,4	1,9	37,5
140. 1.140	Поль	40,138	-40,137	1,5	0	40,8	44,8	40,5	35,3	32,7	27,3	21	12,6	38,3
141. 1.141	Поль	50,138	-40,137	1,5	0	38,6	42,6	38,6	33,7	31,4	25,7	18,9	5,1	36,6
142. 1.142	Жил.	60,138	-40,137	1,5	0	35,9	39,9	36,4	32,1	29,8	24	16,3	0	34,7
143. 1.143	Жил.	70,138	-40,137	1,5	0	34,2	38,2	35	31	28,4	23	14,1	0	33,4
144. 1.144	Поль	80,138	-40,137	1,5	0	32,9	36,9	33,9	30,1	27,6	21,9	13,2	0	32,5
145. 1.145	Поль	90,138	-40,137	1,5	0	31,8	35,8	33	29,3	26,9	21,2	12,4	0	31,6

РООС «Строительство комфортной школы на 2000 мест в г. Астана, район «Есиль», район пересечения улиц Е17 и Е26 (проектные наименования)»

Продолжение таблицы 1.5

Точка	Тип	Координаты		Высот а, м	Уровень звукового давления, Дб									
		х	у		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	La,дБА
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
146. 1.146	Поль	100,138	-40,137	1,5	0	30,8	34,8	32,1	28,4	26,1	20,5	11,5	0	30,8
147. 1.147	Поль	-99,862	-30,137	1,5	0	28,8	32,7	35,4	33,7	32,6	27,3	19,3	3,4	36,3
148. 1.148	Поль	-89,862	-30,137	1,5	0	29,6	33,6	36,4	34,8	33,7	28,4	20,6	5,2	37,4
149. 1.149	Поль	-79,862	-30,137	1,5	0	30,5	34,5	37,6	36	34,9	29,7	21,9	7	38,6
150. 1.150	Поль	-69,862	-30,137	1,5	0	31,4	35,4	38,8	37,3	36,2	31	23,3	8,7	39,9
151. 1.151	Поль	-59,862	-30,137	1,5	0	32,4	36,4	39,9	38,5	37,4	32,2	24,6	10,4	41,1
152. 1.152	Поль	-49,862	-30,137	1,5	0	33,4	37,3	40,9	39,5	38,3	33,2	25,7	11,7	42,1
153. 1.153	Поль	-39,862	-30,137	1,5	0	34,1	38,1	41,4	40	38,8	33,7	26,2	12,3	42,6
154. 1.154	Поль	-29,862	-30,137	1,5	0	34,8	38,8	41,3	39,8	38,6	33,5	26	12	42,4
155. 1.155	Жил.	-19,862	-30,137	1,5	0	35,4	39,4	40,8	39,1	37,9	32,7	25,1	11	41,7
156. 1.156	Жил.	-9,862	-30,137	1,5	0	36,3	40,3	40,2	38,2	36,9	31,5	23,9	9,4	40,8
157. 1.157	Жил.	0,138	-30,137	1,5	0	37,5	41,5	39,9	37,2	35,8	30,4	22,5	7,7	39,9
158. 1.158	Жил.	10,138	-30,137	1,5	0	38,8	42,8	40	36,6	34,8	29,5	21,1	5,9	39,3
159. 1.159	Жил.	20,138	-30,137	1,5	0	39,7	43,7	40,2	36,1	34,1	28,8	20,3	4,2	38,9
160. 1.160	Жил.	30,138	-30,137	1,5	0	39,8	43,8	40	35,4	33,3	28	19,2	2,4	38,3
161. 1.161	Поль	40,138	-30,137	1,5	0	39,2	43,1	39,3	34,6	32,4	27	18,3	0,8	37,4
162. 1.162	Поль	50,138	-30,137	1,5	0	37,9	41,9	38,1	33,5	31,3	25,3	17,3	0	36,2
163. 1.163	Поль	60,138	-30,137	1,5	0	36,3	40,3	36,7	32,3	30,3	24	15,3	0	35
164. 1.164	Жил.	70,138	-30,137	1,5	0	34,7	38,7	35,4	31,3	29	23,1	14,3	0	33,8
165. 1.165	Поль	80,138	-30,137	1,5	0	33,4	37,4	34,3	30,3	27,7	22,1	13,4	0	32,7
166. 1.166	Поль	90,138	-30,137	1,5	0	32,2	36,2	33,3	29,5	27	21,3	12,5	0	31,8
167. 1.167	Поль	100,138	-30,137	1,5	0	31,2	35,1	32,4	28,7	26,2	20,6	11,7	0	31
168. 1.168	Поль	-99,862	-20,137	1,5	0	28,9	32,9	35,6	33,9	32,8	27,5	19,5	3,8	36,5
169. 1.169	Поль	-89,862	-20,137	1,5	0	29,8	33,8	36,7	35,1	34	28,7	20,9	5,6	37,7
170. 1.170	Поль	-79,862	-20,137	1,5	0	30,8	34,7	37,9	36,4	35,3	30,1	22,3	7,5	39
171. 1.171	Поль	-69,862	-20,137	1,5	0	31,8	35,8	39,2	37,8	36,7	31,5	23,9	9,4	40,4
172. 1.172	Поль	-59,862	-20,137	1,5	0	32,9	36,9	40,5	39,2	38	32,9	25,4	11,3	41,8
173. 1.173	Жил.	-49,862	-20,137	1,5	0	34	37,9	41,7	40,3	39,2	34,1	26,6	12,8	42,9
174. 1.174	Жил.	-39,862	-20,137	1,5	0	34,8	38,8	42,3	40,9	39,8	34,6	27,2	13,5	43,5
175. 1.175	Жил.	-29,862	-20,137	1,5	0	35,5	39,5	42,2	40,7	39,5	34,4	26,9	13,2	43,3
176. 1.176	Жил.	-19,862	-20,137	1,5	0	36,2	40,2	41,6	39,9	38,7	33,4	25,9	11,9	42,5
177. 1.177	Жил.	-9,862	-20,137	1,5	0	37,3	41,3	41	38,8	37,5	32,1	24,5	10,2	41,4
178. 1.178	Поль	0,138	-20,137	1,5	0	39	43	40,9	37,9	36,3	31,1	23	8,3	40,6
179. 1.179	Поль	10,138	-20,137	1,5	0	41,3	45,3	41,8	37,6	35,6	30,5	22,9	6,4	40,4
180. 1.180	Поль	20,138	-20,137	1,5	0	43,5	47,5	43,3	38	35,4	30,6	24,1	7	41
181. 1.181	Поль	30,138	-20,137	1,5	0	43,2	47,2	42,8	37,3	34,6	29,9	23,2	2,7	40,4
182. 1.182	Поль	40,138	-20,137	1,5	0	41	45	40,8	35,6	33,1	28,2	19,3	1	38,6
183. 1.183	Поль	50,138	-20,137	1,5	0	38,8	42,8	38,9	34	31,7	26,4	16,4	0	36,9
184. 1.184	Поль	60,138	-20,137	1,5	0	36,9	40,9	37,2	32,7	30,5	24	15,4	0	35,3
185. 1.185	Жил.	70,138	-20,137	1,5	0	35,3	39,3	35,8	31,5	29,5	23	14,4	0	34,1
186. 1.186	Жил.	80,138	-20,137	1,5	0	33,8	37,8	34,5	30,5	27,7	22,2	13,5	0	32,8
187. 1.187	Поль	90,138	-20,137	1,5	0	32,5	36,5	33,5	29,6	27	21,4	12,6	0	31,9
188. 1.188	Поль	100,138	-20,137	1,5	0	31,4	35,4	32,5	28,9	26,3	20,7	11,7	0	31,1
189. 1.189	Поль	-99,862	-10,137	1,5	0	29	33	35,6	34	32,8	27,5	19,6	3,9	36,6
190. 1.190	Поль	-89,862	-10,137	1,5	0	29,9	33,9	36,8	35,2	34	28,8	21	5,7	37,8
191. 1.191	Поль	-79,862	-10,137	1,5	0	30,9	34,9	38	36,5	35,4	30,2	22,4	7,6	39,1
192. 1.192	Поль	-69,862	-10,137	1,5	0	32	36	39,3	37,9	36,8	31,6	24	9,6	40,5
193. 1.193	Поль	-59,862	-10,137	1,5	0	33,1	37,1	40,7	39,3	38,2	33	25,5	11,4	41,9
194. 1.194	Поль	-49,862	-10,137	1,5	0	34,3	38,2	41,8	40,5	39,4	34,2	26,8	13	43,1
195. 1.195	Жил.	-39,862	-10,137	1,5	0	35,2	39,2	42,5	41,1	40	34,8	27,4	13,7	43,7
196. 1.196	Поль	-29,862	-10,137	1,5	0	36	40	42,4	40,9	39,7	34,6	27,1	13,4	43,5
197. 1.197	Поль	-19,862	-10,137	1,5	0	36,8	40,8	41,8	40,1	38,8	33,6	26,1	12,1	42,7
198. 1.198	Поль	-9,862	-10,137	1,5	0	38,1	42,1	41,3	39	37,6	32,3	24,6	10,4	41,6
199. 1.199	Поль	0,138	-10,137	1,5	0	40,2	44,2	41,6	38,2	36,6	31,5	23,1	8,4	41
200. 1.200	Поль	10,138	-10,137	1,5	0	43,8	47,8	43,7	38,7	36,4	31,5	25	6,5	41,7
201. 1.201	Поль	20,138	-10,137	1,5	0	53	57	52,1	45,4	41,7	37,5	33,1	26,4	48,9
202. 1.202	Поль	30,138	-10,137	1,5	0	48,7	52,7	47,9	41,4	38	33,6	28,9	20,9	44,8
203. 1.203	Поль	40,138	-10,137	1,5	0	43,3	47,3	42,8	37	34,1	29,4	23,3	1,1	40,2
204. 1.204	Поль	50,138	-10,137	1,5	0	40	44	39,8	34,6	32,1	27,2	16,5	0	37,6
205. 1.205	Поль	60,138	-10,137	1,5	0	37,6	41,6	37,7	33	30,7	24,1	15,4	0	35,7
206. 1.206	Жил.	70,138	-10,137	1,5	0	35,7	39,7	36,1	31,7	29,6	23	14,4	0	34,3
207. 1.207	Поль	80,138	-10,137	1,5	0	34,1	38,1	34,7	30,6	28	22,2	13,5	0	33
208. 1.208	Поль	90,138	-10,137	1,5	0	32,8	36,7	33,6	29,7	27	21,4	12,6	0	32
209. 1.209	Поль	100,138	-10,137	1,5	0	31,6	35,6	32,6	28,9	26,3	20,7	11,8	0	31,2
210. 1.210	Поль	-99,862	-0,1374	1,5	0	29	33	35,5	33,9	32,7	27,4	19,4	3,6	36,4
211. 1.211	Поль	-89,862	-0,1374	1,5	0	29,9	33,9	36,6	35	33,9	28,6	20,7	5,4	37,6
212. 1.212	Поль	-79,862	-0,1374	1,5	0	30,9	34,9	37,8	36,3	35,1	29,9	22,2	7,3	38,9
213. 1.213	Поль	-69,862	-0,1374	1,5	0	32	35,9	39,1	37,6	36,4	31,3	23,6	9,1	40,2

РООС «Строительство комфортной школы на 2000 мест в г. Астана, район «Есиль», район пересечения улиц Е17 и Е26 (проектные наименования)»

Продолжение таблицы 1.5

Точка	Тип	Координаты		Высот а, м	Уровень звукового давления, Дб									
		х	у		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	La,дБА
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
214. 1.214	Поль	-59,862	-0,1374	1,5	0	33,1	37,1	40,3	38,9	37,7	32,6	25	10,9	41,5
215. 1.215	Поль	-49,862	-0,1374	1,5	0	34,2	38,2	41,4	40	38,8	33,6	26,1	12,2	42,5
216. 1.216	Жил.	-39,862	-0,1374	1,5	0	35,3	39,3	42	40,5	39,3	34,2	26,7	12,9	43,1
217. 1.217	Поль	-29,862	-0,1374	1,5	0	36,3	40,3	42	40,4	39,1	34	26,5	12,6	42,9
218. 1.218	Поль	-19,862	-0,1374	1,5	0	37,3	41,3	41,6	39,6	38,4	33,1	25,5	11,5	42,2
219. 1.219	Поль	-9,862	-0,1374	1,5	0	38,5	42,5	41,3	38,7	37,3	32	24,2	9,9	41,4
220. 1.220	Поль	0,138	-0,1374	1,5	0	40,7	44,7	41,7	38,1	36,4	31,4	22,8	8	40,9
221. 1.221	Поль	10,138	-0,1374	1,5	0	44,4	48,4	44,2	38,9	36,4	31,7	25,7	6,2	42
222. 1.222	Поль	20,138	-0,1374	1,5	0	51,8	55,8	50,9	44,3	40,6	36,4	31,9	25	47,7
223. 1.223	Поль	30,138	-0,1374	1,5	0	52,9	56,9	52	45,2	41,4	37,3	32,9	26,2	48,7
224. 1.224	Поль	40,138	-0,1374	1,5	0	44,8	48,8	44,2	38,1	34,9	30,4	25,2	0,9	41,3
225. 1.225	Поль	50,138	-0,1374	1,5	0	40,7	44,7	40,4	35	32,4	27,5	16,5	0	38
226. 1.226	Поль	60,138	-0,1374	1,5	0	37,9	41,9	38	33,1	30,8	24,7	15,3	0	35,9
227. 1.227	Жил.	70,138	-0,1374	1,5	0	35,9	39,9	36,2	31,7	29,6	22,9	14,3	0	34,4
228. 1.228	Жил.	80,138	-0,1374	1,5	0	34,2	38,2	34,8	30,6	28,1	22,1	13,4	0	33,1
229. 1.229	Поль	90,138	-0,1374	1,5	0	32,8	36,8	33,6	29,7	26,9	21,4	12,5	0	32
230. 1.230	Поль	100,138	-0,1374	1,5	0	31,6	35,6	32,7	28,9	26,2	20,7	11,7	0	31,2
231. 1.231	Поль	-99,862	9,863	1,5	0	28,9	32,9	35,2	33,6	32,4	27,1	19,1	3,1	36,1
232. 1.232	Поль	-89,862	9,863	1,5	0	29,8	33,8	36,3	34,6	33,5	28,2	20,3	4,8	37,2
233. 1.233	Поль	-79,862	9,863	1,5	0	30,7	34,7	37,3	35,7	34,6	29,4	21,6	6,5	38,3
234. 1.234	Поль	-69,862	9,863	1,5	0	31,8	35,7	38,5	36,9	35,8	30,6	22,9	8,2	39,5
235. 1.235	Поль	-59,862	9,863	1,5	0	32,9	36,8	39,5	38	36,9	31,7	24	9,7	40,6
236. 1.236	Поль	-49,862	9,863	1,5	0	34	38	40,4	38,9	37,7	32,6	25	10,8	41,5
237. 1.237	Жил.	-39,862	9,863	1,5	0	35,4	39,3	41	39,4	38,1	33	25,4	11,3	42
238. 1.238	Жил.	-29,862	9,863	1,5	0	37	41	41,3	39,3	38	32,9	25,4	11,1	41,9
239. 1.239	Поль	-19,862	9,863	1,5	0	38,6	42,6	41,4	38,9	37,5	32,3	24,9	10,2	41,6
240. 1.240	Поль	-9,862	9,863	1,5	0	39	43	41	38,2	36,7	31,2	23,7	8,8	40,8
241. 1.241	Поль	0,138	9,863	1,5	0	40,3	44,3	41,3	37,6	35,8	30,8	22,1	7,2	40,4
242. 1.242	Поль	10,138	9,863	1,5	0	43,2	47,2	43,1	38,1	35,7	30,9	24,4	5,5	41,1
243. 1.243	Поль	20,138	9,863	1,5	0	48,5	52,5	47,7	41,3	38	33,6	28,8	20,3	44,7
244. 1.244	Поль	30,138	9,863	1,5	0	55,8	59,8	54,8	47,9	44	40	35,8	29,4	51,5
245. 1.245	Поль	40,138	9,863	1,5	0	44,6	48,6	43,9	37,8	34,7	30,2	24,5	8,6	41,1
246. 1.246	Поль	50,138	9,863	1,5	0	40,4	44,4	40,1	34,8	32,1	27,3	17,4	0	37,8
247. 1.247	Поль	60,138	9,863	1,5	0	37,7	41,7	37,8	32,9	30,6	24,6	15,1	0	35,7
248. 1.248	Жил.	70,138	9,863	1,5	0	35,7	39,7	36	31,6	29,4	22,8	14,2	0	34,2
249. 1.249	Жил.	80,138	9,863	1,5	0	34,1	38,1	34,7	30,5	27,9	22	13,3	0	32,9
250. 1.250	Поль	90,138	9,863	1,5	0	32,7	36,7	33,5	29,6	26,8	21,3	12,4	0	31,9
251. 1.251	Поль	100,138	9,863	1,5	0	31,5	35,5	32,6	28,8	26,2	20,6	11,6	0	31,1
252. 1.252	Поль	-99,862	19,863	1,5	0	28,8	32,8	34,9	33,1	31,9	26,6	18,5	2,4	35,7
253. 1.253	Поль	-89,862	19,863	1,5	0	29,6	33,6	35,8	34,1	32,9	27,6	19,7	4	36,7
254. 1.254	Поль	-79,862	19,863	1,5	0	30,5	34,5	36,7	35,1	33,9	28,6	20,8	5,5	37,7
255. 1.255	Поль	-69,862	19,863	1,5	0	31,4	35,4	37,7	36	34,9	29,6	21,9	6,9	38,6
256. 1.256	Поль	-59,862	19,863	1,5	0	32,5	36,5	38,6	36,9	35,8	30,5	22,8	8,1	39,5
257. 1.257	Поль	-49,862	19,863	1,5	0	33,7	37,7	39,3	37,7	36,4	31,2	23,5	9	40,2
258. 1.258	Жил.	-39,862	19,863	1,5	0	35,4	39,4	40	38,1	36,8	31,6	24	9,4	40,7
259. 1.259	Жил.	-29,862	19,863	1,5	0	38,6	42,6	41	38,4	36,8	31,7	24,5	10,3	41
260. 1.260	Поль	-19,862	19,863	1,5	0	48,3	52,3	47,8	42	39,2	34,5	29,2	22,1	45,2
261. 1.261	Поль	-9,862	19,863	1,5	0	40,2	44,1	41,3	37,7	36	30,6	23,5	11,1	40,4
262. 1.262	Поль	0,138	19,863	1,5	0	39,4	43,4	40,4	36,8	35	29,8	21,6	6,1	39,6
263. 1.263	Поль	10,138	19,863	1,5	0	41,1	45,1	41,3	36,8	34,6	29,7	21,1	4,6	39,7
264. 1.264	Поль	20,138	19,863	1,5	0	43,6	47,6	43,2	37,6	34,9	30,2	23,8	4,9	40,7
265. 1.265	Поль	30,138	19,863	1,5	0	44,5	48,5	43,9	37,9	34,9	30,3	24,5	12,6	41,2
266. 1.266	Поль	40,138	19,863	1,5	0	41,9	45,9	41,5	35,9	33,1	28,3	21,2	0	39
267. 1.267	Поль	50,138	19,863	1,5	0	39,2	43,2	39	33,9	31,5	26,1	16	0	36,8
268. 1.268	Жил.	60,138	19,863	1,5	0	37	41	37,1	32,5	30,2	23,8	14,9	0	35,2
269. 1.269	Поль	70,138	19,863	1,5	0	35,2	39,2	35,6	31,3	29,1	22,6	14	0	33,9
270. 1.270	Поль	80,138	19,863	1,5	0	33,7	37,7	34,4	30,3	27,6	21,8	13,1	0	32,7
271. 1.271	Поль	90,138	19,863	1,5	0	32,4	36,4	33,3	29,4	26,7	21,1	12,2	0	31,7
272. 1.272	Поль	100,138	19,863	1,5	0	31,3	35,3	32,4	28,6	26	20,5	11,4	0	30,9
273. 1.273	Поль	-99,862	29,863	1,5	0	28,6	32,5	34,4	32,6	31,4	26	17,9	1,5	35,1
274. 1.274	Поль	-89,862	29,863	1,5	0	29,3	33,3	35,2	33,4	32,2	26,9	18,9	2,9	36
275. 1.275	Поль	-79,862	29,863	1,5	0	30,2	34,1	36	34,3	33,1	27,8	19,9	4,2	36,9
276. 1.276	Поль	-69,862	29,863	1,5	0	31,1	35	36,8	35,1	33,9	28,6	20,8	5,4	37,7
277. 1.277	Поль	-59,862	29,863	1,5	0	32	36	37,6	35,7	34,6	29,3	21,5	6,5	38,4
278. 1.278	Поль	-49,862	29,863	1,5	0	33,2	37,2	38,2	36,4	35,1	29,9	22,1	7,2	39
279. 1.279	Поль	-39,862	29,863	1,5	0	34,8	38,8	38,8	36,8	35,4	30,2	22,4	7,5	39,3
280. 1.280	Поль	-29,862	29,863	1,5	0	37,6	41,6	39,9	37,1	35,5	30,3	23	7,4	39,7
281. 1.281	Поль	-19,862	29,863	1,5	0	41,6	45,6	42,1	37,9	35,8	30,8	24,2	14,9	40,7

РООС «Строительство комфортной школы на 2000 мест в г. Астана, район «Есиль», район пересечения улиц Е17 и Е26 (проектные наименования)»

Продолжение таблицы 1.5

Точка	Тип	Координаты		Высот а, м	Уровень звукового давления, Дб										La, дБА
		х	у		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
282. 1.282	Поль	-9,862	29,863	1,5	0	38,9	42,9	40,1	36,6	34,9	29,4	22,2	5,9	39,3	
283. 1.283	Поль	0,138	29,863	1,5	0	38,1	42	39,3	35,8	34,1	28,5	20,6	4,8	38,5	
284. 1.284	Поль	10,138	29,863	1,5	0	38,9	42,9	39,5	35,5	33,5	28,2	19,3	3,5	38,2	
285. 1.285	Поль	20,138	29,863	1,5	0	39,8	43,8	40	35,3	33,1	27,9	19	2,1	38,2	
286. 1.286	Поль	30,138	29,863	1,5	0	40	44	40	35	32,6	27,4	19	0,7	37,9	
287. 1.287	Поль	40,138	29,863	1,5	0	39	43	39	34,1	31,7	26,3	16,6	0	36,9	
288. 1.288	Поль	50,138	29,863	1,5	0	37,5	41,5	37,6	32,9	30,7	24,8	15,4	0	35,7	
289. 1.289	Жил.	60,138	29,863	1,5	0	35,9	39,9	36,3	31,8	29,6	23,1	14,5	0	34,5	
290. 1.290	Жил.	70,138	29,863	1,5	0	34,5	38,4	35	30,8	28,5	22,3	13,7	0	33,3	
291. 1.291	Поль	80,138	29,863	1,5	0	33,2	37,2	33,9	29,9	27,2	21,6	12,8	0	32,3	
292. 1.292	Поль	90,138	29,863	1,5	0	32	36	33	29,1	26,5	20,9	12	0	31,5	
293. 1.293	Поль	100,138	29,863	1,5	0	31	35	32,1	28,4	25,9	20,3	11,2	0	30,7	
294. 1.294	Поль	-99,862	39,863	1,5	0	28,3	32,2	33,9	32	30,8	25,4	17,2	0,5	34,5	
295. 1.295	Поль	-89,862	39,863	1,5	0	29	33	34,6	32,7	31,5	26,2	18,1	1,7	35,3	
296. 1.296	Поль	-79,862	39,863	1,5	0	29,8	33,7	35,3	33,4	32,2	26,9	18,9	2,9	36	
297. 1.297	Поль	-69,862	39,863	1,5	0	30,6	34,6	36	34,1	32,9	27,6	19,6	3,9	36,7	
298. 1.298	Поль	-59,862	39,863	1,5	0	31,5	35,5	36,6	34,6	33,4	28,1	20,2	4,8	37,3	
299. 1.299	Поль	-49,862	39,863	1,5	0	32,5	36,5	37,1	35,2	33,8	28,6	20,7	5,3	37,7	
300. 1.300	Поль	-39,862	39,863	1,5	0	33,7	37,7	37,6	35,5	34	28,8	20,9	5,6	38	
301. 1.301	Жил.	-29,862	39,863	1,5	0	35,2	39,1	38,1	35,6	34	28,8	21,1	5,5	38,2	
302. 1.302	Поль	-19,862	39,863	1,5	0	36,3	40,3	38,4	35,5	33,8	28,6	21,1	5	38,1	
303. 1.303	Поль	-9,862	39,863	1,5	0	36,4	40,3	38,2	35,2	33,5	28,1	20,5	4,3	37,8	
304. 1.304	Поль	0,138	39,863	1,5	0	36,4	40,4	38	34,7	33	27,4	19,2	3,3	37,3	
305. 1.305	Поль	10,138	39,863	1,5	0	36,9	40,9	38	34,3	32,5	26,6	18,4	2,2	37	
306. 1.306	Поль	20,138	39,863	1,5	0	37,3	41,3	38	33,9	32	26,2	17,6	1	36,6	
307. 1.307	Поль	30,138	39,863	1,5	0	37,3	41,3	37,8	33,5	31,4	25,6	16,7	0	36,2	
308. 1.308	Поль	40,138	39,863	1,5	0	36,8	40,7	37,2	32,8	30,7	24,6	15,8	0	35,5	
309. 1.309	Поль	50,138	39,863	1,5	0	35,8	39,8	36,3	32	29,8	23,5	14,9	0	34,6	
310. 1.310	Жил.	60,138	39,863	1,5	0	34,7	38,7	35,3	31,2	28,9	22,7	14,1	0	33,7	
311. 1.311	Жил.	70,138	39,863	1,5	0	33,6	37,6	34,3	30,3	27,8	22	13,3	0	32,7	
312. 1.312	Поль	80,138	39,863	1,5	0	32,5	36,5	33,4	29,5	26,9	21,3	12,5	0	31,9	
313. 1.313	Поль	90,138	39,863	1,5	0	31,5	35,5	32,6	28,8	26,3	20,7	11,7	0	31,1	
314. 1.314	Поль	100,138	39,863	1,5	0	30,6	34,6	31,8	27,8	25,7	20,1	11	0	30,4	
315. 1.315	Поль	-99,862	49,863	1,5	0	28	31,9	33,3	31,4	30,1	24,7	16,4	0	33,9	
316. 1.316	Поль	-89,862	49,863	1,5	0	28,6	32,6	33,9	32	30,8	25,4	17,2	0,5	34,6	
317. 1.317	Поль	-79,862	49,863	1,5	0	29,3	33,3	34,5	32,6	31,4	26	17,9	1,5	35,2	
318. 1.318	Поль	-69,862	49,863	1,5	0	30,1	34	35,1	33,1	31,9	26,6	18,5	2,4	35,7	
319. 1.319	Поль	-59,862	49,863	1,5	0	30,8	34,8	35,6	33,6	32,4	27	19	3,1	36,2	
320. 1.320	Поль	-49,862	49,863	1,5	0	31,7	35,7	36,1	33,9	32,7	27,3	19,3	3,5	36,5	
321. 1.321	Поль	-39,862	49,863	1,5	0	32,6	36,6	36,4	34,3	32,8	27,5	19,5	3,7	36,8	
322. 1.322	Жил.	-29,862	49,863	1,5	0	33,5	37,5	36,7	34,3	32,8	27,5	19,4	3,6	36,9	
323. 1.323	Жил.	-19,862	49,863	1,5	0	34,2	38,2	36,8	34,2	32,6	27,3	19,2	3,3	36,8	
324. 1.324	Поль	-9,862	49,863	1,5	0	34,6	38,6	36,8	34	32,2	26,9	18,7	2,7	36,5	
325. 1.325	Поль	0,138	49,863	1,5	0	34,9	38,9	36,7	33,7	31,9	26,4	18,2	1,9	36,2	
326. 1.326	Поль	10,138	49,863	1,5	0	35,2	39,2	36,6	33,3	31,5	25,7	17,5	0,9	35,8	
327. 1.327	Поль	20,138	49,863	1,5	0	35,4	39,4	36,5	32,9	31	25	16,8	0	35,4	
328. 1.328	Поль	30,138	49,863	1,5	0	35,3	39,3	36,2	32,4	30,4	24,3	16	0	35	
329. 1.329	Поль	40,138	49,863	1,5	0	35	39	35,8	31,8	29,7	23,7	15,2	0	34,4	
330. 1.330	Поль	50,138	49,863	1,5	0	34,3	38,3	35,1	31,2	28,9	23	14,4	0	33,7	
331. 1.331	Поль	60,138	49,863	1,5	0	33,5	37,5	34,4	30,5	28,1	22,3	13,6	0	32,9	
332. 1.332	Поль	70,138	49,863	1,5	0	32,6	36,6	33,6	29,8	27,2	21,7	12,9	0	32,1	
333. 1.333	Поль	80,138	49,863	1,5	0	31,8	35,7	32,9	29,1	26,6	21	12,1	0	31,4	
334. 1.334	Поль	90,138	49,863	1,5	0	30,9	34,9	32,1	28,3	26	20,4	11,4	0	30,7	
335. 1.335	Поль	100,138	49,863	1,5	0	30,1	34,1	31,4	27,2	25,4	19,8	10,7	0	30	
336. 1.336	Поль	-99,862	59,863	1,5	0	27,6	31,6	32,7	30,7	29,5	24	15,7	0	33,3	
337. 1.337	Поль	-89,862	59,863	1,5	0	28,2	32,2	33,3	31,3	30	24,6	16,3	0	33,8	
338. 1.338	Поль	-79,862	59,863	1,5	0	28,8	32,8	33,8	31,8	30,5	25,1	16,9	0,1	34,3	
339. 1.339	Поль	-69,862	59,863	1,5	0	29,5	33,5	34,3	32,2	31	25,6	17,4	0,8	34,8	
340. 1.340	Поль	-59,862	59,863	1,5	0	30,2	34,2	34,7	32,6	31,3	26	17,8	1,4	35,2	
341. 1.341	Поль	-49,862	59,863	1,5	0	30,9	34,9	35,1	32,8	31,6	26,2	18,1	1,8	35,5	
342. 1.342	Поль	-39,862	59,863	1,5	0	31,6	35,6	35,4	33	31,7	26,3	18,2	2	35,6	
343. 1.343	Жил.	-29,862	59,863	1,5	0	32,2	36,2	35,6	33,2	31,7	26,3	18,2	1,9	35,7	
344. 1.344	Жил.	-19,862	59,863	1,5	0	32,8	36,8	35,7	33,2	31,5	26,1	18	1,6	35,6	
345. 1.345	Поль	-9,862	59,863	1,5	0	33,2	37,2	35,7	33	31,2	25,8	17,6	1,1	35,4	
346. 1.346	Поль	0,138	59,863	1,5	0	33,5	37,5	35,6	32,7	30,8	25,3	17,1	0,4	35,1	
347. 1.347	Поль	10,138	59,863	1,5	0	33,7	37,7	35,5	32,4	30,4	24,8	16,6	0	34,8	
348. 1.348	Поль	20,138	59,863	1,5	0	33,9	37,8	35,3	32	29,9	24,3	15,9	0	34,4	
349. 1.349	Поль	30,138	59,863	1,5	0	33,8	37,8	35,1	31,5	29,4	23,7	15,2	0	34	

РООС «Строительство комфортной школы на 2000 мест в г. Астана, район «Есиль», район пересечения улиц Е17 и Е26 (проектные наименования)»

Продолжение таблицы 1.5

Точка	Тип	Координаты		Высот а, м	Уровень звукового давления, Дб										La, дБА
		х	у		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
350. 1.350	Жил.	40,138	59,863	1,5	0	33,5	37,5	34,7	31	28,7	23,1	14,5	0	33,4	
351. 1.351	Жил.	50,138	59,863	1,5	0	33	37	34,1	30,5	28,1	22,5	13,8	0	32,8	
352. 1.352	Жил.	60,138	59,863	1,5	0	32,4	36,4	33,6	29,9	27,4	21,9	13,1	0	32,2	
353. 1.353	Поль	70,138	59,863	1,5	0	31,7	35,7	32,9	29,3	26,8	21,3	12,4	0	31,6	
354. 1.354	Поль	80,138	59,863	1,5	0	31	35	32,3	28,5	26,2	20,7	11,7	0	31	
355. 1.355	Поль	90,138	59,863	1,5	0	30,3	34,3	31,6	27,6	25,7	20,1	11	0	30,3	
356. 1.356	Поль	100,138	59,863	1,5	0	29,6	33,5	31	26,6	25,2	19,5	10,3	0	29,6	
357. 1.357	Поль	-99,862	69,863	1,5	0	27,2	31,2	32,2	30	28,8	23,4	14,9	0	32,6	
358. 1.358	Поль	-89,862	69,863	1,5	0	27,8	31,8	32,6	30,5	29,3	23,9	15,4	0	33,1	
359. 1.359	Поль	-79,862	69,863	1,5	0	28,4	32,3	33,1	31	29,7	24,3	15,9	0	33,5	
360. 1.360	Поль	-69,862	69,863	1,5	0	28,9	32,9	33,5	31,3	30,1	24,7	16,4	0	33,9	
361. 1.361	Поль	-59,862	69,863	1,5	0	29,5	33,5	33,9	31,6	30,4	25	16,7	0	34,2	
362. 1.362	Поль	-49,862	69,863	1,5	0	30,1	34,1	34,2	31,8	30,6	25,2	17	0,2	34,5	
363. 1.363	Поль	-39,862	69,863	1,5	0	30,7	34,7	34,4	31,9	30,7	25,3	17	0,3	34,6	
364. 1.364	Поль	-29,862	69,863	1,5	0	31,2	35,2	34,6	32	30,6	25,2	17	0,2	34,6	
365. 1.365	Жил.	-19,862	69,863	1,5	0	31,7	35,7	34,7	32,1	30,5	25,1	16,8	0	34,6	
366. 1.366	Поль	-9,862	69,863	1,5	0	32	36	34,7	32	30,3	24,8	16,5	0	34,4	
367. 1.367	Жил.	0,138	69,863	1,5	0	32,3	36,3	34,6	31,8	29,9	24,5	16,1	0	34,2	
368. 1.368	Жил.	10,138	69,863	1,5	0	32,5	36,5	34,5	31,5	29,5	24	15,7	0	33,9	
369. 1.369	Жил.	20,138	69,863	1,5	0	32,6	36,5	34,3	31,2	29	23,6	15,1	0	33,5	
370. 1.370	Жил.	30,138	69,863	1,5	0	32,5	36,5	34,1	30,8	28,5	23,1	14,5	0	33,1	
371. 1.371	Жил.	40,138	69,863	1,5	0	32,3	36,2	33,7	30,3	28	22,5	13,9	0	32,7	
372. 1.372	Поль	50,138	69,863	1,5	0	31,9	35,9	33,3	29,8	27,5	22	13,2	0	32,2	
373. 1.373	Поль	60,138	69,863	1,5	0	31,4	35,4	32,8	29,2	26,9	21,4	12,6	0	31,6	
374. 1.374	Поль	70,138	69,863	1,5	0	30,9	34,8	32,3	28,5	26,4	20,8	11,9	0	31	
375. 1.375	Поль	80,138	69,863	1,5	0	30,3	34,2	31,7	27,8	25,9	20,3	11,3	0	30,4	
376. 1.376	Поль	90,138	69,863	1,5	0	29,6	33,6	31,2	26,9	25,4	19,8	10,6	0	29,8	
377. 1.377	Поль	100,138	69,863	1,5	0	29	33	30,6	26,3	24,9	19,2	10	0	29,3	
378. 1.378	Поль	-99,862	79,863	1,5	0	26,8	30,8	31,6	29,4	28,1	22,7	14,1	0	32	
379. 1.379	Поль	-89,862	79,863	1,5	0	27,4	31,3	32	29,8	28,6	23,1	14,6	0	32,4	
380. 1.380	Поль	-79,862	79,863	1,5	0	27,9	31,8	32,4	30,2	28,9	23,5	15	0	32,8	
381. 1.381	Поль	-69,862	79,863	1,5	0	28,4	32,4	32,8	30,5	29,2	23,8	15,4	0	33,1	
382. 1.382	Поль	-59,862	79,863	1,5	0	28,9	32,9	33,1	30,8	29,5	24,1	15,7	0	33,4	
383. 1.383	Поль	-49,862	79,863	1,5	0	29,4	33,4	33,4	30,9	29,6	24,2	15,9	0	33,5	
384. 1.384	Поль	-39,862	79,863	1,5	0	29,9	33,9	33,6	31	29,7	24,3	16	0	33,6	
385. 1.385	Поль	-29,862	79,863	1,5	0	30,3	34,3	33,7	31	29,7	24,3	15,9	0	33,7	
386. 1.386	Жил.	-19,862	79,863	1,5	0	30,7	34,7	33,8	31	29,6	24,2	15,8	0	33,6	
387. 1.387	Жил.	-9,862	79,863	1,5	0	31	35	33,8	30,9	29,3	23,9	15,5	0	33,5	
388. 1.388	Жил.	0,138	79,863	1,5	0	31,2	35,2	33,7	30,8	29,1	23,6	15,2	0	33,3	
389. 1.389	Поль	10,138	79,863	1,5	0	31,4	35,4	33,6	30,6	28,7	23,3	14,8	0	33	
390. 1.390	Поль	20,138	79,863	1,5	0	31,4	35,4	33,4	30,3	28,3	22,9	14,3	0	32,7	
391. 1.391	Поль	30,138	79,863	1,5	0	31,3	35,3	33,2	29,9	27,9	22,4	13,8	0	32,4	
392. 1.392	Поль	40,138	79,863	1,5	0	31,2	35,1	32,9	29,5	27,4	21,9	13,2	0	31,9	
393. 1.393	Поль	50,138	79,863	1,5	0	30,9	34,9	32,5	28,9	27	21,4	12,6	0	31,5	
394. 1.394	Поль	60,138	79,863	1,5	0	30,5	34,5	32,1	28,4	26,5	20,9	12	0	31	
395. 1.395	Поль	70,138	79,863	1,5	0	30	34	31,6	27,7	26	20,4	11,4	0	30,4	
396. 1.396	Поль	80,138	79,863	1,5	0	29,5	33,5	31,2	27	25,5	19,9	10,8	0	29,9	
397. 1.397	Поль	90,138	79,863	1,5	0	29	33	30,7	26,4	25,1	19,4	10,2	0	29,4	
398. 1.398	Поль	100,138	79,863	1,5	0	28,5	32,4	30,2	26	24,6	18,9	9,6	0	28,9	
399. 1.399	Поль	-99,862	89,863	1,5	0	26,5	30,4	31	28,8	27,5	22	13,3	0	31,4	
400. 1.400	Поль	-89,862	89,863	1,5	0	26,9	30,9	31,4	29,1	27,9	22,4	13,7	0	31,7	
401. 1.401	Поль	-79,862	89,863	1,5	0	27,4	31,3	31,8	29,4	28,2	22,7	14,1	0	32	
402. 1.402	Поль	-69,862	89,863	1,5	0	27,8	31,8	32,1	29,8	28,5	23	14,4	0	32,3	
403. 1.403	Поль	-59,862	89,863	1,5	0	28,3	32,3	32,4	30	28,7	23,2	14,7	0	32,6	
404. 1.404	Поль	-49,862	89,863	1,5	0	28,7	32,7	32,6	30,1	28,8	23,4	14,9	0	32,7	
405. 1.405	Поль	-39,862	89,863	1,5	0	29,1	33,1	32,8	30,2	28,8	23,4	14,9	0	32,8	
406. 1.406	Поль	-29,862	89,863	1,5	0	29,5	33,5	32,9	30,1	28,8	23,4	14,9	0	32,8	
407. 1.407	Поль	-19,862	89,863	1,5	0	29,8	33,8	32,9	30	28,7	23,3	14,8	0	32,7	
408. 1.408	Поль	-9,862	89,863	1,5	0	30,1	34,1	32,9	29,9	28,5	23,1	14,6	0	32,6	
409. 1.409	Поль	0,138	89,863	1,5	0	30,3	34,2	32,9	29,8	28,3	22,8	14,3	0	32,4	
410. 1.410	Поль	10,138	89,863	1,5	0	30,4	34,4	32,8	29,6	28	22,5	13,9	0	32,2	
411. 1.411	Поль	20,138	89,863	1,5	0	30,4	34,4	32,6	29,3	27,7	22,2	13,5	0	31,9	
412. 1.412	Поль	30,138	89,863	1,5	0	30,4	34,3	32,4	29	27,3	21,8	13	0	31,6	
413. 1.413	Поль	40,138	89,863	1,5	0	30,2	34,2	32,1	28,5	26,9	21,3	12,5	0	31,2	
414. 1.414	Поль	50,138	89,863	1,5	0	30	33,9	31,8	28	26,5	20,9	12	0	30,8	
415. 1.415	Поль	60,138	89,863	1,5	0	29,6	33,6	31,4	27,5	26	20,4	11,4	0	30,3	
416. 1.416	Поль	70,138	89,863	1,5	0	29,3	33,2	31	26,9	25,6	20	10,9	0	29,9	
417. 1.417	Поль	80,138	89,863	1,5	0	28,8	32,8	30,6	26,5	25,2	19,5	10,3	0	29,4	

РООС «Строительство комфортной школы на 2000 мест в г. Астана, район «Есиль», район пересечения улиц E17 и E26 (проектные наименования)»

Продолжение таблицы 1.5

Точка	Тип	Координаты		Высот а, м	Уровень звукового давления, Дб									
		х	у		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	La,дБА
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
418. 1.418	Поль	90,138	89,863	1,5	0	28,4	32,4	30,2	26,1	24,7	19	9,7	0	29
419. 1.419	Поль	100,138	89,863	1,5	0	27,9	31,9	29,7	25,7	24,3	18,6	9,1	0	28,6
420. 1.420	Поль	-99,862	99,863	1,5	0	26,1	30	30,5	28,2	26,9	21,4	12,5	0	30,7
421. 1.421	Поль	-89,862	99,863	1,5	0	26,5	30,4	30,8	28,5	27,2	21,7	12,9	0	31,1
422. 1.422	Поль	-79,862	99,863	1,5	0	26,9	30,9	31,2	28,8	27,5	22	13,3	0	31,4
423. 1.423	Поль	-69,862	99,863	1,5	0	27,3	31,3	31,4	29	27,7	22,2	13,5	0	31,6
424. 1.424	Поль	-59,862	99,863	1,5	0	27,7	31,7	31,7	29,2	27,9	22,4	13,8	0	31,8
425. 1.425	Поль	-49,862	99,863	1,5	0	28,1	32,1	31,9	29,3	28	22,5	13,9	0	31,9
426. 1.426	Поль	-39,862	99,863	1,5	0	28,4	32,4	32	29,4	28,1	22,6	14	0	32
427. 1.427	Поль	-29,862	99,863	1,5	0	28,8	32,7	32,1	29,4	28	22,6	13,9	0	32
428. 1.428	Поль	-19,862	99,863	1,5	0	29	33	32,2	29,3	28	22,5	13,8	0	32
429. 1.429	Поль	-9,862	99,863	1,5	0	29,2	33,2	32,2	29,1	27,8	22,3	13,6	0	31,8
430. 1.430	Поль	0,138	99,863	1,5	0	29,4	33,4	32,1	28,9	27,6	22,1	13,4	0	31,7
431. 1.431	Поль	10,138	99,863	1,5	0	29,5	33,5	32	28,7	27,3	21,8	13,1	0	31,5
432. 1.432	Поль	20,138	99,863	1,5	0	29,5	33,5	31,9	28,4	27	21,5	12,7	0	31,2
433. 1.433	Поль	30,138	99,863	1,5	0	29,5	33,4	31,7	28	26,7	21,2	12,3	0	30,9
434. 1.434	Поль	40,138	99,863	1,5	0	29,3	33,3	31,4	27,7	26,3	20,8	11,8	0	30,5
435. 1.435	Поль	50,138	99,863	1,5	0	29,1	33,1	31,1	27,3	26	20,4	11,3	0	30,2
436. 1.436	Поль	60,138	99,863	1,5	0	28,9	32,8	30,8	26,9	25,6	20	10,8	0	29,8
437. 1.437	Поль	70,138	99,863	1,5	0	28,6	32,5	30,5	26,5	25,2	19,5	10,3	0	29,4
438. 1.438	Поль	80,138	99,863	1,5	0	28,2	32,2	30,1	26,1	24,8	19,1	9,8	0	29
439. 1.439	Поль	90,138	99,863	1,5	0	27,8	31,8	29,7	25,7	24,4	18,7	9,3	0	28,6
440. 1.440	Поль	100,138	99,863	1,5	0	27,4	31,4	29,3	25,3	24	18,2	8,7	0	28,2

Примечание – тип расчетной точки «Поль» - пользовательская; «Пром» - точка в промышленной зоне; «Жил.» - точка в жилой зоне; «СЗЗ» - точка на границе СЗЗ; «Охр.» - точка охранной зоны зданий больниц и санаториев; «Общ.» точка зоны гостиниц и общежитий; «Пл.б.» - точка на площадке отдыха больницы; «Пл.ж.» - точка на площадке отдыха жилой зоны.

**Приложение И Сопроводительные материалы**

"Астана қаласының Сәулет, қала құрылысы және жер қатынастары басқармасы" мемлекеттік мекемесі



Государственное учреждение "  
Управление архитектуры,  
градостроительства и земельных  
отношений города Астаны"

Астана қ., ӘЗІРБАЙЖАН МӘМБЕТОВ көшесі,  
№ 24 үй

г.Астана, улица АЗЕРБАЙЖАН МАМБЕТОВ,  
дом № 24

Бекітемін:  
Утверждаю:  
Заместитель руководителя управления  
Заместитель руководителя управления

Серикбаев Нұрхан  
(Т.А.Ә)(Ф.И.О)

**Жобалауға арналған  
сәулет-жоспарлау тапсырмасы (СЖТ)  
Архитектурно-планировочное задание  
на проектирование (АПЗ)**

**Нөмірі:** KZ90VUA00900462 **Берілген күні:** 25.05.2023 ж.

**Номер:** KZ90VUA00900462 **Дата выдачи:** 25.05.2023 г.

Объектің атауы: Астана қаласы, «Есіл» ауданы, Е17 және Е26 көшелерінің қиылысы ауданы (жобалық атаулар) 2000 орындық жайлы мектеп құрылысы ;

Наименование объекта: Строительство комфортной школы на 2000 мест в г. Астана, район "Есиль", район пересечения улиц Е17 и Е26 (проектные наименования);

Тапсырыс беруші (құрылыс салушы, инвестор): "Samruk-Kazyna Construction" акционерлік қоғам ;

Заказчик (застройщик, инвестор): акционерное общество "Samruk-Kazyna Construction"

Қала (елді мекен): Астана қаласы / город Астана

Город (населенный пункт): Астана қаласы / город Астана.



Сәулет-жоспарлау тапсырмасын (СЖТ) әзірлеу үшін негіздеме	Қала (аудан) әкімдігінің қаулысы немесе құқық белгілейтін құжат № 25.04.2023 жылғы №50822 уақытша өтеусіз жер пайдалану туралы шарт / Договор о временном безвозмездном землепользовании №50822 от 25.04.2023 года 25.04.2023 (күні, айы, жылы)
Основание для разработки архитектурно-планировочного задания (АПЗ)	Постановление акимата города (района) или правоустанавливающий документ № 25.04.2023 жылғы №50822 уақытша өтеусіз жер пайдалану туралы шарт / Договор о временном безвозмездном землепользовании №50822 от 25.04.2023 года от 25.04.2023 (число, месяц, год)

### 1. Учаскенің сипаттамасы

#### Характеристика участка

1.1	Учаскенің орналасқан жері	Астана қаласы, Есіл ауданы, Е17 және Е26 көшелерінің қиылысы ауданы (жобалық атаулар)
	Местонахождение участка	Город Астана, район Есиль, район пересечения улиц Е17 и Е26 (проектные наименования)
1.2	Салынған құрылыстың болуы (учаскеде бар құрылымдар мен ғимараттар, оның ішінде коммуникациялар, инженерлік құрылғылар, абаттандыру элементтері және басқалар)	-жер телімі құрылыстан бос, -абаттандыру мен көгалдандыру жоқ, -коммуникациялар жоқ.
	Наличие застройки (строения и сооружения, существующие на участке, в том числе коммуникации, инженерные сооружения, элементы благоустройства и другие)	-участок свободен от застройки, -благоустройства и озеленения нет, -коммуникации нет.
1.3	Геодезиялық зерделенуі (түсірілімдердің болуы, олардың масштабтары)	-М 1:2000 масштабты топографиялық түсірмесі
	Геодезическая изученность (наличие съемок, их масштабы)	-топографическая съёмка в М 1:2000
1.4	Инженерлік-геологиялық зерделенуі (инженерлік-геологиялық, гидрогеологиялық, топырақ-ботаникалық және басқа іздестірулердің қолда бар материалдары)	-инженерлі-геологиялық ізденіс жұмыстары туралы мәліметтер
	Инженерно-геологическая изученность (имеющиеся материалы инженерно-геологических, гидрогеологических, почвенно-ботанических и других изысканий)	-данные об инженерно-геологических изысканиях

### 2. Жобаланатын объектінің сипаттамасы

#### Характеристика проектируемого объекта

2.1	Объектінің функционалдық мәні	2000 орындық жайлы мектеп
	Функциональное значение объекта	Комфортная школа на 2000 мест
2.2	Қабаттылығы	ТЖЖ-ға сәйкес
	Этажность	Согласно ПДП
2.3	Жоспарлау жүйесі	Объектінің функционалдық мәнін ескере отырып, жоба бойынша



	Планировочная система	По проекту с учетом функционального назначения объекта
2.4	Конструктивті схема	Жоба бойынша
	Конструктивная схема	По проекту
2.5	Инженерлік қамтамасыз ету	Бөлген жер телімінің шегінде инженерлік және алаңшілік дәліздер көздеу
	Инженерное обеспечение	Предусмотреть коридоры инженерных и внутриплощадочных сетей в пределах отводимого участка
2.6	Энергия тиімділік сыныбы	Жоба бойынша
	Класс энергоэффективности	По проекту



<b>3. Қала құрылысы талаптары</b>		
<b>Градостроительные требования</b>		
3.1	Көлемдік-кеңістіктік шешім	Учаске бойынша іргелес объектілермен байланыстыру
	Объемно-пространственное решение	Увязать со смежными по участку объектами
3.2	Бас жоспар жобасы:	Жанасатын көшелердің тік жоспарлау белгілерінің егжей-тегжейлі жоспарлау жобасына, Қазақстан Республикасы құрылыстық нормативтік құжаттарының талаптарына сәйкес
	Проект генерального плана:	В соответствии ПДП, вертикальных планировочных отметок прилегающих улиц, требованиям строительных нормативных документов Республики Казахстан
	тік жоспарлау	Іргелес аумақтардың жоғары белгілерімен байланыстыру
	вертикальная планировка	Увязать с высотными отметками прилегающей территории
	абаттандыру және көгалдандыру	-абаттандыру жобасын эскиздік жоба құрамында әзірлеу, Жобаны әзірлеген кезде ҚР ҚНЖЕ 3.01-01 Ас-2007 «Астана қаласын жайғастыру және салу» және сәулет, қала құрылысы және құрылыс қызметі саласындағы Қазақстан Республикасының қолданыстағы заңнамаларының нормаларын басшылыққа алу.
	благоустройство и озеленение	-проект благоустройства разработать в составе эскизного проекта, при разработке проекта необходимо руководствоваться СНиП РК 3.01-01 Ас-2007 «Планировка и застройка города Астаны» и нормами действующего законодательства Республики Казахстан в сфере архитектурной, градостроительной и строительной деятельности.
	автомобильдер тұрағы	-мүгедектерге арнап авто көліктерді қою орнын анықтауды (сызық ретінде) (объекті-лерге қатынауды қамтамасыз ету нормала-рына сәйкес) қарастыру
	парковка автомобилей	-предусмотреть размещение парковки автомобилей (согласно нормам обеспеченности объектов посещения) с указанием мест для инвалидов (разметка)
	топырақтың құнарлы қабатын пайдалану	-құнарлы қабаттың алынуын және пайдалануын қарастыру
	использование плодородного слоя почвы	-предусмотреть снятие, складирование и использование плодородного слоя
	шағын сәулет нысандары	-бөлінген учаскелерде шағын сәулет формаларды орналастыруды қарастыру (орындықтар, қоқыс жәшігі, шамшырақтар және басқалары), оның ішінде – ғимаратқа кірер жолдың жанында
	малые архитектурные формы	-предусмотреть размещение на отведённом участке малых архитектурных форм (скамьи, урны, светильники и др.), в том числе - возле входов в



	жарықтандыру	здание -жобада объектілер мен аумақты жарықтандыру жүйесін ұсыну
	освещение	-предложить в проекте систему освещения объекта и территории
<b>4. Сәулет талаптары</b>		
<b>Архитектурные требования</b>		
4.1	Сәулеттік келбетінің стилистикасы	Объектінің функционалдық ерекшеліктеріне сәйкес сәулеттік келбетін қалыптастыру
	Стилистика архитектурного образа	Сформировать архитектурный образ в соответствии с функциональными особенностями объекта
4.2	Қоршап тұрған құрылыс салумен өзара үйлесімдік сипаты	Объектінің орналасқан жеріне және қала құрылысы мәніне сәйкес
	Характер сочетания с окружающей застройкой	В соответствии с местоположением объекта и градостроительным значением
4.3	Түсіне қатысты шешім	Келісілген эскиздік жобаға сәйкес
	Цветовое решение	Согласно согласованному эскизному проекту
4.4	Жарнамалық-ақпараттық шешім, оның ішінде:	«Қазақстан Республикасындағы тіп туралы» Қазақстан Республикасының 1997 жылғы 11 шілдедегі Заңының 21-бабына сәйкес жарнамалық-ақпараттық қондырғыларды көздеу
	Рекламно-информационное решение, в том числе:	Предусмотреть рекламно-информационные установки согласно статье 21 Закона Республики Казахстан от 11 июля 1997 года «О языках в Республике Казахстан»
	түнгі жарықпен безендіру	ҚР ҚН сәйкес 3.01-05-2013 5.8.4-тармақтың " елді мекендердің аумақтарын абаттандыру " сәйкес
	ночное световое оформление	В соответствии СН РК 3.01-05-2013 « Благоустройство территорий населенных пунктов»
4.5	Кіреберіс тораптар	Кіреберіс тораптарға назар аударуды ұсыну
	Входные узлы	Предложить акцентирование входных узлов
4.6	Халықтың мүмкіндігі шектеулі топтарының өмір сүруі үшін жағдай жасау	Іс-шараларды Қазақстан Республикасы құрылыстық нормативтік құжаттарының нұсқаулары мен талаптарына сәйкес көздеу; мүгедектердің ғимаратқа қолжетімділігін көздеу, пандустар, арнайы кірме жолдар мен мүгедектер арбаларының өту жолдарын көздеу
	Создание условий для жизнедеятельности маломобильных групп населения	Предусмотреть мероприятия в соответствии с указаниями и требованиями строительных нормативных документов Республики Казахстан; предусмотреть доступ инвалидов к зданию, предусмотреть пандусы, специальные подъездные пути и устройства для проезда инвалидов колясок
4.7	Дыбыс-шу көрсеткіштері бойынша шарттарды сақтау	Қазақстан Республикасы құрылыстық нормативтік құжаттарының талаптарына сәйкес
	Соблюдение условий по звукошумовым показателям	Согласно требованиям строительных нормативных документов Республики Казахстан



## 5. Сыртқы әрлеуге қойылатын талаптар

### Требования к наружной отделке

5.1	Цоколь	Жоғары сапалы қазіргі заманға сай әрлеу материалдарды қолдану
	Цоколь	Применить высококачественные современные отделочные материалы
5.2	Қасбет	Жоғары сапалы қазіргі заманға сай әрлеу материалдарды қолдану
	Фасад	Применить высококачественные современные отделочные материалы
	Қоршау конструкциялары	Жоба бойынша
	Ограждающие конструкции	По проекту

## 6. Инженерлік желілерге қойылатын талаптар

### Требования к инженерным сетям

6.1	Жылумен жабдықтау	Техникалық шарттарға сәйкес (ТШ № -, -)
	Теплоснабжение	Согласно техническим условиям (ТУ № - от -)
6.2	Сумен жабдықтау	Техникалық шарттарға сәйкес (ТШ № -, -)
	Водоснабжение	Согласно техническим условиям (ТУ № - от -)
6.3	Кәріз	Техникалық шарттарға сәйкес (ТШ № -, -)
	Канализация	Согласно техническим условиям (ТУ № - от -)
6.4	Электрмен жабдықтау	Техникалық шарттарға сәйкес (ТШ № -, -)
	Электроснабжение	Согласно техническим условиям (ТУ № - от -)
6.5	Газбен жабдықтау	Техникалық шарттарға сәйкес (ТШ № -, -)
	Газоснабжение	Согласно техническим условиям (ТУ № - от -)
6.6	Телекоммуникациялар және телерадиохабар	Техникалық шарттарға (ТШ № -, ) және нормативтік құжаттарға сәйкес
	Телекоммуникации и телерадиовещания	Согласно техническим условиям (№ - от ) и требований нормативным документам
6.7	Дренаж (қажет болған жағдайда) және нөсерлік кәріз	Техникалық шарттарға сәйкес (ТШ № -, -)
	Дренаж (при необходимости) и ливневая канализация	Согласно техническим условиям (ТУ № - от -)
6.8	Стационарлы суғару жүйелері	Техникалық шарттарға сәйкес (ТШ № -, -)
	Стационарные поливочные системы	Согласно техническим условиям (ТУ № - от -)

## 7. Құрылыс салушыға жүктелетін міндеттемелер

### Обязательства, возлагаемые на застройщика

7.1	Инженерлік іздестірулер бойынша	Жер учаскесін игеруге инженерлік-геологиялық зерттеуді өткізгеннен, геодезиялық
-----	---------------------------------	---



		орналастырылғаннан және оның шекарасы нақты (жергілікті жерге) бекітілгеннен кейін кірісу
	По инженерным изысканиям	Приступать к освоению земельного участка разрешается после проведения инженерно-геологического исследования, геодезического выноса и закрепления его границ в натуре (на местности)
7.2	Қолданыстағы құрылыстар мен ғимараттарды бұзу (көшіру) бойынша	Алаңда, ғимараттар мен құрылыстарда тұрақты геодезиялық тармақтар болған жағдайда, СҚҚЖЖҚБ оларды сақтау немесе көшіру қажеттілігі жөнінде келісу қажет.
	По сносу (переносу) существующих строений и сооружений	При наличии или обнаружении на площадке, зданий или сооружений постоянных геодезических пунктов согласовать с УАГиЗО необходимость их сохранения или переноса.
7.3	Жер асты және жер үсті коммуникацияларын ауыстыру бойынша	Ауыстыру (орналастыру) туралы техникалық шарттарға сәйкес не желілер мен құрылыстарды қорғау жөніндегі іс-шараларды жүргізу.
	По переносу существующих подземных и надземных инженерных коммуникаций	Согласно техническим условиям на перенос (вынос) либо на проведения мероприятия по защите сетей и сооружений.
7.4	Жасыл көшеттерді сақтау және/немесе отырғызу бойынша	-қолда бар жасыл көшеттердің міндетті түрде сақталуын (немесе көшірілуін) қарастыру.
	По сохранению и/или пересадке зеленых насаждений	-предусмотреть обязательное сохранение (или перенос) существующих зеленых насаждений.
7.5	Учаскенің уақытша қоршау құрылысы бойынша	-учаскені қоршаудың эскизін ұсыну қажет;
	По строительству временного ограждения участка	-предоставить эскиз ограждения участка;
8	Қосымша талаптар	1. Ғимараттағы ауа баптау жүйесін жобалау кезінде (жобада орталықтандырылған суық сумен жабдықтау және ауа баптау көзделмеген жағдайда) ғимарат қасбеттерінің сәулеттік шешіміне сәйкес жергілікті жүйелердің сыртқы элементтерін орналастыруды көздеу қажет. Жобаланатын ғимараттың қасбеттерінде жергілікті ауа баптау жүйелерінің сыртқы элементтерін орналастыруға арналған жерлерді (бөліктер, маңдайшалар, балкондар және т.б.) көздеу қажет. 2. Ресурс үнемдеу және қазіргі заманғы энергия үнемдеу технологиялары бойынша материалдарды қолдану.
	Дополнительные требования	1. При проектировании системы кондиционирования в здании (в том случае, когда проектом не предусмотрено централизованное холодоснабжение и кондиционирование) необходимо предусмотреть размещение наружных элементов локальных систем в соответствии с архитектурным решением фасадов здания. На фасадах проектируемого здания предусмотреть места (ниши, выступы, балконы и т.д.) для размещения наружных элементов локальных систем кондиционирования. 2. Применить материалы по ресурсосбережению и современных энергосберегающих технологий.
9	Жалпы талаптар	1. Жобаны (жұмыс жобасын) әзірлеу кезінде Қазақстан Республикасының сәулет, қала құрылысы



		<p>және құрылыс қызметі саласындағы қолданыстағы заңнамасының нормаларын басшылыққа алу қажет. 2. Жобалауды түзетілген М 1:500 топографиялық түсірілім және бұрын орындалған геологиялық іздестірулер материалдарында жүргізу. 3. Қаланың бас сәуетшісімен келісу: - Эскиздік жоба. 4. Құрылыс жобасына сараптама жүргізу (Қазақстан Республикасының сәулет, қала құрылысы және құрылыс қызметі саласындағы қолданыстағы заңнамамен белгілінген жағдайда). 5. Құрылыс-монтаждау жұмыстарының басталғандығы туралы хабарлама беру. 6. Салынған объектіні қабылдау және пайдалануға беру, сәулет, қала құрылысы және құрылыс қызметі саласындағы Қазақстан Республикасының қолданыстағы заңнамасының нормаларын басшылыққа жүзеге асырылады.</p>
	Общие требования	<p>1. При разработке проекта (рабочего проекта) необходимо руководствоваться нормами действующего законодательства Республики Казахстан в сфере архитектурной, градостроительной и строительной деятельности. 2. Проектирование необходимо вести на материалах откорректированной топографической съемки в М 1:500 и геологических изысканий, выполненных ранее. 3. Согласовать с главным архитектором города: - Эскизный проект. 4. Провести экспертизу проекта строительства (в случаях, установленных законодательством Республики Казахстан в сфере архитектурной и строительной деятельности). 5. Подать уведомление о начале строительно-монтажных работ. 6. Приемка и ввод в эксплуатацию построенного объекта осуществляется в соответствии с нормами действующего законодательства Республики Казахстан в сфере архитектурной, градостроительной и строительной деятельности.</p>

Ескертпелер:

Примечания:

1. Жер учаскесін таңдау актісі негізінде СЖТ берілсе, СЖТ жер учаскесіне тиісті құқық туындаған кезден бастап күшіне енеді.

СЖТ және ТШ жобалау (жобалау-сметалық) құжаттаманың құрамында бекітілген құрылыстың бүкіл нормативтік ұзақтығының мерзімі шегінде қолданылады.

В случае предоставления АПЗ на основании акта выбора земельного участка, АПЗ вступает в силу с момента возникновения соответствующего права на земельный участок.

АПЗ и ТУ действуют в течение всего срока нормативной продолжительности строительства, утвержденного в составе проектной (проектно-сметной) документации.

2. СЖТ шарттарын қайта қарауды талап ететін жағдайлар туындаған кезде, оған өзгерістерді тапсырыс берушінің келісімі бойынша енгізілуі мүмкін.

В случае возникновения обстоятельств, требующих пересмотра условий АПЗ, изменения в него вносятся по согласованию с заказчиком.

3. СЖТ-да жазылған талаптар мен шарттар меншік нысанына және қаржыландыру көздеріне қарамастан инвестициялық процестің барлық қатысушылары үшін міндетті.

Требования и условия, изложенные в АПЗ, обязательны для всех участников инвестиционного процесса независимо от форм собственности и источников финансирования.

4. Тапсырыс берушінің СЖТ-да қамтылған талаптармен келіспеуі сот тәртібімен шағымдалуы

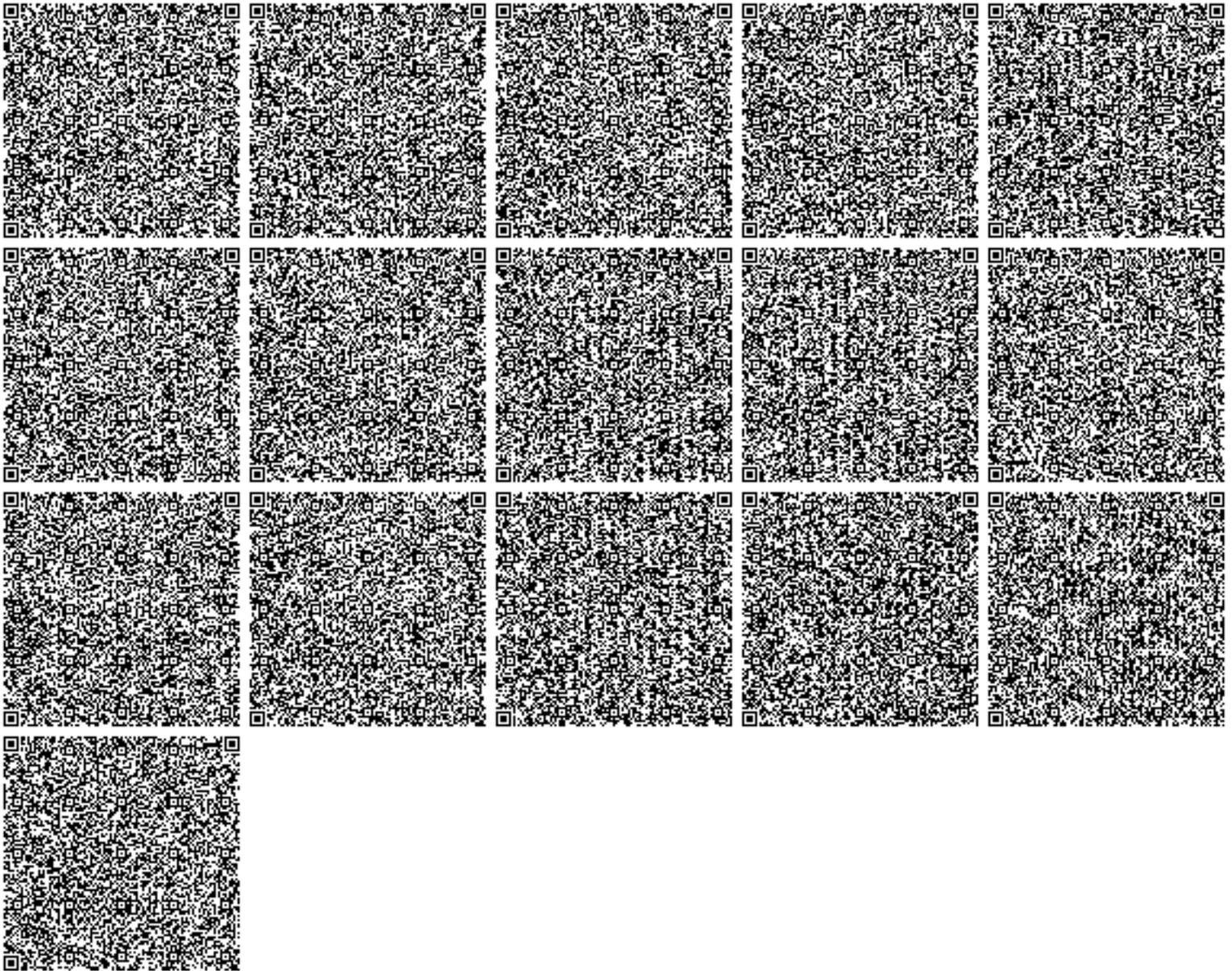


мүмкін.

Несогласие заказчика с требованиями, содержащимися в АПЗ, обжалуется в судебном порядке.

**Заместитель руководителя  
управления**

**Серикбаев Нурхан**



Астана қаласында сұратылған жер учаскесін орналастырудың жағдайлық сызбасы  
 Ситуационная схема размещения испрашиваемого земельного участка г. Астана

000278

Объектінің атауы:

2000 орынға арналған жайлы мектеп

Участкенің мекен-жайы:

Комфортная школа на 2000 мест

Участкенің мекен-жайы:

Есіл ауданы, E17, E26 (жобалық атаулары) көшелерінің қиылысы ауданы

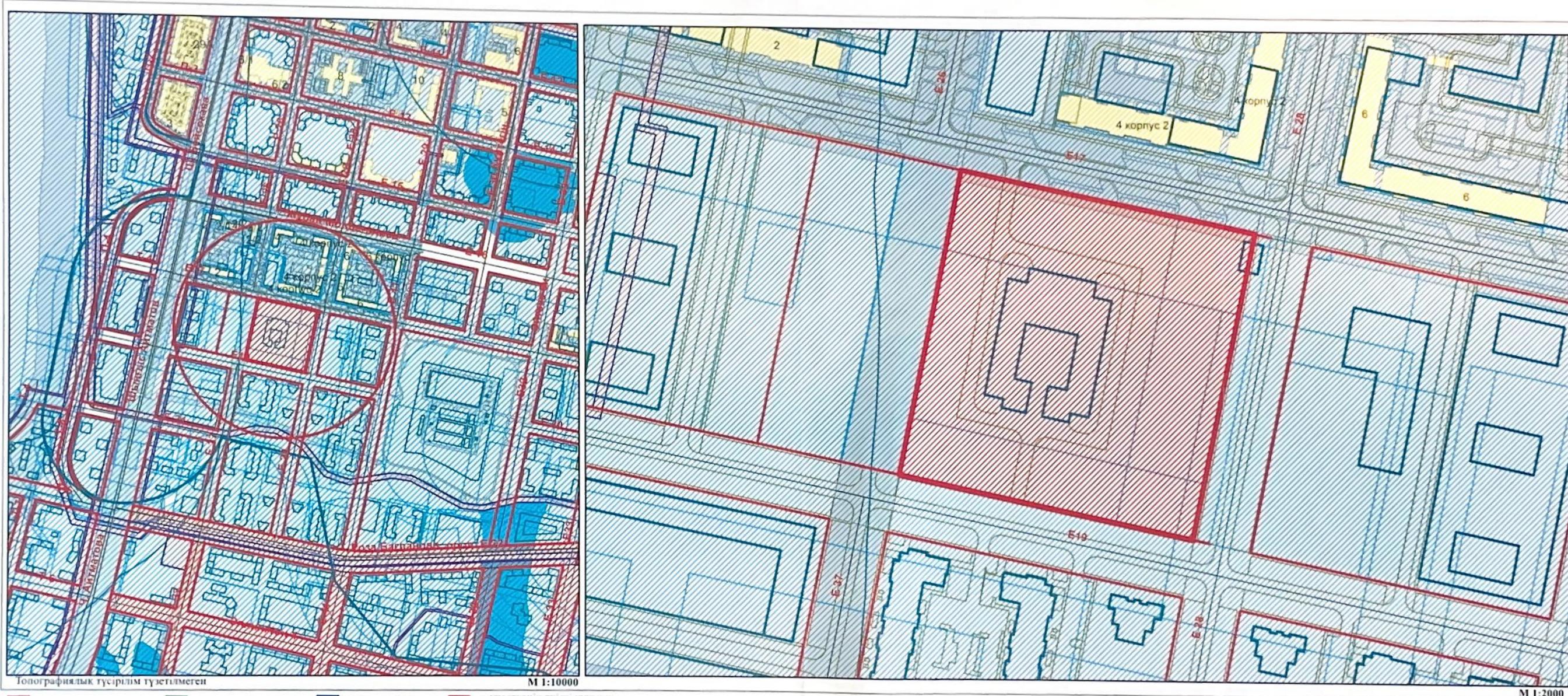
Адрес участка:

район Есиль, район пересечения улиц E17, E26 (проектные наименования)

Құрылыс салушы:

"Samruk-Kazyna Construction" АҚ

Застройщик



- бөлінген жер учаскесі
  - аббатандыру аумағы
  - бұрын бөлінген жер учаскесі
  - участкенің тиісті құқығы, тұрақты жер пайдалану; жеке меншік; уақытша пайдалану;

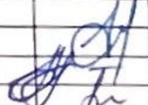
- Примечание:
1. По ПДП- Общеобразовательная школа на 2000 обучающихся-4 этажа, ТП 4
  2. Входит в Оптимизированную зону освоения (обеспеченная магистральными сетями) до 2023г. с перспективой до 2030г.
  3. Не соответствует ПДП (не комплексное освоение)
  4. Отвод ГУ "Управление строительства города Астаны" Школа № 510-2890 от 14.10.2022 срок 3 г

"Астана қаласының Сәулет, қала құрылысы және жер қатынастары басқармасы" ММ басшының орынбасары

Н.Серікбаев

"Астана қаласының Сәулет, қала құрылысы және жер қатынастары басқармасы" ММ "Есіл" ауданы бойынша қалалық жоспарлау бөлімінің басшысы

Н.Ғалымжан

Директор орыбасары	А.Есов		Суч. = 24531,0 м2	Функционалдык аймақ
Бөлім бастығы	Д.Алтаев		2129	СІ
Сектор меңгерушісі	И.Лейман		Астана қаласында сұратылған жер учаскесін орналастырудың жағдайлық сызбасын	
Орындаған	Н.Айдарбекова	01.02.23	"Астанагипплан" ҒЗЖИ" ЖШС	



Аттестат аккредитации зарегистрирован в реестре субъектов аккредитации №КЗ.Т.01.0509 от 08.10.2019 года, действителен до 08.10.2024 года. Дата изменения 12.01.2023 года.	Нысанның БҚСЖ бойынша коды Код формы по ОКУД КҰЖЖ бойынша ұйым коды Код организации по ОКПО	
ҚР ДСМ СЭБК «Ұлттық сараптама орталығы» ШЖҚ РМК Астана қаласы бойынша филиалы, 010000, Астана қаласы, Қарасай батыр көшесі, 2А үй. Тел: 8(7172)31-54-09, email:Nur-sultan@nce.kz	Радиологическая лаборатория	Қазақстан Республикасының Денсаулық сақтау министрінің 2021 жылғы «20» тамыздағы №ҚР ДСМ-84 бұйрығымен бекітілген №052/е нысанды медициналық құжаттама
Филиал РГП на ПХВ «Национальный центр экспертизы» КСЭК МЗ РК по городу Астана, город Астана, 010000, улица Карасай батыра, дом 2А. Тел: 8(7172)31-54-09, email:Nur-sultan@nce.kz		Медицинская документация Форма №052/у Утверждена приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от «20» августа 2021 года №ҚР ДСМ-84

**Дозиметрлік бақылау**  
**ХАТТАМАСЫ**  
**ПРОТОКОЛ**  
 дозиметрического контроля  
 РО-23-50586/№277  
 от «22» тамыз (августа) 2023 ж.(г.)

1. Объект атауы, мекенжайы (Наименование объекта, адрес) филиал ТОО «Integra Construction KZ» «Дирекция по строительству социальных объектов», г.Астана, улица Дінмұхамед Қонаев, дом 12/1, ВП-16. Договор №1003/2023 от 09.08.2023г.,сч/опл №7189 от 21.08.2023 г., тел:87756628833
2. Өлшеулер жүргізілген орын (Место проведения замеров) Земельный участок объекта: «Строительство комфортной школы на 2000 мест», расположенный по адресу: г.Астана, район Есиль, район пересечения улиц Е17 и Е26 (проектные наименования). Общее количество замеров: 960 замеров  
 бөлім, цех, квартал (отдел, цех, квартал)
3. Өлшеулер мақсаты (Цель измерения) Радиациялық қауіпсіздікті қамтамасыз етуге қойылатын гигиеналық нормативтерді бекіту туралы Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрінің 2022 жылғы 2 тамыздағы № ҚР ДСМ-71 бұйрығы (Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 2 августа 2022 года № ҚР ДСМ-71. Об утверждении гигиенических нормативов к обеспечению радиационной безопасности)
4. Өлшеулер тексерілетін объект өкілінің қатысуымен жүргізілді (Измерения проводились в присутствии представителя обследуемого объекта)
5. Өлшеулер құралдары (Средства измерений) Дозиметр ДКС АТ-1123 зав.№54985, Дозиметр InterseptorTM зав.№101658001206.  
 атауы, түрі, зауыттық нөмірі (наименование, тип, заводской номер)
6. Тексеру туралы мәліметтер (Сведения о поверке) ВА.17-04-44383 от 21.10.2022г., ВА.17-04-44359 до 20.10.2023 г.  
 берілген күні мен куәліктің нөмірі (дата и номер свидетельства)
7. Өлшеу шарттары туралы қосымша мәліметтер (Дополнительные сведения об условиях измерения) Аймақтың табиғи гамма-аяның ЭМҚ (МЭД естественного гамма-фона местности) 0,06мкЗв/ч

Өлшеу нәтижелері  
 (Результаты измерений)

Тіркеу нөмірі Регистрацион ый номер	Өлшеу жүргізілген орын Место проведения замеров	Дозаның өлшенген қуаты мкЗв/час, н/сек Измеренная мощность дозы мкЗв/час, (н/сек)		Зерттеу әдісте- менің НҚ-ры НД на метод испытаний	Дозаның рұқсат етілетін қуаты мкЗв/час, н/сек Допустимая мощность дозы мкЗв/час, (н/сек)			
		Еденнен жоғары (топырақтан) на высоте от пола (грунта)			0,1 м	1,5 м	1 м	0,1 м
		1,5 м	1 м					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
277	Земельный участок объекта: «Строитель- ство комфортной шко- лы на 2000 мест»		0,08-0,13	Приказ КГСЭН МЗ РК №194 от 08.09.2011г. Методические			0,3	

Экземпляр Заказчика

				рекомендации KZ.07.00.03357-2016				
--	--	--	--	-------------------------------------	--	--	--	--

Үлгілердің НҚ-ға сәйкестігіне зерттеулер жүргізілді (Исследования проводились на соответствие НД) Радиациялық қауіпсіздікті қамтамасыз етуге қойылатын гигиеналық нормативтерді бекіту туралы Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрінің 2022 жылғы 2 тамыздағы № ҚР ДСМ-71 бұйрығы (Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 2 августа 2022 года № ҚР ДСМ-71. Об утверждении гигиенических нормативов к обеспечению радиационной безопасности)

Зерттеу жүргізген маманның Т.А.Ә (болған жағдайда) (Ф.И.О (при наличии), специалиста проводившего исследование)

Маман (Специалист)

Қолы (Подпись)

Фролова Ю.С.

Зертханашы (Лаборант)

Қолы (Подпись)

Карабаева К.С.

Зертхана меңгерушісінің қолы, Т.А.Ә. (болған жағдайда)(Ф.И.О. (при наличии), подпись заведующего лабораторией)

Мусағалиев М.Е.



ҚР Денсаулық сақтау министрлігі Санитарлық-эпидемиологиялық бақылау комитетінің «Ұлттық сараптама орталығы» шаруашылық жүргізу құқығындағы республикалы кмелекеттік кәсіпорынның Астана қаласы бойынша филиалы директорының орынбасары  
Заместитель директора филиала Республиканского государственного предприятия на праве хозяйственного ведения «Национальный центр экспертизы» Комитета Санитарно-эпидемиологического контроля Министерства здравоохранения Республики Казахстан по городу Астана

Демесинова Б.М.

Т.А.Ә (болған жағдайда), қолы (Ф.И.О. (при наличии), подпись)

Хаттама 2 данада толтырылады (Протокол составляется в 2-х экземплярах)

Сынау нәтижелері тек қана сыналуда жататын үлгілерге қолданылады/

Результаты исследования распространяются только на образцы, подвергнутые испытаниям

Рұқсатсыз хаттаманы жартылай қайта басуға ТЫЙЫМ САЛЫНҒАН/

Частичная перепечатка протокола без разрешения ЗАПРЕЩЕНА

Санитариялық дәрігердің немесе гигиенист дәрігердің зерттелген өнімдердің, химиялық заттардың, физикалық және радиациялық факторлардың үлгілері / сынамалары туралы қорытындысы (Заключение санитарного врача или врача-гигиениста по образцам / пробам исследуемой продукции химических веществ, физических и радиационных факторов):

-Құжаттың соңы-  
-конец документа-



Аттестат аккредитации зарегистрирован в реестре субъектов аккредитации №KZ.T.01.0509 от 08.10.2019 года, действителен до 08.10.2024 года. Дата изменения 12.01.2023 года.	Нысанның БҚСЖ бойынша коды Код формы по ОКУД КҰЖЖ бойынша ұйым коды Код организации по ОКПО	
ҚР ДСМ СЭБК «Ұлттық сараптама орталығы» ШЖҚ РМК Астана қаласы бойынша филиалы, 010000, Астана қаласы, Қарасай батыр көшесі, 2А үй. Тел: 8(7172)31-54-09, email:Nur-sultan@nce.kz	Радиологическая лаборатория	Қазақстан Республикасының Денсаулық сақтау министрінің 2021 жылғы «20» тамыздағы №ҚР ДСМ-84 бұйрығымен бекітілген №087/е нысанды медициналық құжаттама
Филиал РГП на ПХВ «Национальный центр экспертизы» КСЭК МЗ РК по городу Астана, город Астана, 010000, улица Карасай батыра, дом 2А. Тел: 8(7172)31-54-09, email:Nur-sultan@nce.kz		Медицинская документация Форма №087/у Утверждена приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от «20» августа 2021 года №ҚР ДСМ-84

Радонның және оның ауада ыдырауынан пайда болған өнімдердің бар болуын өлшеу

**ХАТТАМАСЫ  
ПРОТОКОЛ**

Измерений содержания радона и продуктов его распада в воздухе  
 РО-23-50587/№278  
 от «22» тамыз (августа) 2023 ж.(г.)

- 1.Объектінің атауы, мекенжайы (Наименование объекта, адрес) филиал ТОО «Integra Construction KZ» «Дирекция по строительству социальных объектов», г.Астана, улица Дінмұхамед Қонаев, дом 12/1, ВП-16. Договор №1003/2023 от 09.08.2023г.,сч/опл №7189 от 21.08.2023 г.
- 2.Өлшеу жүргізілген орын (Место проведения замеров) Земельный участок объекта: «Строительство комфортной школы на 2000 мест», расположенный по адресу: г. Астана, район Есиль, район пересечения улиц Е17 и Е26 (проектные наименования). Общее количество замеров:50
- 3.Өлшеулер объекті өкілінің қатысуымен жүргізілді (Измерения проведены в присутствии представителя объекта)
- 4.Өлшеу мақсаты (Цель измерения) Радиациялық қауіпсіздікті қамтамасыз етуге қойылатын гигиеналық нормативтерді бекіту туралы Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрінің 2022 жылғы 2 тамыздағы № ҚР ДСМ-71 бұйрығы (Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 2 августа 2022 года № ҚР ДСМ-71. Об утверждении гигиенических нормативов к обеспечению радиационной безопасности)
- 5.Өлшеу құралдары (Средства измерения) Радиометр радона Альфарад плюс зав.№56718,  
Радиометр радона РАМОН-02 зав.№17-07  
 атауы, түрі, нөмірі (наименование, тип, номер)
- 6.Тексеру туралы мәліметтер (Сведения о поверке) ВА.17-04-44386, ВА.17-04-44387 до 21.10.2023г.  
 берілген күні мен куәліктің нөмірі (дата, номер свидетельства)

Экземпляр Заказчика

Өлшеу нәтижелер  
(Результаты измерений)

Тіркеу нөмірі Регистрационный номер	Өлшеу жүргізілген орны Место проведения измерений	Радонның өлшенген, тең салмақты, баламалы, көлемді белсенділігі Бк/м <sup>3</sup> (Измеренная равновесная, эквивалентная объемная активность радона (Бк/м <sup>3</sup> ) Топырақ бетінен алынған радон ағымының өлшенген тығыздығы (мБк/ш.м.·сек) (Измеренная плотность потока радона с поверхности грунта (мБк/м <sup>2</sup> ·сек)	Бк/м <sup>3</sup> рұқсат етілетін концентрациясы (Допустимая концентрация Бк/м <sup>3</sup> ) Ағынның шекті тығыздығы (мБк/ш.м.·сек) (Допустимая плотность потока (мБк/м <sup>2</sup> ·сек)	Желдету жағдайы турлы белгілер Отметки о вентиляции
1	2	3	4	5
278	Земельный участок объекта: «Строительство комфортной школы на 2000 мест»	12-38	80	-

Үлгілердің НҚ-ға сәйкестігіне зерттеулер жүргізілді (Исследования проводились на соответствие НД) Радиациялық қауіпсіздікті қамтамасыз етуге қойылатын гигиеналық нормативтерді бекіту туралы Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрінің 2022 жылғы 2 тамыздағы № ҚР ДСМ-71 бұйрығы (Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 2 августа 2022 года № ҚР ДСМ-71. Об утверждении гигиенических нормативов к обеспечению радиационной безопасности)

Зерттеу жүргізген маманның Т.А.Ә (болған жағдайда) (Ф.И.О (при наличии), специалиста проводившего исследование)

Маман (Специалист)

Қолы (Подпись)

Фролова Ю.С.

Зертханашы (Лаборант)

Қолы (Подпись)

Карабаева К.С.

Зертхана меңгерушісінің қолы, Т.А.Ә. (болған жағдайда) (Ф.И.О. (при наличии), подписавшего заведующего лабораторией)

Мусағалиев М.Е.



ҚР Денсаулық сақтау министрлігі Санитарлық-эпидемиологиялық бақылау комитетінің «Ұлттық сараптама орталығы» шаруашылық жүргізу құқығындағы республикалық мемлекеттік кәсіпорнының Астана қаласы бойынша филиалы директорының орынбасары Заместитель директора филиала Республиканского государственного предприятия на праве хозяйственного ведения «Национальный центр экспертизы» Комитета Санитарно-эпидемиологического контроля Министерства здравоохранения Республики Казахстан по городу Астана

Т.А.Ә (болған жағдайда), қолы (Ф.И.О. (при наличии), подпись)

Демесинова Б.М.

Хаттама 2 данада толтырылады (Протокол составляется в 2-х экземплярах)

Сынау нәтижелері тек қана сыналуда жататын үлгілерге қолданылады/

Результаты исследования распространяются только на образцы, подвергнутые испытаниям

Рұқсатсыз хаттаманы жартылай қайта басуға ТЫЙЫМ САЛЫНҒАН/

Частичная перепечатка протокола без разрешения ЗАПРЕЩЕНА

Санитариялық дәрігердің немесе гигиенист дәрігердің зерттелген өнімдердің, химиялық заттардың, физикалық және радиациялық факторлардың үлгілері / сынамалары туралы қорытындысы (Заклучение санитарного врача или врача-гигиениста по образцам / пробам исследуемой продукции химических веществ, физических и радиационных факторов):

-Құжаттың соңы-  
-конец документа-

**"Астана қаласының Қоршаған ортаны қорғау және табиғатты пайдалану басқармасы" мемлекеттік мекемесі**



**Государственное учреждение "Управление охраны окружающей среды и природопользования города Астана"**

Қазақстан Республикасы 010000, Астана қ.,  
Сарыарқа 13, 410

Республика Казахстан 010000, г. Астана,  
Сарыарқа 13, 410

18.08.2023 №ЗТ-2023-01449274

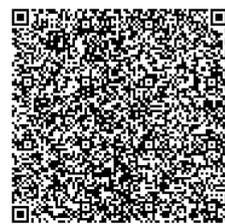
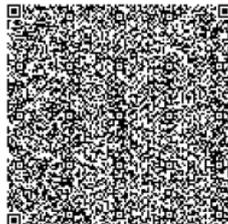
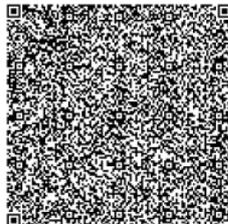
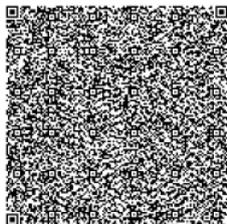
филиал Товарищества с ограниченной ответственностью "Integra Construction KZ" - "Дирекция по строительству социальных объектов"

На №ЗТ-2023-01449274 от 3 августа 2023 года

«Астана қаласының Қоршаған ортаны қорғау және табиғатты пайдалану басқармасы» ММ Сіздің № ЗТ-2023-01449274 қарастыра отырып, «2000 орындық жайлы мектеп, Астана қ., «Нұра» ауданы, Е-17, Е-26 көшелері ауданы» нысаны бойынша қосымшаға сәйкес жасыл желектердің зерттеу актісін жолдайды. Қабылданған шешіммен келіспеген жағдайда, Сіз оны ҚР Әкімшілік рәсімдік-процестік кодексінің 91-бабына сәйкес шағымдануға құқығыңыз бар. Қосымша: зерттеу актісі 1 парақта.

и.о. руководителя Управления

**БЕСКЕМПИРОВА ЖАНАР ЕЛУАНОВНА**



Исполнитель:

**КУАНЫШЕВ УАЛИХАН МУХАМЕДЖАНОВИЧ**

тел.: 7172557574

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 ЗПК от 7 января 2003 года N370-II «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе.



Жауапқа шағымдану немесе талап қою үшін QR кодты сканерлеңіз немесе төмендегі сілтеме бойынша өтіңіз:

[https://i2.app.link/eotinish\\_blank](https://i2.app.link/eotinish_blank)

Чтобы обжаловать ответ или подать иск, отсканируйте QR-код или переходите по ссылке выше:

**АКТ**  
**Обследования зеленых насаждений**

□ \_\_\_ □ \_\_\_\_\_ 2023 г.

Мы, нижеподписавшиеся, руководитель отдела регулирования природопользования ГУ □Управление охраны окружающей среды и природопользования г. Астаны□ Куанышев У. М. и представитель ТОО □Integra Construction KZ□ Садвакасов А., представитель ТОО □Integra Construction KZ□ Медеубаев Б.

По объекту: □Комфортная школа на 2000 мест, г. Астана, район □Нұра□, район улицы Е-17, Е-26□

Установили следующее: в результате выездного обследования земельного участка по указанному объекту выявлено, что под пятно застройки зеленые насаждения не подпадают.

Настоящий акт составлен в 2 - х экземплярах.

**Примечание: Акт обследования не является документом, дающим право на снос и пересадку зеленых насаждений.**

Руководитель отдела  
регулирования природопользования  
ГУ □Управление охраны окружающей  
среды и природопользования г. Астаны□ \_\_\_\_\_ Куанышев У. М.

Представитель  
ТОО □Integra Construction KZ□ \_\_\_\_\_ Садвакасов А.

Представитель  
ТОО □Integra Construction KZ□ \_\_\_\_\_ Медеубаев Б.

**"Астана қаласы "Есіл" ауданы  
өкімінің аппараты" мемлекеттік  
мекемесі**

Қазақстан Республикасы 010000, Есіл  
ауданы, Қабанбай батыр даңғылы 33



**Государственное учреждение  
"Аппарат акима района "Есиль"  
города Астана"**

Республика Казахстан 010000, район  
Есиль, Проспект Кабанбай батыра 33

16.08.2023 №ЗТ-2023-01387630

филиал Товарищества с ограниченной  
ответственностью "Integra Construction KZ" -  
"Дирекция по строительству социальных  
объектов"

На №ЗТ-2023-01387630 от 27 июля 2023 года

ГУ «Аппарат акима района «Есиль» города Астаны» рассмотрев Ваше обращение, сообщает следующее: По информации ГУ «Аппарат акима района «Нұра» города Астаны» в районе пересечения улиц Е 17 и Е 26 отсутствуют места захоронения. В случае неудовлетворенности ответом уполномоченного органа в соответствии со ст.91 Административного процедурно-процессуального кодекса РК от 29 июня 2020 года № 350-VI, участник административной процедуры вправе обжаловать административный акт, административное действие (бездействие), не связанное с принятием административного акта, в административном (досудебном) порядке.



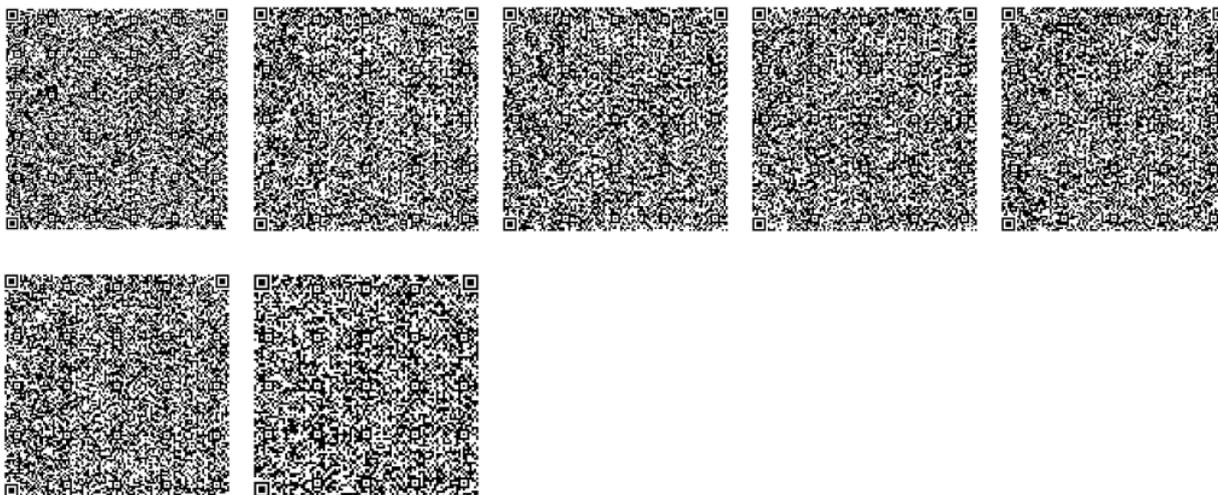
Жауапқа шағымдану немесе талап қою үшін QR кодты сканерлеңіз немесе төмендегі сілтеме бойынша өтіңіз:

[https://i2.app.link/eotinish\\_blank](https://i2.app.link/eotinish_blank)

Чтобы обжаловать ответ или подать иск, отсканируйте QR-код или переходите по ссылке выше:

Заместитель Акима района

УАХИТОВ ЕЛНАР БЕКЕНОВИЧ



Исполнитель:

**МАХАМБЕТОВ ЕРКИН ЕРТАЕВИЧ**

тел.: 7011410018

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 ЗПК от 7 января 2003 года N370-II «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе.



Жауапқа шағымдану немесе талап қою үшін QR кодты сканерлеңіз немесе төмендегі сілтеме бойынша өтіңіз:

[https://i2.app.link/eotinish\\_blank](https://i2.app.link/eotinish_blank)

Чтобы обжаловать ответ или подать иск, отсканируйте QR-код или переходите по ссылке выше:

**"Қазақстан Республикасы  
Экология және табиғи ресурстар  
министрлігі Су ресурстары  
комитетінің Су ресурстарын  
пайдалануды реттеу және қорғау  
жөніндегі Есіл бассейндік  
инспекциясы" республикалық  
мемлекеттік мекемесі**

Қазақстан Республикасы 010000,  
Сарыарқа ауданы, Сәкен Сейфуллин  
көшесі 29



**Республиканское государственное  
учреждение «Есильская  
бассейновая инспекция по  
регулированию использования и  
охране водных ресурсов Комитета  
по водным ресурсам  
Министерства экологии и  
природных ресурсов Республики  
Казахстан»**

Республика Казахстан 010000, район  
Сарыарқа, улица Сәкен Сейфуллин 29

18.08.2023 №ЗТ-2023-01449386

филиал Товарищества с ограниченной  
ответственностью "Integra Construction KZ" -  
"Дирекция по строительству социальных  
объектов"

На №ЗТ-2023-01449386 от 3 августа 2023 года

РГУ «Есильская бассейновая инспекция по регулированию использования и охране водных ресурсов КВР МЭПР РК» рассмотрев Ваше письмо за №ИСХ-ДССО/131-2023 от 03.08.2023 года, касательно нахождения объекта «Комфортная школа на 2000 мест, г.Астана, район Есиль, район улиц Е 17, Е 26» в водоохранной зоне и полосе водного объекта сообщает следующее. Согласно предоставленной схемы, ближайшим водным объектом к запрашиваемому земельному участку является озеро Талдыколь, которое находится на расстоянии около 800 метров. В соответствии с постановлением акимата города Астана от 9 сентября 2020 года № 205-1856, ширина водоохранной зоны оз.Талдыколь составляет - 500 метров, водоохранная полоса - 100 метров. Таким образом, запрашиваемый земельный участок находится за пределами водоохранной зоны и полосы водного объекта.



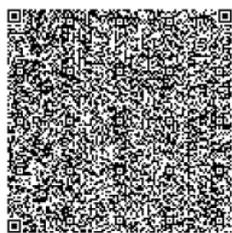
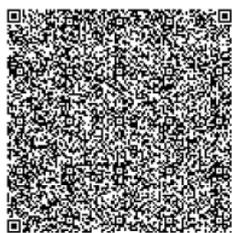
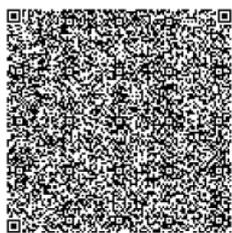
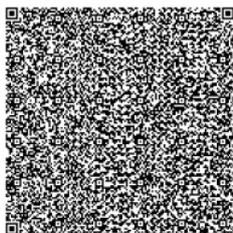
Жауапқа шағымдану немесе талап қою үшін QR кодты сканерлеңіз немесе төмендегі сілтеме бойынша өтіңіз:

[https://i2.app.link/eotinish\\_blank](https://i2.app.link/eotinish_blank)

Чтобы обжаловать ответ или подать иск, отсканируйте QR-код или переходите по ссылке выше:

Руководитель

**БЕКЕТАЕВ СЕРИЖАН МУРАТБЕКОВИЧ**



Исполнитель:

**ИЛЮБАЕВА АЛИЯ ТАШЕТОВНА**

тел.: 7014894940

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.



Жауапқа шағымдану немесе талап қою үшін QR кодты сканерлеңіз немесе төмендегі сілтеме бойынша өтіңіз:

[https://i2.app.link/eotinish\\_blank](https://i2.app.link/eotinish_blank)

Чтобы обжаловать ответ или подать иск, отсканируйте QR-код или переходите по ссылке выше:

**ГУ «Управление охраны окружающей среды  
и природопользования города Астаны»**

**Гарантийное письмо**

**АО «Samruk-Kazyna Construction»** обязуется с началом строительных работ заключить договоры на вывоз твердых бытовых отходов с городским санкционированным полигоном ТОО «Эко полигон Астаны» (БИН: 171040019777. Юридический адрес: Республика Казахстан, город Астана, район Байконыр, шоссе Алаш, дом 72, почтовый индекс 010000), на вывоз строительных отходов с санкционированным полигоном ТОО «Astana Recycling Development» (БИН: 221040017686. Юридический адрес: Республика Казахстан, город Астана, район Есиль, улица Дінмухамед Кунаев, дом 10, почтовый индекс 010000).

Директор \_\_\_\_\_ ФИО (Подпись)

