

**ҚАЗАХСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН**

**ПРОЕКТ
НОРМАТИВОВ ДОПУСТИМЫХ ВЫБРОСОВ
ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ДЛЯ
ТОО «К-СЕРВИС 2020»
на 2023-2032 гг.**

Директор ТОО «К-Сервис 2020»



Г. Нуркенова

ИП «Экопроект 2017»



Г. Конысбекова

г. Караганда 2023г

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

№	Наименование организации	ФИО исполнителя
1	ИП Экопроект 2017	Конысбекова Г.М

АННОТАЦИЯ

В настоящее время очень остро стоит вопрос накопления и утилизации отходов. Экологическим законодательством РК ужесточаются требования к сбору и захоронению отходов. Для термической утилизации отходов применяются печи-инсинераторы с высокой температурой горения.

Проект нормативов эмиссий загрязняющих веществ в атмосферу выполненного для ТОО «К-Сервис 2020» произведена в связи , с передислокацией места расположения оборудования («Инсинераторной печи «Веста Плюс» ПИр-1,0К). Ранее печь –инсениратор был установлен по адресу : г. Караганда ул. Моторная, 13. А на сегодняшний день, в связи с заключением договора с ФЛ Омаров М.Т. Инсинераторная печь «Веста Плюс» ПИр-1,0К располагается по адресу : г. Караганда, район А. Бокейхана, 104 учетный квартал, участок №2.

Ранее предприятием было получено заключение государственной экологической экспертизы №KZ49VCZ01865789 от 21.07.2022г., на адрес :г. Караганда, ул Моторная,13.

Необходимость разработки проекта ПДВ определена статьей п.6 ст39 Экологического Кодекса Республики Казахстан: «Определение нормативов эмиссий осуществляется расчетным путем в соответствии с требованиями настоящего Кодекса по методике, утвержденной уполномоченным органом в области охраны окружающей среды.».

Проект нормативов эмиссий (ПДВ) загрязняющих веществ от печи-инсинератора «Веста-Плюс» включает в себя:

- анализ производственной деятельности для установления источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;
- описание метеоклиматических параметров района предприятия;
- расчеты величин выбросов загрязняющих веществ от источников предприятия на период 2023 – 2032 гг.;
- предложения по нормативам эмиссий в атмосферу и обоснование санитарно-защитной зоны (СЗЗ).

В атмосферу выбрасываются ЗВ 8 наименований, из них 2 – твердые вещества. Нормативы выбросов (т/г) установлены для 8 загрязняющих веществ. Расчет рассеивания произведен по 8 загрязняющим веществам и 2-м группам суммации. По расчету шума превышений на границе жилой зоны и СЗЗ не наблюдается.

Нормативы выбросов загрязняющих веществ представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Код ЗВ	Наименование вещества	Нормативы выбросов на 2023-2032 гг.	
		г/с	т/г
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид)	3,0242	1,5986
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,1371	0,0852

0316	Гидрохлорид	0,100413	0,03024
0328	Углерод (Сажа)	8,4183	23,7324
0330	Серы диоксид	3,434332	0,71043
0337	Углерод оксид (Окись углерода)	1,9193	2,1887
0342	Фтористые газообразные соединения	0,15609	0,06309
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20	0,195	0,0669
В С Е Г О:		17,384735	28,47556

Срок достижения нормативов ПДВ – 2023 год.

Согласно разработанному проекту норматив эмиссий в атмосферный воздух на период 2023-2032 года составляет **28.47556** т/год.

СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ.....	1
АННОТАЦИЯ.....	2
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРЕДПРИЯТИИ	8
2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОПЕРАТОРА КАК ИСТОЧНИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ	9
2.1 КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	9
2.2. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РАЙОНА.....	14
2.3 Характеристика источников загрязнения атмосферы.....	16
2.4 Характеристика установок очистки газовой воздушной смеси	16
2.5 Перспектива развития предприятия	16
2.6 Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу	16
2.7 Сведения о залповых выбросах предприятия.....	17
2.8 Параметры выбросов загрязняющих веществ	17
2.9 Обоснование полноты и достоверности исходных данных, принятых для расчетов нормативов эмиссий (ПДВ).....	18
2.10 Анализ применяемой технологии на предмет соответствия наилучшим доступным технологиям и техническим удельным нормативам.....	18
3. РАСЧЕТЫ ЭМИССИЙ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ	22
4. ПРОВЕДЕНИЕ РАСЧЕТОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЙ НОРМАТИВОВ ПДВ	78
4.1 Результаты расчета уровня загрязнения атмосферы.....	78
5. КАТЕГОРИЯ ОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	79
6. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО НОРМАТИВАМ ПДВ	82
7. ОБОСНОВАНИЕ РАЗМЕРОВ САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ.....	84
8. МЕРОПРИЯТИЯ ПО РЕГУЛИРОВАНИЮ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ПЕРИОДЫ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ.....	84
9. МЕРОПРИЯТИЯ ПО УМЕНЬШЕНИЮ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ	84
10. КОНТРОЛЬ ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ НОРМАТИВОВ ПДВ НА ПРЕДПРИЯТИИ	86
ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ	88
СПИСОК ИСПОЛЗУЕМЫХ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ	89
ПРИЛОЖЕНИЯ	90
1. Лицензия.....	91
2. Договор аренды	93
3. Карта изолиний	98
4. Сводная таблица результатов расчетов	104
5. Расчет приземных концентраций.....	105
6. Расчет уровней шума по жилой зоне	128
7. Паспорт пылегазоочистного сооружения	140

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время очень остро стоит вопрос накопления и утилизации отходов. Экологическим законодательством РК ужесточаются требования к сбору и захоронению отходов.

В соответствии со статьей 351 Экологического кодекса РК на полигоны не принимаются следующие виды отходов:

Статья 351. Отходы, не приемлемые для полигонов

1. Запрещается принимать для захоронения на полигонах следующие отходы:

- 1) любые отходы в жидкой форме (жидкие отходы);
- 2) опасные отходы, которые в условиях полигона являются взрывчатыми, коррозийными, окисляемыми, высокоогнеопасными или огнеопасными;
- 3) отходы, вступающие в реакцию с водой;
- 4) медицинские отходы;
- 5) биологические отходы, определенные в соответствии с законодательством Республики Казахстан в области ветеринарии;
- 6) целые использованные шины и их фрагменты, за исключением их применения в качестве стабилизирующего материала при рекультивации;
- 7) отходы, содержащие стойкие органические загрязнители;
- 8) пестициды;
- 9) отходы, которые не удовлетворяют критериям приема;
- 10) отходы пластмасс, пластика и полиэтилена, полиэтилентерефталатную упаковку;
- 11) макулатуру, картон и отходы бумаги;
- 12) ртутьсодержащие лампы и приборы;
- 13) стеклянную тару;
- 14) стеклобой;
- 15) лом цветных и черных металлов;
- 16) батареи литиевые, свинцово-кислотные;
- 17) электронное и электрическое оборудование;
- 18) вышедшие из эксплуатации транспортные средства;
- 19) строительные отходы;
- 20) пищевые отходы.

Печь-инсинератор «Веста-Плюс» Пир с ручной загрузкой предназначена для сжигания горючих отходов, отходов птицефабрик, промасленной ветоши, корпусов компьютерной и оргтехники, отработанных масел, отработанных фильтров, нефтесодержащих отходов, медицинских отходов (класса А, Б, В) в т. ч. просроченных препаратов и лекарственных средств, бумажных документов, биоорганических отходов, бытового мусора, прикурсоров, наркотических и психотропных опасных веществ, промышленных, химических, текстильных, пищевых, отходов РТИ, с целью

превращения их в стерильную золу (пепел), которая допускается к захоронению на полигоне ТБО.

Согласно ст. 36 Экологического Кодекса Республики Казахстан под экологическими нормативами качества понимается установленная государством в отношении состояния отдельных компонентов окружающей среды совокупность количественных и качественных характеристик, достижение и поддержание которых являются необходимыми для обеспечения благоприятной окружающей среды

Экологические нормативы качества для химических показателей состояния компонентов окружающей среды устанавливаются в виде предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ (масса) загрязняющего вещества, включенного в перечень загрязняющих веществ, в единице объема или массы атмосферного воздуха, поверхностных или подземных вод, почвы или на единицу площади земной поверхности, которое (которая) при постоянном или временном воздействии на человека не влияет на его здоровье и не вызывает неблагоприятные наследственные изменения у потомства, а также деградацию объектов природной среды, не нарушает устойчивость экологических систем и биоразнообразие.

Нормативы эмиссий устанавливаются на срок действия экологического разрешения.

В соответствии со статьей 120 Экологического кодекса РК экологические разрешения на воздействие выдаются на срок до изменения применяемых технологий, требующих изменения экологических условий, указанных в действующем экологическом разрешении, но не более чем на 10 лет.

В соответствии с приказом и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан об утверждении Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека" от 11 января 2022 года № ҚР ДСМ-2, размер СЗЗ для объектов по сжиганию медицинских отходов до 120 килограмм в час должен быть не менее 300 м (класс 3 по санитарной классификации).

Согласно приложению 2, раздела 2 Экологического Кодекса РК данный объект относится ко II категории.

При выполнении работы использованы следующие законодательные и нормативные документы и методические указания:

- Экологический Кодекс РК от 01.07.2021 г. №400-VI;
- «Методика определения нормативов эмиссий в окружающую среду Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 марта 2021 года № 63. г.;
- Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека" от 11 января 2022 года № ҚР ДСМ-2
- «Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу

различными производствами», Алматы, 1996 г.

- Гигиенические нормативы к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 169.
- другие законодательные акты Республики Казахстан.

Расчеты загрязнения атмосферного воздуха выполнены в программном комплексе УПРЗА "ЭРА" v2.5, ООО НПТ «Логос-Плюс» (Новосибирск), сертификат соответствия № РОСС RU.СП09.Н00010 Госстандарт России, согласован ТОО «Республиканский научно-исследовательский Центр охраны атмосферного воздуха» №38 от 18.04.2005 г.

Исполнитель (проектировщик): ИП «Экопроект 2017». Правом для производства работ в области экологического проектирования и нормирования является лицензия № 02414Р от 14.04.2017 г., выданная РГУ Комитетом экологического регулирования и контроля МЭ Республики Казахстан.

Юридический адрес Исполнителя:
Республика Казахстан,
г. Караганда, ул. Аубакирова, 79
сот. 87015205262

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРЕДПРИЯТИИ

Наименование оператора: ТОО «К-Сервис 2020».

Юридический адрес: г. Караганда, ул. Аликханова, стр 14

Фактический адрес: г. Караганда ,ул. Ерубаета, 20 кабинет 230

БИН: 200240011638

ИИК :KZ81722S000003494652

Район расположения объекта находится в промышленной зоне города по адресу: г. Караганда, район А. Бокейхана, 104 учетный квартал, участок №2.

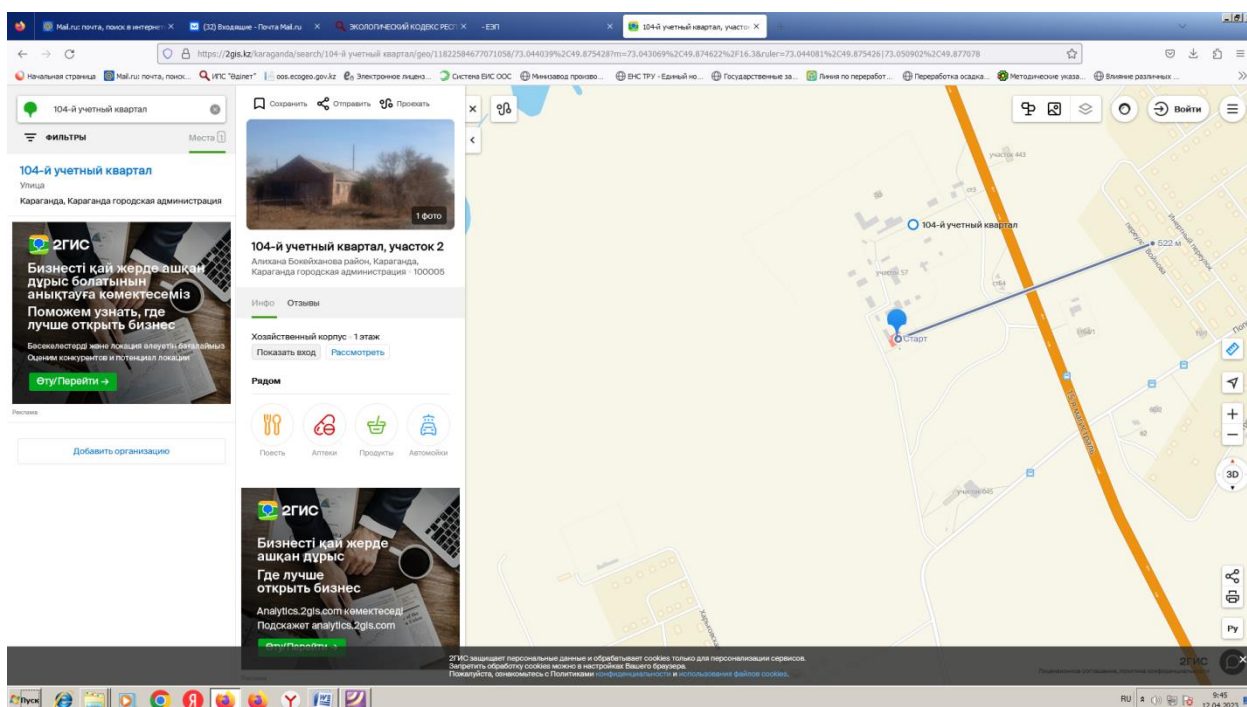
Ближайшая селитебная зона от объекта расположена на расстоянии 607м. Данный печь-инсинератор установлен в производственном цеху площадь которого составляет 380 м² (договор аренды с ФЛ «Омаров М.Т.» прилагается).

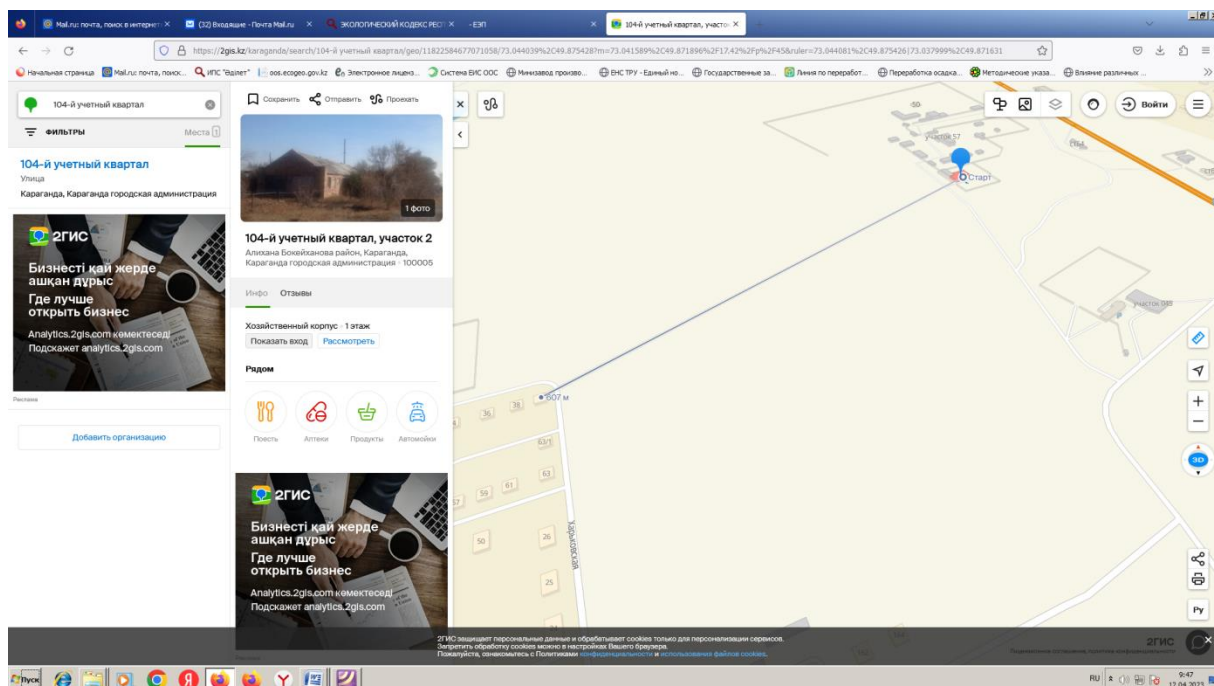
В районе размещения предприятия (промышленный район) отсутствуют заповедники, памятники архитектуры, санитарно-профилактические учреждения, зоны отдыха и другие природоохранные объекты.

Снос зеленых насаждений не предусматривается, так как инсинератор находится на техногенно нарушенном производственном участке. Предприятие планирует благоустраивать (озеленять) прилегающую территорию.

В районе размещения предприятия отсутствуют заповедники, памятники архитектуры, санитарно-профилактические учреждения, зоны отдыха и другие природоохранные объекты.

На рисунке 1.1 представлена карта-схема расположения предприятия.





2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОПЕРАТОРА КАК ИСТОЧНИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ

2.1 КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Корректировка проекта нормативов эмиссий предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (ПДВ) разрабатывается на период 2023-2032 гг.

В соответствии с Методикой определения нормативов эмиссий в окружающую среду, утвержденной приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 марта 2021 года № 63: «Источники выбросов вредных веществ, вводимые для обеспечения текущей хозяйственной деятельности объекта без разработки рабочих проектов, учитываются в составе нормативов допустимых выбросов».

Проект корректировки разрабатывается для действующего объекта. Печь-инсинератор «Веста Плюс» ПИр–1,0К устанавливается в крытом здании площадью 380 м², соответственно капитального строения не требуется (договор аренды с ФЛ «Омаров М.Т» прилагается)..

Предприятием предусматривается установка печи-инсинератора, который предназначен для термической утилизации (сжигания): горючих отходов, отходов птицефабрик, промасленной ветоши, корпусов компьютерной и оргтехники, отработанных масел, отработанных фильтров, нефтесодержащих отходов, медицинских отходов (класса А, Б, В) в т. ч. просроченных препаратов и лекарственных средств, бумажных документов,

биоорганических отходов, бытового мусора, прикурсоров, наркотических и психотропных опасных веществ, промышленных, химических, текстильных, пищевых, отходов РТИ, с целью превращения их в стерильную золу (пепел), которая допускается к захоронению на полигоне твердых бытовых отходов.

Производительность установки «Веста Плюс» составляет 100 кг/час.

Печь-инсинератор «Веста-Плюс» Пир (рисунок 2) с ручной загрузкой предназначена для сжигания горючих отходов, отходов птицефабрик, промасленной ветоши, корпусов компьютерной и оргтехники, отработанных масел, отработанных фильтров, нефтесодержащих отходов, медицинских отходов (класса А, Б, В) в т. ч. просроченных препаратов и лекарственных средств, бумажных документов, биоорганических отходов, бытового мусора, прикурсоров, наркотических и психотропных опасных веществ, промышленных, химических, текстильных, пищевых, отходов РТИ, с целью превращения их в стерильную золу (пепел), которая допускается к захоронению на полигоне ТБО.

Печь-инсинератор «Веста-Плюс» является оборудованием для обезвреживания и утилизирования опасных отходов, благодаря воздействию на них высоких температур в процессе уничтожения и дальнейшей обработке в камере дожигания.

Печь представляет собой L-образную конструкцию, выполненную из двух топок (вертикальной и горизонтальной) выложенную из огнеупорного кирпича. В горизонтальной топке происходит непосредственно сам процесс сжигания отходов, после чего остаются несгоревшие частицы которые поступают в вертикальную топку, где за счет завихрителя отходящих газов и дополнительного притока воздуха происходит процесс «дожигания». Для процесса дожигания несгоревших частиц в вертикальной топке (далее – дожигатель) расположены две составные части: завихритель отходящих газов и воздушный канал.



Рисунок 2 - Мобильная модульная печь-инсинератор «Веста плюс» Пир для утилизации бытовых отходов, в т. ч. медицинских

Завихритель отходящих газов (далее – завихритель) представляет собой конструкцию из огнеупорного кирпича, находящуюся на нижней полке вертикальной топки (далее – дожигатель). Завихритель позволяет ускорить отход газов. Это позволяет усилить приток воздуха в дожигатель, вследствие чего увеличивается температура без дополнительных устройств.

Второй составной частью процесса дожига несгоревших частиц является воздушный канал. Воздушный канал служит для подачи воздуха в дожигатель. В то время когда в дожигателе несгоревшие частицы ускоряются за счет завихрителя, воздушный канал обеспечивает приток воздуха, следствием чего значительно повышается температура и происходит дожигание не сгоревших частиц, что значительно снижает выбросы в атмосферу.

Направление воздушного потока во вторичной камере дожига эффективно обеспечивает необходимое время пребывания дымового газа и при этом крупные твердые частицы (сажа) опускаются на дно вторичной камеры дожига. Это делает возможным поставку установки близ жилых районов.

В соответствии с "Методическими указаниями по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от установок малой производительности по термической переработке ТБО и промотходов", Российское АО "Газпром" ВНИИГАЗ, Москва, 1998 г." установки малой производительности (до 1,5 т/час) по термической переработке твердых бытовых отходов и промотходов относятся к одиночным источникам загрязнения атмосферы, влияние которых на качество атмосферного воздуха регламентировано положениями раздела 2 ОНД-86. Источником выброса вредных веществ от установок малой производительности по термической переработке твердых бытовых отходов и промотходов является дымовая труба.

Предприятием планируется сжигать различные отходы, подверженные термическому уничтожению. Годовое время работы печи-инсинератора «Веста-плюс» составляет по 8030 час/год. Производительность печи 100 кг/час.

Для усиления процессов горения применяется горелка с эффектом раздува, работающая на дизельном топливе. Расход дизтоплива 20 т/год. Дизельное топливо будет храниться в горизонтальном наземном резервуаре емкостью 5 м³.

При сжигании в атмосферный воздух выбрасываются следующие вещества: сажа, оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, хлористый водород, фтористый водород, углеводороды, сероводород.

При сжигании твердых отходов, кроме газов, образовывается твердая зола, которая будет складироваться для временного хранения, а затем вывозиться на специализированное предприятие по договору.

Также дополнительно печь оснащена скруббером (фильтр мокрой очистки). Согласно инструментальных замеров №136 от 07.08.2021 г эффективность фильтра мокрой очистки «Скруббер» на печи-инсинератор Пир-1, ОК:

Азота диоксид: 29%
 Азота оксид: 60,6%
 Диоксид серы: 57,5%
 Оксид углерода: 58,12%
 Взвешенные частицы пыли: 53,8%

Печь-инсинератор может работать не менее 4800 час в год. В нашем случае работа печи предусматривается в режиме 365 суток по 22 часов в сутки, 8030 часов в год.

Отвод дымовых газов предусмотрен через металлическую трубу камеры с диаметром сечения устья 0,325 метра, высотой 7 метров.

Технические характеристики печи-инсинератора приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование показателя	Норма
1. Рабочая температура в топочном блоке, °С: над колосниковой решеткой на выходе из топки	1 000 1 300
2. Вид топлива	Дизельное топливо

3. Время растопки, мин	10-15
4. Расчетное время сгорания отходов, кг/час	90-120
5. Время дожигания несгоревших частиц, сек.	3 – 5
6. Расход топлива (дизель) горелки, л/ час	(в паспорте изготовителя)
7. Время работы оборудования, час/год, не менее	4 800
8. Масса установки, т, не более	4
9. Площадь колосниковой решетки, м ² , не менее	1
10. Объем топочной камеры, м ³ , не менее	1,0
11. Высота газоотводной трубы (рекомендуемая), м	7
12. Диаметр газоотводной трубы, мм, не менее	300
13. Тягодутьевые машины: вентилятор дымосос	нет
14 Горелка	5,1-11 кг/час
15. Габаритные размеры, м, не более	
длина	2,8
ширина	1,2
высота (без газоотводной трубы)	2,6

В инсинераторе планируется сжигать следующие отходы, объемы которых представлены в следующей таблице 2.

№ п/п	Наименование отхода	Количество т/год	Места приема, сбора и временного хранения отхода до сжигания или передачи (склады, контейнеры, емкости)	Способ утилизации (обращения)
1	Промасленная ветошь	5	Контейнеры с крышкой	Сжигается в печи-инсинераторе
2	Отработанные топливные фильтры	5	Бетонная площадка	Сжигается в печи-инсинераторе
3	Отработанные масляные фильтры	5	Бетонная площадка	Сжигается в печи-инсинераторе
4	Отработанные воздушные фильтры	13	Бетонная площадка	Сжигается в печи-инсинераторе
5	Тара из-под ЛКМ	5	Бетонная площадка	Сжигается в печи-инсинераторе
6	Песок загрязненный нефтепродуктами	1,5	Специально отведенный участок на складе с бетонной основой	Сжигается в печи-инсинераторе
7	Отработанный антифриз	10	Металлические емкости с крышкой	Сжигается в печи-инсинераторе
8	Мазутная зола	1	Контейнеры с крышкой	Сжигается в печи-инсинераторе
9	Отходы асбеста	2	Контейнеры с крышкой	Сжигается в печи-инсинераторе
10	Ил очистных сооружений	300	Металлические емкости	Сжигается в печи-инсинераторе
11	Отходы РТИ	140	Специально отведенный участок на складе с бетонной основой	Сжигается в печи-инсинераторе
12	Мешкотара полипропиленовая	10	Специально отведенный участок на складе с бетонной основой	Сжигается в печи-инсинераторе
13	Отходы труб ПВХ	2	Бетонная площадка	Сжигается в печи-инсинераторе
14	Замазученные древесные опилки	10	Бетонная площадка	Сжигается в печи-инсинераторе
15	Отходы СИЗ (СИЗ и спецодежда)	50	Впомещений, склад	Сжигается в печи-инсинераторе
16	Отработанные картриджи	5	Впомещений, склад	Сжигается в печи-инсинераторе
17	Медицинские отходы	400	Склад временного хранения в контейнерах	Сжигается в печи-инсинераторе

2.2. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РАЙОНА

Климатические условия являются важным естественно-природным фактором, определяющим экологическую ситуацию в регионе. Ветровые потоки в зависимости от рельефа и ландшафтных условий могут способствовать очистке атмосферы от загрязняющих веществ и их перераспределению в пространстве. Штилевые дни в совокупности с микроклиматом населенных пунктов образуют «благоприятные» условия для накопления загрязняющих веществ на их территории.

Район расположения относится к Карагандинской климатической области с переходом от полярного к субтропическому климату. Характерным для этого района является резкая континентальность и засушливость климата с жарким, сухим летом и холодной малоснежной зимой. Зимний период длительный, он начинается в последних числах октября и заканчивается в конце марта. Абсолютный минимум температуры воздуха этого района составляет минус 46°C.

Средняя температура самого холодного месяца (январь) составляет - 19,7°C, а самого жаркого месяца (июль) – 28,7°C. Среднегодовая скорость ветра составляет 4,1 м/с.

Жилые районы подвержены загрязнению при юго-западных и западных ветрах, среднегодовая повторяемость которых составляет 13 и 9%, соответственно. Благоприятное расположение предприятия и жилых районов с господствующими ветрами северо-восточного направления, среднегодовая повторяемость которых составляет 37%, способствует уменьшению загрязнения атмосферы в селитебной зоне.

Среднегодовое количество осадков в данной местности составляет 135,8 мм.

В таблицах 2.1 и 2.2 приведены годовая повторяемость направлений ветра (%) и штилей и средняя скорость ветра (м/с) по направлениям. На рисунке 2.1 приведена среднегодовая роза ветров.

Таблица 2.1 – Годовая повторяемость направлений ветра (%)

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
13	37	9	4	9	13	9	6	4

Таблица 2.2 – Средняя скорость ветра (м/с) по направлениям

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
4,1	4,6	4,1	3,2	3,6	4,7	4,3	4,5

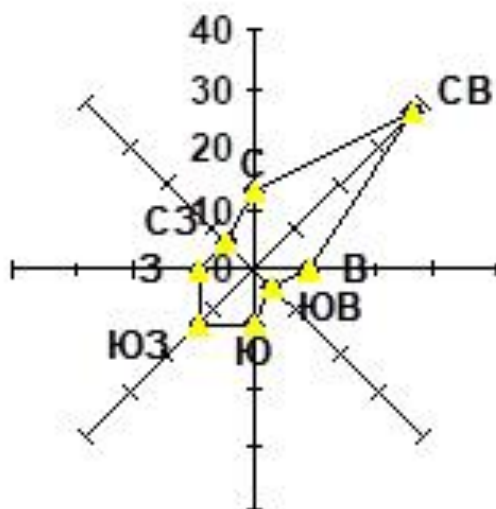


Рисунок 2.1 – Среднегодовая роза ветров

В таблице 2.3 приведены коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере

Таблица 2.3 – Коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере

Наименование характеристик	Величина
Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы, А	200
Коэффициент рельефа местности в городе	1,00
Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца года, °С	+28,7
Средняя температура наружного воздуха наиболее холодного месяца, °С	-19,7
Среднегодовая роза ветров, %:	
С	13
СВ	37
В	9
ЮВ	4
Ю	9
ЮЗ	13
З	9
СЗ	6
Скорость ветра (по средним многолетним данным), повторяемость превышения которой составляет 5 %, м/с	10,5

2.3 Характеристика источников загрязнения атмосферы

Труба инсинератора «Веста-плюс» является организованным источником выбросов в атмосферу сажа, оксидов азота, диоксида азота, оксида углерода, хлористого водорода и фтористого водорода, номер источника выброса **0001**.

Склад временного хранения золы является неорганизованным источником выбросов в атмосферу золы, номер источника **6002**.

2.4 Характеристика установок очистки газовой смеси

В конструкции печи установлены камера дожига. И дополнительно печь оснащена скруббером (фильтр мокрой очистки). Согласно инструментальных замеров №136 от 07.08.2021 г эффективность фильтра мокрой очистки «Скруббер» на печи-инсинератор Пир-1, ОК:

Азота диоксид: 29%

Азота оксид: 60,6%

Диоксид серы: 57,5%

Оксид углерода: 58,12%

Взвешенные частицы пыли: 53,8%

2.5 Перспектива развития предприятия

Расчеты выбросов предприятия производятся на период 2023-2032 гг.

2.6 Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, их комбинации с суммирующим вредным действием, классы опасности, а также предельно допустимые концентрации (ПДК) в атмосферном воздухе населенных мест приведены в таблице 2.4.

При совместном присутствии в атмосферном воздухе нескольких загрязняющих веществ, обладающих суммацией действия, сумма их концентраций не должна превышать 1 (единицы) и определяется по формуле:

$$C_1/\text{ПДК}_1 + C_2/\text{ПДК}_2 + \dots + C_n/\text{ПДК}_n \leq 1,$$

$C_1, C_2, \dots, C_n$ — фактические концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе;

$\text{ПДК}_1, \text{ПДК}_2, \dots, \text{ПДК}_n$ — предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ.

Группы суммаций приведены в табл. 2.5.

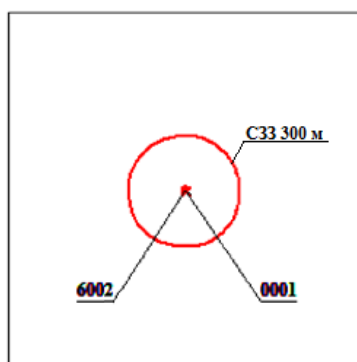
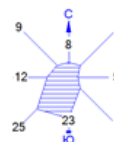
В период эксплуатации установок атмосферный воздух будут выделяться 8 наименований загрязняющих веществ.

Таблица 2.5. Группы суммаций загрязняющих веществ

Номер группы суммации	Код загрязняющего вещества	Наименование загрязняющего вещества
-----------------------	----------------------------	-------------------------------------

1	2	3
31	0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид)
	0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)
35	0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)
	0342	Фтористые газообразные соединения

Город : 004 караганда
 Объект : 0001 TOO DD-Joi Вар.№ 1
 ПК ЭРА v2.5



0 243 729м.
 Масштаб 1:24300

Условные обозначения:
 ■ Санитарно-защитные зоны, группа N 01
 * Источники загрязнения
 — Расч. прямоугольник N 01

Рисунок 2.2. Схема расположения источников выбросов

2.7 Сведения о залповых выбросах предприятия

Технологический регламент работ исключает возможность возникновения залповых выбросов.

2.8 Параметры выбросов загрязняющих веществ

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для расчетов предельно допустимых концентраций на 2022 г. представлены в таблице 2.6. При этом учтены все источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Таблица составлена с учетом требованиям ГОСТа 17.2.3.02-78 «Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ в атмосферу промышленными предприятиями» и Методики определения нормативов эмиссий в окружающую среду, утвержденная Методика определения нормативов эмиссий в окружающую среду Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 марта 2021 года № 63. г

2.9 Обоснование полноты и достоверности исходных данных, принятых для расчетов нормативов эмиссий (ПДВ)

Исходные данные (г/сек, т/год), расчета валовых выбросов вредных веществ, уточнены расчетным методом. Для определения количественных выбросов использованы действующие утвержденные методики:

- «Методика определения нормативов эмиссий в окружающую среду Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 марта 2021 года № 63. г.;
- Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека" от 11 января 2022 года № ҚР ДСМ-2
- «Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами», Алматы, 1996 г.
- Гигиенические нормативы к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 169.
- другие законодательные акты Республики Казахстан.
- Приказ Министра ОСиВР РК от 12.06.2014 г. №221 с приложениями;
- РНД 211.2.02.09-2004 Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров;
- «Методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от установок малой производительности по термической переработке ТБО и промотходов», Российское АО «Газпром» ВНИИГАЗ, Москва, 1998 г.;

Расчеты выбросов проводились с учетом максимальных мощностей, нагрузок работы технологического оборудования, времени его работы.

2.10 Анализ применяемой технологии на предмет соответствия наилучшим доступным технологиям и техническим удельным нормативам

В соответствии с Методикой определения нормативов эмиссий в окружающую среду Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 марта 2021 года № 63., для предотвращения и максимального снижения организованных и неорганизованных выбросов вредных веществ используются наилучшие доступные технологии.

Настоящим проектом предусматривается полное термическое уничтожение отходов в печи-инсинераторе. Применение этого метода способствует уменьшению объемов складирования отходов на полигоне ТБО.

Имеется фильтр мокрой очистки «Скруббер», способствующая очистки выбросов загрязняющих веществ (сажи) в атмосферу.

Таблица 2.6. Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для расчета нормативов ПДВ на 2022 год

Про изв одс тво	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов рабо- ты в год	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер источ ника выбро са	Высо та источ ника выбро са,м	Диа- метр устья трубы м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты источника на карте-схеме, м		
		Наименование	Коли чест во ист.						ско- рость м/с	объем на 1 трубу, м3/с	тем- пер. оС	точечного источ. /1-го конца лин. /центра площад- ного источника	2-го кон /длина, ш площадн источни	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
001		сжигание дизтоплива	1	8030		0001	7	0.325	0.2	0.0165916		0	0	
		утилизация ветоши	1	50										
		утилизация топливных фильтров	1	50										
		утилизация масляных фильтров	1	50										
		утилизация воздушных фильтров	1	130										
		утилизация мешкотары	1	10										
		утилизация РТИ	1	1400										
		утилизация тары из-под ЛКМ	1	50										
		утилизация опилок	1	100										
		утилизация спецодежды и СИЗ	1	500										
		утилизация песка с нефтепроливами	1	15										
		утилизация мазутной золы	1	10										
		утилизация ила	1	4800										
		утилизация труб	1	20										
		002		утилизация медотходов										
утилизация асбеста	1			20										
утилизация антифриза	1			100										
утилизация картриджа	1			50										
разгрузка золы	1			730										
		погрузка золы	1	200										
		сдувание со склада золы	1	8760										

Таблица 3.3

ца лин. ирина ого ка	Наименование газоочистных установок и мероприятий по сокращению выбросов	Вещества по кото- рым произво- дится газо- очистка	Кэфф обесп газо- очист кой, %	Средняя эксплуат степень очистки/ max.степ очистки%	Код ве- ще- ства	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ			Год дос- тиже ния ПДВ
							г/с	мг/м3	т/год	
У2										
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
20					0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)	3.0242	182272.957	1.5986	2022
					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.1371	8263.218	0.0852	2022
					0316	Гидрохлорид (Соляная кислота)	0.100413	6052.038	0.03024	2022
					0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)	8.4183	507383.254	23.7324	2022
					0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	3.434332	206992.213	0.71043	2022
					0337	Углерод оксид (Окись углерода)	1.9193	115679.018	2.1887	2022
					0342	Фтористые газообразные соединения	0.15609	9407.773	0.06309	2022
					2908	Пыль неорганическая, содержащая диоксида кремния в %: 70-20	0.195		0.0669	2022

Таблица 2.7. Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу

Код загр. вещества	Наименование вещества	ПДК максим. разовая, мг/м3	ПДК средне-суточная, мг/м3	ОБУВ ориентир. безопас. УВ,мг/м3	Класс опасности	Выброс вещества г/с	Выброс вещества, т/год	Значение КОВ (М/ПДК)**а	Выброс вещества, усл.т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид)	0.2	0.04		2	3.0242	1.5986	120.8325	39.965
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)	0.4	0.06		3	0.1371	0.0852	1.42	1.42
0316	Гидрохлорид (Соляная кислота)	0.2	0.1		2	0.100413	0.03024	0	0.3024
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный)	0.15	0.05		3	8.4183	23.7324	474.648	474.648
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый,	0.5	0.05		3	3.434332	0.71043	14.2086	14.2086
0337	Углерод оксид (Окись углерода,	5	3		4	1.9193	2.1887	0	0.72956667
0342	Фтористые газообразные соединения	0.02	0.005		2	0.15609	0.06309	26.9953	12.618
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %:	0.3	0.1		3	0.195	0.0669	0	0.669
	В С Е Г О:					17.384735	28.47556	638.1	544.560567
Примечания: 1. В колонке 9: "М" - выброс ЗВ,т/год; "ПДК" - ПДКс.с. или (при отсутствии ПДКс.с.) ПДКм.р. или (при отсутствии ПДКм.р.) ОБУВ;"а" - константа, зависящая от класса опасности ЗВ 2. Способ сортировки: по возрастанию кода ЗВ (колонка 1)									

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ЭНК, мг/м3	ПДКм.р, мг/м3	ПДКс.с., мг/м3	ОБУВ, мг/м3	Класс опасности ЗВ	Выбросвещества с учетом очистки, г/с	Выбросвещества с учетом очистки, т/год	ЗначениеМ/ЭНК
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	В С Е Г О:								
Примечания:									
Способ сортировки:									

3. РАСЧЕТЫ ЭМИССИЙ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от сжигания дизтоплива на инсинераторе организованный источник №0001

Утилизацию отходов предусматривается осуществлять в печи-инсинераторе «Веста Плюс» фирмы ТОО «Профиль-М» с производительностью по паспорту – 100 кг/ч.

Вид топлива для поддержания процесса горения – дизельное топливо.

Расход дизтоплива согласно техническим характеристикам на дизельные горелки модели MAX 20 Esoflame составляет до 20 л/сут, теплопроизводительность 237 кВт. Предусматриваются 1 горелка с расходом дизтоплива 12 л/сут. Годовой расход дизтоплива составит 20 т/год. Режим работы – 365 дней в году (8030 ч/год (22 ч/сутки)).

Отвод дымовых газов от инсинератора предусмотрен через металлические трубы высотой - 7 м, диаметром - 0,325 м. Расчет выбросов загрязняющих веществ при эксплуатации инсинератора производится в соответствии с п. 2 Сборника Методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами, Алматы-1996.

В качестве топлива используется дизтопливо со следующей характеристикой (характеристики приняты согласно приложению 2 Сборника Методик по расчету выбросов вредных веществ различными производствами, Алматы-1996):

– зольность, (Ar) -	0,025%
– содержание серы, (Sr) -	0,3%
– низшая теплота сгорания, (Qir) -	42,75 МДж/кг
– режим работы -	8030 час/год.
– годовой расход топлива:	
для печи-инсинератора «Веста Плюс»	20 т/г

Сжигание дизтоплива на печи-инсинераторе «Веста Плюс» ист. №0001

Наименование расчетного параметра	Ед. изм.	Значение параметра
Время работы (N)	час/г	8030
Количество израсходованного топлива за год (B)	т/г	20
Количество израсходованного топлива за год (B1)	г/с	0,692
Зольность топлива (Ar)	%	0,25
Коэффициент (X)		0,01
Эффективность золоуловителей (η)	Дол. ед	0
Содержание серы в топливе (Sr)	%	0,3
Доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива (ηso1)		0,1
Доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловители (ηso2)		0
Низшая теплота сгорания топлива (Qr)	МДж/кг	42,75
Потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания (q3)	%	0,5
Потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания (q4)	%	0
Коэффициент доли потери теплоты вследствие неполноты сгорания топлива CO (R)		0,65
Выход окиси углерода при сжигании топлива $C_{CO}=q_3 \cdot R \cdot Q_r / 1,013$	кг/т	13,72
Количество оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла (Kno)	кг/ГДж	0,16
Коэффициент, зависящий от степени сжигания выбросов оксидов азота в результате технических решений (β)		0
Валовый выброс твердых частиц (сажа) $ПТВ=B \cdot Ar \cdot X \cdot (1-\eta)$	т/год	0,0050
Максимальный выброс твердых частиц (сажа) $ПТВ=B1 \cdot Ar \cdot X \cdot (1-\eta)$	г/с	0,0002
Валовый выброс диоксида серы $П_{SO2}=0,02 \cdot B \cdot Sr \cdot (1-\eta' \cdot SO_2) \cdot (1-\eta'' \cdot SO_2)$	т/год	0,1080
Максимальный выброс диоксида серы $П_{SO2}=0,02 \cdot B1 \cdot Sr \cdot (1-\eta' \cdot SO_2) \cdot (1-\eta'' \cdot SO_2)$	г/с	0,0037
Валовый выброс оксида углерода $П_{CO}=0,001 \cdot B \cdot C_{CO} \cdot (1-q_4/100)$	т/год	0,2743
Максимальный выброс оксида углерода $П_{CO}=0,001 \cdot B1 \cdot C_{CO} \cdot (1-q_4/100)$	г/с	0,0049
Валовый выброс диоксида азота $П_{NO2}=0,001 \cdot B \cdot Q_r \cdot K_{NO} \cdot (1-\beta) \cdot 0,8$	т/год	0,1094
Максимальный выброс диоксида азота $П_{NO2}=0,001 \cdot B1 \cdot Q_r \cdot K_{NO} \cdot (1-\beta) \cdot 0,8$	г/с	0,0038
Валовый выброс оксида азота $П_{NO2}=0,001 \cdot B \cdot Q_r \cdot K_{NO} \cdot (1-\beta) \cdot 0,13$	т/год	0,0178
Максимальный выброс оксида азота $П_{NO2}=0,001 \cdot B1 \cdot Q_r \cdot K_{NO} \cdot (1-\beta) \cdot 0,13$	г/с	0,0006

Расчет выбросов от сжигания отходов (ист. №0001)

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от сжигания отходов на инсинераторах «Веста Плюс» производится согласно «Методическим указаниям по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от установок малой производительности по термической переработке ТБО и промотходов», Российское АО «Газпром» ВНИИГАЗ, Москва, 1998 г. Согласно приложению 1 «Методических указаний...» отходы имеют следующий элементный состав:

Элементный состав, выход летучих продуктов и удельная теплота сгорания отдельных компонентов бытовых отходов

Компонент	Элементарный состав в рабочей массе отходов, %							Выход летучих,	Низшая теплота сгорания, Q _н ,	
	Углерод, C _{p1}	Водород, H _{p1}	Кислород, O _{p1}	Азот, N _{p1}	Сера, S _{p1}	Зола, A _{p1}	Влажность, W _{p1}	%	МДж/кг	ккал/кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Бумага	27,7	3,7	26,3	0,016	0,014	15	25	79	9,490	2270
Пищевые отходы	12,0	1,8	8	0,95	0,15	4,5	72	65,2	3,430	920
Текстиль	40,4	4,9	23,2	3,4	0,1	8	20	74,3	15,720	3760
Древесина	40,5	4,8	33,8	0,1	-	0,8	20	67,9	14,460	3160
Отсев	28,9	1,9	29,1	-	0,1	30,0	25	44	4,600	1100
Пластмасса	65,1	7,6	17,5	0,9	0,3	10,6	8	79	24,370	5830
Зола, шлак	55,2	0,45	0,7	-	0,45	63,2	10	2,7	8,650	2070
Кожа, резина	65	5	12,6	0,2	0,67	11,6	5	49	25,790	6170
Прочее	47	5,3	27,7	0,1	0,2	11,7	8	60,2	18,140	4340
Стекло, металл, камни	45,10	7,60	37,30	-	0,05	10,00	-	-	-	-

При сжигании отходов с низшей теплотой сгорания менее 4,0 МДж/кг для стабилизации процесса горения используется дополнительное топливо. В качестве дополнительного топлива применяется природный газ или дизельное топливо. В настоящем проекте в качестве дополнительного топлива рассматривается дизельное топливо. Элементарный состав всей массы рассматриваемых отходов рассчитывается по формулам 1-7, %:

Без дополнительного топлива:

$$C^{P_{TBO}} = C^{P_1} \cdot i_1 + C^{P_2} \cdot i_2 + , \dots , + C^{P_n} \cdot i_n ; \quad (1)$$

$$H^{P_{TBO}} = H^{P_1} \cdot i_1 + H^{P_2} \cdot i_2 + , \dots , + H^{P_n} \cdot i_n ; \quad (2)$$

$$O^{P_{TBO}} = O^{P_1} \cdot i_1 + O^{P_2} \cdot i_2 + , \dots , + O^{P_n} \cdot i_n ; \quad (3)$$

$$N^{P_{TBO}} = N^{P_1} \cdot i_1 + N^{P_2} \cdot i_2 + , \dots , + N^{P_n} \cdot i_n ; \quad (4)$$

$$S^{P_{TBO}} = S^{P_1} \cdot i_1 + S^{P_2} \cdot i_2 + , \dots , + S^{P_n} \cdot i_n ; \quad (5)$$

$$A^{P_{TBO}} = A^{P_1} \cdot i_1 + A^{P_2} \cdot i_2 + , \dots , + A^{P_n} \cdot i_n ; \quad (6)$$

$$W^{P_{TBO}} = W^{P_1} \cdot i_1 + W^{P_2} \cdot i_2 + , \dots , + W^{P_n} \cdot i_n ; \quad (7)$$

где C^{P₁}, C^{P₂}, ..., C^{P_n} - содержание углерода в рабочей массе каждого компонента отхода, %;
H^{P₁}, H^{P₂}, ..., H^{P_n} - содерж. водорода в рабочей массе каждого компонента отхода, %;
O^{P₁}, O^{P₂}, ..., O^{P_n} - содерж. кислорода в рабочей массе каждого компон. отхода, %;
N^{P₁}, N^{P₂}, ..., N^{P_n} - содержание азота в рабочей массе каждого компонента отхода, %;
S^{P₁}, S^{P₂}, ..., S^{P_n} - содержание серы в рабочей массе каждого компонента отхода, %;
A^{P₁}, A^{P₂}, ..., A^{P_n} - содержание золы в рабочей массе каждого компонента отхода, %;
W^{P₁}, W^{P₂}, ..., W^{P_n} - содержание влаги в рабочей массе каждого компонента отхода, %;
I₁, I₂, ..., I_n - доли соответствующих компонентов в рабочей массе отходов;

$$\sum_{i=1}^n i = 1 , \quad (8)$$

где n - количество отдельных компонентов отходов.

Элементный состав рабочей смеси с учетом доп. топлива рассчитывается:

$$C^P_{см} = X C^P + (1 - X) C^P_{т60}; \quad (9)$$

$$H^P_{см} = X H^P + (1 - X) H^P_{т60}; \quad (10)$$

$$S^P_{см} = X S^P + (1 - X) S^P_{т60}; \quad (11)$$

$$N^P_{см} = X N^P + (1 - X) N^P_{т60}; \quad (12)$$

$$O^P_{см} = X O^P + (1 - X) O^P_{т60}; \quad (13)$$

$$A^P_{см} = X A^P + (1 - X) A^P_{т60}; \quad (14)$$

$$W^P_{см} = X W^P + (1 - X) W^P_{т60}; \quad (15)$$

где X - весовая доля дополнительного топлива;

C^P , H^P , S^P , N^P , O^P , A^P , W^P - содержание углерода, водорода, азота, кислорода, золы, влаги соответственно в рабочей массе дополнительного топлива.

Проверку полученных результатов расчета компонентов ТБО и смеси, следует производить по формулам 16 и 17 соответственно.

$$H^P_{ТБО} + C^P_{ТБО} + N^P_{ТБО} + S^P_{ТБО} + A^P_{ТБО} + W^P_{ТБО} = 100 \% . \quad (16)$$

$$H^P_{см} + C^P_{см} + N^P_{см} + S^P_{см} + A^P_{см} + W^P_{см} = 100 \% . \quad (17)$$

Расчет теплоты сгорания отходов

Теплота сгорания ТБО (без доп. топлива), МДж/кг определяется по формуле:

$$Q^P_{Н(ТБО)} = Q^P_{Н1} i_1 + Q^P_{Н2} i_2 + \dots + Q^P_{Нn} i_n \quad (18)$$

где $Q^P_{Н1}$, $Q^P_{Нn}$ - низшая рабочая теплота сгорания отдельных компонентов отходов, МДж/кг.

Данные по низшей теплоте сгорания отдельных компонентов бытовых отходов рассчитаны по формуле Менделеева и приведены в приложении № 1 к Методическим указаниям.

Теплота сгорания смеси ТБО с доп. топливом, МДж/кг рассчитывается по формулам:
Для газообразного топлива

$$Q^P_{Н(см)} = Q^P_{Н(ТБО)} + X_{г} Q^P_{Н(доп)} , \quad (19)$$

Для жидкого топлива

$$Q^P_{Н(см)} = X_{м} Q^P_{Н(доп)} + (1 - X_{м}) Q^P_{Н(ТБО)} , \quad (20)$$

где $Q^P_{Н(см)}$ - теплота сгорания смеси отходов с дополнительным топливом, МДж/кг;

$Q^P_{Н(ТБО)}$ - теплота сгорания отходов, МДж/кг; (принимается по таблице 1)

$Q^P_{Н(доп)}$ - теплота сгорания дополнительного топлива, МДж/кг или МДж/м³;

$X_{г}$ - расход природного газа, м³/кг (принимается по таблице 1);

$X_{м}$ - расход дизельного топлива, кг/кг (принимается по таблице 1); количество дизельного топлива с низшей теплотой сгорания ($Q^P_{Н(доп)} = 39,8$ МДж/кг) или количество природного газа ($Q^P_{Н(доп)} = 37,3$ КДж/м³) при сжигании отходов с низшей теплотой сгорания от 3,4 до 4,0 МДж/кг.

В таблице 1 приведены данные по теплоте сгорания отходов в зависимости от типа и количества дополнительного топлива:

Таблица 1.

Теплота сгорания отходов $Q^P_{Н(ТБО)}$, МДж/кг	Расход природного газа $X_{г}$, м ³ /кг	Расход дизельного топлива $X_{м}$, кг/кг
4,00	0,0054	0,0056
3,80	0,0107	0,0111
3,60	0,0161	0,0161
3,40	0,0214	0,0220

Расчеты выбросов при сжигании промасленной ветоши

Объем утилизируемого отхода, т/год	5,0
Производительность установки, т/час	0,1
Продолжительность работы установки, ч/год	50,0

Расчет элементного состава отходов

Элементарный состав всей массы рассматриваемых отходов рассчитывается по формулам, %:

$$C^P = C^P_{1i_1} + C^P_{2i_2} + \dots + C^P_{ni_n}$$

$$H^P = H^P_{1i_1} + H^P_{2i_2} + \dots + H^P_{ni_n}$$

$$O^P = O^P_{1i_1} + O^P_{2i_2} + \dots + O^P_{ni_n}$$

$$N^P = N^P_{1i_1} + N^P_{2i_2} + \dots + N^P_{ni_n}$$

$$S^P = S^P_{1i_1} + S^P_{2i_2} + \dots + S^P_{ni_n}$$

$$A^P = A^P_{1i_1} + A^P_{2i_2} + \dots + A^P_{ni_n}$$

$$W^P = W^P_{1i_1} + W^P_{2i_2} + \dots + W^P_{ni_n}$$

$$C^P_{1i_1}, C^P_{2i_2}, \dots, C^P_{ni_n} \quad \text{содержание углерода в рабочей массе каждого компонента, \%}$$

$$H^P_{1i_1}, H^P_{2i_2}, \dots, H^P_{ni_n} \quad \text{содержание водорода в рабочей массе каждого компонента, \%}$$

$$O^P_{1i_1}, O^P_{2i_2}, \dots, O^P_{ni_n} \quad \text{содержание кислорода в рабочей массе каждого компонента, \%}$$

$$N^P_{1i_1}, N^P_{2i_2}, \dots, N^P_{ni_n} \quad \text{содержание азота в рабочей массе каждого компонента, \%}$$

$$S^P_{1i_1}, S^P_{2i_2}, \dots, S^P_{ni_n} \quad \text{содержание серы в рабочей массе каждого компонента, \%}$$

$$A^P_{1i_1}, A^P_{2i_2}, \dots, A^P_{ni_n} \quad \text{содержание золы в рабочей массе каждого компонента, \%}$$

$$W^P_{1i_1}, W^P_{2i_2}, \dots, W^P_{ni_n} \quad \text{содержание влаги в рабочей массе каждого компонента, \%}$$

$$i_1, i_2, \dots, i_n \quad \text{Доли соответствующих компонентов в рабочей массе отходов, дол.ед.}$$

Элементный состав отдельных компонентов отходов приведен в приложении 1 «Методических указаний...»:

Элементный состав в рабочей массе отхода, %								
Компонент	%	C	H	O ₂	N	S	A ^P	W ^P
Текстиль	73.00	40.40	4.90	23.20	3.40	0.10	8.00	20.00
Нефтепродукты	12.00	86,50	12,60	0,40	0,10	0,40	0,05	-
Вода	15.00	-	11.10	88.90	-	-	-	100.00

Элементный состав в рабочей массе отхода, %								
Компонент	i	C ^P	H ^P	O ₂ ^P	N ^P	S ^P	A ^P	W ^P
Текстиль	0,7300	29,492	3,5770	16,9360	2,4820	0,0730	5,8400	14,6000
Нефтепродукты	0,1200	10,380	1,5120	0,0480	0,0120	0,0480	0,0060	-
Вода	0,1500	-	0,111	0,889	-	-	-	1
Итого:	1,0000	39,872	5,2	17,873	2,494	0,121	5,846	15,6

Расчет теплоты сгорания отходов

Теплота сгорания смеси отходов определяется по формуле:

$$Q^P_N (\text{отхода}) = Q^P_{N1} i_1 + Q^P_{N2} i_2 + \dots + Q^P_{Nn} i_n, \text{ МДж/кг}$$

$Q^P_{N1}, Q^P_{N2}, \dots, Q^P_{Nn}$ - низшая рабочая теплота сгорания отдельных компонентов отходов, МДж/кг

$i_1, i_2, \dots, i_n$ - доли соответствующих компонентов в рабочей массе отходов, дол.ед.

Компонент	i	Q ^P _N	Q ^P _N *i
Текстиль	0,7300	15,72	11,48
Нефтепродукты	0,1200	41,49	4,98
Вода	0,1500	-	-
Низшая рабочая теплота сгорания Q^P_N:			16,46

Расчет объема продуктов сгорания

Объем сухих продуктов сгорания, выбрасываемых от агрегатов, V_1 (м³/с), рассчитывается по эмпирической формуле С.Я. Корницкого:

$$V_1 = 0.278 * B \left[\frac{(0.1 + 1.08a)(Q_{H \text{ ветошь}}^p + 6W^p)}{1000} + 0.0124W^p \right] \frac{273 + t_r}{273}$$

где В - производительность установки по сжигаемым отходам, т/час;

а - коэффициент избытка воздуха, рассчитываемый по содержанию кислорода в отходящих газах

$$a = 21 / (21 - O_2)$$

O₂ – содержание кислорода в дымовых газах, %

Q_Н^Р – низшая теплота сгорания отходов, МДж/кг

W^Р – содержание общей влаги в рабочей массе отходов

t_г – температура продуктов сгорания, °С

$$V_1 = 0.278 * 0,1 \left[\frac{(0.1 + 1.08 * 1,11)(16,46 + 6 * 15,60)}{1000} + 0.0124 * 15,60 \right] \frac{273 + 1400}{273} = 0,0572$$

В, т/час	а	O ₂	W, %	Q _Н ^Р	t _г	V ₁ , м ³ /с
0,1	1,11	2	15,60	16,46	1400,0	0,0572

Расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании

Количество летучей золы, выбрасываемой в атмосферу с продуктами сгорания после установки для сжигания отходов в единицу времени кг/ч, рассчитывается по формуле:

$$M = 1000 * a_{ун} * \left[\frac{A^p + q_4 \left(\frac{Q_{H \text{ ветошь}}^p}{32,7} \right)}{100} * B \right] * (1 - \eta) = 1000 * 0,2 * \left[\frac{5,85 + 4 \left(\frac{16,46}{32,7} \right)}{100} * 0,1 \right] * (1 - 0,3) = 1,1008 \text{ кг/час}$$

В - производительность установки по сжигаемым отходам, т/час;

a_{ун} – доля золы в уносе;

Q_Н^Р – низшая теплота сгорания отходов, МДж/кг

A^Р – содержание золы в рабочей массе отходов, %

q₄ – потеря теплоты от механической неполноты сгорания

32,7 - средняя теплота сгорания горючих в уносе, МДж/кг

η – доля твердых частиц, улавливаемая в золоуловителях (доля дожига во второй камере печи составляет 30%), доли ед.

Валовый и максимально разовый выброс загрязняющего вещества от установок по сжиганию ТБО и промотходов рассчитывается по формулам:

$$Пс = M * 1000 / 3600, \text{ г/сек}$$

$$Пг = 0,0036 * t * Пс, \text{ т/год}$$

t - продолжительность работы оборудования, ч/год

Пс - мощность выброса i-го загрязняющего вещества, г/с

Пг - мощность выброса i-го загрязняющего вещества, т/год

τ, ч/год	В, т/час	a _{ун}	Q _Н ^Р	A ^Р	q ₄		η	М, кг/ч	Пс, г/сек	Пг, т/год
50	0,1	0,2	16,46	5,85	4	32,7	0,3	1,1008	0,3058	0,0550

$$Пс = 1,1008 * 1000 / 3600 = \mathbf{0,3058 \text{ г/с}}$$

$$Пг = 0,0036 * 100 * 0,3058 = \mathbf{0,0550 \text{ т/г}}$$

Расчет выбросов газов

Количество оксидов серы, оксидов углерода, оксидов азота, хлористого водорода и фтористого водорода выбрасываемых в атмосферу с продуктами сгорания отходов:

Наименование расчетного параметра	Ед. изм.	Значение параметра
Время работы (N)	час/г	50
Производительность установки P	кг/час	50
Производительность установки P ₁	т/час	0,1
Количество израсходованного топлива за год (B)	т/г	5
Количество израсходованного топлива за год (B ₁)	г/с	27,78
Содержание серы в топливе (S _r)	%	0,121
Доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива (η _{so1})		0,3
Доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе (η _{so2})		0
Низшая теплота сгорания топлива (Q _r)	МДж/кг	16,46
Потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания (q ₃)	%	0,3
Потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания (q ₄)	%	4
Коэффициент доли потери теплоты следств. неполноты сгорания топлива CO (R)		1
Выход окиси углерода при сжигании топлива C _{CO} =q ₃ *R*Q _r /1,013	кг/т	4,87
Количество оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла (K _{no})	кг/ГДж	0,08
Коэффициент, зависящий от степени сжигания выбросов оксидов азота в результате технических решений (β)		0
Объем сухих продуктов сгорания, выбрасываемых от агрегатов (V ₁)	м ³ /с	0,0572
Валовый выброс диоксида серы M _{SO2} =0,02*P*S _r *(1-η' _{so2})*(1-η'' _{so2})*1000/3600	т/год	0,0024
Мощность выброса диоксида серы П _{SO2} = 0,0036*N*M _{SO2}	г/с	0,0004
Валовый выброс оксида углерода П _{CO} =0,001*B*C _{CO} *(1-q ₄ /100)/0,0036/N	т/год	0,1300
Максимальный выброс оксида углерода П _{CO} =0,001*B*C _{CO} *(1-q ₄ /100)	г/с	0,1300
Валовый выброс диоксида азота П _{NO2} = (1- q ₄ /100)*P ₁ *Q _r *K _{NO} *(1-β)*0,8*1000/3600	т/год	0,1011
Мощность выброса П _{NO2} = 0,0036*N*П _{NO}	г/с	0,0182
Валовый выброс оксида азота П _{NO} = (1- q ₄ /100)*B*Q _r *K _{NO} *(1-β)*0,13*1000/3600	т/год	0,0046
Максимальный выброс оксида азота П _{NO} =0,0036*N*П _{NO}	г/с	0,0008
Мощность выброса хлористого водорода МНCl = 3,6 × V ₁ × СНCl	т/год	0,0025
Мощность выброса хлористого водорода ПНCl = 0,0036* N* МНCl	г/с	0,0004
Мощность выброса фтористого водорода МНf = 3,6 × V ₁ × СНf	т/год	0,0051
Мощность выброса фтористого водорода ПНf = 0,0036* N* МНf	г/с	0,0009

Всего выбросов при сжигании промасленной ветоши

Наименование ЗВ	выброс	
	г/с	т/год
Сажа (углерод черный)	0,3058	0,0550
Сернистый ангидрид	0,0004	0,0024
Оксид углерода	0,1300	0,1300
Диоксид азота	0,0182	0,1011
Оксид азота	0,0008	0,0046
Хлористый водород	0,0004	0,0025
Фтористый водород	0,0009	0,0051

Расчеты выбросов при сжигании отработанных топливных фильтров

Объем утилизируемого отхода, т/год	5,0
Производительность установки, т/час	0,1
Продолжительность работы установки, ч/год	50,0

Расчет элементного состава отходов

Элементарный состав всей массы рассматриваемых отходов рассчитывается по формулам, %:

$$C^P = C^{P_1 i_1} + C^{P_2 i_2} + \dots + C^{P_n i_n}$$

$$H^P = H^{P_1 i_1} + H^{P_2 i_2} + \dots + H^{P_n i_n}$$

$$O^P = O^{P_1 i_1} + O^{P_2 i_2} + \dots + O^{P_n i_n}$$

$$N^P = N^{P_1 i_1} + N^{P_2 i_2} + \dots + N^{P_n i_n}$$

$$S^P = S^{P_1 i_1} + S^{P_2 i_2} + \dots + S^{P_n i_n}$$

$$A^P = A^{P_1 i_1} + A^{P_2 i_2} + \dots + A^{P_n i_n}$$

$$W^P = W^{P_1 i_1} + W^{P_2 i_2} + \dots + W^{P_n i_n}$$

$C^{P_1}, C^{P_2}, \dots, C^{P_n}$ содержание углерода в рабочей массе каждого компонента, %

$H^{P_1}, H^{P_2}, \dots, H^{P_n}$ содержание водорода в рабочей массе каждого компонента, %

$O^{P_1}, O^{P_2}, \dots, O^{P_n}$ содержание кислорода в рабочей массе каждого компонента, %

$N^{P_1}, N^{P_2}, \dots, N^{P_n}$ содержание азота в рабочей массе каждого компонента, %

$S^{P_1}, S^{P_2}, \dots, S^{P_n}$ содержание серы в рабочей массе каждого компонента, %

$A^{P_1}, A^{P_2}, \dots, A^{P_n}$ содержание золы в рабочей массе каждого компонента, %

$W^{P_1}, W^{P_2}, \dots, W^{P_n}$ содержание влаги в рабочей массе каждого компонента, %

$i_1, i_2, \dots, i_n$ Доли соответствующих компонентов в рабочей массе отходов, дол.ед.

Элементный состав отдельных компонентов отходов приведен в приложении 1 «Методических указаний...»:

Элементный состав в рабочей массе отхода, %								
Компонент	%	C	H	O ₂	N	S	A ^P	W ^P
Бумага	25,50	27,70	3,70	26,30	0,016	0,014	15,00	25,00
Нефтепродукты	16,00	86,50	12,60	0,40	0,10	0,40	0,05	-
Пластмассы	26,50	55,10	7,60	17,50	0,90	0,30	10,60	8,0
Металл	32,30	-	-	-	-	-	100,00	-

Элементный состав в рабочей массе отхода, %								
Компонент	i	C ^P	H ^P	O ₂ ^P	N ^P	S ^P	A ^P	W ^P
Бумага	0,2550	7,0635	0,9435	6,7065	0,0408	0,0357	3,825	6,3750
Нефтепродукты	0,1600	13,8400	2,0160	0,0640	0,0160	0,0640	0,008	-
Пластмассы	0,2650	14,6015	2,0140	4,6375	0,2385	0,0795	2,809	2,1200
Металл	0,3200	-	-	-	-	-	-	-
Итого:	1,0000	35,505	4,9735	11,408	0,2953	0,1792	6,642	8,495

Расчет теплоты сгорания отходов

Теплота сгорания смеси отходов определяется по формуле:

$$Q^P_H (\text{отхода}) = Q^{P_{H1}} i_1 + Q^{P_{H2}} i_2 + \dots + Q^{P_{Hn}} i_n, \text{ МДж/кг}$$

$Q^{P_{H1}}, Q^{P_{H2}}, \dots, Q^{P_{Hn}}$ - низшая рабочая теплота сгорания отдельных компонентов отходов, МДж/кг

$i_1, i_2, \dots, i_n$ - доли соответствующих компонентов в рабочей массе отходов, дол.ед.

Компонент	i	Q ^P _H	Q ^P _H *i
Бумага	0,2550	9,49	2,42
Нефтепродукты	0,1600	41,49	6,64
пластмассы	0,2650	24,37	6,46
Металл	0,3200	-	-
Низшая рабочая теплота сгорания Q^P_H:		75,35	15,52

Расчет объема продуктов сгорания

Объем сухих продуктов сгорания, выбрасываемых от агрегатов, V_1 ($\text{м}^3/\text{с}$), рассчитывается по эмпирической формуле С.Я. Корницкого:

$$V_1 = 0.278 * B \left[\frac{(0.1 + 1.08a)(Q_{H \text{ фильтр}}^p + 6W^p)}{1000} + 0.0124W^p \right] \frac{273 + t_r}{273}$$

где B - производительность установки по сжигаемым отходам, т/час;

a - коэффициент избытка воздуха, рассчитываемый по содержанию кислорода в отходящих газах

$$a = 21 / (21 - O_2)$$

O_2 - содержание кислорода в дымовых газах, %

$Q_{H \text{ фильтр}}^p$ - низшая теплота сгорания отходов, МДж/кг

W^p - содержание общей влаги в рабочей массе отходов

t_r - температура продуктов сгорания, °C

$$V_1 = 0.278 * 0,1 \left[\frac{(0.1 + 1.08 * 1,11)(15,52 + 6 * 8,4950)}{1000} + 0.0124 * 8,4950 \right] \frac{273 + 1400}{273} = 0,0326$$

B , т/час	a	O_2	W , %	$Q_{H \text{ фильтр}}^p$	t_r	V_1 , $\text{м}^3/\text{с}$
0,1	1,11	2	8,4950	15,52	1400,0	0,0326

Расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании

Количество летучей золы, выбрасываемой в атмосферу с продуктами сгорания после установки для сжигания отходов в единицу времени кг/ч, рассчитывается по формуле:

$$M = 1000 * a_{\text{ун}} * \left[\frac{A^p + q_4 \left(\frac{Q_{H \text{ фильтр}}^p}{32,7} \right)}{100} * B \right] * (1 - \eta) = 1000 * 0,2 * \left[\frac{6,642 + 4 \left(\frac{15,52}{32,7} \right)}{100} * 0,1 \right] * (1 - 0,3) = 1,1956 \text{ кг/час}$$

B - производительность установки по сжигаемым отходам, т/час;

$a_{\text{ун}}$ - доля золы в уносе;

$Q_{H \text{ фильтр}}^p$ - низшая теплота сгорания отходов, МДж/кг

A^p - содержание золы в рабочей массе отходов, %

q_4 - потеря теплоты от механической неполноты сгорания

32,7 - средняя теплота сгорания горючих в уносе, МДж/кг

η - доля твердых частиц, улавливаемая в золоуловителях (доля дожига во второй камере печи составляет 30%), доли ед.

Валовый и максимально разовый выброс загрязняющего вещества от установок по сжиганию ТБО и промтоходов рассчитывается по формулам:

$$P_c = M * 1000 / 3600, \text{ г/сек}$$

$$P_t = 0,0036 * t * P_c, \text{ т/год}$$

t - продолжительность работы оборудования, ч/год

P_c - мощность выброса i -го загрязняющего вещества, г/с

P_t - мощность выброса i -го загрязняющего вещества, т/год

t , ч/год	B , т/час	$a_{\text{ун}}$	$Q_{H \text{ фильтр}}^p$	A^p	q_4		η	M , кг/ч	P_c , г/сек	P_t , т/год
50	0,1	0,2	15,52	6,642	4	32,7	0,3	1,1956	0,3321	0,0597

$$P_c = 1,1956 * 1000 / 3600 = \mathbf{0,3321 \text{ г/с}}$$

$$P_t = 0,0036 * 50 * 0,3321 = \mathbf{0,0597 \text{ т/г}}$$

Расчет выбросов

Количество оксидов серы, оксидов углерода, оксидов азота, хлористого водорода и фтористого водорода, выбрасываемых в атмосферу с продуктами сгорания отходов:

Наименование расчетного параметра	Ед. изм.	Значение параметра
Время работы (N)	час/г	50
Производительность установки P	кг/час	100
Производительность установки P ₁	т/час	0,1
Количество израсходованного топлива за год (B)	т/г	5
Количество израсходованного топлива за год (B ₁)	г/с	27,78
Содержание серы в топливе (S _r)	%	0,1792
Доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива (η_{so1})		0,3
Доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе (η_{so2})		0
Низшая теплота сгорания топлива (Q _r)	МДж/кг	15,52
Потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания (q ₃)	%	0,3
Потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания (q ₄)	%	4
Коэффициент доли потери теплоты следств. неполноты сгорания топлива CO (R)		1
Выход окиси углерода при сжигании топлива C _{CO} =q ₃ *R*Q _r /1,013	кг/т	4,60
Количество оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла (K _{no})	кг/ГДж	0,08
Коэффициент, зависящий от степени сжигания выбросов оксидов азота в результате технических решений (β)		0
Объем сухих продуктов сгорания, выбрасываемых от агрегатов (V ₁)	м ³ /с	0,0326
Валовый выброс диоксида серы M _{SO2} =0,02*P*S _r *(1- η'_{so2})*(1- η''_{so2})*1000/3600	т/год	0,0035
Мощность выброса диоксида серы П _{SO2} = 0,0036*N*M _{SO2}	г/с	0,0006
Валовый выброс оксида углерода П _{CO} =0,001*B*C _{CO} *(1-q ₄ /100)/0,0036/N	т/год	0,1226
Максимальный выброс оксида углерода П _{CO} =0,001*B*C _{CO} *(1-q ₄ /100)	г/с	0,1226
Валовый выброс диоксида азота П _{NO2} = (1- q ₄ /100)*P ₁ *Q _r *K _{NO} *(1- β)*0,8*1000/3600	т/год	0,0954
Мощность выброса П _{NO2} = 0,0036*N*П _{NO}	г/с	0,0172
Валовый выброс оксида азота П _{NO} = (1- q ₄ /100)*B*Q _r *K _{NO} *(1- β)*0,13*1000/3600	т/год	0,0043
Максимальный выброс оксида азота П _{NO} =0,0036*N*П _{NO}	г/с	0,0008
Мощность выброса хлористого водорода МНCl = 3,6 × V ₁ × СНCl	т/год	0,0014
Мощность выброса хлористого водорода ПНCl = 0,0036* N* МНCl	г/с	0,0003
Мощность выброса фтористого водорода МНf = 3,6 × V ₁ × СНf	т/год	0,0029
Мощность выброса фтористого водорода ПНf = 0,0036* N* МНf	г/с	0,0005

Всего выбросов от сжигания отработанных топливных фильтров

Наименование ЗВ	выброс	
	г/с	т/г
Сажа (углерод черный)	0,3321	0,0597
Сернистый ангидрид	0,0006	0,0035
Оксид углерода	0,1226	0,1226
Диоксид азота	0,0172	0,0954
Оксид азота	0,0008	0,0043
Гидрохлорид	0,0003	0,0014
Фтористые газообразные соединения	0,0005	0,0029

Расчеты выбросов при сжигании отработанных масляных фильтров

Объем утилизируемого отхода, т/год	5,0
Производительность установки, т/час	0,1
Продолжительность работы установки, ч/год	50,0

Расчет элементного состава отходов

Элементарный состав всей массы рассматриваемых отходов рассчитывается по формулам, %:

$$C^P = C^{P_1 i_1} + C^{P_2 i_2} + \dots + C^{P_n i_n}$$

$$H^P = H^{P_1 i_1} + H^{P_2 i_2} + \dots + H^{P_n i_n}$$

$$O^P = O^{P_1 i_1} + O^{P_2 i_2} + \dots + O^{P_n i_n}$$

$$N^P = N^{P_1 i_1} + N^{P_2 i_2} + \dots + N^{P_n i_n}$$

$$S^P = S^{P_1 i_1} + S^{P_2 i_2} + \dots + S^{P_n i_n}$$

$$A^P = A^{P_1 i_1} + A^{P_2 i_2} + \dots + A^{P_n i_n}$$

$$W^P = W^{P_1 i_1} + W^{P_2 i_2} + \dots + W^{P_n i_n}$$

$C^{P_1}, C^{P_2}, \dots, C^{P_n}$ содержание углерода в рабочей массе каждого компонента, %

$H^{P_1}, H^{P_2}, \dots, H^{P_n}$ содержание водорода в рабочей массе каждого компонента, %

$O^{P_1}, O^{P_2}, \dots, O^{P_n}$ содержание кислорода в рабочей массе каждого компонента, %

$N^{P_1}, N^{P_2}, \dots, N^{P_n}$ содержание азота в рабочей массе каждого компонента, %

$S^{P_1}, S^{P_2}, \dots, S^{P_n}$ содержание серы в рабочей массе каждого компонента, %

$A^{P_1}, A^{P_2}, \dots, A^{P_n}$ содержание золы в рабочей массе каждого компонента, %

$W^{P_1}, W^{P_2}, \dots, W^{P_n}$ содержание влаги в рабочей массе каждого компонента, %

$i_1, i_2, \dots, i_n$ Доли соответствующих компонентов в рабочей массе отходов, дол.ед.

Элементный состав отдельных компонентов отходов приведен в приложении 1 «Методических указаний...»:

Элементный состав в рабочей массе отхода, %								
Компонент	%	C	H	O ₂	N	S	A ^P	W ^P
Бумага	38,70	27,70	3,70	26,30	0,016	0,014	15,00	25,00
Нефтепродукты	19,00	86,50	12,60	0,40	0,10	0,40	0,05	-
Металл	42,30	-	-	-	-	-	100,00	-

Элементный состав в рабочей массе отхода, %								
Компонент	i	C ^P	H ^P	O ₂ ^P	N ^P	S ^P	A ^P	W ^P
Бумага	0,387	10,7199	1,4319	10,1781	0,0619	0,0542	5,8050	9,6750
Нефтепродукты	0,190	16,4350	2,3940	0,0760	0,0190	0,0760	0,0095	-
Металл	0,423	-	-	-	-	-	-	-
Итого:	1,000	27,1549	3,8259	10,2541	0,0809	0,1302	5,8145	9,6750

Расчет теплоты сгорания отходов

Теплота сгорания смеси отходов определяется по формуле:

$$Q^P_{H(\text{отхода})} = Q^{P_{H_1}} i_1 + Q^{P_{H_2}} i_2 + \dots + Q^{P_{H_n}} i_n, \text{ МДж/кг}$$

$Q^{P_{H_1}}, Q^{P_{H_2}}, \dots, Q^{P_{H_n}}$ - низшая рабочая теплота сгорания отдельных компонентов отходов, МДж/кг

$i_1, i_2, \dots, i_n$ - доли соответствующих компонентов в рабочей массе отходов, дол.ед.

Компонент	i	Q ^{P_H}	Q ^{P_H} *i
Бумага	0,3870	9,49	3,67
Нефтепродукты	0,1900	41,49	7,88
Металл	0,4230	-	-
Низшая рабочая теплота сгорания Q^{P_H}:		50,98	11,55

Расчет объема продуктов сгорания

Объем сухих продуктов сгорания, выбрасываемых от агрегатов, V_1 ($\text{м}^3/\text{с}$), рассчитывается по эмпирической формуле С.Я. Корницкого:

$$V_1 = 0.278 * B \left[\frac{(0.1 + 1.08a)(Q_{H\text{ фильтр}}^p + 6W^p)}{1000} + 0.0124W^p \right] \frac{273 + t_r}{273}$$

где B - производительность установки по сжигаемым отходам, т/час;

a - коэффициент избытка воздуха, рассчитываемый по содержанию кислорода в отходящих газах

$$a = 21 / (21 - O_2)$$

O_2 - содержание кислорода в дымовых газах, %

$Q_{H\text{ фильтр}}^p$ - низшая теплота сгорания отходов, МДж/кг

W^p - содержание общей влаги в рабочей массе отходов

t_r - температура продуктов сгорания, °C

$$V_1 = 0.278 * 0,1 \left[\frac{(0.1 + 1.08 * 1,11)(11,55 + 6 * 9,6750)}{1000} + 0.0124 * 9,6750 \right] \frac{273 + 1400}{273} = 0,0357$$

B , т/час	a	O_2	W , %	$Q_{H\text{ фильтр}}^p$	t_r	V_1 , $\text{м}^3/\text{с}$
0,1	1,11	2	9,6750	11,55	1400,0	0,0357

Расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании

Количество летучей золы, выбрасываемой в атмосферу с продуктами сгорания после установки для сжигания отходов в единицу времени кг/ч, рассчитывается по формуле:

$$M = 1000 * a_{\text{ун}} * \left[\frac{A^p + q_4 \left(\frac{Q_{H\text{ фильтр}}^p}{32,7} \right)}{100} * B \right] * (1 - \eta) = 1000 * 0,2 * \left[\frac{5,81 + 4 \left(\frac{11,55}{32,7} \right)}{100} * 0,1 \right] * (1 - 0,3) = 1,0118 \text{ кг/час}$$

B - производительность установки по сжигаемым отходам, т/час;

$a_{\text{ун}}$ - доля золы в уносе;

$Q_{H\text{ фильтр}}^p$ - низшая теплота сгорания отходов, МДж/кг

A^p - содержание золы в рабочей массе отходов, %

q_4 - потеря теплоты от механической неполноты сгорания

32,7 - средняя теплота сгорания горючих в уносе, МДж/кг

η - доля твердых частиц, улавливаемая в золоуловителях (доля дожига во второй камере печи составляет 30%), доли ед.

Валовый и максимально разовый выброс загрязняющего вещества от установок по сжиганию ТБО и промтоходов рассчитывается по формулам:

$$P_c = M * 1000 / 3600, \text{ г/сек}$$

$$P_{\Gamma} = 0,0036 * t * P_c, \text{ т/год}$$

t - продолжительность работы оборудования, ч/год

P_c - мощность выброса i -го загрязняющего вещества, г/с

P_{Γ} - мощность выброса i -го загрязняющего вещества, т/год

t , ч/год	B , т/час	$a_{\text{ун}}$	$Q_{H\text{ фильтр}}^p$	A^p	q_4		η	M , кг/ч	P_c , г/сек	P_{Γ} , т/год
50	0,1	0,2	11,55	5,8145	4	32,7	0,3	1,0118	0,2810	0,0505

$$P_c = 1,0118 * 1000 / 3600 = \mathbf{0,2810 \text{ г/с}}$$

$$P_{\Gamma} = 0,0036 * 50 * 0,2810 = \mathbf{0,0505 \text{ т/год}}$$

Расчет выбросов

Количество оксидов серы, оксидов углерода, оксидов азота, хлористого водорода и фтористого водорода, выбрасываемых в атмосферу с продуктами сгорания отходов:

Наименование расчетного параметра	Ед. изм.	Значение параметра
Время работы (N)	час/г	50
Производительность установки Р	кг/час	100
Производительность установки Р ₁	т/час	0,1
Количество израсходованного топлива за год (В)	т/г	5
Количество израсходованного топлива за год (В ₁)	г/с	27,78
Содержание серы в топливе (S _r)	%	0,13
Доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива (η_{so1})		0,3
Доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе (η_{so2})		0
Низшая теплота сгорания топлива (Q _r)	МДж/кг	11,55
Потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания (q ₃)	%	0,3
Потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания (q ₄)	%	4
Коэффициент доли потери теплоты следств. неполноты сгорания топлива СО (R)		1
Выход окиси углерода при сжигании топлива $C_{CO}=q_3 \cdot R \cdot Q_r / 1,013$	кг/т	3,4205
Количество оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла (K _{no})	кг/ГДж	0,08
Коэффициент, зависящий от степени сжигания выбросов оксидов азота в результате технических решений (β)		0
Объем сухих продуктов сгорания, выбрасываемых от агрегатов (V ₁)	м ³ /с	0,0357
Валовый выброс диоксида серы $M_{SO_2}=0,02 \cdot P \cdot S_r \cdot (1-\eta'_{SO_2}) \cdot (1-\eta''_{SO_2}) \cdot 1000/3600$	т/год	0,0025
Мощность выброса диоксида серы $P_{SO_2} = 0,0036 \cdot N \cdot M_{SO_2}$	г/с	0,0005
Валовый выброс оксида углерода $P_{CO}=0,001 \cdot B \cdot C_{CO} \cdot (1-q_4/100)/0,0036/N$	т/год	0,0912
Максимальный выброс оксида углерода $P_{CO}=0,001 \cdot B \cdot C_{CO} \cdot (1-q_4/100)$	г/с	0,0912
Валовый выброс диоксида азота $P_{NO_2}= (1- q_4/100) \cdot P_1 \cdot Q_r \cdot K_{NO} \cdot (1-\beta) \cdot 0,8 \cdot 1000/3600$	т/год	0,0710
Мощность выброса $P_{NO_2} = 0,0036 \cdot N \cdot P_{NO_2}$	г/с	0,0128
Валовый выброс оксида азота $P_{NO} = (1- q_4/100) \cdot B \cdot Q_r \cdot K_{NO} \cdot (1-\beta) \cdot 0,13 \cdot 1000/3600$	т/год	0,0032
Максимальный выброс оксида азота $P_{NO}=0,0036 \cdot N \cdot P_{NO}$	г/с	0,0006
Мощность выброса хлористого водорода $M_{HCl} = 3,6 \times V_1 \times CHCl$	т/год	0,0015
Мощность выброса хлористого водорода $P_{HCl} = 0,0036 \cdot N \cdot M_{HCl}$	г/с	0,0003
Мощность выброса фтористого водорода $M_{Hf} = 3,6 \times V_1 \times CHf$	т/год	0,0032
Мощность выброса фтористого водорода $P_{Hf} = 0,0036 \cdot N \cdot M_{Hf}$	г/с	0,0006

Всего выбросов от сжигания отработанных масляных фильтров

Наименование ЗВ	выброс	
	г/с	т/г
Сажа (углерод черный)	0,2810	0,0505
Сернистый ангидрид	0,0005	0,0025
Оксид углерода	0,0912	0,0912
Диоксид азота	0,0128	0,0710
Оксид азота	0,0006	0,0032
Гидрохлорид	0,0003	0,0015
Фтористые газообразные соединения	0,0006	0,0032

Расчеты выбросов при сжигании воздушных фильтров

Объем утилизируемого отхода, т/год	13
Производительность установки, т/час	0,1
Продолжительность работы установки, час	130

Расчет элементного состава отходов

Элементарный состав всей массы рассматриваемых отходов рассчитывается по формулам, %:

$$C^P = C^P_{1i_1} + C^P_{2i_2} + \dots + C^P_{ni_n}$$

$$H^P = H^P_{1i_1} + H^P_{2i_2} + \dots + H^P_{ni_n}$$

$$O^P = O^P_{1i_1} + O^P_{2i_2} + \dots + O^P_{ni_n}$$

$$N^P = N^P_{1i_1} + N^P_{2i_2} + \dots + N^P_{ni_n}$$

$$S^P = S^P_{1i_1} + S^P_{2i_2} + \dots + S^P_{ni_n}$$

$$A^P = A^P_{1i_1} + A^P_{2i_2} + \dots + A^P_{ni_n}$$

$$W^P = W^P_{1i_1} + W^P_{2i_2} + \dots + W^P_{ni_n}$$

$C^P_{1i_1}, C^P_{2i_2}, \dots, C^P_{ni_n}$ содержание углерода в рабочей массе каждого компонента, %

$H^P_{1i_1}, H^P_{2i_2}, \dots, H^P_{ni_n}$ содержание водорода в рабочей массе каждого компонента, %

$O^P_{1i_1}, O^P_{2i_2}, \dots, O^P_{ni_n}$ содержание кислорода в рабочей массе каждого компонента, %

$N^P_{1i_1}, N^P_{2i_2}, \dots, N^P_{ni_n}$ содержание азота в рабочей массе каждого компонента, %

$S^P_{1i_1}, S^P_{2i_2}, \dots, S^P_{ni_n}$ содержание серы в рабочей массе каждого компонента, %

$A^P_{1i_1}, A^P_{2i_2}, \dots, A^P_{ni_n}$ содержание золы в рабочей массе каждого компонента, %

$W^P_{1i_1}, W^P_{2i_2}, \dots, W^P_{ni_n}$ содержание влаги в рабочей массе каждого компонента, %

$i_1, i_2, \dots, i_n$ Доли соответствующих компонентов в рабочей массе отходов, дол.ед.

Элементный состав отдельных компонентов отходов приведен в приложении 1 «Методических указаний...»:

Элементный состав в рабочей массе отхода, %								
Компонент	%	C	H	O ₂	N	S	A ^P	W ^P
Бумага	63,00	27,70	3,70	26,30	0,16	0,14	15,00	25,00
Пластмассы	29,00	55,10	7,60	17,50	0,90	0,30	10,60	8,0
Металл	8,00	-	-	-	-	-	100,00	-

Элементный состав в рабочей массе отхода, %								
Компонент	i	C ^P	H ^P	O ₂ ^P	N ^P	S ^P	A ^P	W ^P
Бумага	0,6300	17,4510	2,3310	16,5690	0,1008	0,0882	9,4500	15,7500
Нефтепродукты	0,2900	15,9790	2,2040	5,0750	0,2610	0,0870	3,0740	2,3200
Металл	0,0800	-	-	-	-	-	-	-
Итого:	1,0000	33,4300	4,5350	21,6440	0,3618	0,1752	12,524	18,0700

Расчет теплоты сгорания отходов

Теплота сгорания смеси отходов определяется по формуле:

$$Q^P_N (\text{отхода}) = Q^P_{N1} i_1 + Q^P_{N2} i_2 + \dots + Q^P_{Nn} i_n, \text{ МДж/кг}$$

$Q^P_{N1}, Q^P_{N2}, \dots, Q^P_{Nn}$ - низшая рабочая теплота сгорания отдельных компонентов отходов, МДж/кг

$i_1, i_2, \dots, i_n$ - доли соответствующих компонентов в рабочей массе отходов, дол.ед.

Компонент	i	Q ^P _N	Q ^P _N *i
Бумага	0,6300	9,49	5,98
Пластмассы	0,2900	24,37	7,07
Металл	0,0800	-	-
Низшая рабочая теплота сгорания Q^P_N:			13,05

Расчет объема продуктов сгорания

Объем сухих продуктов сгорания, выбрасываемых от агрегатов, V_1 ($\text{м}^3/\text{с}$), рассчитывается по эмпирической формуле С.Я. Корницкого:

$$V_1 = 0.278 * B \left[\frac{(0.1 + 1.08a)(Q_H^p + 6W^p)}{1000} + 0.0124W^p \right] \frac{273 + t_r}{273}$$

где B - производительность установки по сжигаемым отходам, $\text{т}/\text{час}$;

a - коэффициент избытка воздуха, рассчитываемый по содержанию кислорода в отходящих газах

$$a = 21 / (21 - O_2)$$

O_2 - содержание кислорода в дымовых газах, %

Q_H^p - низшая теплота сгорания отходов, $\text{МДж}/\text{кг}$

W^p - содержание общей влаги в рабочей массе отходов

t_r - температура продуктов сгорания, $^{\circ}\text{C}$

$$V_1 = 0.278 * 0,1 \left[\frac{(0.1 + 1.08 * 1,11)(13,05 + 6 * 18,07)}{1000} + 0.0124 * 18,07 \right] \frac{273 + 1400}{273} = 0,0649$$

$B, \text{т}/\text{час}$	a	O_2	$W, \%$	Q_H^p	t_r	$V_1, \text{м}^3/\text{с}$
0,1	1,11	2	18,07	13,05	1400,0	0,0649

Расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании

Количество летучей золы, выбрасываемой в атмосферу с продуктами сгорания после установки для сжигания отходов в единицу времени $\text{кг}/\text{ч}$, рассчитывается по формуле:

$$M = 1000 * a_{\text{ун}} * \left[\frac{A^p + q_4 \left(\frac{Q_H^p}{32,7} \right)}{100} * B \right] * (1 - \eta) = 1000 * 0,2 * \left[\frac{12,524 + 4 \left(\frac{13,05}{32,7} \right)}{100} * 0,1 \right] * (1 - 0,3) = 1,9768 \text{ кг}/\text{час}$$

B - производительность установки по сжигаемым отходам, $\text{т}/\text{час}$;

$a_{\text{ун}}$ - доля золы в уносе;

Q_H^p - низшая теплота сгорания отходов, $\text{МДж}/\text{кг}$

A^p - содержание золы в рабочей массе отходов, %

q_4 - потеря теплоты от механической неполноты сгорания

32,7 - средняя теплота сгорания горючих в уносе, $\text{МДж}/\text{кг}$

η - доля твердых частиц, улавливаемая в золоуловителях (доля дожига во второй камере печи составляет 30%), доли ед.

Валовый и максимально разовый выброс загрязняющего вещества от установок по сжиганию ТБО и промтоходов рассчитывается по формулам:

$$P_c = M * 1000 / 3600, \text{ г}/\text{сек}$$

$$P_{\Gamma} = 0,0036 * \tau * P_c, \text{ т}/\text{год}$$

τ - продолжительность работы оборудования, $\text{ч}/\text{год}$

P_c - мощность выброса i -го загрязняющего вещества, $\text{г}/\text{с}$

P_{Γ} - мощность выброса i -го загрязняющего вещества, $\text{т}/\text{год}$

$\tau, \text{ч}/\text{год}$	$B, \text{т}/\text{час}$	$a_{\text{ун}}$	Q_H^p	A^p	q_4		η	$M, \text{кг}/\text{ч}$	$P_c, \text{г}/\text{сек}$	$P_{\Gamma}, \text{т}/\text{год}$
130	0,1	0,2	13,05	12,524	4	32,7	0,3	1,9768	0,5491	0,2569

$$P_c = 1,9768 * 1000 / 3600 = \mathbf{0,5491 \text{ г}/\text{с}}$$

$$P_{\Gamma} = 0,0036 * 130 * 0,5491 = \mathbf{0,2569 \text{ т}/\text{г}}$$

Расчет выбросов

Количество оксидов серы, оксидов углерода, оксидов азота, хлористого водорода и фтористого водорода, выбрасываемых в атмосферу с продуктами сгорания отходов

Наименование расчетного параметра	Ед. изм.	Значение параметра
Время работы (N)	час/г	130
Количество сожженного отхода за год (B)	т/г	13
Количество сожженного отхода за год (B1)	г/с	27,78
Зольность топлива (Ar)	%	12,524
Содержание серы в топливе (Sr)	%	0,1752
Доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива (η_{SO1})		0,3
Доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе (η_{SO2})		0
Низшая теплота сгорания топлива (Q_r)	мДж/кг	13,05
Потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания (q_3)	%	0,3
Потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания (q_4)	%	4
Коэффициент доли потери теплоты вследствие неполноты сгорания топлива CO (R)		1
Выход окиси углерода при сжигании топлива $C_{CO}=q_3 \cdot R / 1,013$	кг/т	3,86
Количество оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла (K_{NO})	кг/ГДж	0,08
Коэффициент, зависящий от степени сжигания выбросов оксидов азота в результате технических решений (β)		0
Объем сухих продуктов сгорания (V_1)	м3/сек	0,0649
Валовый выброс диоксида серы $П_{SO2}=0,02 \cdot B \cdot Sr \cdot (1-\eta'_{SO2}) \cdot (1-\eta''_{SO2})$	т/год	0,0089
Максимальный выброс диоксида серы $П_{SO2}=0,02 \cdot B1 \cdot Sr \cdot (1-\eta'_{SO2}) \cdot (1-\eta''_{SO2})$	г/с	0,0041
Валовый выброс оксида углерода $П_{CO}=0,001 \cdot B \cdot C_{CO} \cdot (1-q_4/100)$	т/год	0,1031
Максимальный выброс оксида углерода $П_{CO}=0,001 \cdot B1 \cdot C_{CO} \cdot (1-q_4/100)$	г/с	0,1031
Валовый выброс диоксида азота $П_{NO2}=0,001 \cdot B \cdot Q_r \cdot K_{NO} \cdot (1-\beta) \cdot 0,8$	т/год	0,0802
Максимальный выброс диоксида азота $П_{NO2}=0,001 \cdot B1 \cdot Q_r \cdot K_{NO} \cdot (1-\beta) \cdot 0,8$	г/с	0,0375
Валовый выброс оксида азота $П_{NO2}=0,001 \cdot B \cdot Q_r \cdot K_{NO} \cdot (1-\beta) \cdot 0,13$	т/год	0,0036
Максимальный выброс оксида азота $П_{NO2}=0,001 \cdot B1 \cdot Q_r \cdot K_{NO} \cdot (1-\beta) \cdot 0,13$	г/с	0,0017
Максимальный выброс хлористого водорода $Мс=3,6 \cdot V_1 \cdot C_{HCl}$	т/год	0,0028
Валовый выброс хлористого водорода $Мг=0,0036 \cdot T \cdot Мс$	г/с	0,0013
Максимальный выброс фтористого водорода $Мс=3,6 \cdot V_1 \cdot C_{HF}$	т/год	0,0058
Валовый выброс фтористого водорода $а Мг=0,0036 \cdot T \cdot Мс$	г/с	0,0027

Всего выбросов от сжигания фильтров воздушных

Наименование ЗВ	выброс	
	г/с	т/г
Сажа	0,5491	0,2569
Сернистый ангидрид	0,0041	0,0089
Оксид углерода	0,1031	0,1031
Диоксид азота	0,0375	0,0802
Оксид азота	0,0017	0,0036
Гидрохлорид	0,0013	0,0028
Фтористые газообразные соединения	0,0027	0,0058

Расчеты выбросов при сжигании мешкотары полипропиленовой

Объем утилизируемого отхода, т/год	10,0
Производительность установки, т/час	0,1
Продолжительность работы установки, ч/год	100,0

Расчет элементного состава отходов

Элементарный состав всей массы рассматриваемых отходов рассчитывается по формулам, %:

$$C^p = C^{p_1i_1} + C^{p_2i_2} + \dots + C^{p_ni_n}$$

$$H^p = H^{p_1i_1} + H^{p_2i_2} + \dots + H^{p_ni_n}$$

$$O^p = O^{p_1i_1} + O^{p_2i_2} + \dots + O^{p_ni_n}$$

$$N^p = N^{p_1i_1} + N^{p_2i_2} + \dots + N^{p_ni_n}$$

$$S^p = S^{p_1i_1} + S^{p_2i_2} + \dots + S^{p_ni_n}$$

$$A^p = A^{p_1i_1} + A^{p_2i_2} + \dots + A^{p_ni_n}$$

$$W^p = W^{p_1i_1} + W^{p_2i_2} + \dots + W^{p_ni_n}$$

$C^{p_1}, C^{p_2}, \dots, C^{p_n}$ содержание углерода в рабочей массе каждого компонента, %

$H^{p_1}, H^{p_2}, \dots, H^{p_n}$ содержание водорода в рабочей массе каждого компонента, %

$O^{p_1}, O^{p_2}, \dots, O^{p_n}$ содержание кислорода в рабочей массе каждого компонента, %

$N^{p_1}, N^{p_2}, \dots, N^{p_n}$ содержание азота в рабочей массе каждого компонента, %

$S^{p_1}, S^{p_2}, \dots, S^{p_n}$ содержание серы в рабочей массе каждого компонента, %

$A^{p_1}, A^{p_2}, \dots, A^{p_n}$ содержание золы в рабочей массе каждого компонента, %

$W^{p_1}, W^{p_2}, \dots, W^{p_n}$ содержание влаги в рабочей массе каждого компонента, %

$i_1, i_2, \dots, i_n$ Доли соответствующих компонентов в рабочей массе отходов, дол.ед.

Элементный состав отдельных компонентов отходов приведен в приложении 1 «Методических указаний...»:

Элементный состав в рабочей массе отхода, %								
Компонент	%	C	H	O ₂	N	S	A ^p	W ^p
Бумага	33,3	27,70	3,70	26,30	0,16	0,14	15,00	25,00
Текстиль	33,3	40,40	4,90	23,20	3,40	0,10	8,00	20,00
Пластмасса	33,3	55,10	7,60	17,50	0,90	0,30	10,60	8,00

Элементный состав в рабочей массе отхода, %								
Компонент	i	C ^p	H ^p	O ₂ ^p	N ^p	S ^p	A ^p	W ^p
Бумага	0,333	9,2241	1,2321	8,7579	0,0533	0,0466	4,9950	8,3250
Текстиль	0,333	13,4532	1,6317	7,7256	1,1322	0,0333	2,664	6,6600
Пластмасса	0,333	18,3483	2,5308	5,8275	0,2997	0,0999	3,5298	2,6640
Итого:		41,0256	5,3946	22,3110	1,4852	0,1798	11,1888	17,6490

Расчет теплоты сгорания отходов

Теплота сгорания смеси отходов определяется по формуле:

$$Q^p_H (\text{отхода}) = Q^{p_{H1}} i_1 + Q^{p_{H2}} i_2 + \dots + Q^{p_{Hn}} i_n, \text{ МДж/кг}$$

$Q^{p_{H1}}, Q^{p_{H2}}, \dots, Q^{p_{Hn}}$ - низшая рабочая теплота сгорания отдельных компонентов отходов, МДж/кг

$i_1, i_2, \dots, i_n$ - доли соответствующих компонентов в рабочей массе отходов, дол.ед.

Компонент	i	Q ^p _H	Q ^p _H *i
Бумага	0,333	9,49	3,16
Текстиль	0,333	15,72	5,23
Пластмасса	0,333	24,37	8,12
Низшая рабочая теплота сгорания Q^p_H:			16,51

Расчет объема продуктов сгорания

Объем сухих продуктов сгорания, выбрасываемых от агрегатов, V_1 ($\text{м}^3/\text{с}$), рассчитывается по эмпирической формуле С.Я. Корницкого:

$$V_1 = 0.278 * B \left[\frac{(0.1 + 1.08a)(Q_H^p + 6W^p)}{1000} + 0.0124W^p \right] \frac{273 + t_r}{273}$$

где B - производительность установки по сжигаемым отходам, т/час;

a - коэффициент избытка воздуха, рассчитываемый по содержанию кислорода в отходящих газах

$$a = 21 / (21 - O_2)$$

O_2 - содержание кислорода в дымовых газах, %

Q_H^p - низшая теплота сгорания отходов, МДж/кг

W^p - содержание общей влаги в рабочей массе отходов

t_r - температура продуктов сгорания, °С

$$V_1 = 0.278 * 0,1 \left[\frac{(0.1 + 1.08 * 1,11)(16.51 + 6 * 17.649)}{1000} + 0.0124 * 17.649 \right] \frac{273 + 1400}{273} = 0,0642 \text{ м}^3/\text{с}$$

B , т/час	a	O_2	W , %	Q_H^p	t_r	V_1 , $\text{м}^3/\text{с}$
0,1	1,11	2	17,65	16,51	1400,0	0,0642

Расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании

Количество летучей золы, выбрасываемой в атмосферу с продуктами сгорания после установки для сжигания отходов в единицу времени кг/ч, рассчитывается по формуле:

$$M = 1000 * a_{\text{ун}} * \left[\frac{A^p + q_4 \left(\frac{Q_H^p}{32,7} \right)}{100} * B \right] * (1 - \eta) = 1000 * 0,2 * \left[\frac{11,188 + 4 \left(\frac{16,51}{32,7} \right)}{100} * 0,1 \right] * (1 - 0,3) = 1,8491 \text{ кг/час}$$

B - производительность установки по сжигаемым отходам, т/час;

$a_{\text{ун}}$ - доля золы в уносе;

Q_H^p - низшая теплота сгорания отходов, МДж/кг

A^p - содержание золы в рабочей массе отходов, %

q_4 - потеря теплоты от механической неполноты сгорания

32,7 - средняя теплота сгорания горючих в уносе, МДж/кг

η - доля твердых частиц, улавливаемая в золоуловителях (доля дожига во второй камере печи составляет 30%), доли ед.

Валовый и максимально разовый выброс загрязняющего вещества от установок по сжиганию ТБО и промотходов рассчитывается по формулам:

$$P_c = M * 1000 / 3600, \text{ г/сек}$$

$$P_{\Gamma} = 0,0036 * \tau * P_c, \text{ т/год}$$

τ - продолжительность работы оборудования, ч/год

P_c - мощность выброса i -го загрязняющего вещества, г/с

P_{Γ} - мощность выброса i -го загрязняющего вещества, т/год

τ , ч/год	B , т/час	$a_{\text{ун}}$	Q_H^p	A^p	q_4		η	M , кг/ч	P_c , г/сек	P_{Γ} , т/год
100	0,1	0,2	16.51	17.649	4	32,7	0,3	1,8491	0,5136	0,1849

$$P_c = 1,8491 * 1000 / 3600 = \mathbf{0,5136 \text{ г/с}}$$

$$P_{\Gamma} = 0,0036 * 100 * 0,5136 = \mathbf{0,1849 \text{ т/г}}$$

Расчет выбросов

Количество оксидов серы, оксидов углерода, оксидов азота, хлористого водорода и фтористого водорода, выбрасываемых в атмосферу с продуктами сгорания отходов:

Наименование расчетного параметра	Ед. изм.	Значение параметра
Время работы (N)	час/год	100
Производительность установки Р	т/час	0,1
Количество израсходованного топлива за год (В)	т/Г	10
Количество израсходованного топлива за год (В ₁)	г/с	27,78
Содержание серы в топливе (S _r)	%	0,1798
Доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива (η _{so1})		0,3
Доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе (η _{so2})		0
Низшая теплота сгорания топлива (Q _r)	МДж/кг	16.51
Потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания (q ₃)	%	0,3
Потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания (q ₄)	%	4
Коэффициент доли потери теплоты следств. неполноты сгорания топлива СО (R)		1
Выход окиси углерода при сжигании топлива C _{CO} =q ₃ *R*Q _r /1,013	кг/т	4,89
Количество оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла (K _{no})	кг/ГДж	0,08
Коэффициент, зависящий от степени сжигания выбросов оксидов азота в результате технических решений (β)		0
Объем сухих продуктов сгорания, выбрасываемых от агрегатов (V ₁)	м ³ /с	0,0642
Валовый выброс диоксида серы M _{SO2} =0,02*P*S _r *(1-η' _{so2})*(1-η'' _{so2})*1000/3600*100	т/год	0,0070
Мощность выброса диоксида серы П _{SO2} = 0,0036*N*M _{SO2}	г/с	0,0025
Валовый выброс оксида углерода П _{CO} =0,001*B*C _{CO} *(1-q ₄ /100)/0,0036/N	т/год	0,1304
Максимальный выброс оксида углерода П _{CO} =0,001*B*C _{CO} *(1-q ₄ /100)	г/с	0,1304
Валовый выброс диоксида азота П _{NO2} = (1- q ₄ /100)*P*Q _r *K _{NO} *(1-β)*0,8*1000/3600	т/год	0,1014
Мощность выброса П _{NO2} = 0,0036*N*П _{NO}	г/с	0,0365
Валовый выброс оксида азота П _{NO} = (1- q ₄ /100)*B*Q _r *K _{NO} *(1-β)*0,13*1000/3600	т/год	0,0046
Максимальный выброс оксида азота П _{NO} =0,0036*N*П _{NO}	г/с	0,0016
Валовый выброс хлористого водорода МНCl =3,6 × V ₁ × СНCl	т/год	0,0028
Мощность выброса хлористого водорода ПНCl = 0,0036* N* МНCl	г/с	0,0010
Валовый выброс фтористого водорода МНf =3,6 × V ₁ × СНf	т/год	0,0058
Мощность выброса фтористого водорода ПНf = 0,0036* N* МНf	г/с	0,0021

Всего выбросов от сжигания мешкотары полипропиленовой

Наименование ЗВ	выброс	
	г/с	т/Г
Сажа	0,5136	0,1849
Сернистый ангидрид	0,0025	0,0070
Оксид углерода	0,1304	0,1304
Диоксид азота	0,0365	0,1014
Оксид азота	0,0016	0,0046
	0,0010	0,0028
	0,0021	0,0058

Расчеты выбросов при сжигании отходов резинотехнических изделий

Объем утилизируемого отхода, т/год	140
Производительность установки, т/час	0,1
Продолжительность работы установки, час	1400

Расчет элементного состава отходов

Элементарный состав всей массы рассматриваемых отходов рассчитывается по формулам, %:

$$C^p = C^{p_1}i_1 + C^{p_2}i_2 + \dots + C^{p_n}i_n$$

$$H^p = H^{p_1}i_1 + H^{p_2}i_2 + \dots + H^{p_n}i_n$$

$$O^p = O^{p_1}i_1 + O^{p_2}i_2 + \dots + O^{p_n}i_n$$

$$N^p = N^{p_1}i_1 + N^{p_2}i_2 + \dots + N^{p_n}i_n$$

$$S^p = S^{p_1}i_1 + S^{p_2}i_2 + \dots + S^{p_n}i_n$$

$$A^p = A^{p_1}i_1 + A^{p_2}i_2 + \dots + A^{p_n}i_n$$

$$W^p = W^{p_1}i_1 + W^{p_2}i_2 + \dots + W^{p_n}i_n$$

$C^{p_1}, C^{p_2}, \dots, C^{p_n}$ содержание углерода в рабочей массе каждого компонента, %

$H^{p_1}, H^{p_2}, \dots, H^{p_n}$ содержание водорода в рабочей массе каждого компонента, %

$O^{p_1}, O^{p_2}, \dots, O^{p_n}$ содержание кислорода в рабочей массе каждого компонента, %

$N^{p_1}, N^{p_2}, \dots, N^{p_n}$ содержание азота в рабочей массе каждого компонента, %

$S^{p_1}, S^{p_2}, \dots, S^{p_n}$ содержание серы в рабочей массе каждого компонента, %

$A^{p_1}, A^{p_2}, \dots, A^{p_n}$ содержание золы в рабочей массе каждого компонента, %

$W^{p_1}, W^{p_2}, \dots, W^{p_n}$ содержание влаги в рабочей массе каждого компонента, %

$i_1, i_2, \dots, i_n$ Доли соответствующих компонентов в рабочей массе отходов, дол.ед.

Элементный состав отдельных компонентов отходов приведен в приложении 1 «Методических указаний...»:

Элементный состав в рабочей массе отхода, %								
Компонент	%	C	H	O ₂	N	S	A ^p	W ^p
Резина	100,00	65,00	5,0 0	12,60	0,20	0,60	11,60	5,00

Компонент	i	C	H	O ₂	N	S	A ^p	W ^p
Резина	1.0000	65,0000	5,0000	12,600 0	0,2000	0,6000	11,6000	5,0000
Итого	1.0000	65,0000	5,0000	12,600 0	0,2000	0,6000	11,6000	5,0000

Расчет теплоты сгорания отходов

Теплота сгорания смеси отходов с дополнительным топливом определяется по формуле:

$$Q^{p_n}(\text{смеси}) = Q^{p_n}(\text{отхода}) + X_r \cdot Q^{p_n}(\text{доп. топл.})$$

$$Q^{p_n}(\text{отхода}) = Q^{p_{n1}}i_1 + Q^{p_{n2}}i_2 + \dots + Q^{p_{nn}}i_n$$

где $Q^{p_{n1}}, Q^{p_{n2}}, \dots, Q^{p_{nn}}$ - низшая рабочая теплота сгорания отдельных компонентов отходов, МДж/кг

$i_1, i_2, \dots, i_n$ - доли соответствующих компонентов в рабочей массе отходов, дол. ед.

X_r - расход дизтоплива, кг/кг;

$Q^{p_n}(\text{доп. топл.})$ - теплота сгорания дополнительного топлива 39,8 МДж/кг

Компонент	i	Q ^{p_n}	Q ^{p_n} * i
Резина	1,0000	25,7900	25,79
Низшая теплота сгорания отхода			25,79

Расчет объема продуктов сгорания

Объем сухих продуктов сгорания, выбрасываемых от агрегатов, V_1 ($\text{м}^3/\text{с}$), рассчитывается по эмпирической формуле С.Я. Корницкого:

$$V_1 = 0.278 * B \left[\frac{(0.1 + 1.08a)(Q_{H_{\text{пти}}}^p + 6W^p)}{1000} + 0.0124W^p \right] \frac{273 + t_r}{273}$$

где B - производительность установки по сжигаемым отходам, т/час;

a - коэффициент избытка воздуха, рассчитываемый по содержанию кислорода в отходящих газах

$$a = 21 / (21 - O_2)$$

O_2 - содержание кислорода в дымовых газах, %

$Q_{H_{\text{пти}}}^p$ - низшая теплота сгорания отходов, МДж/кг

W^p - содержание общей влаги в рабочей массе отходов

t_r - температура продуктов сгорания, $^{\circ}\text{C}$

$$V_1 = 0.278 * 0,1 \left[\frac{(0.1 + 1.08 * 1,11)(25,79 + 6 * 5,0)}{1000} + 0.0124 * 5,0 \right] \frac{273 + 1400}{273} = 0,0228 \text{ м}^3/\text{с}$$

B , т/час	a	O_2	W , %	$Q_{H_{\text{пти}}}^p$	t_r	V_1 , $\text{м}^3/\text{с}$
0,1	1,11	2	5,0	25,79	1400,0	0,0228

Расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании

Количество летучей золы, выбрасываемой в атмосферу с продуктами сгорания после установки для сжигания отходов в единицу времени кг/ч, рассчитывается по формуле:

$$M = 1000 * a_{\text{ун}} * \left[\frac{A^p + q_4 \left(\frac{Q_{H_{\text{пти}}}^p}{32,7} \right)}{100} * B \right] * (1 - \eta) = 1000 * 0,2 * \left[\frac{11,6 + 4 \left(\frac{25,79}{32,7} \right)}{100} * 0,1 \right] * (1 - 0,3) = 2,0656 \text{ кг/час}$$

B - производительность установки по сжигаемым отходам, т/час;

$a_{\text{ун}}$ - доля золы в уносе;

$Q_{H_{\text{пти}}}^p$ - низшая теплота сгорания отходов, МДж/кг

A^p - содержание золы в рабочей массе отходов, %

q_4 - потеря теплоты от механической неполноты сгорания

32,7 - средняя теплота сгорания горючих в уносе, МДж/кг

η - доля твердых частиц, улавливаемая в золоуловителях (доля дожига во второй камере печи составляет 30%), доли ед.

Валовый и максимально разовый выброс загрязняющего вещества от установок по сжиганию ТБО и промтоходов рассчитывается по формулам:

$$P_c = M * 1000 / 3600, \text{ г/сек}$$

$$P_r = 0,0036 * t * P_c, \text{ т/год}$$

t - продолжительность работы оборудования, ч/год

P_c - мощность выброса i -го загрязняющего вещества, г/с

P_r - мощность выброса i -го загрязняющего вещества, т/год

t , ч/год	B , т/час	$a_{\text{ун}}$	$Q_{H_{\text{пти}}}^p$	A^p	q_4		η	M , кг/ч	P_c , г/сек	P_r , т/год
1400	0,1	0,2	25,79	11,6	4	32,7	0,3	2,0656	0,5737	2,8919

$$P_c = 2,0656 * 1000 / 3600 = \mathbf{0,5737 \text{ г/с}}$$

$$P_r = 0,0036 * 1400 * 0,5737 = \mathbf{2,8919 \text{ т/год}}$$

Расчет выбросов газов

Наименование расчетного параметра	Ед. изм.	Значение параметра
Время работы (N)	час/г	1400
Количество сожженного отхода за год (B)	т/г	140
Количество сожженного отхода за год (B1)	г/с	27,78
Зольность топлива (Ar)	%	11,6
Содержание серы в топливе (Sr)	%	0,60
Доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива (η_{SO1})		0,3
Доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе (η_{SO2})		0
Низшая теплота сгорания топлива (Q_r)	МДж/кг	25,79
Потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания (q_3)	%	0,3
Потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания (q_4)	%	4
Коэффициент доли потери теплоты вследствие неполноты сгорания топлива CO (R)		1
Выход окиси углерода при сжигании топлива $C_{CO}=q_3 \cdot R \cdot Q_r / 1,013$	кг/т	7,64
Количество оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла (K_{NO})	кг/ГДж	0,08
Коэффициент, зависящий от степени сжигания выбросов оксидов азота в результате технических решений (β)		0
Объем сухих продуктов сгорания (V_1)	м ³ /сек	0,0228
Валовый выброс диоксида серы $П_{SO2}=0,02 \cdot B \cdot Sr \cdot (1-\eta'_{SO2}) \cdot (1-\eta''_{SO2})$	т/год	0,3267
Максимальный выброс диоксида серы $П_{SO2}=0,02 \cdot B1 \cdot Sr \cdot (1-\eta'_{SO2}) \cdot (1-\eta''_{SO2})$	г/с	1,6464
Валовый выброс оксида углерода $П_{CO}=0,001 \cdot B \cdot C_{CO} \cdot (1-q_4/100)$	т/год	0,2037
Максимальный выброс оксида углерода $П_{CO}=0,001 \cdot B1 \cdot C_{CO} \cdot (1-q_4/100)$	г/с	0,2037
Валовый выброс диоксида азота $П_{NO2}=0,001 \cdot B \cdot Q_r \cdot K_{NO} \cdot (1-\beta) \cdot 0,8$	т/год	0,1585
Максимальный выброс диоксида азота $П_{NO2}=0,001 \cdot B1 \cdot Q_r \cdot K_{NO} \cdot (1-\beta) \cdot 0,8$	г/с	0,7986
Валовый выброс оксида азота $П_{NO2}=0,001 \cdot B \cdot Q_r \cdot K_{NO} \cdot (1-\beta) \cdot 0,13$	т/год	0,0072
Максимальный выброс оксида азота $П_{NO2}=0,001 \cdot B1 \cdot Q_r \cdot K_{NO} \cdot (1-\beta) \cdot 0,13$	г/с	0,0360
Максимальный выброс хлористого водорода $Мс=3,6 \cdot V_1 \cdot C_{HCl}$	т/год	0,0010
Валовый выброс хлористого водорода $Мг=0,0036 \cdot T \cdot Мс$	г/с	0,0050
Максимальный выброс фтористого водорода $Мс=3,6 \cdot V_1 \cdot C_{HF}$	т/год	0,0021
Валовый выброс фтористого водорода $Мг=0,0036 \cdot T \cdot Мс$	г/с	0,0103

Всего выбросов от сжигания отходов резинотехнических изделий

Наименование ЗВ	выброс	
	г/с	т/г
Сажа (углерод черный)	0,5737	2,8919
Сернистый ангидрид	1,6464	0,3267
Оксид углерода	0,2037	0,2037
Диоксид азота	0,7986	0,1585
Оксид азота	0,0360	0,0072
Гидрохлорид	0,0050	0,0010
Фтористые газообразные соединения	0,0103	0,0021

Расчеты выбросов при сжигании тары из-под лакокрасочных материалов

Объем утилизируемого отхода, т/год	5,0
Производительность установки, т/час	0,1
Продолжительность работы установки, ч/год	50,0

Расчет элементного состава отходов

$$C^p = C_{1i1}^p + C_{2i2}^p + \dots + C_{ni_n}^p$$

$$H^p = H_{1i1}^p + H_{2i2}^p + \dots + H_{ni_n}^p$$

$$O^p = O_{1i1}^p + O_{2i2}^p + \dots + O_{ni_n}^p$$

$$N^p = N_{1i1}^p + N_{2i2}^p + \dots + N_{ni_n}^p$$

$$S^p = S_{1i1}^p + S_{2i2}^p + \dots + S_{ni_n}^p$$

$$A^p = A_{1i1}^p + A_{2i2}^p + \dots + A_{ni_n}^p$$

$$W^p = W_{1i1}^p + W_{2i2}^p + \dots + W_{ni_n}^p$$

$C_{1i1}^p, C_{2i2}^p, \dots, C_{ni_n}^p$ содержание углерода в рабочей массе каждого компонента, %

$H_{1i1}^p, H_{2i2}^p, \dots, H_{ni_n}^p$ содержание водорода в рабочей массе каждого компонента, %

$O_{1i1}^p, O_{2i2}^p, \dots, O_{ni_n}^p$ содержание кислорода в рабочей массе каждого компонента, %

$N_{1i1}^p, N_{2i2}^p, \dots, N_{ni_n}^p$ содержание азота в рабочей массе каждого компонента, %

$S_{1i1}^p, S_{2i2}^p, \dots, S_{ni_n}^p$ содержание серы в рабочей массе каждого компонента, %

$A_{1i1}^p, A_{2i2}^p, \dots, A_{ni_n}^p$ содержание золы в рабочей массе каждого компонента, %

$W_{1i1}^p, W_{2i2}^p, \dots, W_{ni_n}^p$ содержание влаги в рабочей массе каждого компонента, %

$i_1, i_2, \dots, i_n$ Доли соответствующих компонентов в рабочей массе отходов, дол.ед.

Элементный состав отдельных компонентов отходов приведен в приложении 1 «Методических указаний...»:

Элементный состав в рабочей массе отхода, %								
Компонент	%	C	H	O ₂	N	S	A ^p	W ^p
Нефтепродукты	2	86,50	12,6	0,40	0,10	0,40	0,05	-
Стекло, металл	98	-	-	-	-	-	100,00	-

Компонент	i	C	H	O ₂	N	S	A ^p	W ^p
Нефтепродукты	0,02	1,73	0,252	0,008	0,002	0,008	0,001	-
Стекло, металл	0,98	-	-	-	-	-	0,98	-
Итого	1.0	1,73	0,252	0,008	0,002	0,008	0,98	-

Расчет теплоты сгорания отходов-

Теплота сгорания смеси отходов определяется по формуле:

$$Q^p_{\text{Н (отхода)}} = Q^p_{\text{Н}1} i_1 + Q^p_{\text{Н}2} i_2 + \dots + Q^p_{\text{Н}n} i_n, \text{ МДж/кг}$$

$Q^p_{\text{Н}1}, Q^p_{\text{Н}2}, \dots, Q^p_{\text{Н}n}$ - низшая раб. теплота сгорания отдельных компон. отходов, МДж/кг

$i_1, i_2, \dots, i_n$ - доли соответствующих компонентов в рабочей массе отходов, дол.ед.

Компонент	i	$Q^p_{\text{Н}}$	$Q^p_{\text{Н}} * i$
Нефтепродукты	0,02	41,0	0,82
Стекло, металл	0,98		0
Низшая теплота сгорания отхода			0,82
Низшая теплота сгорания смеси			1,677

Расчет объема продуктов сгорания

Объем сухих продуктов сгорания, выбрасываемых от агрегатов, V_1 (м³/с), рассчитывается по эмпирической формуле С.Я. Корницкого:

$$V_1 = 0.278 * B \left[\frac{(0.1 + 1.08a)(Q^p_{\text{Н}} + 6W^p)}{1000} + 0.0124W^p \right] \frac{273 + t_r}{273}$$

$$V_1 = 0.278 * 0,1 \left[\frac{(0.1 + 1.08 * 1,11)(1,677 + 6 * 0)}{1000} + 0.0124 * 0 \right] \frac{273 + 1400}{273} = 0,0003$$

B, т/час	a	O ₂	W, %	Q ^p _Н	t _r	V ₁ , м ³ /с
----------	---	----------------	------	-----------------------------	----------------	------------------------------------

0,1	1,11	2	0	1,677	1400,0	0,0003
-----	------	---	---	-------	--------	--------

Расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании

Количество летучей золы, выбрасываемой в атмосферу с продуктами сгорания после установки для сжигания отходов в единицу времени кг/ч, рассчитывается по формуле:

$$M = 1000 * a_{\text{ун}} * \left[\frac{A^p + q_4 \left(\frac{Q_{\text{Н ДКМ}}^p}{32,7} \right)}{100} * B \right] * (1 - \eta) = 1000 * 0,2 * \left[\frac{0,98 + 4 \left(\frac{1,677}{32,7} \right) * 0,1}{100} \right] * (1 - 0,3) = 0,1659 \text{ кг/час}$$

B - производительность установки по сжигаемым отходам, т/час;

$a_{\text{ун}}$ - доля золы в уносе;

$Q_{\text{Н}}^p$ - низшая теплота сгорания отходов, МДж/кг

A^p - содержание золы в рабочей массе отходов, %

q_4 - потеря теплоты от механической неполноты сгорания

32,7 - средняя теплота сгорания горючих в уносе, МДж/кг

η - доля твердых частиц, улавливаемая в золоуловителях (доля дожига во второй камере печи составляет 30%), доли ед.

Валовый и максимально разовый выброс загрязняющего вещества от установок по сжиганию ТБО и промтоходов рассчитывается по формулам:

$$P_c = M * 1000 / 3600, \text{ г/сек}$$

$$P_{\Gamma} = 0,0036 * \tau * P_c, \text{ т/год}$$

τ - продолжительность работы оборудования, ч/год

P_c - мощность выброса i -го загрязняющего вещества, г/с

P_{Γ} - мощность выброса i -го загрязняющего вещества, т/год

τ , ч/год	B , т/час	$a_{\text{ун}}$	$Q_{\text{Н}}^p$	A^p	q_4		η	M , кг/ч	P_c , г/сек	P_{Γ} , т/год
50	0,1	0,2	1,677	0,98	4	32,7	0,3	0,1659	0,0460	0,0082

$$P_c = 0,1659 * 1000 / 3600 = \mathbf{0,0460 \text{ г/с}}$$

$$P_{\Gamma} = 0,0036 * 50 * 0,0460 = \mathbf{0,0082 \text{ т/г}}$$

Расчет выбросов

Количество оксидов серы, оксидов углерода, оксидов азота, хлористого водорода и фтористого водорода, выбрасываемых в атмосферу с продуктами сгорания отходов:

Наименование расчетного параметра	Ед. изм.	Значение параметра
Время работы (N)	час/год	50
Производительность установки P	т/час	0,1
Количество израсходованного топлива за год (B)	т/г	5
Количество израсходованного топлива за год (B ₁)	г/с	27,78
Содержание серы в топливе (S _r)	%	0,6
Доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива (η_{so1})		0,3
Доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе (η_{so2})		0
Низшая теплота сгорания топлива (Q _r)	МДж/кг	1,677
Потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания (q ₃)	%	0,3
Потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания (q ₄)	%	4
Коэффициент доли потери теплоты следств. неполноты сгорания топлива CO (R)		1
Выход окиси углерода при сжигании топлива $C_{CO}=q_3 \cdot R \cdot Q_r / 1,013$	кг/т	0,50
Количество оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла (K _{no})	кг/ГДж	0,08
Коэффициент, зависящий от степени сжигания выбросов оксидов азота в результате технических решений (β)		0
Объем сухих продуктов сгорания, выбрасываемых от агрегатов (V ₁)	м ³ /с	0,0228
Валовый выброс диоксида серы $M_{SO2}=0,02 \cdot P \cdot S_r \cdot (1-\eta'_{SO2}) \cdot (1-\eta''_{SO2}) \cdot 1000/3600 \cdot 100$	т/год	0,0002
Мощность выброса диоксида серы $\Pi_{SO2} = 0,0036 \cdot N \cdot M_{SO2}$	г/с	0,00003
Валовый выброс оксида углерода $\Pi_{CO}=0,001 \cdot B \cdot C_{CO} \cdot (1-q_4/100)/0,0036/N$	т/год	0,0132
Максимальный выброс оксида углерода $\Pi_{CO}=0,001 \cdot B \cdot C_{CO} \cdot (1-q_4/100)$	г/с	0,0132
Валовый выброс диоксида азота $\Pi_{NO2} = (1 - q_4/100) \cdot P \cdot Q_r \cdot K_{NO} \cdot (1-\beta) \cdot 0,8 \cdot 1000/3600$	т/год	0,0103
Мощность выброса $\Pi_{NO2} = 0,0036 \cdot N \cdot \Pi_{NO}$	г/с	0,0019
Валовый выброс оксида азота $\Pi_{NO} = (1 - q_4/100) \cdot B \cdot Q_r \cdot K_{NO} \cdot (1-\beta) \cdot 0,13 \cdot 1000/3600$	т/год	0,0005
Максимальный выброс оксида азота $\Pi_{NO}=0,0036 \cdot N \cdot \Pi_{NO}$	г/с	0,0001
Мощность выброса хлористого водорода $M_{HCl} = 3,6 \times V_1 \times CHCl$	т/год	0,0010
Мощность выброса хлористого водорода $\Pi_{HCl} = 0,0036 \cdot N \cdot M_{HCl}$	г/с	0,0002
Мощность выброса фтористого водорода $M_{HF} = 3,6 \times V_1 \times CHF$	т/год	0,0021
Мощность выброса фтористого водорода $\Pi_{HF} = 0,0036 \cdot N \cdot M_{HF}$	г/с	0,0004

Всего выбросов от сжигания тары из-под ЛКМ

Наименование ЗВ	выброс	
	г/с	т/г
Сажа (углерод черный)	0.0460	0.0082
Сернистый ангидрид	0,00003	0,0002
Оксид углерода	0,0132	0,0132
Диоксид азота	0,0019	0,0103
Оксид азота	0,0001	0,0005
Гидрохлорид	0,0002	0,0010
Фтористые газообразные соединения	0,0004	0,0021

Расчет выбросов при сжигании в инсинераторе картриджей

Объем утилизируемого отхода, т/год	5,0
Производительность установки, т/час	0,1
Продолжительность работы установки, ч/год	50

Расчет элементного состава отходов

Элементарный состав всей массы рассматриваемых отходов рассчитывается по формулам, %:

$$C^P = C^{P1i1} + C^{P2i2} + \dots + C^{Pni_n}$$

$$H^P = H^{P1i1} + H^{P2i2} + \dots + H^{Pni_n}$$

$$O^P = O^{P1i1} + O^{P2i2} + \dots + O^{Pni_n}$$

$$N^P = N^{P1i1} + N^{P2i2} + \dots + N^{Pni_n}$$

$$S^P = S^{P1i1} + S^{P2i2} + \dots + S^{Pni_n}$$

$$A^P = A^{P1i1} + A^{P2i2} + \dots + A^{Pni_n}$$

$$W^P = W^{P1i1} + W^{P2i2} + \dots + W^{Pni_n}$$

$C^{P1}, C^{P2}, \dots, C^{Pn}$	содержание углерода в рабочей массе каждого компонента, %
$H^{P1}, H^{P2}, \dots, H^{Pn}$	содержание водорода в рабочей массе каждого компонента, %
$O^{P1}, O^{P2}, \dots, O^{Pn}$	содержание кислорода в рабочей массе каждого компонента, %
$N^{P1}, N^{P2}, \dots, N^{Pn}$	содержание азота в рабочей массе каждого компонента, %
$S^{P1}, S^{P2}, \dots, S^{Pn}$	содержание серы в рабочей массе каждого компонента, %
$A^{P1}, A^{P2}, \dots, A^{Pn}$	содержание золы в рабочей массе каждого компонента, %
$W^{P1}, W^{P2}, \dots, W^{Pn}$	содержание влаги в рабочей массе каждого компонента, %
$i_1, i_2, \dots, i_n$	Доли соответствующих компонентов в рабочей массе отходов, дол.ед.

Элементарный состав отдельных компонентов отходов приведен в приложении 1 «Методических указаний...»:

Элементарный состав в рабочей массе отхода, %								
Компонент	%	C	H	O ₂	N	S	A ^P	W ^P
Пластмассы	79,20	55,10	7,60	17,50	0,90	0,30	10,60	8,0
Металл, стекло	16,72	-	-	-	-	-	100,00	-

Элементарный состав в рабочей массе отхода, %								
Компонент	i	C ^P	H ^P	O ₂ ^P	N ^P	S ^P	A ^P	W ^P
Пластмассы	0,7920	43,6392	6,0192	23,8600	0,7128	0,2376	8,3952	6,3360
Металл, стекло	0,1672	0	0	0	0	0	6,7200	0
Итого:	1,0000	43,6392	6,0192	23,8600	0,7128	0,2376	15,1152	6,3360

Расчет теплоты сгорания отходов

Теплота сгорания смеси отходов определяется по формуле:

$$Q^P_H (\text{отхода}) = Q^{P_{H1}} i_1 + Q^{P_{H2}} i_2 + \dots + Q^{P_{Hn}} i_n, \text{ МДж/кг}$$

$Q^{P_{H1}}, Q^{P_{H2}}, \dots, Q^{P_{Hn}}$ - низшая рабочая теплота сгорания отдельных компонентов отходов, МДж/кг

$i_1, i_2, \dots, i_n$ - доли соответствующих компонентов в рабочей массе отходов, дол.ед.

Компонент	i	Q ^P _H	Q ^P _H *i
Пластмассы	0,792	24,37	19,30
Металл, стекло	0,1672	-	0,00
Низшая рабочая теплота сгорания Q^P_H:			19,30

Расчет объема продуктов сгорания

Объем сухих продуктов сгорания, выбрасываемых от агрегатов, V_1 ($\text{м}^3/\text{с}$), рассчитывается по эмпирической формуле С.Я. Корницкого:

$$V_1 = 0.278 * B \left[\frac{(0.1 + 1.08a)(Q_H^p + 6W^p)}{1000} + 0.0124W^p \right] \frac{273 + t_r}{273}$$

где B - производительность установки по сжигаемым отходам, т/час ;

a - коэффициент избытка воздуха, рассчитываемый по содержанию кислорода в отходящих газах

$$a = 21 / (21 - O_2)$$

O_2 - содержание кислорода в дымовых газах, %

Q_H^p - низшая теплота сгорания отходов, МДж/кг

W^p - содержание общей влаги в рабочей массе отходов

t_r - температура продуктов сгорания, $^{\circ}\text{C}$

$$V_1 = 0.278 * 0,1 \left[\frac{(0.1 + 1.08 * 1,11)(19,3 + 6 * 6,336)}{1000} + 0.0124 * 6,336 \right] \frac{273 + 1400}{273} = 0,0260$$

$B, \text{т/час}$	a	O_2	$W, \%$	Q_H^p	t_r	$V_1, \text{м}^3/\text{с}$
0,1	1,11	2	6,336	19,3	1400.0	0,0260

Расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании

Количество летучей золы, выбрасываемой в атмосферу с продуктами сгорания после установки для сжигания отходов в единицу времени кг/ч , рассчитывается по формуле:

$$M = 1000 * a_{\text{ун}} * \left[\frac{A^p + q_4 \left(\frac{Q_H^p}{32,7} \right)}{100} * B \right] * (1 - \eta) = 1000 * 0,1 * \left[\frac{15,1152 + 4 \left(\frac{19,3}{32,7} \right)}{100} * 0,1 \right] * (1 - 0,3) = 2,4466$$

кг/час

B - производительность установки по сжигаемым отходам, т/час ;

$a_{\text{ун}}$ - доля золы в уносе;

Q_H^p - низшая теплота сгорания отходов, МДж/кг

A^p - содержание золы в рабочей массе отходов, %

q_4 - потеря теплоты от механической неполноты сгорания

32,7 - средняя теплота сгорания горючих в уносе, МДж/кг

η - доля твердых частиц, улавливаемая в золоуловителях (доля дожига во второй камере печи составляет 30%), доли ед.

Валовый и максимально разовый выброс загрязняющего вещества от установок по сжиганию ТБО и промтоходов рассчитывается по формулам:

$$Пс = M * 1000 / 3600, \text{г/сек}$$

$$Пт = 0,0036 * t * Пс, \text{т/год}$$

t - продолжительность работы оборудования, ч/год

$Пс$ - мощность выброса i -го загрязняющего вещества, г/с

$Пт$ - мощность выброса i -го загрязняющего вещества, т/год

$t, \text{ч/год}$	$B, \text{т/час}$	$a_{\text{ун}}$	Q_H^p	A^p	q_4		η	$M, \text{кг/ч}$	$Пс, \text{г/сек}$	$Пт, \text{т/год}$
50	0,1	0,1	19,3	15,1152	4	32,7	0,3	2,4466	0,6796	0,1223

$$Пс = 2,4466 * 1000 / 3600 = 0,6796 \text{ г/сек}$$

$$Пт = 0,0036 * 50 * 0,6796 = 0,12231 \text{ т/год}$$

Расчет выбросов

Количество оксидов серы, оксидов углерода, оксидов азота, хлористого водорода и фтористого водорода выбрасываемых в атмосферу с продуктами сгорания отходов:

Наименование расчетного параметра	Ед. изм.	Значение параметра
Время работы (N)	час/год	50
Производительность установки Р	кг/час	5
Производительность установки Р ₁	т/час	0,1
Количество израсходованного топлива за год (В)	т/год	5
Количество израсходованного топлива за год (В ₁)	г/с	27,40
Содержание серы в топливе (S _r)	%	0,03
Доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива (η _{so1})		0,3
Доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе (η _{so2})		0
Низшая теплота сгорания топлива (Q _r)	МДж/кг	19,3
Потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания (q ₃)	%	0,3
Потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания (q ₄)	%	4
Коэффициент доли потери теплоты следств. неполноты сгорания топлива СО (R)		1
Выход окиси углерода при сжигании топлива C _{co} =q ₃ *R*Q _r /1,013	кг/т	5,72
Количество оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла (K _{no})	кг/ГДж	0,08
Коэффициент, зависящий от степени сжигания выбросов оксидов азота в результате технических решений (β)		0
Объем сухих продуктов сгорания, выбрасываемых от агрегатов (V ₁)	м ³ /с	0,0260
Валовый выброс диоксида серы M _{SO2} =0,02*P*S _r *(1-η' _{so2})*(1-η'' _{so2})*1000/3600	т/год	0,0039
Мощность выброса диоксида серы П _{SO2} = 0,0036*N*M _{SO2}	г/с	0,0007
Валовый выброс оксида углерода П _{co} =0,001*B*C _{co} *(1-q ₄ /100)/0,0036/N	т/год	0,1524
Максимальный выброс оксида углерода П _{co} =0,001*B*C _{co} *(1-q ₄ /100)	г/с	0,1524
Валовый выброс диоксида азота П _{NO2} = (1- q ₄ /100)*P ₁ *Q _r *K _{NO} *(1-β)*0,8*1000/3600	т/год	0,1186
Максимальный выброс диоксида азота П _{NO2} = 0,0036*N*П _{NO}	г/с	0,0213
Валовый выброс оксида азота П _{NO} = (1- q ₄ /100)*B*Q _r *K _{NO} *(1-β)*0,13*1000/3600	т/год	0,0054
Максимальный выброс оксида азота П _{NO} =0,0036*N*П _{NO}	г/с	0,0010
Мощность выброса хлористого водорода M _{hcl} =3,6 × V ₁ × C _{hcl}	т/год	0,0011
Мощность выброса хлористого водорода П _{hcl} = 0,0036* N* M _{hcl}	г/с	0,0002
Мощность выброса фтористого водорода M _{hf} =3,6 × V ₁ × C _{hf}	т/год	0,0023
Мощность выброса фтористого водорода П _{hf} = 0,0036* N* M _{hf}	г/с	0,0004

Всего выбросов от сжигания картриджей

Наименование ЗВ	выброс	
	г/с	т/г
Сажа (углерод черный)	0,6793	0,1223
Диоксид серы	0,0007	0,0039
Оксид углерода	0,1524	0,1524
Диоксид азота	0,0213	0,1186
Оксид азота	0,0010	0,0054
Гидрохлорид	0,0002	0,0011
Фтористые газообразные соединения	0,0004	0,0023

Расчеты выбросов при сжигании промасленных древесных опилок

Объем утилизируемого отхода, т/год	10,0
Производительность установки, т/час	0,1
Продолжительность работы установки, ч/год	100,0

Расчет элементного состава отходов

$$C^p = C^{p_1 i_1} + C^{p_2 i_2} + \dots + C^{p_n i_n}$$

$$H^p = H^{p_1 i_1} + H^{p_2 i_2} + \dots + H^{p_n i_n}$$

$$O^p = O^{p_1 i_1} + O^{p_2 i_2} + \dots + O^{p_n i_n}$$

$$N^p = N^{p_1 i_1} + N^{p_2 i_2} + \dots + N^{p_n i_n}$$

$$S^p = S^{p_1 i_1} + S^{p_2 i_2} + \dots + S^{p_n i_n}$$

$$A^p = A^{p_1 i_1} + A^{p_2 i_2} + \dots + A^{p_n i_n}$$

$$W^p = W^{p_1 i_1} + W^{p_2 i_2} + \dots + W^{p_n i_n}$$

$C^{p_1}, C^{p_2}, \dots, C^{p_n}$ содержание углерода в рабочей массе каждого компонента, %

$H^{p_1}, H^{p_2}, \dots, H^{p_n}$ содержание водорода в рабочей массе каждого компонента, %

$O^{p_1}, O^{p_2}, \dots, O^{p_n}$ содержание кислорода в рабочей массе каждого компонента, %

$N^{p_1}, N^{p_2}, \dots, N^{p_n}$ содержание азота в рабочей массе каждого компонента, %

$S^{p_1}, S^{p_2}, \dots, S^{p_n}$ содержание серы в рабочей массе каждого компонента, %

$A^{p_1}, A^{p_2}, \dots, A^{p_n}$ содержание золы в рабочей массе каждого компонента, %

$W^{p_1}, W^{p_2}, \dots, W^{p_n}$ содержание влаги в рабочей массе каждого компонента, %

$i_1, i_2, \dots, i_n$ Доли соответствующих компонентов в рабочей массе отходов, дол.ед.

Элементный состав отдельных компонентов отходов приведен в приложении 1 «Методических указаний...»:

Элементный состав в рабочей массе отхода, %								
Компонент	%	C	H	O ₂	N	S	A ^p	W ^p
Древесина	88	40,5	4,80	33,80	0,10	0	0,8	20,0
Нефтепродукты	12	86,50	12,60	0,40	0,10	0,40	0,05	-

Элементный состав в рабочей массе отхода, %								
Компонент	i	C ^p	H ^p	O ₂ ^p	N ^p	S ^p	A ^p	W ^p
Древесина	0,8800	35,64	4,224	29,744	0,088	0	0,704	17,60
Нефтепродукты	0,1200	10,38	1,512	0,048	0,012	0,0480	0,006	-
Итого:	1,0000	46,0200	5,7360	29,7920	0,1000	0,0480	0,7100	17,60

Расчет теплоты сгорания отходов

Теплота сгорания смеси отходов определяется по формуле:

$$Q^p_{H(\text{отхода})} = Q^{p_{H1}} i_1 + Q^{p_{H2}} i_2 + \dots + Q^{p_{Hn}}, \text{ МДж/кг}$$

$Q^{p_{H1}}, Q^{p_{H2}}, \dots, Q^{p_{Hn}}$ - низшая рабочая теплота сгорания отдельных компонентов отходов, МДж/кг

$i_1, i_2, \dots, i_n$ - доли соответствующих компонентов в рабочей массе отходов, дол.ед.

Компонент	i	Q ^p _H	Q ^p _H *i
Древесина	0,8800	14,46	12,725
Нефтепродукты	0,1200	41,49	4,98
Низшая рабочая теплота сгорания Q^p_H:			17,705

Расчет объема продуктов сгорания

Объем сухих продуктов сгорания, выбрасываемых от агрегатов, V_1 (м³/с), рассчитывается по эмпирической формуле С.Я. Корницкого:

$$V_1 = 0.278 * B \left[\frac{(0.1 + 1.08a)(Q_H^p + 6W^p)}{1000} + 0.0124W^p \right] \frac{273 + t_r}{273}$$

$$V_1 = 0.278 * 0,1 \left[\frac{(0.1 + 1.08 * 1,11)(17,705 + 6 * 17,6)}{1000} + 0.0124 * 17,6 \right] \frac{273 + 1400}{273} = 0,0643$$

В, т/час	a	O ₂	W, %	Q _H ^p	t _r	V ₁ , м³/с
0,1	1,11	2	17,6	17,705	1400,0	0,0643

Расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании

Количество летучей золы, выбрасываемой в атмосферу с продуктами сгорания после установки для сжигания отходов в единицу времени кг/ч, рассчитывается по формуле:

$$M = 1000 * a_{ун} * \left[\frac{A^p + q_4 \left(\frac{Q_H^p \text{ промасл. опилки}}{32,7} \right)}{100} * B \right] * (1 - \eta) = 1000 * 0,1 * \left[\frac{0,71 + 4 \left(\frac{17,705}{32,7} \right)}{100} * 0,1 \right] * (1 - 0,3) = 0,4026$$

кг/час

В - производительность установки по сжигаемым отходам, т/час;

a_{ун} - доля золы в уносе;

Q_H^p - низшая теплота сгорания отходов, МДж/кг

A^p - содержание золы в рабочей массе отходов, %

q₄ - потеря теплоты от механической неполноты сгорания

32,7 - средняя теплота сгорания горючих в уносе, МДж/кг

η - доля твердых частиц, улавливаемая в золоуловителях (доля дожига во второй камере печи составляет 30%), доли ед.

Валовый и максимально разовый выброс загрязняющего вещества от установок по сжиганию ТБО и промтоходов рассчитывается по формулам:

$$Пс = M * 1000 / 3600, \text{ г/сек}$$

$$Пг = 0,0036 * t * Пс, \text{ т/год}$$

t - продолжительность работы оборудования, ч/год

Пс - мощность выброса i-го загрязняющего вещества, г/с

Пг - мощность выброса i-го загрязняющего вещества, т/год

τ, ч/год	В, т/час	a _{ун}	Q _H ^p	A ^p	q ₄		η	М, кг/ч	Пс, г/сек	Пг, т/год
100	0,1	0,1	17,705	0,71	4	32,7	0,3	0,4026	0,1118	0,0402

$$Пс = 0,4026 * 1000 / 3600 = \mathbf{0,1118 \text{ г/с}}$$

$$Пг = 0,0036 * 100 * 0,1118 = \mathbf{0,0402 \text{ т/г}}$$

Расчет выбросов

Количество оксидов серы, оксидов углерода, оксидов азота, хлористого водорода и фтористого водорода, выбрасываемых в атмосферу с продуктами сгорания отходов:

Наименование расчетного параметра	Ед. изм.	Значение параметра
Время работы (N)	час/год	100
Производительность установки P	т/час	0,1
Количество израсходованного топлива за год (B)	т/г	10
Количество израсходованного топлива за год (B ₁)	г/с	27,78
Содержание серы в топливе (S _r)	%	0,048
Доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива (η_{so1})		0,3
Доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе (η_{so2})		0
Низшая теплота сгорания топлива (Q _r)	МДж/кг	17,705
Потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания (q ₃)	%	0,3
Потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания (q ₄)	%	4
Коэффициент доли потери теплоты следств. неполноты сгорания топлива CO (R)		1
Выход окиси углерода при сжигании топлива $C_{CO}=q_3 \cdot R \cdot Q_r / 1,013$	кг/т	5,24
Количество оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла (K _{no})	кг/ГДж	0,08
Коэффициент, зависящий от степени сжигания выбросов оксидов азота в результате технических решений (β)		0
Объем сухих продуктов сгорания, выбрасываемых от агрегатов (V ₁)	м ³ /с	0,0643
Валовый выброс диоксида серы $M_{SO2}=0,02 \cdot P \cdot S_r \cdot (1-\eta'_{SO2}) \cdot (1-\eta''_{SO2}) \cdot 1000/3600 \cdot 100$	т/год	0,0019
Мощность выброса диоксида серы $\Pi_{SO2} = 0,0036 \cdot N \cdot M_{SO2}$	г/с	0,0006
Валовый выброс оксида углерода $\Pi_{CO}=0,001 \cdot B \cdot C_{CO} \cdot (1-q_4/100)/0,0036/N$	т/год	0,1398
Максимальный выброс оксида углерода $\Pi_{CO}=0,001 \cdot B \cdot C_{CO} \cdot (1-q_4/100)$	г/с	0,1398
Валовый выброс диоксида азота $\Pi_{NO2} = (1 - q_4/100) \cdot P \cdot Q_r \cdot K_{NO} \cdot (1-\beta) \cdot 0,8 \cdot 1000/3600$	т/год	0,1088
Мощность выброса $\Pi_{NO2} = 0,0036 \cdot N \cdot \Pi_{NO}$	г/с	0,0392
Валовый выброс оксида азота $\Pi_{NO} = (1 - q_4/100) \cdot B \cdot Q_r \cdot K_{NO} \cdot (1-\beta) \cdot 0,13 \cdot 1000/3600$	т/год	0,0049
Максимальный выброс оксида азота $\Pi_{NO}=0,0036 \cdot N \cdot \Pi_{NO}$	г/с	0,0018
Мощность выброса хлористого водорода $M_{HCl} = 3,6 \times V_1 \times CHCl$	т/год	0,0028
Мощность выброса хлористого водорода $\Pi_{HCl} = 0,0036 \cdot N \cdot M_{HCl}$	г/с	0,0010
Мощность выброса фтористого водорода $M_{Hf} = 3,6 \times V_1 \times CHf$	т/год	0,0058
Мощность выброса фтористого водорода $\Pi_{Hf} = 0,0036 \cdot N \cdot M_{Hf}$	г/с	0,0021

Всего выбросов от сжигания промасленных опилок

Наименование ЗВ	выброс	
	г/с	т/г
Сажа (углерод черный)	0,1118	0,0402
Сернистый ангидрид	0,0007	0,0019
Оксид углерода	0,1398	0,1398
Диоксид азота	0,0392	0,1088
Оксид азота	0,0018	0,0049
Гидрохлорид	0,0010	0,0028
Фтористые газообразные соединения	0,0021	0,0058

Расчеты выбросов при сжигании отходов спецодежды

Объем утилизируемого отхода, т/год	50,0
Производительность установки, т/час	0,1
Продолжительность работы установки, ч/год	500,0

Расчет элементного состава отходов

$$C^p = C^{p_1}i_1 + C^{p_2}i_2 + \dots + C^{p_n}i_n$$

$$H^p = H^{p_1}i_1 + H^{p_2}i_2 + \dots + H^{p_n}i_n$$

$$O^p = O^{p_1}i_1 + O^{p_2}i_2 + \dots + O^{p_n}i_n$$

$$N^p = N^{p_1}i_1 + N^{p_2}i_2 + \dots + N^{p_n}i_n$$

$$S^p = S^{p_1}i_1 + S^{p_2}i_2 + \dots + S^{p_n}i_n$$

$$A^p = A^{p_1}i_1 + A^{p_2}i_2 + \dots + A^{p_n}i_n$$

$$W^p = W^{p_1}i_1 + W^{p_2}i_2 + \dots + W^{p_n}i_n$$

$C^{p_1}, C^{p_2}, \dots, C^{p_n}$ содержание углерода в рабочей массе каждого компонента, %

$H^{p_1}, H^{p_2}, \dots, H^{p_n}$ содержание водорода в рабочей массе каждого компонента, %

$O^{p_1}, O^{p_2}, \dots, O^{p_n}$ содержание кислорода в рабочей массе каждого компонента, %

$N^{p_1}, N^{p_2}, \dots, N^{p_n}$ содержание азота в рабочей массе каждого компонента, %

$S^{p_1}, S^{p_2}, \dots, S^{p_n}$ содержание серы в рабочей массе каждого компонента, %

$A^{p_1}, A^{p_2}, \dots, A^{p_n}$ содержание золы в рабочей массе каждого компонента, %

$W^{p_1}, W^{p_2}, \dots, W^{p_n}$ содержание влаги в рабочей массе каждого компонента, %

$i_1, i_2, \dots, i_n$ Доли соответствующих компонентов в рабочей массе отходов, дол.ед.

Элементный состав отдельных компонентов отходов приведен в приложении 1 «Методических указаний...»:

Элементный состав в рабочей массе отхода, %								
Компонент	%	С	Н	О ₂	Н	С	А ^р	W ^р
Текстиль	50	40,4	4,9	23,2	3,4	0,1	8	20
Кожа, резина	50	65	5,0	12,6	0,20	0,67	11,6	5,0

Компонент	i	С	Н	О ₂	Н	С	А ^р	W ^р
Текстиль	0,5000	20,2000	2,4500	11,6000	1,7000	0,0500	4,0000	10,0000
Кожа, резина	0,5000	32,5000	2,5000	6,3000	0,1000	0,3350	5,8000	2,5000
Итого	1.0000	52,7000	4,9500	17,9000	1,8000	0,3850	9,8000	12,5000

Расчет теплоты сгорания отходов

Теплота сгорания смеси отходов определяется по формуле:

$$Q^p_{Н(отхода)} = Q^{p_{H1}}i_1 + Q^{p_{H2}}i_2 + \dots + Q^{p_{Hn}}, \text{ МДж/кг}$$

$Q^{p_{H1}}, Q^{p_{H2}}, \dots, Q^{p_{Hn}}$ - низшая рабочая теплота сгорания отдельных компонентов отходов, МДж/кг

$i_1, i_2, \dots, i_n$ - доли соответствующих компонентов в рабочей массе отходов, дол.ед.

Компонент	i	Q ^{р_н}	Q ^{р_н} * i
Текстиль	0,5	15,72	7,86
Кожа, резина	0,5	25,79	12,895
Низшая теплота сгорания отхода			20,755
Низшая теплота сгорания смеси			20,755

Расчет объема продуктов сгорания

Объем сухих продуктов сгорания, выбрасываемых от агрегатов, V_1 ($\text{м}^3/\text{с}$), рассчитывается по эмпирической формуле С.Я. Корницкого:

$$V_1 = 0.278 * B \left[\frac{(0.1 + 1.08a)(Q_H^p + 6W^p)}{1000} + 0.0124W^p \right] \frac{273 + t_r}{273}$$

$$V_1 = 0.278 * 0,1 \left[\frac{(0.1 + 1.08 * 1,11)(20,755 + 6 * 12,50)}{1000} + 0.0124 * 12,5 \right] \frac{273 + 1400}{273} = 0,0475$$

В, т/час	a	O ₂	W, %	Q _H ^p	t _r	V ₁ , м ³ /с
0,1	1,11	2	12,5	20,755	1400,0	0,0475

Расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании

Количество летучей золы, выбрасываемой в атмосферу с продуктами сгорания после установки для сжигания отходов в единицу времени кг/ч, рассчитывается по формуле:

$$M = 1000 * a_{\text{ун}} * \left[\frac{A^p + q_4 \left(\frac{Q_H^p \text{ одежда}}{32,7} \right)}{100} * B \right] * (1 - \eta) = 1000 * 0,1 * \left[\frac{9,8 + 4 \left(\frac{20,755}{32,7} \right)}{100} * 0,1 \right] * (1 - 0,3) = 1,7274 \text{ кг/час}$$

В - производительность установки по сжигаемым отходам, т/час;

$a_{\text{ун}}$ - доля золы в уносе;

Q_H^p - низшая теплота сгорания отходов, МДж/кг

A^p - содержание золы в рабочей массе отходов, %

q_4 - потеря теплоты от механической неполноты сгорания

32,7 - средняя теплота сгорания горючих в уносе, МДж/кг

η - доля твердых частиц, улавливаемая в золоуловителях (доля дожига во второй камере печи составляет 30%), доли ед.

Валовый и максимально разовый выброс загрязняющего вещества от установок по сжиганию ТБО и промтоходов рассчитывается по формулам:

$$Пс = M * 1000 / 3600, \text{ г/сек}$$

$$Пт = 0,0036 * \tau * Пс, \text{ т/год}$$

τ - продолжительность работы оборудования, ч/год

$Пс$ - мощность выброса i-го загрязняющего вещества, г/с

$Пт$ - мощность выброса i-го загрязняющего вещества, т/год

τ , ч/год	В, т/час	$a_{\text{ун}}$	Q_H^p	A^p	q_4		η	М, кг/ч	Пс, г/сек	Пт, т/год
500	0,1	0,1	20,755	9,8	4	32,7	0,3	1,7274	0,4798	0,8637

$$Пс = 1,7274 * 1000 / 3600 = \mathbf{0,4798 \text{ г/с}}$$

$$Пт = 0,0036 * 500 * 0,4798 = \mathbf{0,8637 \text{ т/г}}$$

Расчет выбросов

Количество оксидов серы, оксидов углерода, оксидов азота, хлористого водорода и фтористого водорода, выбрасываемых в атмосферу с продуктами сгорания отходов:

Наименование расчетного параметра	Ед. изм.	Значение параметра
Время работы (N)	час/год	500
Производительность установки P	т/час	0,1
Количество израсходованного топлива за год (B)	т/г	50
Количество израсходованного топлива за год (B ₁)	г/с	27,78
Содержание серы в топливе (S _r)	%	0,385
Доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива (η_{so1})		0,3
Доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе (η_{so2})		0
Низшая теплота сгорания топлива (Q _r)	МДж/кг	20,755
Потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания (q ₃)	%	0,3
Потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания (q ₄)	%	4
Коэффициент доли потери теплоты в следств. неполноты сгорания топлива CO (R)		1
Выход окиси углерода при сжигании топлива $C_{CO}=q_3 \cdot R \cdot Q_r / 1,013$	кг/т	6,15
Количество оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла (K _{no})	кг/ГДж	0,08
Коэффициент, зависящий от степени сжигания выбросов оксидов азота в результате технических решений (β)		0
Объем сухих продуктов сгорания, выбрасываемых от агрегатов (V ₁)	м ³ /с	0,0475
Валовый выброс диоксида серы $M_{SO_2}=0,02 \cdot P \cdot S_r \cdot (1-\eta'_{so2}) \cdot (1-\eta''_{so2}) \cdot 1000/3600 \cdot 100$	т/год	0,0749
Мощность выброса диоксида серы $\Pi_{SO_2}=0,0036 \cdot N \cdot M_{SO_2}$	г/с	0,1347
Валовый выброс оксида углерода $\Pi_{CO}=0,001 \cdot B \cdot C_{CO} \cdot (1-q_4/100)/0,0036/N$	т/год	0,1639
Максимальный выброс оксида углерода $\Pi_{CO}=0,001 \cdot B \cdot C_{CO} \cdot (1-q_4/100)$	г/с	0,1639
Валовый выброс диоксида азота $\Pi_{NO_2}=(1-q_4/100) \cdot P \cdot Q_r \cdot K_{NO} \cdot (1-\beta) \cdot 0,8 \cdot 1000/3600$	т/год	0,1275
Мощность выброса $\Pi_{NO_2}=0,0036 \cdot N \cdot \Pi_{NO_2}$	г/с	0,2295
Валовый выброс оксида азота $\Pi_{NO}=(1-q_4/100) \cdot B \cdot Q_r \cdot K_{NO} \cdot (1-\beta) \cdot 0,13 \cdot 1000/3600$	т/год	0,0058
Максимальный выброс оксида азота $\Pi_{NO}=0,0036 \cdot N \cdot \Pi_{NO}$	г/с	0,0104
Мощность выброса хлористого водорода $M_{HCl}=3,6 \times V_1 \times C_{HCl}$	т/год	0,0021
Мощность выброса хлористого водорода $\Pi_{HCl}=0,0036 \cdot N \cdot M_{HCl}$	г/с	0,0037
Мощность выброса фтористого водорода $M_{HF}=3,6 \times V_1 \times C_{HF}$	т/год	0,0043
Мощность выброса фтористого водорода $\Pi_{HF}=0,0036 \cdot N \cdot M_{HF}$	г/с	0,0077

Всего выбросов от сжигания отработанной спецодежды и СИЗ

Наименование ЗВ	выброс	
	г/с	т/г
Сажа (углерод черный)	0,4798	0,8637
Сернистый ангидрид	0,1348	0,0749
Оксид углерода	0,1639	0,1639
Диоксид азота	0,2295	0,1275
Оксид азота	0,0104	0,0058
Гидрохлорид	0,0037	0,0021
Фтористые газообразные соединения	0,0077	0,0043

Расчеты выбросов при сжигании песка с нефтепродуктами

Объем утилизируемого отхода, т/год	1,5
Производительность установки, т/час	0,1
Продолжительность работы установки, ч/год	15,0

Расчет элементного состава отходов

$$C^p = C_{1i1}^p + C_{2i2}^p + \dots + C_{ni_n}^p$$

$$H^p = H_{1i1}^p + H_{2i2}^p + \dots + H_{ni_n}^p$$

$$O^p = O_{1i1}^p + O_{2i2}^p + \dots + O_{ni_n}^p$$

$$N^p = N_{1i1}^p + N_{2i2}^p + \dots + N_{ni_n}^p$$

$$S^p = S_{1i1}^p + S_{2i2}^p + \dots + S_{ni_n}^p$$

$$A^p = A_{1i1}^p + A_{2i2}^p + \dots + A_{ni_n}^p$$

$$W^p = W_{1i1}^p + W_{2i2}^p + \dots + W_{ni_n}^p$$

$C_{1i1}^p, C_{2i2}^p, \dots, C_{ni_n}^p$ содержание углерода в рабочей массе каждого компонента, %

$H_{1i1}^p, H_{2i2}^p, \dots, H_{ni_n}^p$ содержание водорода в рабочей массе каждого компонента, %

$O_{1i1}^p, O_{2i2}^p, \dots, O_{ni_n}^p$ содержание кислорода в рабочей массе каждого компонента, %

$N_{1i1}^p, N_{2i2}^p, \dots, N_{ni_n}^p$ содержание азота в рабочей массе каждого компонента, %

$S_{1i1}^p, S_{2i2}^p, \dots, S_{ni_n}^p$ содержание серы в рабочей массе каждого компонента, %

$A_{1i1}^p, A_{2i2}^p, \dots, A_{ni_n}^p$ содержание золы в рабочей массе каждого компонента, %

$W_{1i1}^p, W_{2i2}^p, \dots, W_{ni_n}^p$ содержание влаги в рабочей массе каждого компонента, %

$i_1, i_2, \dots, i_n$ Доли соответствующих компонентов в рабочей массе отходов, дол.ед.

Элементный состав отдельных компонентов отходов приведен в приложении 1 «Методических указаний...»:

Элементный состав в рабочей массе отхода, %								
Компонент	%	C	H	O ₂	N	S	A ^p	W ^p
Отсев	88,40	28,90	1,90	29,10	-	0,10	30,00	25,00
Нефтепродукты	11,60	86,50	12,60	0,40	0,10	0,40	0,05	-

Элементный состав в рабочей массе отхода, %								
Компонент	i	C ^p	H ^p	O ₂ ^p	N ^p	S ^p	A ^p	W ^p
Отсев	0,8840	0,2890	0,1900	0,2910	-	0,0010	0,3000	0,25000
Нефтепродукты	0,1160	0,1038	0,1512	0,0480	0,0120	0,0048	0,0050	-
Итого	1,0000	0,3928	0,3412	0,3190	0,0120	0,0058	0,3005	0,2500

Расчет теплоты сгорания отходов

Теплота сгорания смеси отходов определяется по формуле:

$$Q_{H}^p (\text{отхода}) = Q_{H1}^p i_1 + Q_{H2}^p i_2 + \dots + Q_{Hn}^p i_n, \text{ МДж/кг}$$

$Q_{H1}^p, Q_{H2}^p, \dots, Q_{Hn}^p$ - низшая рабочая теплота сгорания отдельных компонентов отходов, МДж/кг

$i_1, i_2, \dots, i_n$ - доли соответствующих компонентов в рабочей массе отходов, дол.ед.

Компонент	i	Q _H ^p	Q _H ^p *i
Отсев	0,8840	4,6	3,72
Нефтепродукты	0,1160	41,49	4,813
Низшая рабочая теплота сгорания Q_H^p:	1,0000	46,09	8,533

Расчет объема продуктов сгорания

Объем сухих продуктов сгорания, выбрасываемых от агрегатов, V_1 ($\text{м}^3/\text{с}$), рассчитывается по эмпирической формуле С.Я. Корницкого:

$$V_1 = 0.278 * B \left[\frac{(0.1 + 1.08a)(Q_H^p + 6W^p)}{1000} + 0.0124W^p \right] \frac{273 + t_r}{273}$$

$$V_1 = 0.278 * 0,1 \left[\frac{(0.1+1.08*1,11)(8,533+6*0,25)}{1000} + 0.0124 * 0,2500 \right] \frac{273+1400}{273} = 0,0027$$

В, т/час	a	O ₂	W, %	Q _H ^p	t _r	V ₁ , м ³ /с
0,1	1,11	2	0,25	8,533	1400,0	0,0877

Расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании

Количество летучей золы, выбрасываемой в атмосферу с продуктами сгорания после установки для сжигания отходов в единицу времени кг/ч, рассчитывается по формуле:

$$M = 1000 * a_{\text{ун}} * \left[\frac{A^p + q_4 \left(\frac{Q_H^p}{32,7} \right)}{100} * B \right] * (1 - \eta) = 1000 * 0,1 * \left[\frac{0,3005 + 4 \left(\frac{8,533}{32,7} \right)}{100} * 0,1 \right] * (1 - 0,3) = 0,1882 \text{ кг/час}$$

В - производительность установки по сжигаемым отходам, т/час;

a_{ун} – доля золы в уносе;

Q_H^p – низшая теплота сгорания отходов, МДж/кг

A^p – содержание золы в рабочей массе отходов, %

q₄ – потеря теплоты от механической неполноты сгорания

32,7 - средняя теплота сгорания горючих в уносе, МДж/кг

η – доля твердых частиц, улавливаемая в золоуловителях (доля дожига во второй камере печи составляет 30%), доли ед.

Валовый и максимально разовый выброс загрязняющего вещества от установок по сжиганию ТБО и промтоходов рассчитывается по формулам:

$$Пс = M * 1000 / 3600, \text{ г/сек}$$

$$Пг = 0,0036 * \tau * Пс, \text{ т/год}$$

τ - продолжительность работы оборудования, ч/год

Пс - мощность выброса i-го загрязняющего вещества, г/с

Пг - мощность выброса i-го загрязняющего вещества, т/год

τ, ч/год	В, т/час	a _{ун}	Q _H ^p	A ^p	q ₄		η	М, кг/ч	Пс, г/сек	Пг, т/год
15	0,1	0,1	8,533	30,006	4	32,7	0,3	0,1882	0,0522	0,0028

$$Пс = 0,1882 * 1000 / 3600 = \mathbf{0,0522 \text{ г/с}}$$

$$Пг = 0,0036 * 15 * 1,2074 = \mathbf{0,0028 \text{ т/г}}$$

Расчет выбросов

Количество оксидов серы, оксидов углерода, оксидов азота, хлористого водорода и фтористого водорода, выбрасываемых в атмосферу с продуктами сгорания отходов:

Наименование расчетного параметра	Ед. изм.	Значение параметра
Время работы (N)	час/год	15
Производительность установки P	т/час	0,1
Количество израсходованного топлива за год (B)	т/г	1,5
Количество израсходованного топлива за год (B ₁)	г/с	27,78
Содержание серы в топливе (S _r)	%	0,148
Доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива (η_{so1})		0,058
Доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе (η_{so2})		0
Низшая теплота сгорания топлива (Q _r)	МДж/кг	8,533
Потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания (q ₃)	%	0,3
Потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания (q ₄)	%	4
Коэффициент доли потери теплоты следств. неполноты сгорания топлива CO (R)		1
Выход окиси углерода при сжигании топлива $C_{CO}=q_3 \cdot R \cdot Q_r / 1,013$	кг/т	2,53
Количество оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла (K _{no})	кг/ГДж	0,08
Коэффициент, зависящий от степени сжигания выбросов оксидов азота в результате технических решений (β)		0
Объем сухих продуктов сгорания, выбрасываемых от агрегатов (V ₁)	м ³ /с	0,0027
Валовый выброс диоксида серы $M_{SO2}=0,02 \cdot P \cdot S_r \cdot (1-\eta'_{so2}) \cdot (1-\eta''_{so2}) \cdot 1000/3600 \cdot 100$	т/год	0,00003
Мощность выброса диоксида серы $\Pi_{SO2} = 0,0036 \cdot N \cdot M_{SO2}$	г/с	0,000002
Валовый выброс оксида углерода $\Pi_{CO}=0,001 \cdot B \cdot C_{CO} \cdot (1-q_4/100)/0,0036/N$	т/год	0,0674
Максимальный выброс оксида углерода $\Pi_{CO}=0,001 \cdot B \cdot C_{CO} \cdot (1-q_4/100)$	г/с	0,0674
Валовый выброс диоксида азота $\Pi_{NO2} = (1 - q_4/100) \cdot P \cdot Q_r \cdot K_{NO} \cdot (1-\beta) \cdot 0,8 \cdot 1000/3600$	т/год	0,0524
Мощность выброса $\Pi_{NO2} = 0,0036 \cdot N \cdot \Pi_{NO}$	г/с	0,0028
Валовый выброс оксида азота $\Pi_{NO} = (1 - q_4/100) \cdot B \cdot Q_r \cdot K_{NO} \cdot (1-\beta) \cdot 0,13 \cdot 1000/3600$	т/год	0,0024
Максимальный выброс оксида азота $\Pi_{NO}=0,0036 \cdot N \cdot \Pi_{NO}$	г/с	0,0001
Мощность выброса хлористого водорода $M_{HCl} = 3,6 \times V_1 \times C_{HCl}$	т/год	0,0001
Мощность выброса хлористого водорода $\Pi_{HCl} = 0,0036 \cdot N \cdot M_{HCl}$	г/с	0,00001
Мощность выброса фтористого водорода $M_{HF} = 3,6 \times V_1 \times C_{HF}$	т/год	0,0002
Мощность выброса фтористого водорода $\Pi_{HF} = 0,0036 \cdot N \cdot M_{HF}$	г/с	0,00001

Всего выбросов от сжигания песка с проливами нефтепродуктов

Наименование ЗВ	выброс	
	г/с	т/г
Сажа (углерод черный)	0,0522	0,0028
Сернистый ангидрид	0,000002	0,00003
Оксид углерода	0,0674	0,0674
Диоксид азота	0,0028	0,0524
Оксид азота	0,0001	0,0024
Гидрохлорид	0,00001	0,0001
Фтористые газообразные соединения	0,00001	0,0002

Расчеты выбросов при сжигании мазутной золы

Объем утилизируемого отхода, т/год	1,0
Производительность установки, т/час	0,1
Продолжительность работы установки, ч/год	10,0

Расчет элементного состава отходов

$$C^P = C^{P_1 i_1} + C^{P_2 i_2} + \dots + C^{P_n i_n}$$

$$H^P = H^{P_1 i_1} + H^{P_2 i_2} + \dots + H^{P_n i_n}$$

$$O^P = O^{P_1 i_1} + O^{P_2 i_2} + \dots + O^{P_n i_n}$$

$$N^P = N^{P_1 i_1} + N^{P_2 i_2} + \dots + N^{P_n i_n}$$

$$S^P = S^{P_1 i_1} + S^{P_2 i_2} + \dots + S^{P_n i_n}$$

$$A^P = A^{P_1 i_1} + A^{P_2 i_2} + \dots + A^{P_n i_n}$$

$$W^P = W^{P_1 i_1} + W^{P_2 i_2} + \dots + W^{P_n i_n}$$

$C^{P_1}, C^{P_2}, \dots, C^{P_n}$ содержание углерода в рабочей массе каждого компонента, %

$H^{P_1}, H^{P_2}, \dots, H^{P_n}$ содержание водорода в рабочей массе каждого компонента, %

$O^{P_1}, O^{P_2}, \dots, O^{P_n}$ содержание кислорода в рабочей массе каждого компонента, %

$N^{P_1}, N^{P_2}, \dots, N^{P_n}$ содержание азота в рабочей массе каждого компонента, %

$S^{P_1}, S^{P_2}, \dots, S^{P_n}$ содержание серы в рабочей массе каждого компонента, %

$A^{P_1}, A^{P_2}, \dots, A^{P_n}$ содержание золы в рабочей массе каждого компонента, %

$W^{P_1}, W^{P_2}, \dots, W^{P_n}$ содержание влаги в рабочей массе каждого компонента, %

$i_1, i_2, \dots, i_n$ Доли соответствующих компонентов в рабочей массе отходов, дол.ед.

Элементный состав отдельных компонентов отходов приведен в приложении 1 «Методических указаний...»:

Элементный состав в рабочей массе отхода, %								
Компонент	%	C	H	O ₂	N	S	A ^P	W ^P
Зола, шлак	90	55,2	0,45	0,7	-	0,45	63,2	10
Нефтепродукты	2	86,50	12,60	0,40	0,10	0,40	0,05	-
Вода	8	-	11,10	88,90	-	-	-	100,00

Элементный состав в рабочей массе отхода, %								
Компонент	i	C ^P	H ^P	O ₂ ^P	N ^P	S ^P	A ^P	W ^P
Зола, шлак	0,9000	75,2000	0,4500	0,7000	-	0,4500	43,2000	10,0000
Нефтепродукты	0,0200	10,380	1,5120	0,0480	0,0120	0,0480	0,0060	-
Вода	0,0800	-	0,1110	0,8890	-	-	-	1
Итого	1,0000	65,5800	2,0730	1,6370	0,0120	0,498	43,2060	11,0000

Расчет теплоты сгорания отходов

Теплота сгорания смеси отходов определяется по формуле:

$$Q^P_N (\text{отхода}) = Q^{P_{H_1}} i_1 + Q^{P_{H_2}} i_2 + \dots + Q^{P_{H_n}} i_n, \text{ МДж/кг}$$

$Q^{P_{H_1}}, Q^{P_{H_2}}, \dots, Q^{P_{H_n}}$ - низшая рабочая теплота сгорания отдельных компонентов отходов, МДж/кг

$i_1, i_2, \dots, i_n$ - доли соответствующих компонентов в рабочей массе отходов, дол.ед.

Компонент	i	Q ^{P_H}	Q ^{P_H} *i
Зола, шлак	0,2000	4,60	1,74
Нефтепродукты	0,0200	15,72	4,56
Вода	0,0800	-	-
Низшая рабочая теплота сгорания Q^{P_H}:	1,0000	20,32	6,30

Расчет объема продуктов сгорания

Объем сухих продуктов сгорания, выбрасываемых от агрегатов, V_1 ($\text{м}^3/\text{с}$), рассчитывается по эмпирической формуле С.Я. Корницкого:

$$V_1 = 0.278 * B \left[\frac{(0.1 + 1.08a)(Q_{H \text{ грунт}}^p + 6W^p)}{1000} + 0.0124W^p \right] \frac{273 + t_r}{273}$$

$$V_1 = 0.278 * 0,1 \left[\frac{(0.1+1.08*1,11)(6,3+6*11,00)}{1000} + 0.0124 * 11,00 \right] \frac{273+1400}{273} = 0,0391$$

В, т/час	a	O ₂	W, %	Q _H ^p	t _r	V ₁ , м ³ /с
0,1	1,11	2	11,00	6,3	1400,0	0,0391

Расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании

Количество летучей золы, выбрасываемой в атмосферу с продуктами сгорания после установки для сжигания отходов в единицу времени кг/ч, рассчитывается по формуле:

$$M = 1000 * a_{\text{ун}} * \left[\frac{A^p + q_4 \left(\frac{Q_H^p}{32,7} \right)}{100} * B \right] * (1 - \eta) = 1000 * 0,1 * \left[\frac{43,206 + 4 \left(\frac{6,3}{32,7} \right)}{100} * 0,1 \right] * (1 - 0,3) = 6,1567 \text{ кг/час}$$

В - производительность установки по сжигаемым отходам, т/час;

a_{ун} – доля золы в уносе;

Q_H^p – низшая теплота сгорания отходов, МДж/кг

A^p – содержание золы в рабочей массе отходов, %

q₄ – потеря теплоты от механической неполноты сгорания

32,7 - средняя теплота сгорания горючих в уносе, МДж/кг

η – доля твердых частиц, улавливаемая в золоуловителях (доля дожига во второй камере печи составляет 30%), доли ед.

Валовый и максимально разовый выброс загрязняющего вещества от установок по сжиганию ТБО и промтоходов рассчитывается по формулам:

$$P_c = M * 1000 / 3600, \text{ г/сек}$$

$$P_t = 0,0036 * t * P_c, \text{ т/год}$$

t - продолжительность работы оборудования, ч/год

P_c - мощность выброса i-го загрязняющего вещества, г/с

P_t - мощность выброса i-го загрязняющего вещества, т/год

τ, ч/год	В, т/час	a _{ун}	Q _H ^p	A ^p	q ₄		η	М, кг/ч	Пс, г/сек	Пг, т/год
10	0,1	0,1	6,3	43,206	4	32,7	0,3	6,1567	1,7102	0,0615

$$P_c = 6,1567 * 1000 / 3600 = \mathbf{1,7102 \text{ г/с}}$$

$$P_t = 0,0036 * 10 * 0,6037 = \mathbf{0,0615 \text{ т/г}}$$

Расчет выбросов

Количество оксидов серы, оксидов углерода, оксидов азота, хлористого водорода и фтористого водорода, выбрасываемых в атмосферу с продуктами сгорания отходов:

Наименование расчетного параметра	Ед. изм.	Значение параметра
Время работы (N)	час/год	10
Производительность установки Р	т/час	0,1
Количество израсходованного топлива за год (В)	т/г	1
Количество израсходованного топлива за год (В ₁)	г/с	27,78
Содержание серы в топливе (S _r)	%	0,498
Доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива (η _{so1})		0,3
Доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе (η _{so2})		0
Низшая теплота сгорания топлива (Q _r)	МДж/кг	6,3
Потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания (q ₃)	%	0,3
Потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания (q ₄)	%	4
Коэффициент доли потери теплоты следств. неполноты сгорания топлива СО (R)		1
Выход окиси углерода при сжигании топлива C _{CO} =q ₃ *R*Q _r /1,013	кг/т	1,7
Количество оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла (K _{no})	кг/ГДж	0,08
Коэффициент, зависящий от степени сжигания выбросов оксидов азота в результате технических решений (β)		0
Объем сухих продуктов сгорания, выбрасываемых от агрегатов (V ₁)	м ³ /с	0,0391
Валовый выброс диоксида серы M _{SO2} =0,02*P*S _r *(1-η' _{so2})*(1-η'' _{so2})*1000/3600*100	т/год	0,0019
Мощность выброса диоксида серы П _{SO2} = 0,0036*N*M _{SO2}	г/с	0,00007
Валовый выброс оксида углерода П _{CO} =0,001*B*C _{CO} *(1-q ₄ /100)/0,0036/N	т/год	0,0498
Максимальный выброс оксида углерода П _{CO} =0,001*B*C _{CO} *(1-q ₄ /100)	г/с	0,0498
Валовый выброс диоксида азота П _{NO2} = (1- q ₄ /100)*P*Q _r *K _{NO} *(1-β)*0,8*1000/3600	т/год	0,0387
Мощность выброса П _{NO2} = 0,0036*N*П _{NO}	г/с	0,0014
Валовый выброс оксида азота П _{NO} = (1- q ₄ /100)*B*Q _r *K _{NO} *(1-β)*0,13*1000/3600	т/год	0,0017
Максимальный выброс оксида азота П _{NO} =0,0036*N*П _{NO}	г/с	0,0001
Мощность выброса хлористого водорода МНCl =3,6 × V ₁ × СНCl	т/год	0,0017
Мощность выброса хлористого водорода ПНCl = 0,0036* N* МНCl	г/с	0,0001
Мощность выброса фтористого водорода МНf =3,6 × V ₁ × С _{HF}	т/год	0,0035
Мощность выброса фтористого водорода ПНf = 0,0036* N* М _{HF}	г/с	0,0001

Всего выбросов от сжигания мазутной золы

Наименование ЗВ	выброс	
	г/с	т/г
Сажа (углерод черный)	1,7102	0,0615
Сернистый ангидрид	0,00007	0,0019
Оксид углерода	0,0498	0,0498
Диоксид азота	0,0014	0,0387
Оксид азота	0,0001	0,0017
Гидрохлорид	0,0001	0,0017
Фтористые газообразные соединения	0,0001	0,0035

Расчеты выбросов при сжигании ил очистных сооружений

Объем утилизируемого отхода, т/год	300,0
Производительность установки, т/час	0,1
Продолжительность работы установки, ч/год	3000,0

Расчет элементного состава отходов

$$C^p = C^p_{1i_1} + C^p_{2i_2} + \dots + C^p_{ni_n}$$

$$H^p = H^p_{1i_1} + H^p_{2i_2} + \dots + H^p_{ni_n}$$

$$O^p = O^p_{1i_1} + O^p_{2i_2} + \dots + O^p_{ni_n}$$

$$N^p = N^p_{1i_1} + N^p_{2i_2} + \dots + N^p_{ni_n}$$

$$S^p = S^p_{1i_1} + S^p_{2i_2} + \dots + S^p_{ni_n}$$

$$A^p = A^p_{1i_1} + A^p_{2i_2} + \dots + A^p_{ni_n}$$

$$W^p = W^p_{1i_1} + W^p_{2i_2} + \dots + W^p_{ni_n}$$

$C^p_1, C^p_2, \dots, C^p_n$ содержание углерода в рабочей массе каждого компонента, %

$H^p_1, H^p_2, \dots, H^p_n$ содержание водорода в рабочей массе каждого компонента, %

$O^p_1, O^p_2, \dots, O^p_n$ содержание кислорода в рабочей массе каждого компонента, %

$N^p_1, N^p_2, \dots, N^p_n$ содержание азота в рабочей массе каждого компонента, %

$S^p_1, S^p_2, \dots, S^p_n$ содержание серы в рабочей массе каждого компонента, %

$A^p_1, A^p_2, \dots, A^p_n$ содержание золы в рабочей массе каждого компонента, %

$W^p_1, W^p_2, \dots, W^p_n$ содержание влаги в рабочей массе каждого компонента, %

$i_1, i_2, \dots, i_n$ Доли соответствующих компонентов в рабочей массе отходов, дол.ед.

Элементный состав отдельных компонентов отходов приведен в приложении 1 «Методических указаний...»:

Элементный состав в рабочей массе отхода, %								
Компонент	%	C	H	O ₂	N	S	A ^p	W ^p
Ил	100	12,60	1,80	8,0	0,95	0,15	4,50	72,0

Компонент	i	C	H	O ₂	N	S	A ^p	W ^p
Ил	1.0	12,60	1,80	8,0	0,95	0,15	4,50	72,0
Итого	1.0	12,60	1,80	8,0	0,95	0,15	4,50	72,0

Расчет теплоты сгорания отходов

Теплота сгорания смеси отходов определяется по формуле:

$$Q^p_H \text{ (отхода)} = Q^p_{H1} i_1 + Q^p_{H2} i_2 + \dots + Q^p_{Hn} i_n, \text{ МДж/кг}$$

$Q^p_{H1}, Q^p_{H2}, \dots, Q^p_{Hn}$ - низшая рабочая теплота сгорания отдельных компонентов отходов, МДж/кг

$i_1, i_2, \dots, i_n$ - доли соответствующих компонентов в рабочей массе отходов, дол.ед.

Компонент	i	Q^p_H	$Q^p_H * i$
Ил	1,0	3,43	3,43
Низшая теплота сгорания отхода			3,43
Низшая теплота сгорания смеси			4,23

Расчет объема продуктов сгорания

Объем сухих продуктов сгорания, выбрасываемых от агрегатов, V_1 (м³/с), рассчитывается по эмпирической формуле С.Я. Корницкого:

$$V_1 = 0.278 * B \left[\frac{(0.1 + 1.08a)(Q^p_H + 6W^p)}{1000} + 0.0124W^p \right] \frac{273 + t_r}{273}$$

$$V_1 = 0.278 * 0,1 \left[\frac{(0.1 + 1.08 * 1,11)(4,23 + 6 * 72,00)}{1000} + 0.0124 * 72,00 \right] \frac{273 + 1400}{273} = 0,0256$$

B, т/час	a	O ₂	W, %	Q^p_H	t _r	V ₁ , м ³ /с
0,1	1,11	2	72,00	4,23	1400,0	0,0256

Расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании

Количество летучей золы, выбрасываемой в атмосферу с продуктами сгорания после установки для сжигания отходов в единицу времени кг/ч, рассчитывается по формуле:

$$M = 1000 * a_{\text{ун}} * \left[\frac{A^P + q_4 \left(\frac{Q_H^P}{32,7} \right)}{100} * B \right] * (1 - \eta) = 1000 * 0,1 * \left[\frac{4,5 + 4(4,23)}{100} * 0,1 \right] * (1 - 0,3) = 0,7024 \text{ кг/час}$$

B - производительность установки по сжигаемым отходам, т/час;

$a_{\text{ун}}$ - доля золы в уносе;

Q_H^P - низшая теплота сгорания отходов, МДж/кг

A^P - содержание золы в рабочей массе отходов, %

q_4 - потеря теплоты от механической неполноты сгорания

32,7 - средняя теплота сгорания горючих в уносе, МДж/кг

η - доля твердых частиц, улавливаемая в золоуловителях (доля дожига во второй камере печи составляет 30%), доли ед.

Валовый и максимально разовый выброс загрязняющего вещества от установок по сжиганию ТБО и промтоходов рассчитывается по формулам:

$$P_c = M * 1000 / 3600, \text{ г/сек}$$

$$P_r = 0,0036 * \tau * P_c, \text{ т/год}$$

τ - продолжительность работы оборудования, ч/год

P_c - мощность выброса i -го загрязняющего вещества, г/с

P_r - мощность выброса i -го загрязняющего вещества, т/год

τ , ч/год	B , т/час	$a_{\text{ун}}$	Q_H^P	A^P	q_4		η	M , кг/ч	P_c , г/сек	P_r , т/год
3000	0,1	0,1	4,23	4,5	4	32,7	0,3	0,7024	0,1951	3,3717

$$P_c = 0,7024 * 1000 / 3600 = 0,1951 \text{ г/с}$$

$$P_r = 0,0036 * 4800 * 0,1951 = 3,3717 \text{ т/г}$$

Расчет выбросов

Количество оксидов серы, оксидов углерода, оксидов азота, хлористого водорода и фтористого водорода, выбрасываемых в атмосферу с продуктами сгорания отходов:

Наименование расчетного параметра	Ед. изм.	Значение параметра
Время работы (N)	час/год	3000
Производительность установки Р	т/час	0,1
Количество израсходованного топлива за год (В)	т/г	300
Количество израсходованного топлива за год (В ₁)	г/с	27,78
Содержание серы в топливе (S _r)	%	0,015
Доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива (η_{so1})		0,3
Доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе (η_{so2})		0
Низшая теплота сгорания топлива (Q _r)	МДж/кг	4,23
Потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания (q ₃)	%	0,3
Потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания (q ₄)	%	4
Коэффициент доли потери теплоты следств. неполноты сгорания топлива СО (R)		1
Выход окиси углерода при сжигании топлива $C_{CO}=q_3 \cdot R \cdot Q_r / 1,013$	кг/т	1,25
Количество оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла (K _{no})	кг/ГДж	0,08
Коэффициент, зависящий от степени сжигания выбросов оксидов азота в результате технических решений (β)		0
Объем сухих продуктов сгорания, выбрасываемых от агрегатов (V ₁)	м ³ /с	0,0256
Валовый выброс диоксида серы $M_{SO2}=0,02 \cdot P \cdot S_r \cdot (1-\eta'_{SO2}) \cdot (1-\eta''_{SO2}) \cdot 1000/3600 \cdot 100$	г/с	0,2800
Мощность выброса диоксида серы $\Pi_{SO2} = 0,0036 \cdot N \cdot M_{SO2}$	т/год	4,8384
Валовый выброс оксида углерода $\Pi_{CO}=0,001 \cdot B \cdot C_{CO} \cdot (1-q_4/100)/0,0036/N$	г/с	0,0334
Максимальный выброс оксида углерода $\Pi_{CO}=0,001 \cdot B \cdot C_{CO} \cdot (1-q_4/100)$	т/год	0,0334
Валовый выброс диоксида азота $\Pi_{NO2} = (1 - q_4/100) \cdot P \cdot Q_r \cdot K_{NO} \cdot (1-\beta) \cdot 0,8 \cdot 1000/3600$	г/с	0,0260
Мощность выброса $\Pi_{NO2} = 0,0036 \cdot N \cdot \Pi_{NO}$	т/год	0,4491
Валовый выброс оксида азота $\Pi_{NO} = (1 - q_4/100) \cdot B \cdot Q_r \cdot K_{NO} \cdot (1-\beta) \cdot 0,13 \cdot 1000/3600$	г/с	0,0012
Максимальный выброс оксида азота $\Pi_{NO}=0,0036 \cdot N \cdot \Pi_{NO}$	т/год	0,0203
Мощность выброса хлористого водорода $M_{HCl} = 3,6 \times V_1 \times CHCl$	г/с	0,0011
Мощность выброса хлористого водорода $\Pi_{HCl} = 0,0036 \cdot N \cdot M_{HCl}$	т/год	0,0191
Мощность выброса фтористого водорода $M_{HF} = 3,6 \times V_1 \times CHF$	г/с	0,0023
Мощность выброса фтористого водорода $\Pi_{HF} = 0,0036 \cdot N \cdot M_{HF}$	т/год	0,0398

Всего выбросов от сжигания ила очистных сооружений

Наименование ЗВ	выброс	
	г/с	т/г
Сажа (углерод черный)	0,1951	3,3717
Сернистый ангидрид	0,4838	0,0280
Оксид углерода	0,0334	0,0334
Диоксид азота	0,4491	0,0260
Оксид азота	0,0203	0,0012
Гидрохлорид	0,0191	0,0011
Фтористые газообразные соединения	0,0398	0,0023

Расчеты выбросов при сжигании отходов труб

Объем утилизируемого отхода, т/год	2,0
Производительность установки, т/час	0,1
Продолжительность работы установки, ч/год	20,0

Расчет элементного состава отходов

$$C^p = C^{p_1 i_1} + C^{p_2 i_2} + \dots + C^{p_n i_n}$$

$$H^p = H^{p_1 i_1} + H^{p_2 i_2} + \dots + H^{p_n i_n}$$

$$O^p = O^{p_1 i_1} + O^{p_2 i_2} + \dots + O^{p_n i_n}$$

$$N^p = N^{p_1 i_1} + N^{p_2 i_2} + \dots + N^{p_n i_n}$$

$$S^p = S^{p_1 i_1} + S^{p_2 i_2} + \dots + S^{p_n i_n}$$

$$A^p = A^{p_1 i_1} + A^{p_2 i_2} + \dots + A^{p_n i_n}$$

$$W^p = W^{p_1 i_1} + W^{p_2 i_2} + \dots + W^{p_n i_n}$$

$C^{p_1}, C^{p_2}, \dots, C^{p_n}$ содержание углерода в рабочей массе каждого компонента, %

$H^{p_1}, H^{p_2}, \dots, H^{p_n}$ содержание водорода в рабочей массе каждого компонента, %

$O^{p_1}, O^{p_2}, \dots, O^{p_n}$ содержание кислорода в рабочей массе каждого компонента, %

$N^{p_1}, N^{p_2}, \dots, N^{p_n}$ содержание азота в рабочей массе каждого компонента, %

$S^{p_1}, S^{p_2}, \dots, S^{p_n}$ содержание серы в рабочей массе каждого компонента, %

$A^{p_1}, A^{p_2}, \dots, A^{p_n}$ содержание золы в рабочей массе каждого компонента, %

$W^{p_1}, W^{p_2}, \dots, W^{p_n}$ содержание влаги в рабочей массе каждого компонента, %

$i_1, i_2, \dots, i_n$ Доли соответствующих компонентов в рабочей массе отходов, дол.ед.

Элементный состав отдельных компонентов отходов приведен в приложении 1 «Методических указаний...»:

Элементный состав в рабочей массе отхода, %								
Компонент	%	C	H	O ₂	N	S	A ^p	W ^p
Пластик	100	55,1	7,6	17,5	0,9	0,3	10,6	8

Компонент	i	C	H	O ₂	N	S	A ^p	W ^p
Пластик	1,0	55,1	7,6	17,5	0,9	0,3	10,6	8
Итого	1,0	55,1	7,6	17,5	0,9	0,3	10,6	8

Расчет теплоты сгорания отходов

Теплота сгорания смеси отходов определяется по формуле:

$$Q^p_{H_{отхода}} = Q^{p_{H_1}} i_1 + Q^{p_{H_2}} i_2 + \dots + Q^{p_{H_n}} i_n, \text{ МДж/кг}$$

$Q^{p_{H_1}}, Q^{p_{H_2}}, \dots, Q^{p_{H_n}}$ - низшая рабочая теплота сгорания отдельных компонентов отходов, МДж/кг

$i_1, i_2, \dots, i_n$ - доли соответствующих компонентов в рабочей массе отходов, дол.ед.

Компонент	i	Q ^{p_H}	Q ^{p_H} * i
Пластик	1,0	24,37	24,37
Низшая теплота сгорания отхода			24,37

Расчет объема продуктов сгорания

Объем сухих продуктов сгорания, выбрасываемых от агрегатов, V_1 ($\text{м}^3/\text{с}$), рассчитывается по эмпирической формуле С.Я. Корницкого:

$$V_1 = 0.278 * B \left[\frac{(0.1 + 1.08a)(Q_{H \text{ грунт}}^p + 6W^p)}{1000} + 0.0124W^p \right] \frac{273 + t_r}{273}$$

$$V_1 = 0.278 * 0,1 \left[\frac{(0.1+1.08*1,11)(24,37+6*8,00)}{1000} + 0.0124 * 8,00 \right] \frac{273+1400}{273} = 0,0328$$

В, т/час	a	O ₂	W, %	Q _H ^p	t _r	V ₁ , м ³ /с
0,1	1,11	2	8,00	24,37	1400,0	0,0328

Расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании

Количество летучей золы, выбрасываемой в атмосферу с продуктами сгорания после установки для сжигания отходов в единицу времени кг/ч, рассчитывается по формуле:

$$M = 1000 * a_{\text{ун}} * \left[\frac{A^p + q_4 \left(\frac{Q_H^p}{32,7} \right)}{100} * B \right] * (1 - \eta) = 1000 * 0,1 * \left[\frac{10,6 + 4 \left(\frac{24,37}{32,7} \right)}{100} * 0,1 \right] * (1 - 0,3) = 1,9013 \text{ кг/час}$$

В - производительность установки по сжигаемым отходам, т/час;

$a_{\text{ун}}$ - доля золы в уносе;

Q_H^p - низшая теплота сгорания отходов, МДж/кг

A^p - содержание золы в рабочей массе отходов, %

q_4 - потеря теплоты от механической неполноты сгорания

32,7 - средняя теплота сгорания горючих в уносе, МДж/кг

η - доля твердых частиц, улавливаемая в золоуловителях (доля дожига во второй камере печи составляет 30%), доли ед.

Валовый и максимально разовый выброс загрязняющего вещества от установок по сжиганию ТБО и промтоходов рассчитывается по формулам:

$$P_c = M * 1000 / 3600, \text{ г/сек}$$

$$P_t = 0,0036 * t * P_c, \text{ т/год}$$

t - продолжительность работы оборудования, ч/год

P_c - мощность выброса i-го загрязняющего вещества, г/с

P_t - мощность выброса i-го загрязняющего вещества, т/год

т, ч/год	В, т/час	$a_{\text{ун}}$	Q_H^p	A^p	q_4		η	М, кг/ч	Пс, г/сек	Пг, т/год
20	0,1	0,1	24,37	10,6	4	32,7	0,3	1,9013	0,5281	0,0380

$$P_c = 1,9013 * 1000 / 3600 = \mathbf{0,5281 \text{ г/с}}$$

$$P_t = 0,0036 * 20 * 0,5281 = \mathbf{0,0380 \text{ т/г}}$$

Расчет выбросов

Количество оксидов серы, оксидов углерода, оксидов азота, хлористого водорода и фтористого водорода, выбрасываемых в атмосферу с продуктами сгорания отходов:

Наименование расчетного параметра	Ед. изм.	Значение параметра
Время работы (N)	час/год	20
Производительность установки P	т/час	0,1
Количество израсходованного топлива за год (B)	т/г	2
Количество израсходованного топлива за год (B ₁)	г/с	27,78
Содержание серы в топливе (S _r)	%	0,3
Доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива (η_{so1})		0,3
Доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе (η_{so2})		0
Низшая теплота сгорания топлива (Q _r)	МДж/кг	24,37
Потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания (q ₃)	%	0,3
Потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания (q ₄)	%	4
Коэффициент доли потери теплоты следств. неполноты сгорания топлива CO (R)		1
Выход окиси углерода при сжигании топлива $C_{CO}=q_3 \cdot R \cdot Q_r / 1,013$	кг/т	7,22
Количество оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла (K _{no})	кг/ГДж	0,08
Коэффициент, зависящий от степени сжигания выбросов оксидов азота в результате технических решений (β)		0
Объем сухих продуктов сгорания, выбрасываемых от агрегатов (V ₁)	м ³ /с	0,0328
Валовый выброс диоксида серы $M_{SO2}=0,02 \cdot P \cdot S_r \cdot (1-\eta'_{SO2}) \cdot (1-\eta''_{SO2}) \cdot 1000/3600 \cdot 100$	т/год	0,0023
Мощность выброса диоксида серы $\Pi_{SO2} = 0,0036 \cdot N \cdot M_{SO2}$	г/с	0,00017
Валовый выброс оксида углерода $\Pi_{CO}=0,001 \cdot B \cdot C_{CO} \cdot (1-q_4/100)/0,0036/N$	т/год	0,1925
Максимальный выброс оксида углерода $\Pi_{CO}=0,001 \cdot B \cdot C_{CO} \cdot (1-q_4/100)$	г/с	0,1925
Валовый выброс диоксида азота $\Pi_{NO2}= (1- q_4/100) \cdot P \cdot Q_r \cdot K_{NO} \cdot (1-\beta) \cdot 0,8 \cdot 1000/3600$	т/год	0,1497
Мощность выброса $\Pi_{NO2} = 0,0036 \cdot N \cdot \Pi_{NO}$	г/с	0,0108
Валовый выброс оксида азота $\Pi_{NO} = (1- q_4/100) \cdot B \cdot Q_r \cdot K_{NO} \cdot (1-\beta) \cdot 0,13 \cdot 1000/3600$	т/год	0,0068
Максимальный выброс оксида азота $\Pi_{NO}=0,0036 \cdot N \cdot \Pi_{NO}$	г/с	0,0005
Мощность выброса хлористого водорода $M_{HCl} = 3,6 \times V_1 \times CHCl$	т/год	0,0014
Мощность выброса хлористого водорода $\Pi_{HCl} = 0,0036 \cdot N \cdot M_{HCl}$	г/с	0,0001
Мощность выброса фтористого водорода $M_{Hf} = 3,6 \times V_1 \times CHf$	т/год	0,0030
Мощность выброса фтористого водорода $\Pi_{Hf} = 0,0036 \cdot N \cdot M_{Hf}$	г/с	0,0002

Всего выбросов от сжигания отходов труб

Наименование ЗВ	выброс	
	г/с	т/г
Сажа (углерод черный)	0,5281	0,0380
Сернистый ангидрид	0,00017	0,0023
Оксид углерода	0,1925	0,1925
Диоксид азота	0,0108	0,1497
Оксид азота	0,0005	0,0068
Гидрохлорид	0,0001	0,0014
Фтористые газообразные соединения	0,0002	0,0030

Расчеты выбросов при сжигании медицинских отходов

Объем утилизируемого отхода, т/год	400,0
Производительность установки, т/час	0,1
Продолжительность работы установки, ч/год	4000,0

Расчет элементного состава отходов

$$C^P = C^{P_1 i_1} + C^{P_2 i_2} + \dots + C^{P_n i_n}$$

$$H^P = H^{P_1 i_1} + H^{P_2 i_2} + \dots + H^{P_n i_n}$$

$$O^P = O^{P_1 i_1} + O^{P_2 i_2} + \dots + O^{P_n i_n}$$

$$N^P = N^{P_1 i_1} + N^{P_2 i_2} + \dots + N^{P_n i_n}$$

$$S^P = S^{P_1 i_1} + S^{P_2 i_2} + \dots + S^{P_n i_n}$$

$$A^P = A^{P_1 i_1} + A^{P_2 i_2} + \dots + A^{P_n i_n}$$

$$W^P = W^{P_1 i_1} + W^{P_2 i_2} + \dots + W^{P_n i_n}$$

$C^{P_1}, C^{P_2}, \dots, C^{P_n}$ содержание углерода в рабочей массе каждого компонента, %

$H^{P_1}, H^{P_2}, \dots, H^{P_n}$ содержание водорода в рабочей массе каждого компонента, %

$O^{P_1}, O^{P_2}, \dots, O^{P_n}$ содержание кислорода в рабочей массе каждого компонента, %

$N^{P_1}, N^{P_2}, \dots, N^{P_n}$ содержание азота в рабочей массе каждого компонента, %

$S^{P_1}, S^{P_2}, \dots, S^{P_n}$ содержание серы в рабочей массе каждого компонента, %

$A^{P_1}, A^{P_2}, \dots, A^{P_n}$ содержание золы в рабочей массе каждого компонента, %

$W^{P_1}, W^{P_2}, \dots, W^{P_n}$ содержание влаги в рабочей массе каждого компонента, %

$i_1, i_2, \dots, i_n$ Доли соответствующих компонентов в рабочей массе отходов, дол.ед.

Элементный состав отдельных компонентов отходов приведен в приложении 1 «Методических указаний...»:

Элементный состав в рабочей массе отхода, %								
Компонент	%	C	H	O ₂	N	S	A ^P	W ^P
Бумага	57,00	27,70	3,70	26,30	0,16	0,14	15,00	25,00
Текстиль	9,80	40,40	4,90	23,20	3,40	0,10	8,00	20,00
Пластмассы	18,90	55,10	7,60	17,50	0,90	0,30	10,60	8,0
Металл, стекло	14,30	-	-	-	-	-	100,00	-

Элементный состав в рабочей массе отхода, %								
Компонент	i	C ^P	H ^P	O ₂ ^P	N ^P	S ^P	A ^P	W ^P
Бумага	0,5700	15,7890	2,1090	14,9910	0,912	0,0798	8,5500	14,2500
Текстиль	0,0980	3,9592	0,4802	2,2736	0,3332	0,0098	0,7840	1,9600
Нефтепродукты	0,1890	10,4139	1,4364	3,3075	0,1701	0,5617	2,0034	1,1520
Металл	0,1430	-	-	-	-	-	8,3000	-
Итого:	1,0000	30,1621	4,0256	20,5721	0,5945	0,1463	18,6374	17,7220

Расчет теплоты сгорания отходов

Теплота сгорания смеси отходов определяется по формуле:

$$Q^P_{H(\text{отхода})} = Q^{P_{H1}} i_1 + Q^{P_{H2}} i_2 + \dots + Q^{P_{Hn}} i_n, \text{ МДж/кг}$$

$Q^{P_{H1}}, Q^{P_{H2}}, \dots, Q^{P_{Hn}}$ - низшая рабочая теплота сгорания отдельных компонентов отходов, МДж/кг

$i_1, i_2, \dots, i_n$ - доли соответствующих компонентов в рабочей массе отходов, дол.ед.

Компонент	i	Q ^{P_H}	Q ^{P_H} *i
Бумага	0,5700	9,49	5,41
Текстиль	0,0980	15,72	1,54
Пластмассы	0,189	24,37	4,61
Металл, стекло	0,1430	-	0,00
Низшая рабочая теплота сгорания Q^{P_H}:			11,56

Расчет объема продуктов сгорания

Объем сухих продуктов сгорания, выбрасываемых от агрегатов, V_1 ($\text{м}^3/\text{с}$), рассчитывается по эмпирической формуле С.Я. Корницкого:

$$V_1 = 0.278 * B \left[\frac{(0.1 + 1.08a)(Q_H^p + 6W^p)}{1000} + 0.0124W^p \right] \frac{273 + t_r}{273}$$

$$V_1 = 0.278 * 0,1 \left[\frac{(0.1 + 1.08 * 1,11)(11,56 + 6 * 17,772)}{1000} + 0.0124 * 17,772 \right] \frac{273 + 1400}{273} = 0,0634$$

В, т/час	a	O ₂	W, %	Q _H ^p	t _r	V ₁ , м ³ /с
0,1	1,11	2	17,772	11,56	1400,0	0,0634

Расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании

Количество летучей золы, выбрасываемой в атмосферу с продуктами сгорания после установки для сжигания отходов в единицу времени кг/ч, рассчитывается по формуле:

$$M = 1000 * a_{\text{ун}} * \left[\frac{A^p + q_4 \left(\frac{Q_H^p}{32,7} \right)}{100} * B \right] * (1 - \eta) = 1000 * 0,1 * \left[\frac{18,6374 + 4 \left(\frac{11,56}{32,7} \right)}{100} * 0,1 \right] * (1 - 0,3) = 2,8072 \text{ кг/час}$$

В - производительность установки по сжигаемым отходам, т/час;

$a_{\text{ун}}$ - доля золы в уносе;

Q_H^p - низшая теплота сгорания отходов, МДж/кг

A^p - содержание золы в рабочей массе отходов, %

q_4 - потеря теплоты от механической неполноты сгорания

32,7 - средняя теплота сгорания горючих в уносе, МДж/кг

η - доля твердых частиц, улавливаемая в золоуловителях (доля дожига во второй камере печи составляет 30%), доли ед.

Валовый и максимально разовый выброс загрязняющего вещества от установок по сжиганию ТБО и промтоходов рассчитывается по формулам:

$$Пс = M * 1000 / 3600, \text{ г/сек}$$

$$Пг = 0,0036 * \tau * Пс, \text{ т/год}$$

τ - продолжительность работы оборудования, ч/год

$Пс$ - мощность выброса i-го загрязняющего вещества, г/с

$Пг$ - мощность выброса i-го загрязняющего вещества, т/год

τ , ч/год	В, т/час	$a_{\text{ун}}$	Q_H^p	A^p	q_4		η	М, кг/ч	Пс, г/сек	Пг, т/год
4000	0,1	0,1	11,56	18,6374	4	32,7	0,3	2,8072	0,7797	11,2288

$$Пс = 2,8072 * 1000 / 3600 = \mathbf{0,7797 \text{ г/с}}$$

$$Пг = 0,0036 * 4000 * 0,7797 = \mathbf{11,2288 \text{ т/г}}$$

Расчет выбросов

Количество оксидов серы, оксидов углерода, оксидов азота, хлористого водорода и фтористого водорода, выбрасываемых в атмосферу с продуктами сгорания отходов:

Наименование расчетного параметра	Ед. изм.	Значение параметра
Время работы (N)	час/год	4000
Производительность установки Р	т/час	0,1
Количество израсходованного топлива за год (В)	т/г	400
Количество израсходованного топлива за год (В ₁)	г/с	27,78
Содержание серы в топливе (S _r)	%	0,0146
Доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива (η_{so1})		0,3
Доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе (η_{so2})		0
Низшая теплота сгорания топлива (Q _r)	МДж/кг	11,56
Потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания (q ₃)	%	0,3
Потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания (q ₄)	%	4
Коэффициент доли потери теплоты в следств. неполноты сгорания топлива СО (R)		1
Выход окиси углерода при сжигании топлива C _{CO} =q ₃ *R*Q _r /1,013	кг/т	3,42
Количество оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла (K _{no})	кг/ГДж	0,08
Коэффициент, зависящий от степени сжигания выбросов оксидов азота в результате технических решений (β)		0
Объем сухих продуктов сгорания, выбрасываемых от агрегатов (V ₁)	м ³ /с	0,0634
Валовый выброс диоксида серы M _{SO2} =0,02*P*S _r *(1- η'_{so2})*(1- η''_{so2})*1000/3600*100	т/год	0,0227
Мощность выброса диоксида серы П _{SO2} = 0,0036*N*M _{SO2}	г/с	0,3270
Валовый выброс оксида углерода П _{CO} =0,001*B*C _{CO} *(1-q ₄ /100)/0,0036/N	т/год	0,0913
Максимальный выброс оксида углерода П _{CO} =0,001*B*C _{CO} *(1-q ₄ /100)	г/с	0,0913
Валовый выброс диоксида азота П _{NO2} = (1- q ₄ /100)*P*Q _r *K _{NO} *(1- β)*0,8*1000/3600	т/год	0,0710
Мощность выброса П _{NO2} = 0,0036*N*П _{NO}	г/с	1,0228
Валовый выброс оксида азота П _{NO} = (1- q ₄ /100)*B*Q _r *K _{NO} *(1- β)*0,13*1000/3600	т/год	0,0032
Максимальный выброс оксида азота П _{NO} =0,0036*N*П _{NO}	г/с	0,0462
Мощность выброса хлористого водорода МНCl =3,6 × V ₁ × СНCl	т/год	0,0027
Мощность выброса хлористого водорода ПНCl = 0,0036* N* МНCl	г/с	0,0394
Мощность выброса фтористого водорода МНf =3,6 × V ₁ × С _{HF}	т/год	0,0057
Мощность выброса фтористого водорода ПНf = 0,0036* N* М _{HF}	г/с	0,0822

Всего выбросов от сжигания медицинских отходов

Наименование ЗВ	выброс	
	г/с	т/г
Сажа (углерод черный)	0,7798	11,2288
Сернистый ангидрид	0,3270	0,0227
Оксид углерода	0,0913	0,0913
Диоксид азота	1,0228	0,0710
Оксид азота	0,0462	0,0032
Гидрохлорид	0,0394	0,0027
Фтористые газообразные соединения	0,0822	0,0057

Расчеты выбросов при сжигании отходов асбеста

Объем утилизируемого отхода, т/год	2,0
Производительность установки, т/час	0,1
Продолжительность работы установки, ч/год	20,0

Расчет элементного состава отходов

$$C^p = C^{p_1}i_1 + C^{p_2}i_2 + \dots + C^{p_n}i_n$$

$$H^p = H^{p_1}i_1 + H^{p_2}i_2 + \dots + H^{p_n}i_n$$

$$O^p = O^{p_1}i_1 + O^{p_2}i_2 + \dots + O^{p_n}i_n$$

$$N^p = N^{p_1}i_1 + N^{p_2}i_2 + \dots + N^{p_n}i_n$$

$$S^p = S^{p_1}i_1 + S^{p_2}i_2 + \dots + S^{p_n}i_n$$

$$A^p = A^{p_1}i_1 + A^{p_2}i_2 + \dots + A^{p_n}i_n$$

$$W^p = W^{p_1}i_1 + W^{p_2}i_2 + \dots + W^{p_n}i_n$$

$$C^{p_1}, C^{p_2}, \dots, C^{p_n} \quad \text{содержание углерода в рабочей массе каждого компонента, \%}$$

$$H^{p_1}, H^{p_2}, \dots, H^{p_n} \quad \text{содержание водорода в рабочей массе каждого компонента, \%}$$

$$O^{p_1}, O^{p_2}, \dots, O^{p_n} \quad \text{содержание кислорода в рабочей массе каждого компонента, \%}$$

$$N^{p_1}, N^{p_2}, \dots, N^{p_n} \quad \text{содержание азота в рабочей массе каждого компонента, \%}$$

$$S^{p_1}, S^{p_2}, \dots, S^{p_n} \quad \text{содержание серы в рабочей массе каждого компонента, \%}$$

$$A^{p_1}, A^{p_2}, \dots, A^{p_n} \quad \text{содержание золы в рабочей массе каждого компонента, \%}$$

$$W^{p_1}, W^{p_2}, \dots, W^{p_n} \quad \text{содержание влаги в рабочей массе каждого компонента, \%}$$

$$i_1, i_2, \dots, i_n \quad \text{Доли соответствующих компонентов в рабочей массе отходов, дол.ед.}$$

Элементный состав отдельных компонентов отходов приведен в приложении 1 «Методических указаний...»:

Элементный состав в рабочей массе отхода, %								
Компонент	%	C	H	O ₂	N	S	A ^p	W ^p
Стекловолокно	100	45,10	7,60	37,30	-	0,05	10	-

Элементный состав в рабочей массе отхода, %								
Компонент	i	C ^p	H ^p	O ₂ ^p	N ^p	S ^p	A ^p	W ^p
Стекловолокно	1,000	-	-	-	-	-	14,3000	-
Итого:	1,0000	45,10	7,6000	37,3000	-	0,0500	14,3000	-

Расчет теплоты сгорания отходов

Теплота сгорания смеси отходов определяется по формуле:

$$Q^p_H (\text{отхода}) = Q^{p_{H1}}i_1 + Q^{p_{H2}}i_2 + \dots + Q^{p_{Hn}}i_n, \text{ МДж/кг}$$

$Q^{p_{H1}}, Q^{p_{H2}}, \dots, Q^{p_{Hn}}$ - низшая рабочая теплота сгорания отдельных компонентов отходов, МДж/кг

$i_1, i_2, \dots, i_n$ - доли соответствующих компонентов в рабочей массе отходов, дол.ед.

Компонент	i	Q ^p _H	Q ^p _H *i
Металл, стекло	1,0000	-	4,63
Низшая рабочая теплота сгорания Q^p_H:			4,63

Расчет объема продуктов сгорания

Объем сухих продуктов сгорания, выбрасываемых от агрегатов, V₁ (м³/с), рассчитывается по эмпирической формуле С.Я. Корницкого:

$$V_1 = 0.278 * B \left[\frac{(0.1 + 1.08a)(Q^p_H + 6W^p)}{1000} + 0.0124W^p \right] \frac{273 + t_r}{273}$$

$$V_1 = 0.278 * 0,1 \left[\frac{(0.1 + 1.08 * 1,11)(4,63 + 6 * 0)}{1000} + 0.0124 * 0 \right] \frac{273 + 1400}{273} = 0,0010$$

B, т/час	a	O ₂	W, %	Q ^p _H	t _r	V ₁ , м ³ /с
0,1	1,11	2	0	4,63	1400,0	0,0010

Расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании

Количество летучей золы, выбрасываемой в атмосферу с продуктами сгорания после установки для сжигания отходов в единицу времени кг/ч, рассчитывается по формуле:

$$M = 1000 * a_{\text{ун}} * \left[\frac{A^p + q_4 \left(\frac{Q_H^p}{32,7} \right)}{100} * B \right] * (1 - \eta) = 1000 * 0,1 * \left[\frac{14,3 + 4 \left(\frac{4,63}{32,7} \right) * 0,1}{100} \right] * (1 - 0,3) = 2,0812 \text{ кг/час}$$

B - производительность установки по сжигаемым отходам, т/час;

$a_{\text{ун}}$ - доля золы в уносе;

Q_H^p - низшая теплота сгорания отходов, МДж/кг

A^p - содержание золы в рабочей массе отходов, %

q_4 - потеря теплоты от механической неполноты сгорания

32,7 - средняя теплота сгорания горючих в уносе, МДж/кг

η - доля твердых частиц, улавливаемая в золоуловителях (доля дожига во второй камере печи составляет 30%), доли ед.

Валовый и максимально разовый выброс загрязняющего вещества от установок по сжиганию ТБО и промтоходов рассчитывается по формулам:

$$P_c = M * 1000 / 3600, \text{ г/сек}$$

$$P_r = 0,0036 * \tau * P_c, \text{ т/год}$$

τ - продолжительность работы оборудования, ч/год

P_c - мощность выброса i -го загрязняющего вещества, г/с

P_r - мощность выброса i -го загрязняющего вещества, т/год

τ , ч/год	B , т/час	$a_{\text{ун}}$	Q_H^p	A^p	q_4		η	M , кг/ч	P_c , г/сек	P_r , т/год
20	0,1	0,1	4,63	14,30	4	32,7	0,3	2,0812	0,5781	0,0416

$$P_c = 2,0812 * 1000 / 3600 = \mathbf{0,5781 \text{ г/с}}$$

$$P_r = 0,0036 * 20 * 0,5781 = \mathbf{0,0416 \text{ т/г}}$$

Расчет выбросов

Количество оксидов серы, оксидов углерода, оксидов азота, хлористого водорода и фтористого водорода, выбрасываемых в атмосферу с продуктами сгорания отходов:

Наименование расчетного параметра	Ед. изм.	Значение параметра
Время работы (N)	час/год	20
Производительность установки Р	т/час	0,1
Количество израсходованного топлива за год (В)	т/г	2
Количество израсходованного топлива за год (В ₁)	г/с	27,78
Содержание серы в топливе (S _r)	%	0,05
Доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива (η_{so1})		0,3
Доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе (η_{so2})		0
Низшая теплота сгорания топлива (Q _r)	МДж/кг	4,63
Потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания (q ₃)	%	0,3
Потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания (q ₄)	%	4
Коэффициент доли потери теплоты следств. неполноты сгорания топлива СО (R)		1
Выход окиси углерода при сжигании топлива $C_{CO}=q_3 \cdot R \cdot Q_r / 1,013$	кг/т	1,37
Количество оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла (K _{no})	кг/ГДж	0,08
Коэффициент, зависящий от степени сжигания выбросов оксидов азота в результате технических решений (β)		0
Объем сухих продуктов сгорания, выбрасываемых от агрегатов (V ₁)	м ³ /с	0,0010
Валовый выброс диоксида серы $M_{SO_2}=0,02 \cdot P \cdot S_r \cdot (1-\eta'_{so2}) \cdot (1-\eta''_{so2}) \cdot 1000/3600 \cdot 100$	т/год	0,0004
Мощность выброса диоксида серы $\Pi_{SO_2} = 0,0036 \cdot N \cdot M_{SO_2}$	г/с	0,00003
Валовый выброс оксида углерода $\Pi_{CO}=0,001 \cdot B \cdot C_{CO} \cdot (1-q_4/100)/0,0036/N$	т/год	0,0366
Максимальный выброс оксида углерода $\Pi_{CO}=0,001 \cdot B \cdot C_{CO} \cdot (1-q_4/100)$	г/с	0,0366
Валовый выброс диоксида азота $\Pi_{NO_2} = (1 - q_4/100) \cdot P \cdot Q_r \cdot K_{NO} \cdot (1-\beta) \cdot 0,8 \cdot 1000/3600$	т/год	0,0284
Мощность выброса $\Pi_{NO_2} = 0,0036 \cdot N \cdot \Pi_{NO}$	г/с	0,0020
Валовый выброс оксида азота $\Pi_{NO} = (1 - q_4/100) \cdot B \cdot Q_r \cdot K_{NO} \cdot (1-\beta) \cdot 0,13 \cdot 1000/3600$	т/год	0,0013
Максимальный выброс оксида азота $\Pi_{NO}=0,0036 \cdot N \cdot \Pi_{NO}$	г/с	0,0001
Мощность выброса хлористого водорода $M_{HCl} = 3,6 \times V_1 \times CHCl$	т/год	0,00004
Мощность выброса хлористого водорода $\Pi_{HCl} = 0,0036 \cdot N \cdot M_{HCl}$	г/с	0,000003
Мощность выброса фтористого водорода $M_{Hf} = 3,6 \times V_1 \times CHf$	т/год	0,00009
Мощность выброса фтористого водорода $\Pi_{Hf} = 0,0036 \cdot N \cdot M_{Hf}$	г/с	0,00001

Всего выбросов от сжигания асбестовых изделий

Наименование ЗВ	выброс	
	г/с	т/г
Сажа (углерод черный)	0,5781	0,0416
Сернистый ангидрид	0,00003	0,0004
Оксид углерода	0,0366	0,0366
Диоксид азота	0,0020	0,0284
Оксид азота	0,0001	0,0013
Гидрохлорид	0,000003	0,00004
Фтористые газообразные соединения	0,00001	0,00009

Расчеты выбросов при сжигании отработанного антифриза

Объем утилизируемого отхода, т/год	100,0
Производительность установки, т/час	0,1
Продолжительность работы установки, ч/год	10,0

Расчет элементного состава отходов

Элементарный состав всей массы рассматриваемых отходов рассчитывается по формулам, %:

$$C^P = C^{P_1 i_1} + C^{P_2 i_2} + \dots + C^{P_n i_n}$$

$$H^P = H^{P_1 i_1} + H^{P_2 i_2} + \dots + H^{P_n i_n}$$

$$O^P = O^{P_1 i_1} + O^{P_2 i_2} + \dots + O^{P_n i_n}$$

$$N^P = N^{P_1 i_1} + N^{P_2 i_2} + \dots + N^{P_n i_n}$$

$$S^P = S^{P_1 i_1} + S^{P_2 i_2} + \dots + S^{P_n i_n}$$

$$A^P = A^{P_1 i_1} + A^{P_2 i_2} + \dots + A^{P_n i_n}$$

$$W^P = W^{P_1 i_1} + W^{P_2 i_2} + \dots + W^{P_n i_n}$$

$C^{P_1}, C^{P_2}, \dots, C^{P_n}$ содержание углерода в рабочей массе каждого компонента, %

$H^{P_1}, H^{P_2}, \dots, H^{P_n}$ содержание водорода в рабочей массе каждого компонента, %

$O^{P_1}, O^{P_2}, \dots, O^{P_n}$ содержание кислорода в рабочей массе каждого компонента, %

$N^{P_1}, N^{P_2}, \dots, N^{P_n}$ содержание азота в рабочей массе каждого компонента, %

$S^{P_1}, S^{P_2}, \dots, S^{P_n}$ содержание серы в рабочей массе каждого компонента, %

$A^{P_1}, A^{P_2}, \dots, A^{P_n}$ содержание золы в рабочей массе каждого компонента, %

$W^{P_1}, W^{P_2}, \dots, W^{P_n}$ содержание влаги в рабочей массе каждого компонента, %

$i_1, i_2, \dots, i_n$ Доли соответствующих компонентов в рабочей массе отходов, дол.ед.

Элементный состав отдельных компонентов отходов приведен в приложении 1 «Методических указаний...»:

Элементный состав в рабочей массе отхода, %								
Компонент	%	C	H	O ₂	N	S	A ^P	W ^P
Спирт	40.00	47	5,3	27,7	0,1	0,2	8,7	8,0
Вода	60.00	-	11.10	88.90	-	-	-	100.00

Элементный состав в рабочей массе отхода, %								
Компонент	i	C ^P	H ^P	O ₂ ^P	N ^P	S ^P	A ^P	W ^P
Спирт	0,4000	0,4700	0,5300	0,2770	0,1000	0,0020	0,0870	0,0080
Вода	0,6000	-	0,1110	0,8890	-	-	-	1,0000
Итого:	1,0000	0,4700	0,6410	1,1560	0,1000	0,0020	0,0870	1,0080

Расчет теплоты сгорания отходов

Теплота сгорания смеси отходов определяется по формуле:

$$Q^P_H (\text{отхода}) = Q^{P_{H1}} i_1 + Q^{P_{H2}} i_2 + \dots + Q^{P_{Hn}} i_n, \text{ МДж/кг}$$

$Q^{P_{H1}}, Q^{P_{H2}}, \dots, Q^{P_{Hn}}$ - низшая рабочая теплота сгорания отдельных компонентов отходов, МДж/кг

$i_1, i_2, \dots, i_n$ - доли соответствующих компонентов в рабочей массе отходов, дол.ед.

Компонент	i	Q ^P _H	Q ^P _H *i
Спирты	0,7300	15,72	18,14
Вода	0,1500	-	-
Низшая рабочая теплота сгорания Q^P_H:			18,14

Расчет объема продуктов сгорания

Объем сухих продуктов сгорания, выбрасываемых от агрегатов, V_1 (м³/с), рассчитывается по эмпирической формуле С.Я. Корницкого:

$$V_1 = 0.278 * B \left[\frac{(0.1 + 1.08a)(Q_{H \text{ ветошь}}^p + 6W^p)}{1000} + 0.0124W^p \right] \frac{273 + t_r}{273}$$

где В - производительность установки по сжигаемым отходам, т/час;

а - коэффициент избытка воздуха, рассчитываемый по содержанию кислорода в отходящих газах

$$a = 21 / (21 - O_2)$$

O₂ – содержание кислорода в дымовых газах, %

Q_Н^Р – низшая теплота сгорания отходов, МДж/кг

W^Р – содержание общей влаги в рабочей массе отходов

t_р – температура продуктов сгорания, °С

$$V_1 = 0.278 * 0,1 \left[\frac{(0.1 + 1.08 * 1,11)(11,76 + 6 * 9,0)}{1000} + 0.0124 * 9,0 \right] \frac{273 + 1400}{273} = 0,0074$$

В, т/час	а	O ₂	W, %	Q _Н ^Р	t _р	V ₁ , м ³ /с
0,1	1,11	2	1,008	18,14	1400,0	0,0074

Расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании

Количество летучей золы, выбрасываемой в атмосферу с продуктами сгорания после установки для сжигания отходов в единицу времени кг/ч, рассчитывается по формуле:

$$M = 1000 * a_{ун} * \left[\frac{A^p + q_4 \left(\frac{Q_{H \text{ ветошь}}^p}{32,7} \right)}{100} * B \right] * (1 - \eta) = 1000 * 0,2 * \left[\frac{0,087 + 4 \left(\frac{18,14}{32,7} \right)}{100} * 0,1 \right] * (1 - 0,3) = 0,3228 \text{ кг/час}$$

В - производительность установки по сжигаемым отходам, т/час;

a_{ун} – доля золы в уносе;

Q_Н^Р – низшая теплота сгорания отходов, МДж/кг

A^Р – содержание золы в рабочей массе отходов, %

q₄ – потеря теплоты от механической неполноты сгорания

32,7 - средняя теплота сгорания горючих в уносе, МДж/кг

η – доля твердых частиц, улавливаемая в золоуловителях (доля дожига во второй камере печи составляет 30%), доли ед.

Валовый и максимально разовый выброс загрязняющего вещества от установок по сжиганию ТБО и промотходов рассчитывается по формулам:

$$Пс = M * 1000 / 3600, \text{ г/сек}$$

$$Пг = 0,0036 * t * Пс, \text{ т/год}$$

t - продолжительность работы оборудования, ч/год

Пс - мощность выброса i-го загрязняющего вещества, г/с

Пг - мощность выброса i-го загрязняющего вещества, т/год

τ, ч/год	В, т/час	a _{ун}	Q _Н ^Р	A ^Р	q ₄		η	М, кг/ч	Пс, г/сек	Пг, т/год
100	0,1	0,2	18,14	0,087	4	32,7	0,3	0,3228	0,0896	0,0322

$$Пс = 0,3228 * 1000 / 3600 = \mathbf{0,0896 \text{ г/с}}$$

$$Пг = 0,0036 * 100 * 0,0896 = \mathbf{0,0322 \text{ т/г}}$$

Расчет выбросов газов

Количество оксидов серы, оксидов углерода, оксидов азота, хлористого водорода и фтористого водорода выбрасываемых в атмосферу с продуктами сгорания отходов:

Наименование расчетного параметра	Ед. изм.	Значение параметра
Время работы (N)	час/г	100
Производительность установки P	кг/час	100
Производительность установки P ₁	т/час	0,1
Количество израсходованного топлива за год (B)	т/г	10
Количество израсходованного топлива за год (B ₁)	г/с	27,78
Содержание серы в топливе (S _r)	%	0,002
Доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива (η_{so1})		0,3
Доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе (η_{so2})		0
Низшая теплота сгорания топлива (Q _r)	МДж/кг	18,14
Потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания (q ₃)	%	0,3
Потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания (q ₄)	%	4
Коэффициент доли потери теплоты следств. неполноты сгорания топлива CO (R)		1
Выход окиси углерода при сжигании топлива C _{CO} =q ₃ *R*Q _r /1,013	кг/т	5,37
Количество оксидов азота, образующихся на 1 ГДж тепла (K _{no})	кг/ГДж	0,08
Коэффициент, зависящий от степени сжигания выбросов оксидов азота в результате технических решений (β)		0
Объем сухих продуктов сгорания, выбрасываемых от агрегатов (V ₁)	м ³ /с	0,0074
Валовый выброс диоксида серы M _{SO2} =0,02*P*S _r *(1- η'_{so2})*(1- η''_{so2})*1000/3600	т/год	0,0001
Мощность выброса диоксида серы П _{SO2} = 0,0036*N*M _{SO2}	г/с	0,00003
Валовый выброс оксида углерода П _{CO} =0,001*B*C _{CO} *(1-q ₄ /100)/0,0036/N	т/год	0,1433
Максимальный выброс оксида углерода П _{CO} =0,001*B*C _{CO} *(1-q ₄ /100)	г/с	0,1433
Валовый выброс диоксида азота П _{NO2} = (1- q ₄ /100)*P ₁ *Q _r *K _{NO} *(1- β)*0,8*1000/3600	т/год	0,1115
Мощность выброса П _{NO2} = 0,0036*N*П _{NO}	г/с	0,0401
Валовый выброс оксида азота П _{NO} = (1- q ₄ /100)*B*Q _r *K _{NO} *(1- β)*0,13*1000/3600	т/год	0,0050
Максимальный выброс оксида азота П _{NO} =0,0036*N*П _{NO}	г/с	0,0018
Мощность выброса хлористого водорода МНCl = 3,6 × V ₁ × СНCl	т/год	0,0003
Мощность выброса хлористого водорода ПНCl = 0,0036* N* МНCl	г/с	0,0001
Мощность выброса фтористого водорода МНf = 3,6 × V ₁ × СНf	т/год	0,0007
Мощность выброса фтористого водорода ПНf = 0,0036* N* МНf	г/с	0,0002

Всего выбросов при сжигании отработанного антифриза

Наименование ЗВ	выброс	
	г/с	т/год
Сажа (углерод черный)	0,0896	0,0322
Сернистый ангидрид	0,00003	0,0001
Оксид углерода	0,1433	0,1433
Диоксид азота	0,0401	0,1115
Оксид азота	0,0018	0,0050
Хлористый водород	0,0001	0,0003
Фтористый водород	0,0002	0,0007

Расчет выбросов от склада золы (ист. №6002)

При сжигании отходов образуется зола и металл, оставшийся после сжигания отходов с металлическими деталями. Количество золы определяется по значению зольности каждого вида отходов. По мере накопления вывозится сторонними организациями.

№ №	Наименование отхода	Количество отхода т/год	Зольность, %	Количество золы, т
1	Промасленная ветошь	5	5,85	0,2925
2	Отработанные топливные фильтры	5	6,642	0,3321
3	Отработанные масляные фильтры	5	5,8145	0,2907
4	Отработанные воздушные фильтры	13	12,524	1,6281
5	Тара из-под ЛКМ	5	0,98	0,0490
6	Песок загрязненный нефтепродуктами	1,5	0,3005	0,0045
7	Мазутная зола	1	43,206	0,4321
8	Отходы асбеста	2	14,3	0,2860
9	Ил	300	4,5	13,5
10	Резиноотходы	140	11,6	16,2400
11	Мешкотара	10	11,1888	1,1189
12	Отходы труб	2	10,6	0,2120
13	Древесные промасленные опилки	10	0,71	0,0710
14	Спецодежда и СИЗ	50	9,8	4,9000
15	Медицинские отходы	400	18,6374	74,5496
16	Картриджи отработанные	5	15,1152	0,7558
17	Антифриз отработанный	10	0,087	0,0087
		964,5		114,671

Расчет выбросов при разгрузке, погрузке золошлака проводится по Приложению №8 к Приказу Министра окружающей среды и водных ресурсов РК от «12» июня 2014 года №221-ө Методика расчета нормативов выбросов от неорганизованных источников. Расчет выбросов загрязняющих веществ от сдувания со склада производится согласно п. 9 "Сборника методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами", Алматы, 1996 г.

Разгрузка из печи

Наименование расчетного параметра	Ед. изм.	Значение параметра
Доля пылевой фракции в породе (k_1)		0,06
Доля переходящей в аэрозоль летучей пыли (k_2)		0,04
Коэффициент, учитывающий скорость ветра (k_3)		1,2
Коэффициент, учитывающий степень защищенности узла от внешних воздействий (k_4)		1
Коэффициент, учитывающий влажность материала (k_5)		0,7
Коэффициент, учитывающий крупность материала (k_7)		0,5
Коэффициент, учитывающий высоту пересыпки (B)		0,4
Время работы оборудования (T)	ч	8030
Производительность узла пересыпки ($G_{\text{час}}$)	т/час	0,0143
Производительность узла пересыпки ($G_{\text{год}}$)	т/год	114,671
Эффективность средств пылеподавления (η)		0
Максимальное выделение пыли $M=(k_1*k_2*k_3*k_4*k_5*k_7*k_8*k_9*B*G_{\text{час}}*10^6/3600*(1-\eta))$	г/с	0,0040
Валовое пылевыведение $M=(k_1*k_2*k_3*k_4*k_5*k_7*k_8*k_9*B*G_{\text{год}}*(1-\eta))$	т/год	0,0462

Погрузка в автомашину

Наименование расчетного параметра	Ед. изм.	Значение параметра
Доля пылевой фракции в породе (k_1)		0,06
Доля переходящей в аэрозоль летучей пыли (k_2)		0,04
Коэффициент, учитывающий скорость ветра (k_3)		1,2
Коэффициент, учитывающий степень защищенности узла от внешних воздействий (k_4)		1
Коэффициент, учитывающий влажность материала (k_5)		0,7
Коэффициент, учитывающий крупность материала (k_7)		0,5
Коэффициент, учитывающий высоту пересыпки (B)		0,4
Время работы оборудования (T)	ч	250
Производительность узла пересыпки ($G_{\text{час}}$)	т/час	0,4587
Производительность узла пересыпки ($G_{\text{год}}$)	т/год	114,671
Эффективность средств пылеподавления (η)		0
Максимальное выделение пыли $M=(k_1*k_2*k_3*k_4*k_5*k_7*k_8*k_9*B*G_{\text{час}}*10^6/3600*(1-\eta))$	г/с	0,1284
Валовое пылевыведение $M=(k_1*k_2*k_3*k_4*k_5*k_7*k_8*k_9*B*G_{\text{год}}*(1-\eta))$	т/год	0,0462

Сдувание со склада

Наименование расчетного параметра	Ед. изм.	Значения параметра
Коэффициент, учитывающий влажность материала, K_0		1,2
Коэффициент, учитывающий скорость ветра, K_1		1,2
Коэффициент, учитывающий эффективность сдувания твердых частиц, K_2		1
Площадь пылящей поверхности, S_0	м ²	200
Удельная сдуваемость частиц с пылящей поверхности, W_0	м ³ /год	0,0000001
Коэффициент измельчения горной массы, j		0,1
Годовое количество дней с устойчивым снежным покровом, T		150
Эффективность средств пылеподавления		0
Валовое выделение пыли с учетом мероприятий, $P_0=86,4*K_0*K_1*K_2*S_0*W_0*j*(365-T)*(1-\eta)$	т/год	0,0535
Валовое выделение пыли с учетом мероприятий, $P'_0=K_0*K_1*K_2*S_0*W*j*10^3*(1-\eta)$	г/с	0,0029

4. ПРОВЕДЕНИЕ РАСЧЕТОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЙ НОРМАТИВОВ ПДВ

4.1 Результаты расчета уровня загрязнения атмосферы

Для оценки влияния выбросов вредных веществ на качество атмосферного воздуха, в соответствии с действующими нормами проектирования, использованы методы математического моделирования.

Расчеты загрязнения атмосферного воздуха выполнены в программном комплексе «ЭРА», ООО НПТ «Логос-Плюс» (Новосибирск), сертификат соответствия № РОСС RU.СП09.Н00010 Госстандарт России, согласован ТОО «Республиканский научно-исследовательский Центр охраны атмосферного воздуха» №38 от 18.04.2005 г.

ПК «ЭРА» позволяет производить расчеты разовых концентраций загрязняющих веществ, выбрасываемых точечными, линейными, плоскостными источниками, рассчитывает приземные концентрации, как отдельных веществ, так и групп веществ, обладающих эффектом суммации вредного воздействия.

Размеры расчетного прямоугольника для предприятия приняты 1000 на 1000 м с шагом 50 м и количеством точек 21*21 по осям ОХ и ОУ. Расчеты производились на расстоянии 300 м от источников выбросов (граница СЗЗ).

Система координат в обоих вариантах принята условная. Расчет средневзвешенной скорости ветра осуществлялся программой автоматически.

Ближайшая жилая зона расположен на расстоянии 607 м от источников загрязнения атмосферы.

Расчет рассеивания максимальных приземных концентраций в приземном слое атмосферы проводился на максимальную нагрузку оборудования без учета фоновых концентраций, в связи с отсутствием поста наблюдения в районе размещения предприятия.

В ходе расчетов рассматривались максимальные концентрации, концентрации на границе СЗЗ.

Расчет максимальных приземных концентраций для данного предприятия выполнен по 8 загрязняющим веществам и 2 группам суммации.

Результаты расчета рассеивания представлены в приложении. Расчеты уровней шума на границе СЗЗ и жилой зоне показали, что превышения отсутствуют.

Анализ расчета рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы показал, что на границе СЗЗ (300 м) нет превышений ПДК ни по одному веществу. Расчеты рассеивания представлены в приложении графическими и текстовым файлами.

5. КАТЕГОРИЯ ОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Категория опасности определяется в зависимости от критериев опасности выбрасываемых загрязняющих веществ.

Критерий опасности i -го загрязняющего вещества определяется по формуле:

$$KOB_i = \left(\frac{M}{ПДК_{с.с}} \right)^q, \text{ где}$$

M – масса выбрасываемых вредных веществ в год, т/год;

$ПДК_{с.с}$ – среднесуточная предельно-допустимая концентрация, мг/м³;

q – постоянная, учитывающая класс опасности этого вещества. Ее величина берется из таблицы 6.1.

Зависимость постоянной q от класса опасности загрязняющих веществ

Таблица 5.1

Класс опасности загрязняющих веществ	1	2	3	4
q	1,7	1,3	1,0	0,9

Категория опасности предприятия определяется по суммарному коэффициенту опасности, приведенному в таблице 5.2.

Категория опасности предприятия

Таблица 5.2

Категория	Суммарный коэффициент опасности
1	$КОП > 10^6$
2	$10^6 > КОП > 10^4$
3	$10^4 > КОП > 10^3$
4	$10^3 > КОП$

В настоящем проекте выполнен расчет категории опасности предприятия (КОП). Перечень загрязняющих веществ, суммарный коэффициент их опасности и категория опасности предприятия приведены в таблице 5.3.

Перечень источников, дающих наибольший вклад в загрязнение атмосферы, представлен в таблице 5.4.

Таблица 5.3. Определение категории опасности предприятия

Код загр. вещества	Наименование вещества	ПДК максим. разовая, мг/м3	ПДК средне-суточная, мг/м3	ОБУВ ориентир. безопасн. УВ,мг/м3	Класс опасности	Выброс вещества г/с	Выброс вещества, т/год	Значение КОВ (М/ПДК)**а	Выброс вещества, усл.т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид)	0.2	0.04		2	3.0242	1.5986	120.8325	39.965
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.4	0.06		3	0.1371	0.0852	1.42	1.42
0316	Гидрохлорид (Соляная кислота)	0.2	0.1		2	0.100413	0.03024	0	0.3024
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный)	0.15	0.05		3	8.4183	23.7324	474.648	474.648
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый,	0.5	0.05		3	3.434332	0.71043	14.2086	14.2086
0337	Углерод оксид (Оксид углерода,	5	3		4	1.9193	2.1887	0	0.72956667
0342	Фтористые газообразные соединения	0.02	0.005		2	0.15609	0.06309	26.9953	12.618
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20	0.3	0.1		3	0.15609	0.06309	26.9953	12.618
	В С Е Г О:					17.384735	28.47556	638.1	544.560567
Суммарный индекс опасности.....638.1									
Категория опасности.....4									

Таблица 5.4. Перечень источников, дающих наибольшие вклады в уровень загрязнения

Код вещества / группы суммации	Наименование вещества	Расчетная максимальная приземная концентрация (общая и без учета фона) доля ПДК / мг/м3		Координаты точек с максимальной приземной конц.		Источники, дающие наибольший вклад в макс. концентрацию			Принадлежность источника (производство, цех, участок)
		в жилой зоне	на границе санитарно - защитной зоны	в жилой зоне X/Y	на грани це СЗЗ X/Y	N ист.	% вклада		
							ЖЗ	СЗЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Существующее положение									
Загрязняющие вещества:									
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)		0.47341/0.09468		288/81	0001		100	инсениратор
0328	Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)		2.72038/0.40806		288/81	0001		100	инсениратор
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV)		0.13488/0.06744		288/81	0001		100	инсениратор
0342	Фтористые газообразные соединения		0.20005/0.004		288/81	0001		100	инсениратор
2908	Пыль неорганическаясодержащаядвуокись кремния в %: 70-20		0.4708/0.14124		-23/-309	6002		100	золоотходы
Группы веществ, обладающих эффектом комбинированного вредного действия									
31 0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)		0.60829		288/81	0001		100	инсениратор
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV)								
35 0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV)		0.33493		288/81	0001		100	инсениратор
0342	Фтористые газообразные соединения /в пересчете на фтор/ (617)								

6. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО НОРМАТИВАМ ПДВ

Предельно допустимый выброс (ПДВ) является нормативом, устанавливаемым для источника загрязнения атмосферы при условии, что выбросы вредных веществ от него и от совокупности других источников предприятия, с учетом их рассеивания и перспективы развития предприятия, не создадут приземные концентрации, превышающие установленные нормативы качества (ПДК) для населенных мест, растительного и животного мира. Рассчитанные значения ПДВ являются научно обоснованной технической нормой выброса промышленным предприятием вредных химических веществ, обеспечивающей соблюдения требований санитарных органов по чистоте атмосферного воздуха населенных мест и промышленных площадок. Основными критериями качества атмосферного воздуха при установлении ПДВ для источников загрязнения атмосферы являются ПДК.

Выполненные расчеты рассеивания показали, что максимальные приземные концентрации ни по одному из ингредиентов, с учетом суммирующего эффекта, не создадут превышения ПДК для населенных мест и на границе СЗЗ, в связи с чем, данные параметры выбросов предлагается принять в качестве предельно допустимых.

Предложения по нормативам предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ по отдельным ингредиентам, источникам и в целом по предприятию представлены в таблицах 6.1-6.2.

Нормативы выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на 2023-2032

гг.

Таблица 6.1

Код ЗВ	Наименование вещества	Нормативы выбросов на 2023-2032 гг.	
		г/с	т/г
0301	Азота (IV) диоксид (Азота диоксид)	3,0242	1,5986
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,1371	0,0852
0316	Гидрохлорид	0,100413	0,03024
0328	Углерод (Сажа)	8,4183	23,7324
0330	Серы диоксид	3,434332	0,71043
0337	Углерод оксид (Окись углерода)	1,9193	2,1887
0342	Фтористые газообразные соединения	0,15609	0,06309
2908	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20	0,195	0,0669
В С Е Г О:		17,384735	28,47556

Таблица 6.2. Нормативы выбросов загрязняющих веществ в атмосферу по предприятию

Производство цех, участок Код и наименование загрязняющего вещества	Номер источ- ника выброса	Нормативы выбросов загрязняющих веществ						Год достиже ния ПДВ
		существующее положение на 2022 год		на 2023-2032 года		П Д В		
		г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
О р г а н и з о в а н н ы е и с т о ч н и к и								
(0301) Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)								
инсениратор	0001	3.0242	1.5986	3.0242	1.5986	3.0242	1.5986	2022
Итого		3.0242	1.5986	3.0242	1.5986	3.0242	1.5986	
(0304) Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)								
инсениратор	0001	0.1371	0.0852	0.1371	0.0852	0.1371	0.0852	2022
Итого		0.1371	0.0852	0.1371	0.0852	0.1371	0.0852	
(0316) Гидрохлорид (Соляная кислота, Водород хлорид) (163)								
инсениратор	0001	0.10041 3	0.0302 4	0.100413	0.03024	0.100413	0.03024	2022
Итого		0.10041 3	0.0302 4	0.100413	0.03024	0.100413	0.03024	
(0328) Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)								
инсениратор	0001	8.4183	23.732 4	8.4183	23.7324	8.4183	23.7324	2022
Итого		8.4183	23.732 4	8.4183	23.7324	8.4183	23.7324	
(0330) Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)								
инсениратор	0001	3.43433 2	0.7104 3	3.434332	0.71043	3.434332	0.71043	2022
Итого		3.43433 2	0.7104 3	3.434332	0.71043	3.434332	0.71043	
(0337) Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)								
инсениратор	0001	1.9193	2.1887	1.9193	2.1887	1.9193	2.1887	2022
Итого		1.9193	2.1887	1.9193	2.1887	1.9193	2.1887	
(0342) Фтористые газообразные соединения /в пересчете на фтор/ (617)								
инсениратор	0001	0.15609	0.0630 9	0.15609	0.06309	0.15609	0.06309	2022
Итого		0.15609	0.0630 9	0.15609	0.06309	0.15609	0.06309	
Итого по организованным источникам:			17.189 735	28.40866	28.40866	17.189735	28.40866	
Н е о р г а н и з о в а н н ы е и с т о ч н и к и								
(2908) Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (шамот, цемент),(494)								
золоотходы	6002	0.195	0.0669	0.195	0.0669	0.195	0.0669	2022
Итого		0.195	0.0669	0.195	0.0669	0.195	0.0669	
Итого по неорганизованным источникам:		0.0669	0.0669	0.0669	0.0669	0.195	0.0669	2022
Всего по предприятию:		17.3847 35	28.475 56	17.384735	28.47556	17.384735	28.47556	

7. ОБОСНОВАНИЕ РАЗМЕРОВ САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ

В соответствии с приказом и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан об утверждении Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека" от 11 января 2022 года № КР ДСМ-2, размер СЗЗ для объектов по сжиганию медицинских отходов до 120 килограмм в час должен быть не менее 300 м (класс 3 по санитарной классификации).

Согласно приложению 2, раздела 2 Экологического Кодекса РК данный объект относится ко II категории.

Расчет рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы показал отсутствие превышений концентрации ЗВ на расстоянии 300 м от источников загрязнения атмосферы. На основании расчета рассеивания размер СЗЗ для печи-инсинератора составляет 300 м. Предприятие можно отнести к 3 классу санитарной классификации с размером СЗЗ 300 м.

8. МЕРОПРИЯТИЯ ПО РЕГУЛИРОВАНИЮ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ПЕРИОДЫ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Загрязнение приземного слоя воздуха, создаваемое выбросами промышленных предприятий и других объектов, в большой степени зависит от метеорологических условий. В отдельные периоды, когда метеорологические условия способствуют накоплению вредных веществ в приземном слое атмосферы, концентрации примесей в воздухе могут резко возрастать. В такие периоды нельзя допускать возникновения высокого уровня загрязнения. Для решения данной задачи необходимо заблаговременное прогнозирование таких условий и своевременное сокращение выбросов вредных веществ в атмосферу.

Согласно РД 52.04.52-85 «Методические указания. Регулирование выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях» мероприятия по сокращению выбросов в период НМУ разрабатывают предприятия, расположенные в населенных пунктах, где органами Казгидромета проводится или планируется прогнозирование НМУ.

Так как предприятие находится в промышленной зоне 400 м от жилого дома и нет постов наблюдения, то нормативы НМУ не разрабатываются.

9. МЕРОПРИЯТИЯ ПО УМЕНЬШЕНИЮ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ

Для сокращения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при работе печи-инсинератора по сжиганию отходов предусматривается выполнение комплекса мер:

- хранение отходов в специально отведенных местах или емкостях;
- своевременный вывоз золошлака с территории предприятия.

Согласно Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека" от 11 января 2022 года № ҚР ДСМ-2 СЗЗ для объектов IV и V классов опасности максимальное озеленение предусматривает – не менее 60 процентов (далее – %) площади, СЗЗ для объектов II и III классов опасности – не менее 50 % площади, СЗЗ для объектов I класса опасности – не менее 40 % площади, с обязательной организацией полосы древесно-кустарниковых насаждений со стороны жилой застройки.

На территориях объекта предусматривается посадка древесно-кустарниковых насаждений не менее 50 % площади.

10. КОНТРОЛЬ ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ НОРМАТИВОВ ПДВ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Согласно статье 182 Экологического кодекса: «Операторы объектов I и II категорий обязаны осуществлять производственный экологический контроль».

Экологическая оценка эффективности производственного процесса в рамках производственного экологического контроля осуществляется на основе измерений и (или) расчетов уровня эмиссий в окружающую среду, вредных производственных факторов, а также фактического объема потребления природных, энергетических и иных ресурсов.

Предприятием разработана Программа производственного экологического контроля, согласно которой производятся мониторинговые наблюдения за состоянием воздуха, почвы и водных ресурсов в районе влияния предприятия. Отчеты по Программе ПЭК ежеквартально сдаются в Департамент экологии. Мониторинг за состоянием атмосферного воздуха будет проводиться на границе СЗЗ.

Контроль за соблюдением нормативов ПДВ на предприятии возлагается, согласно приказу на лицо, ответственное за охрану окружающей среды. Согласно ГОСТу 17.2.3.02-78 контроль должен осуществляться следующими способами:

- прямые инструментальные замеры;
- балансовые методы.

Прямые инструментальные замеры по контролю за выбросами на дымовой трубе инсинератора будут проводиться 1 раз в год.

Балансовый контроль за выбросами газообразных и твердых веществ будет осуществляться лицом, ответственным за охрану окружающей среды на предприятии, по количеству сжигаемого топлива при составлении статической отчетности 2ТП-воздух для определения суммы экологических платежей, а также по мере необходимости.

План-график контроля на предприятии за соблюдением нормативов ПДВ на источниках выбросов и на контрольных точках (постах) представлен в таблице 10.1

**Таблица 10.1. П л а н - г р а ф и к
контроля на предприятии за соблюдением нормативов ПДВ на источниках выбросов и на контрольных точках (постах)**

Номер источни ка	Производство, цех, участок. /Координаты контрольной точки	Контролируемое вещество	Периоди чность контро ля	Норматив выбросов ПДВ		Кем осуществляет ся контроль	Методика проведения контроля
				г/с	мг/м3		
1	2	3	4	5	6	7	8
0001	Инсинератор	Азота (IV) диоксид Азот (II) оксид Гидрохлорид Углерод (Сажа, Углерод черный) Сернистый ангидрид Фтористые газообразные соединения Углерод оксид	2 раз в год	1.493 0.068 0.03024 4.00307 1.06344 1.91437 0.06309		Аккредитованная лаборатория	Согласно области аккредитации
6002	Золоотходы	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в%: 70-20	1 раз в квартал	0.195		Эколог предприятия	Расчетный метод

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

• Данный проект ПДВ разработан в соответствии с требованиями ГОСТ 17.2.3.02-78 «Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями» и «Методикой определения нормативов эмиссий в окружающую среду Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 марта 2021 года № 63. г.; сроком на десять лет (2023 – 2032 гг.).

Настоящим проектом определены нормативы предельно допустимых выбросов для печи-инсинератора «Веста Плюс», соблюдение которых позволяет создать в приземном слое атмосферы концентрации загрязняющих веществ, не превышающие ПДК для населённых мест.

Инсинераторы «Веста-плюс» оснащены камерой дожига (пылеочистное оборудование), фильтром мокрой очистки, уменьшающей выбросы твердых частиц (сажи) в атмосферу. Эффективность сжигания достигает 99%.

Данный проект разработан в соответствии с действующей нормативной базой Республики Казахстан.

Норматив ПДВ составляет – 28.47556 тонн.

Норматив ПДВ достигается в 2024 году.

Проект закрытия предприятия и рекультивации территории будут разработаны отдельными материалами перед окончанием деятельности предприятия.

В случае изменения экологической обстановки в регионе, появлении новых источников выделения и выбросов или уточнения параметров существующих источников загрязнения окружающей среды предприятию необходимо пересмотреть установленные нормативы ПДВ до истечения срока их действия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Экологический Кодекс РК от 01.07.2021 г . №400-VI;
2. «Методика определения нормативов эмиссий в окружающую среду Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 марта 2021 года № 63. г.;
3. Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека" от 11 января 2022 года № ҚР ДСМ-2
4. «Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами», Алматы, 1996 г.
5. Гигиенические нормативы к физическим факторам, оказывающим воздействие на человека Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 169.
6. другие законодательные акты Республики Казахстан.
7. ГОСТ 17.2.3.02-78 «Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями»;
8. ГОСТ 17.2.1.04-77 «Охрана природы. Атмосфера. Источники и метеорологические факторы загрязнения, промышленные выбросы. Основные термины и определения».
9. ГОСТ 17.2.1.03-84 «Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения контроля загрязнения»;
10. Руководство по контролю источников загрязнения атмосферы ОНД-90. Часть I, 1990 г.;
11. «Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами»,

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Лицензия

17006642



ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛИЦЕНЗИЯ

14.04.2017 года

02414P

Выдана	ИП Экопроект 2017 ИИН: 741016400109 (полное наименование, местонахождение, бизнес-идентификационный номер юридического лица (в том числе иностранного юридического лица), бизнес-идентификационный номер филиала или представительства иностранного юридического лица – в случае отсутствия бизнес-идентификационного номера у юридического лица/полностью фамилия, имя, отчество (в случае наличия), индивидуальный идентификационный номер физического лица)
на занятие	Выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды (наименование лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)
Особые условия	(в соответствии со статьей 16 Закона Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)
Примечание	Неотчуждаемая, класс I (отчуждаемость, класс разрешения)
Лицензиар	Республиканское государственное учреждение «Комитет экологического регулирования и контроля Министерства энергетики Республики Казахстан». Министерство энергетики Республики Казахстан. (полное наименование лицензиара)
Руководитель (уполномоченное лицо)	АЛИМБАЕВ АЗАМАТ БАЙМУРЗИНОВИЧ (фамилия, имя, отчество (в случае наличия))
Дата первичной выдачи	
Срок действия лицензии	
Место выдачи	<u>г. Астана</u>



2. Договор аренды

ДОГОВОР аренды нежилого помещения

г. Караганда

«27» марта 2023 г.

Гражданин Республики Казахстан - **Омаров Марат Турмухамбетович**, ИИН 610302300267, удостоверение личности № 038080900 от 19.02.2015 г. выдан МВД Республики Казахстан, именуемое далее «Арендодатель», с одной стороны, и ТОО "К-Сервис 2020" БИН 200240011638 в лице генерального директора **Нуркеновой Гулмай Сембаевны** действующей на основании устава, именуемое далее «Арендатор», с другой стороны, совместно именуемые «Стороны», а каждый в отдельности «Сторона», заключили настоящий договор аренды (далее – «Договор») о нижеследующем:

1. ПРЕДМЕТ ДОГОВОРА

- 1.1. Арендодатель передает, а Арендатор принимает во временное пользование нежилое помещение общей площадью 380 (триста восемьдесят) кв. м., именуемое далее «Объект», расположенное по адресу: город Караганда, учётный квартал 104, участок №2.
- 1.2. Передаваемый в аренду Объект, указанный в пп.1 выкупу не подлежат.
- 1.3. Передача Объекта производится в соответствии с Актом приема-передачи Объекта, подписанным уполномоченными представителями Арендодателя и Арендатора и удостоверенным подписями Арендодателя и Арендатора.

2. СРОК АРЕНДЫ.

- 2.1. Настоящий договор вступает в силу с «27» марта 2023 года и действует до «31» декабря 2023 года.
- 2.2. В случае истечения срока действия договора и отсутствия уведомления о расторжении от одной из Сторон, договор автоматически пролонгируется сроком на один год.
- 2.3. По истечению срока аренды Арендатор обязан освободить и возвратить Арендодателю арендуемый Объект вместе с оборудованием в состоянии, пригодном для дальнейшего использования с учетом нормального износа. Возврат помещений и оборудования оформляется актами приема-передачи.
- 2.4. Срок Договора, предусмотренный в п. 2.1. Договора может быть изменен только по взаимному письменному соглашению Сторон.

3. АРЕНДНАЯ ПЛАТА И ПОРЯДОК ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ РАСЧЕТОВ

- 3.1. Арендная плата за Объект по настоящему Договору составляет 250 000 (двести пятьдесят тысяч) тенге.
- 3.2. Арендная плата подлежит уплате начиная с «27» марта 2023 года.
- 3.3. Арендатор вносит арендную плату ежемесячно путем перечисления денежных средств наличным путём или безналичным путём на счет Арендодателя.
- 3.4. Арендатор обязан уплачивать арендную плату не позднее «27» (двадцать седьмого) числа каждого месяца.
- 3.5. Затраты по коммунальным платежам и иным услугам оплачиваются Арендатором Услугодателю, на основании счетов, выставленных Услугодателем, в сроки, установленные Услугодателем. Кроме того, услуга подключения Интернет-сети и оплата объема потребляемой услуги Интернет-сети оплачивается арендатором на основании счетов, выставленных Услугодателем, в сроки, установленные Услугодателем.

3.6 Валютой платежа по договору является – тенге.

4. ПРАВА И ОБЯЗАННОСТИ СТОРОН

4.1. Арендодатель имеет право:

4.1.1. Требовать от Арендатора своевременной арендной платы за Объект в размере и сроки, предусмотренные настоящим Договором.

4.1.2. В случае несвоевременного перечисления арендной платы Арендатором, в одностороннем порядке расторгнуть Договор с предварительным уведомлением о расторжении договора не позже, чем за два месяца.

4.1.3. Осуществлять проверку порядка использования Арендатором арендуемого Объекта.

4.1.4. Изменять и расторгать Договор в порядке, установленном законодательством.

4.2. Арендодатель обязуется:

4.2.1. Передать Арендатору Объект в надлежащем состоянии по Акту приема-передачи Объекта и обеспечить представителю Арендатора беспрепятственный доступ на Объект, а также получить от Арендатора Объект в надлежащем состоянии, пригодном для его дальнейшего использования, в трехдневный срок после расторжения настоящего Договора.

4.3. Арендатор имеет право:

4.3.1. В течении срока аренды занимать и использовать Объект в соответствии с условиями настоящего Договора.

4.3.2. По согласованию с Арендодателем, в порядке и на условиях настоящего Договора оснастить Объект необходимым для осуществления деятельности оборудованием и самостоятельно нести все расходы, связанные с установкой, эксплуатацией и обслуживанием указанного оборудования. Установка дополнительного оборудования возможна только при наличии письменного разрешения Арендодателя. Письменное разрешение выдается Арендодателем на основании соответствующего письменного запроса Арендатора. Письменным уведомлением считается переписка в мессенджере What's App и по средствам электронной почты.

4.3.3. В одностороннем порядке расторгнуть настоящий Договор, уведомив Арендодателя в срок не позднее 1 (одного) месяца до даты фактического расторжения настоящего Договора.

4.3.4. Арендатор имеет право на любые улучшения, изменения и проведения текущего ремонта арендуемого помещения за счет средств Арендатора с письменного согласия Арендодателя.



Арендатор обязуется:

4.3.5. В 3-дневный срок с момента подписания настоящего договора принять от Арендодателя Объект в надлежащем состоянии по Акту приема-передачи помещений, являющемуся неотъемлемой частью настоящего Договора, а также сдать Объект Арендодателю в надлежащем состоянии, пригодном для их дальнейшего использования, в трехдневный срок после расторжения настоящего Договора.

4.3.6. Соблюдать на Объекте требования санитарно-эпидемиологической службы, государственной противопожарной службы и иных отраслевых правил и норм, установленных для Объекта.

4.3.7. Обеспечить Арендодателю беспрепятственный доступ в период работы и в присутствии Арендатора на Объект для осмотра, проверки соблюдения условий настоящего Договора.

4.3.8. Обеспечить представителям Арендодателя, эксплуатационных и надзорных органов доступ на Объект для проведения работ, связанных с эксплуатацией здания, или ликвидации последствий произошедшей аварии.

4.3.9. Незамедлительно информировать Арендодателя о любом ущербе, причиненном Объекту.

4.3.10. В случае аварий, повреждений на Объекте инженерного оборудования и самого Объекта, произошедших по вине Арендатора, устранять их последствия за собственный счет в течение срока, согласованного с Арендодателем.

4.3.11. При предъявлении Арендодателю штрафов за загрязнение водоемов и природной среды при наличии вины Арендатора производить оплату штрафа в регрессном порядке пропорционально количеству сбрасываемых им веществ, по которым начислен штраф. Оплата Арендатором проводится по счету, предъявленному Арендодателем в течении пяти дней со дня его получения.

4.3.12. Не сбрасывать в канализационные сети токсичные и легко воспламеняющиеся вещества, химически активные вещества, бактериологические вещества, жиры, шерсть, мусор, лакокрасочные материалы и т.д.

4.3.13. Принимать равное долевое участие при проведении аварийно-восстановительных работ инженерных сетей и оборудования. Настоящий пункт вводится в действие с «27» марта 2024 года.

4.3.14. Своевременно подписывать Акт сверки взаиморасчетов между Арендодателем и Арендатором по письменному запросу Арендодателя.

4.3.15. При нанесении ущерба, за свой счет производить текущий ремонт и любые виды ремонтно-строительных работ на Объекте после получения письменного согласия Арендодателя.

4.3.16. Не осуществлять неотделимые улучшения (в том числе перестройку и перепланировку) Объекта без предварительного письменного согласования с Арендодателем.



4.3.17. В результате осуществления своей деятельности не допускать причинения убытков Арендодателю, третьим лицам, а также ухудшения состояния арендуемого Объекта как Арендатором, его работниками, так и третьими лицами.

4.3.18. Немедленно извещать Арендодателя о любом повреждении, аварии или ином событии, грозящем нанести ущерб Объекту.

4.3.19. Производить оплату стоимости аренды, коммунальных услуг и других расходов в размерах и сроки, предусмотренные настоящим Договором.

4.3.20. В случае досрочного прекращения действия настоящего Договора по основаниям, предусмотренным настоящим Договором, освободить Объект и передать его Арендодателю.

4.3.21. По окончании срока действия настоящего Договора освободить Объект и передать его Арендодателю в сроки, согласованные Сторонами.

4.3.22. При передаче Объекта Арендатор обязан передать Объект Арендодателю в исправном, пригодном к дальнейшей эксплуатации техническом состоянии.

5. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ СТОРОН И ШТРАФНЫЕ САНКЦИИ

5.1. За невыполнение или ненадлежащее выполнение условий настоящего Договора, Стороны несут ответственность согласно действующему законодательству Республики Казахстан.

5.2. Арендатор несет полную ответственность за сохранность и эксплуатацию Объекта и находящегося в нем оборудования, коммуникаций и инженерных систем в надлежащем состоянии, за обеспечение пожарной и электробезопасности, за правильную эксплуатацию технических средств и инженерного оборудования в арендуемом Объекте, а также за последствия ненадлежащего исполнения предусмотренных настоящим пунктом условий.

5.3. В случае просрочки по уплате арендных платежей Арендатор обязан уплатить Арендодателю пеню в размере 0,1% от суммы долга за каждый день просрочки, но не более 10% от общей суммы задолженности.

5.4. В случае невозврата либо несвоевременного освобождения арендуемого Объекта по любому из оснований, предусмотренных настоящим Договором, Арендатор уплачивает Арендодателю арендную плату за фактическое использование Объекта сверх срока и пеню в размере 10% от суммы месячной арендной платы за каждый день просрочки.

5.5. Уплата неустойки (штрафа, пени) не освобождает Стороны от надлежащего исполнения нарушенных обязательств.

6. ДЕЙСТВИЕ НЕПРЕОДОЛИМОЙ СИЛЫ

6.1. Ни одна из сторон не несет ответственности перед другой стороной за выполнение обязательств по настоящему Договору, обусловленное обстоятельствами, возникшими помимо воли и желания сторон и которые нельзя предвидеть или избежать, включая объявленную или фактическую войну, гражданские волнения, эпидемии, блокаду, эмбарго, землетрясения, наводнения, пожары и другие стихийные бедствия.

6.2. Сторона, которая не исполняет своего обязательства, должна дать письменное



извещение другой стороне о препятствии и его влиянии на исполнение обязательств по Договору.

7. ПОРЯДОК РАЗРЕШЕНИЯ СПОРОВ

7.1. Все споры или иные разногласия, возникающие между сторонами по настоящему Договору или в связи с ним, разрешаются путем переговоров между сторонами.

7.2. В случае невозможности разрешения разногласий путем переговоров они подлежат рассмотрению в суде в установленном законодательством порядке.

8. ПОРЯДОК ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ ДОГОВОРА

8.1. Любые изменения и дополнения к настоящему Договору имеют силу только в том случае, если они оформлены в письменном виде и подписаны обеими сторонами.

8.2. Досрочное расторжение Договора может иметь место по соглашению сторон либо по основаниям, предусмотренным действующим на территории Республики Казахстан гражданским законодательством, с возмещением понесенных убытков.

9. ПРОЧИЕ УСЛОВИЯ

9.1. Настоящий Договор составлен в трех экземплярах, имеющих одинаковую юридическую силу, по одному экземпляру для каждой из сторон и регистрирующего органа.

10. ЮРИДИЧЕСКИЕ АДРЕСА И РЕКВИЗИТЫ СТОРОН

АРЕНДОДАТЕЛЬ

ФИО: Омаров Марат Турмухамбетович

ИНН: 610302300267

БИК CASPKZKA

IBAN KZ85722C000021687730

Тел:

Эл. Почта:

АРЕНДАТОР

ТОО "К-Сервис 2020"

БИН 200240011638

Юр. адрес: г. Караганда, ул. Алиханова, стр.14

Факт. адрес: Ерубаева 20 каб 230

Тел: 8775-989-34-04

ИНН KZ81722S000003494652 в АО

«Каспий банк»

БИК CASPKZKA



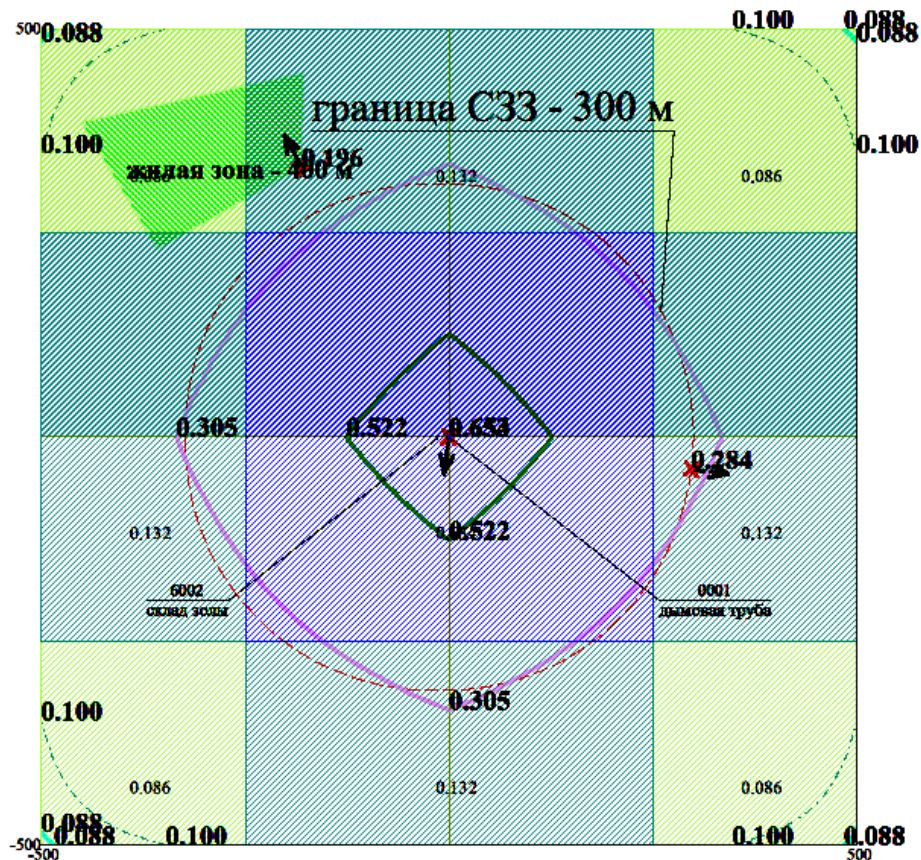
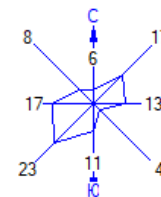







3. Карта изолиний

Город : 002 Карагандинская область
 Объект : 0100 ТОО "К-Сервис 2020" Вар.№ 1
 ПК ЭРА v2.0
 _31 0301+0330



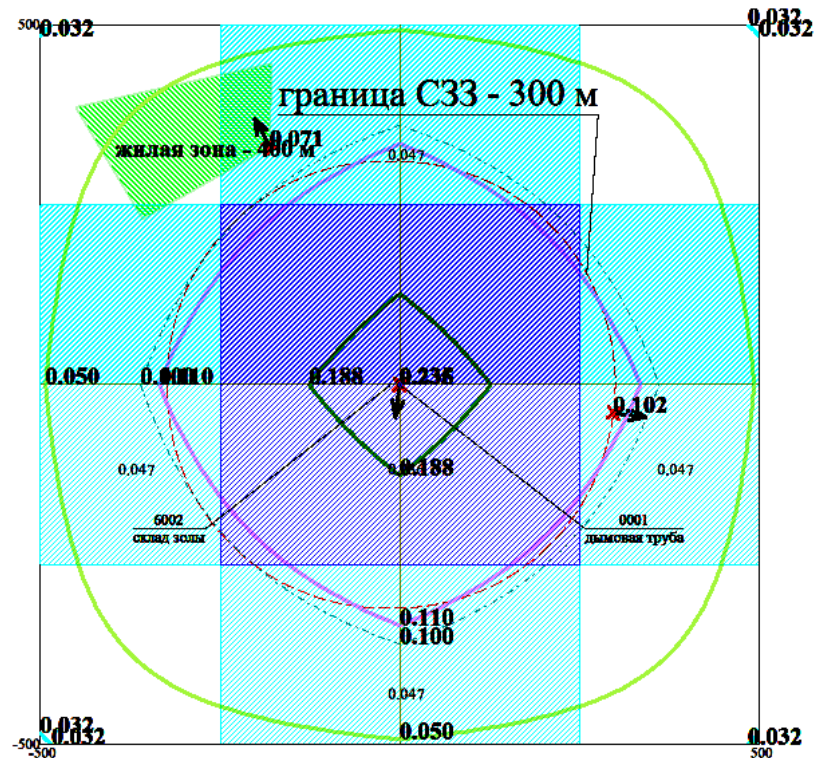
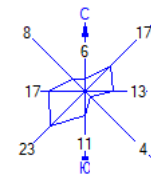
Условные обозначения:
 Жилые зоны, группа N 01
 Санитарно-защитные зоны, групп.
 † Максим. значение концентрации
 † Максимум на границе ЖЗ
 † Максимум на границе СЗЗ
 — Расчётные прямоугольники, групп

Изолинии в долях ПДК
 0.088 ПДК
 0.100 ПДК
 0.305 ПДК
 0.522 ПДК
 0.653 ПДК
 0.050 ПДК
 0.100 ПДК
 0.653 ПДК

0 74 222м.
 Масштаб 1 : 7400

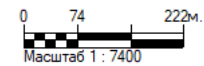
Макс концентрация 0.6543472 ПДК достигается в точке $x=0$ $y=0$
 При опасном направлении 8° и опасной скорости ветра 0.5 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 1000 м, высота 1000 м,
 шаг расчетной сетки 500 м, количество расчетных точек 3*3
 Расчёт на существующее положение.

Город : 002 Карагандинская область
 Объект : 0100 ТОО "К-Сервис 2020" Вар.№ 1
 ПК ЭРА v2.0
 0330 Сера диоксид (526)



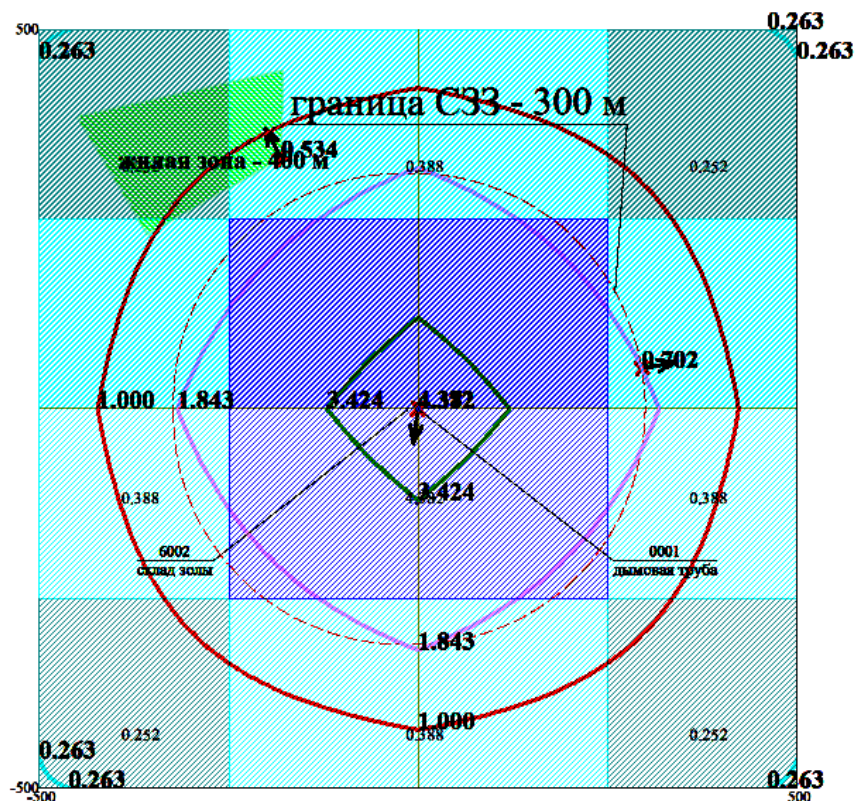
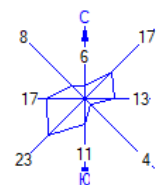
Условные обозначения:
 Жилые зоны, группа N 01
 Санитарно-защитные зоны, групп
 Максим. значение концентрации
 Максимум на границе ЖЗ
 Максимум на границе СЗЗ
 Расчётные прямоугольники, групп

Изолинии в долях ПДК
 0.032 ПДК
 0.050 ПДК
 - 0.100 ПДК
 0.110 ПДК
 0.188 ПДК
 0.235 ПДК
 0.032 ПДК
 0.235 ПДК



Макс концентрация 0.2355384 ПДК достигается в точке $x=0$ $y=0$
 При опасном направлении 8° и опасной скорости ветра 0.5 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 1000 м, высота 1000 м,
 шаг расчетной сетки 500 м, количество расчетных точек 3*3
 Расчёт на существующее положение.

Город : 002 Карагандинская область
 Объект : 0100 ТОО "К-Сервис 2020" Вар.№ 1
 ПК ЭРА v2.0
 0328 Углерод (593)



Условные обозначения:
 Жилые зоны, группа N 01
 Санитарно-защитные зоны, групп.
 Максим. значение концентрации
 Максимум на границе ЖЗ
 Максимум на границе СЗЗ
 Расчётные прямоугольники, групп

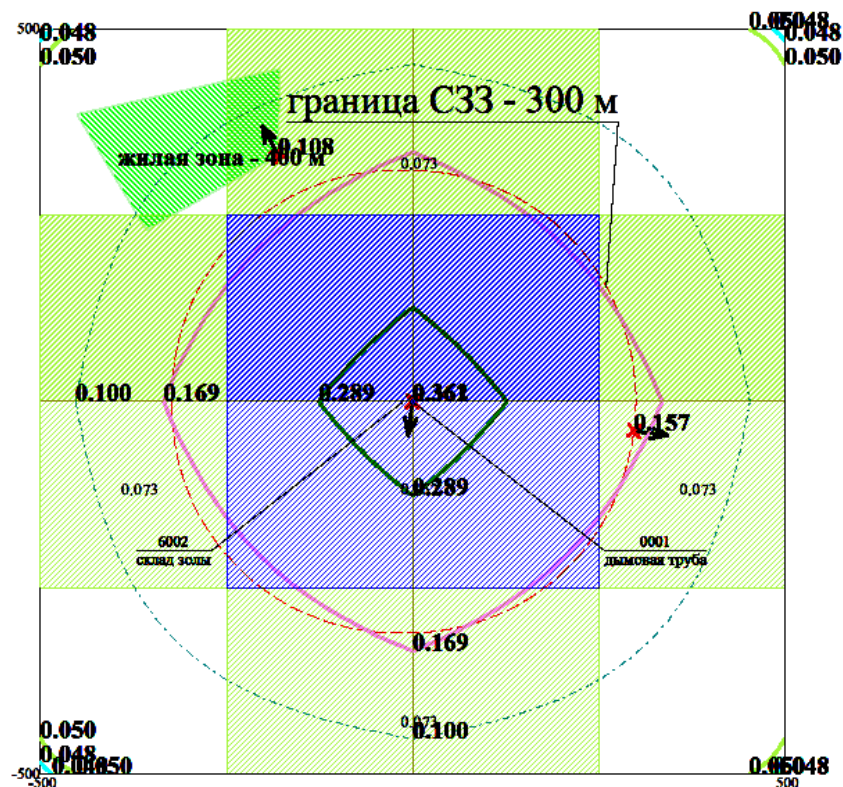
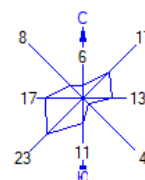
Изолинии в долях ПДК

— 0.263 ПДК
 — 1.000 ПДК
 — 1.843 ПДК
 — 3.424 ПДК
 — 4.372 ПДК
 0.100 ПДК
 0.263 ПДК
 4.372 ПДК

0 74 222м.
 Масштаб 1 : 7400

Макс концентрация 4.38235 ПДК достигается в точке $x=0$ $y=0$
 При опасном направлении 8° и опасной скорости ветра 0.5 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 1000 м, высота 1000 м,
 шаг расчетной сетки 500 м, количество расчетных точек 3*3
 Расчет на существующее положение.

Город : 002 Карагандинская область
 Объект : 0100 ТОО "К-Сервис 2020" Вар.№ 1
 ПК ЭРА v2.0
 0316 Гидрохлорид (162)



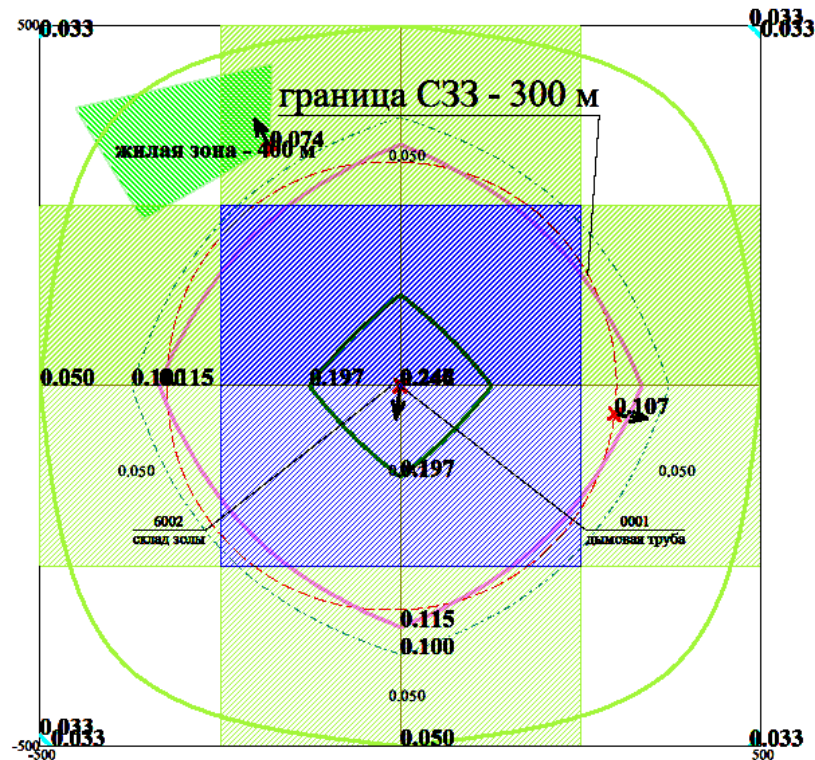
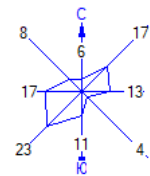
Условные обозначения:
 Жилые зоны, группа N 01
 Санитарно-защитные зоны, групп
 † Максим. значение концентрации
 † Максимум на границе ЖЗ
 † Максимум на границе СЗЗ
 — Расчётные прямоугольники, групп

Изолинии в долях ПДК
 0.048 ПДК
 0.050 ПДК
 0.100 ПДК
 0.169 ПДК
 0.289 ПДК
 0.361 ПДК
 0.050 ПДК
 0.361 ПДК

0 74 222м.
 Масштаб 1 : 7400

Макс концентрация 0.3615502 ПДК достигается в точке $x=0$ $y=0$
 При опасном направлении 8° и опасной скорости ветра 0.5 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 1000 м, высота 1000 м,
 шаг расчетной сетки 500 м, количество расчетных точек 3*3
 Расчёт на существующее положение.

Город : 002 Карагандинская область
 Объект : 0100 ТОО "К-Сервис 2020" Вар.№ 1
 ПК ЭРА v2.0
 0304 Азот (II) оксид (6)



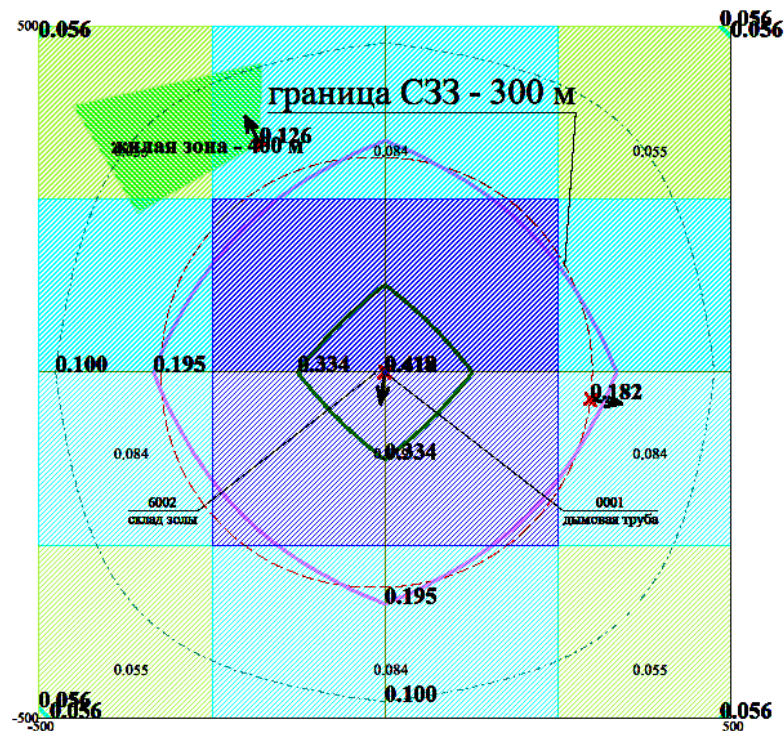
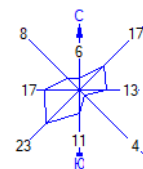
Условные обозначения:
 Жилые зоны, группа N 01
 Санитарно-защитные зоны, групп.
 Максим. значение концентрации
 Максим. на границе ЖЗ
 Максим. на границе С33
 Расчётные прямоугольники, групп

Изолинии в долях ПДК
 0.033 ПДК
 0.050 ПДК
 0.100 ПДК
 0.115 ПДК
 0.197 ПДК
 0.246 ПДК
 0.050 ПДК
 0.246 ПДК

0 74 222м.
 Масштаб 1 : 7400

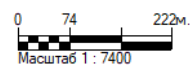
Макс концентрация 0.2468233 ПДК достигается в точке $x=0$ $y=0$
 При опасном направлении 8° и опасной скорости ветра 0.5 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 1000 м, высота 1000 м,
 шаг расчетной сетки 500 м, количество расчетных точек 3*3
 Расчёт на существующее положение.

Город : 002 Карагандинская область
 Объект : 0100 ТОО "К-Сервис 2020" Вар.№ 1
 ПК ЭРА v2.0
 0301 Азота (IV) диоксид (4)



Условные обозначения:
 [Green hatched box] Жилые зоны, группа N 01
 [Red dashed box] Санитарно-защитные зоны, групп
 ↑ Максим. значение концентрации
 ↑ Максимум на границе ЖЗ
 ↑ Максимум на границе СЗЗ
 — Расчётные прямоугольники, групп

Изолинии в долях ПДК
 — 0.056
 — 0.100
 — 0.195
 — 0.334
 — 0.418
 [Yellow hatched box] 0.050 ПДК
 [Cyan hatched box] 0.056 ПДК
 [Blue hatched box] 0.418 ПДК



Макс концентрация 0.4188088 ПДК достигается в точке $x=0$ $y=0$
 При опасном направлении 8° и опасной скорости ветра 0.5 м/с
 Расчетный прямоугольник № 1, ширина 1000 м, высота 1000 м,
 шаг расчетной сетки 500 м, количество расчетных точек 3*3
 Расчёт на существующее положение.

4. Сводная таблица результатов расчетов

СВОДНАЯ ТАБЛИЦА РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТОВ

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 существующее положение (2022 год)

Код ЗВ	Наименование загрязняющих	Ст	РП	СЗЗ	ЖЗ	ФТ	Колич
ПДК(ОБУВ)	Класс						
	веществ и состав групп суммаций				ИЗА	мг/м3	опасн
0301	Азота (IV) диоксид (4)	1.1168	0.4188	0.1819	0.1255	нет расч.	1 5.1999998
2							
0304	Азот (II) оксид (6)	0.6582	0.2468	0.1072	0.0740	нет расч.	1 0.4000000 3
0316	Гидрохлорид (162)	0.9641	0.3615	0.1570	0.1083	нет расч.	1 0.2000000 2
0328	Углерод (593)	11.6862	4.3823	0.7020	0.5335	нет расч.	1 4.1500001 3
0330	Сера диоксид (526)	0.6281	0.2355	0.1023	0.0706	нет расч.	1 10.5000000* 3
0337	Углерод оксид (594)	0.7371	0.2764	0.1201	0.0828	нет расч.	1 5.0000000 4
0342	Фтористые газообразные	0.0993	0.0372	0.0161	0.0111	нет расч.	1 3.0200000 2
	соединения /в пересчете на фтор/						
(627)							
2908	Пыль неорганическая: 70-20%	69.6472	20.384	0.7703	0.5641	нет расч.	1 0.3000000
3							
	двуокиси кремния (шамот, цемент,						
	пыль						
__31	0301+0330	1.7449	0.6543	0.2842	0.1961	нет расч.	1
__35	0330+0342	0.7274	0.2727	0.1185	0.0817	нет расч.	1

Примечания:

1. Таблица отсортирована по увеличению значений по коду загрязняющих веществ
2. Ст - сумма по источникам загрязнения максимальных концентраций (в долях ПДК).
3. "Звездочка" (*) в графе "ПДК" означает, что соответствующее значение взято по 10ПДКсс.
4. Значения максимальной из разовых концентраций в графах "РП" (по расчетному прямоугольнику), "СЗЗ" (по санитарно-защитной зоне), "ЖЗ" (в жилой зоне), "ФТ" (в заданных группах фиксированных точек) приведены в долях ПДК.

Вер.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:02

Примесь :0301 - Азота (IV) диоксид (4)

Расшифровка обозначений

Qс - суммарная концентрация [доли ПДК] |
Cс - суммарная концентрация [мг/м.куб] |
Фоп- опасное направл. ветра [угл. град.] |
Уоп- опасная скорость ветра [м/с] |

~~~~~  
-Если в расчете один источник, то его вклад и код не печатаются|  
-Если в строке Cтах=< 0.05 ПДК, то Фоп,Уоп,Ви,Ки не печатаются |  
~~~~~

y= 446: 331: 230: 384: 386:

-----:-----:-----:-----:
x= -179: -181: -358: -450: -450:

-----:-----:-----:-----:
Qс : 0.089: 0.126: 0.105: 0.068: 0.068:

Cс : 0.462: 0.653: 0.545: 0.354: 0.353:

Фоп: 158 : 151 : 123 : 130 : 131 :

Уоп: 3.81 : 1.64 : 2.77 : 5.57 : 5.58 :

~~~~~  
Результаты расчета в точке максимума УПРЗА ЭРА v2.0

Координаты точки : X= -181.0 м Y= 331.0 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.12556 доли ПДК |  
| 0.65289 мг/м3 |  
~~~~~

Достигается при опасном направлении 151 град.
и скорости ветра 1.64 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. %	Кэф.влияния
1	010001 0001	T	3.0242	0.125556	100.0	100.0	0.041517176
В сумме =				0.125556	100.0		
Суммарный вклад остальных =				0.000000	0.0		

~~~~~

9. Результаты расчета по границе санзоны (для расч. прямоугольника 001).

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:02

Примесь :0301 - Азота (IV) диоксид (4)

Расшифровка обозначений

Qс - суммарная концентрация [доли ПДК] |  
Cс - суммарная концентрация [мг/м.куб] |  
Фоп- опасное направл. ветра [ угл. град.] |  
Уоп- опасная скорость ветра [ м/с ] |

~~~~~  
-Если в расчете один источник, то его вклад и код не печатаются|
-Если в строке Cтах=< 0.05 ПДК, то Фоп,Уоп,Ви,Ки не печатаются |
~~~~~

Результаты расчета в точке максимума УПРЗА ЭРА v2.0

Координаты точки : X= 297.0 м Y= -39.0 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.18196 доли ПДК |  
| 0.94619 мг/м3 |  
~~~~~

Достигается при опасном направлении 277 град.
и скорости ветра 1.09 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. %	Кэф.влияния
1	010001 0001	T	3.0242	0.181960	100.0	100.0	0.060167827
В сумме =				0.181960	100.0		
Суммарный вклад остальных =				0.000000	0.0		

~~~~~

3. Исходные параметры источников.

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:02

Примесь :0304 - Азот (II) оксид (6)

Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников

Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников

Признак источников "для зимы" - отрицательное значение высоты

| Код         | Тип  | H   | D    | Wo    | V1     | T     | X1  | Y1  | X2 | Y2 | Alf | F | КР  | Ди   | Выброс    |
|-------------|------|-----|------|-------|--------|-------|-----|-----|----|----|-----|---|-----|------|-----------|
| <Об-П>      | <Ис> | м   | м    | м/с   | м/с    | градС | м   | м   | м  | м  | м   | м | м   | м    | г/с       |
| 010001 0001 | T    | 7.0 | 0.32 | 0.200 | 0.0166 | 0.0   | 0.0 | 0.0 |    |    |     |   | 1.0 | 1.00 | 0.1371000 |

4. Расчетные параметры См,Um,Хм

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1    Расч.год: 2021    Расчет проводился 02.06.2021 22:02  
 Сезон :ЗИМА для энергетики и ЛЕТО для остальных  
 Примесь :0304 - Азот (II) оксид (6)  
 ПДКр для примеси 0304 = 0.40000001 мг/м3

| Источники                                          |             |         |     |            | Их расчетные параметры |      |  |
|----------------------------------------------------|-------------|---------|-----|------------|------------------------|------|--|
| Номер                                              | Код         | M       | Тип | Cm (Cm')   | Um                     | Xm   |  |
| п/п-об-п-ис                                        |             |         |     | [доли ПДК] | [м/с]                  | [м]  |  |
| 1                                                  | 010001 0001 | 0.13710 | T   | 0.658      | 0.50                   | 39.9 |  |
| ~~~~~                                              |             |         |     |            |                        |      |  |
| Суммарный Mq = 0.13710 г/с                         |             |         |     |            |                        |      |  |
| Сумма Cm по всем источникам = 0.658195 долей ПДК   |             |         |     |            |                        |      |  |
| ~~~~~                                              |             |         |     |            |                        |      |  |
| Средневзвешенная опасная скорость ветра = 0.50 м/с |             |         |     |            |                        |      |  |

#### 5. Управляющие параметры расчета

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1    Расч.год: 2021    Расчет проводился 02.06.2021 22:02

Сезон :ЗИМА для энергетики и ЛЕТО для остальных

Примесь :0304 - Азот (II) оксид (6)

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 1000x1000 с шагом 500

Расчет по границе санзоны. Покрытие РП 001

Расчет по территории жилой застройки. Покрытие РП 001

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0(U\*) м/с

Средневзвешенная опасная скорость ветра Uсв= 0.5 м/с

#### 6. Результаты расчета в виде таблицы.

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1    Расч.год: 2021    Расчет проводился 02.06.2021 22:02

Примесь :0304 - Азот (II) оксид (6)

Расчет проводился на прямоугольнике 1

с параметрами: координаты центра X= 0 Y= 0

размеры: Длина(по X)= 1000, Ширина(по Y)= 1000

шаг сетки = 500.0

Расшифровка\_обозначений

| Qс - суммарная концентрация [доли ПДК] |

| Сс - суммарная концентрация [мг/м.куб] |

| Фоп- опасное направл. ветра [ угл. град.] |

| Уоп- опасная скорость ветра [ м/с ] |

~~~~~

| -Если в расчете один источник, то его вклад и код не печатаются|

| -Если в строке Стах=< 0.05 ПДК, то Фоп,Уоп,Ви,Ки не печатаются |

~~~~~

Результаты расчета в точке максимума УПРЗА ЭРА v2.0

Координаты точки : X= 0.0 м Y= 0.0 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.24682 долей ПДК |  
 | 0.09873 мг/м3 |  
 ~~~~~

Достигается при опасном направлении 8 град.

и скорости ветра 0.50 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. %	Козф.влияния
			М-(Mq)-C[доли ПДК]				b=C/M
1	010001 0001	T	0.1371	0.246823	100.0	100.0	1.8003156
В сумме = 0.246823				100.0			
Суммарный вклад остальных = 0.000000				0.0			

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:02

Примесь :0304 - Азот (II) оксид (6)

Параметры расчетного прямоугольника No 1

| Координаты центра : X= 0 м; Y= 0 м |

| Длина и ширина : L= 1000 м; B= 1000 м |

| Шаг сетки (dX=dY) : D= 500 м |

~~~~~

(Символ ^ означает наличие источника вблизи расчетного узла)

1 2 3

\*-|----C-----|

1-| 0.032 0.050 0.032 |- 1

|

2-C 0.050 0.247 0.050 C- 2

| ^ |

3-| 0.032 0.050 0.032 |- 3

|

|----C-----|

1 2 3

В целом по расчетному прямоугольнику:

Максимальная концентрация ----->  $C_m = 0.24682$  долей ПДК  
 $= 0.09873$  мг/м<sup>3</sup>

Достигается в точке с координатами:  $X_m = 0.0$  м

( X-столбец 2, Y-строка 2)  $Y_m = 0.0$  м

При опасном направлении ветра : 8 град.

и "опасной" скорости ветра : 0.50 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке (для расч. прямоугольника 001).

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:02

Примесь :0304 - Азот (II) оксид (6)

Расшифровка обозначений

| Qс - суммарная концентрация [доли ПДК] |

| Cс - суммарная концентрация [мг/м.куб] |

| Фоп- опасное направл. ветра [ угл. град.] |

| Уоп- опасная скорость ветра [ м/с ] |

~~~~~| ~~~~~|

| -Если в расчете один источник, то его вклад и код не печатаются|

| -Если в строке $St_{max} \leq 0.05$ ПДК, то Фоп, Уоп, Ви, Ки не печатаются |

~~~~~| ~~~~~|

Результаты расчета в точке максимума УПРЗА ЭРА v2.0

Координаты точки :  $X = -181.0$  м  $Y = 331.0$  м

Максимальная суммарная концентрация |  $C_s = 0.07400$  долей ПДК |

| 0.02960 мг/м<sup>3</sup> |

~~~~~| ~~~~~|

Достигается при опасном направлении 151 град.

и скорости ветра 1.64 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. % | Коеф. влияния |
|------|--------|------|--------|-----------------------------|----------|-------------|-----------------------------|
| ---- | <Об-П> | <Ис> | ---- | М-(Мq) | ---- | С[доли ПДК] | ----- ----- ---- b=C/M ---- |
| 1 | 010001 | 0001 | T | 0.1371 | 0.073996 | 100.0 | 100.0 0.539723217 |
| | | | | В сумме = | 0.073996 | 100.0 | |
| | | | | Суммарный вклад остальных = | 0.000000 | 0.0 | |

9. Результаты расчета по границе санзоны (для расч. прямоугольника 001).

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:02

Примесь :0304 - Азот (II) оксид (6)

Расшифровка обозначений

| Qс - суммарная концентрация [доли ПДК] |

| Cс - суммарная концентрация [мг/м.куб] |

| Фоп- опасное направл. ветра [угл. град.] |

| Уоп- опасная скорость ветра [м/с] |

~~~~~| ~~~~~|

| -Если в расчете один источник, то его вклад и код не печатаются|

| -Если в строке  $St_{max} \leq 0.05$  ПДК, то Фоп, Уоп, Ви, Ки не печатаются |

~~~~~| ~~~~~|

Результаты расчета в точке максимума УПРЗА ЭРА v2.0

Координаты точки : $X = 297.0$ м $Y = -39.0$ м

Максимальная суммарная концентрация | $C_s = 0.10724$ долей ПДК |

| 0.04289 мг/м³ |

~~~~~| ~~~~~|

Достигается при опасном направлении 277 град.

и скорости ветра 1.09 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. %      | Коеф. влияния               |
|------|--------|------|--------|-----------------------------|----------|-------------|-----------------------------|
| ---- | <Об-П> | <Ис> | ----   | М-(Мq)                      | ----     | С[доли ПДК] | ----- ----- ---- b=C/M ---- |
| 1    | 010001 | 0001 | T      | 0.1371                      | 0.107237 | 100.0       | 100.0   0.782181740         |
|      |        |      |        | В сумме =                   | 0.107237 | 100.0       |                             |
|      |        |      |        | Суммарный вклад остальных = | 0.000000 | 0.0         |                             |

3. Исходные параметры источников.

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:02

Примесь :0316 - Гидрохлорид (162)

Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников

Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников

Признак источников "для зимы" - отрицательное значение высоты

Код |Тип| Н | D | Wo | V1 | T | X1 | Y1 | X2 | Y2 | Alf | F | КР |Ди| Выброс

<Об-П> <Ис> М М М/с М3/с градС М М М М гр. г/с  
 010001 0001 T 7.0 0.32 0.200 0.0166 0.0 0.0 0.0 1.0 1.00 0 0.1004130

#### 4. Расчетные параметры См,Um,Хм

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:02

Сезон :ЗИМА для энергетики и ЛЕТО для остальных

Примесь :0316 - Гидрохлорид (162)

ПДКр для примеси 0316 = 0.2 мг/м3

| Источники                                 |             |         |     | Их расчетные параметры                            |      |      |  |
|-------------------------------------------|-------------|---------|-----|---------------------------------------------------|------|------|--|
| Номер                                     | Код         | М       | Тип | См (См')                                          | Um   | Хм   |  |
| -п/п-<br>                                 |             |         |     | -<об-п> <ис> ----- [доли ПДК] - [м/с] --- [м] --- |      |      |  |
| 1                                         | 010001 0001 | 0.10041 | T   | 0.964                                             | 0.50 | 39.9 |  |
| ~~~~~                                     |             |         |     |                                                   |      |      |  |
| Суммарный Мq = 0.10041 г/с                |             |         |     |                                                   |      |      |  |
| Сумма См по всем источникам =             |             |         |     | 0.964133 долей ПДК                                |      |      |  |
| ~~~~~                                     |             |         |     |                                                   |      |      |  |
| Средневзвешенная опасная скорость ветра = |             |         |     | 0.50 м/с                                          |      |      |  |

#### 5. Управляющие параметры расчета

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:02

Сезон :ЗИМА для энергетики и ЛЕТО для остальных

Примесь :0316 - Гидрохлорид (162)

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 1000x1000 с шагом 500

Расчет по границе санзоны. Покрытие РП 001

Расчет по территории жилой застройки. Покрытие РП 001

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0(U\*) м/с

Средневзвешенная опасная скорость ветра Uсв= 0.5 м/с

#### 6. Результаты расчета в виде таблицы.

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:02

Примесь :0316 - Гидрохлорид (162)

Расчет проводился на прямоугольнике 1

с параметрами: координаты центра X= 0 Y= 0

размеры: Длина(по X)= 1000, Ширина(по Y)= 1000

шаг сетки = 500.0

Расшифровка\_обозначений

|                                           |  |
|-------------------------------------------|--|
| Qс - суммарная концентрация [доли ПДК]    |  |
| Сс - суммарная концентрация [мг/м.куб]    |  |
| Фоп- опасное направл. ветра [ угл. град.] |  |
| Uоп- опасная скорость ветра [ м/с ]       |  |

~~~~~

| -Если в расчете один источник, то его вклад и код не печатаются|

| -Если в строке Стах=< 0.05 ПДК, то Фоп,Uоп,Ви,Ки не печатаются |

Результаты расчета в точке максимума УПРЗА ЭРА v2.0

Координаты точки : X= 0.0 м Y= 0.0 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.36155 долей ПДК |
 | 0.07231 мг/м3 |
 ~~~~~

Достигается при опасном направлении 8 град.

и скорости ветра 0.50 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. % | Кэф.влияния |
|--------------------------------------------------------------|-------------|-----|--------|----------|----------|--------|-------------|
| -----<Об-П> <Ис> ----- М-(Мq) - С[доли ПДК] ----- b=C/M ---- |             |     |        |          |          |        |             |
| 1                                                            | 010001 0001 | T   | 0.1004 | 0.361550 | 100.0    | 100.0  | 3.6006315   |
| В сумме = 0.361550 100.0                                     |             |     |        |          |          |        |             |
| Суммарный вклад остальных = 0.000000 0.0                     |             |     |        |          |          |        |             |

#### 7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:02

Примесь :0316 - Гидрохлорид (162)

Параметры расчетного прямоугольника No 1

Координаты центра : X= 0 м; Y= 0 м |

Длина и ширина : L= 1000 м; B= 1000 м |

Шаг сетки (dX=dY) : D= 500 м |  
 ~~~~~

(Символ ^ означает наличие источника вблизи расчетного узла)

1 2 3

```

*-----C-----|
1-| 0.048 0.073 0.048 |- 1
|
2-C 0.073 0.362 0.073 C- 2
|
| ^
3-| 0.048 0.073 0.048 |- 3
|
|-----C-----|
1 2 3

```

В целом по расчетному прямоугольнику:

Максимальная концентрация -----> $C_m = 0.36155$ долей ПДК
 $= 0.07231$ мг/м³

Достигается в точке с координатами: $X_m = 0.0$ м

(X-столбец 2, Y-строка 2) $Y_m = 0.0$ м

При опасном направлении ветра : 8 град.

и "опасной" скорости ветра : 0.50 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке (для расч. прямоугольника 001).

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Примесь :0316 - Гидрохлорид (162)

Расшифровка обозначений

| Qс - суммарная концентрация [доли ПДК] |

| Cс - суммарная концентрация [мг/м.куб] |

| Фоп- опасное направл. ветра [угл. град.] |

| Уоп- опасная скорость ветра [м/с] |

~~~~~| ~~~~~|

| -Если в расчете один источник, то его вклад и код не печатаются|

| -Если в строке  $St_{max} < 0.05$  ПДК, то Фоп, Уоп, Ви, Ки не печатаются |

~~~~~| ~~~~~|

y= 446: 331: 230: 384: 386:

-----:-----:-----:-----:

x= -179: -181: -358: -450: -450:

-----:-----:-----:-----:

Qс : 0.077: 0.108: 0.090: 0.059: 0.059:

Cс : 0.015: 0.022: 0.018: 0.012: 0.012:

Фоп: 158 : 151 : 123 : 130 : 131 :

Уоп: 3.81 : 1.64 : 2.77 : 5.57 : 5.58 :

~~~~~| ~~~~~|

Результаты расчета в точке максимума УПРЗА ЭРА v2.0

Координаты точки : X= -181.0 м Y= 331.0 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.10839 долей ПДК |  
| 0.02168 мг/м<sup>3</sup> |

~~~~~| ~~~~~|

Достигается при опасном направлении 151 град.

и скорости ветра 1.64 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. % | Кэф.влияния |
|---|--------|------|--------|----------|----------|--------|-------------|
| ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- | | | | | | | |
| ---- <О6-П> <Ис> ---- М-(Мq) -- C[доли ПДК] ----- ----- ----- b=C/M --- | | | | | | | |
| 1 | 010001 | 0001 | T | 0.1004 | 0.108390 | 100.0 | 100.0 |
| В сумме = | | | | 0.108390 | 100.0 | | |
| Суммарный вклад остальных = | | | | 0.000000 | 0.0 | | |

~~~~~| ~~~~~|

~~~~~| ~~~~~|

~~~~~| ~~~~~|

~~~~~| ~~~~~|

~~~~~| ~~~~~|

~~~~~| ~~~~~|

~~~~~| ~~~~~|

~~~~~| ~~~~~|

~~~~~| ~~~~~|

~~~~~| ~~~~~|

~~~~~| ~~~~~|

~~~~~| ~~~~~|

~~~~~| ~~~~~|

~~~~~| ~~~~~|

~~~~~| ~~~~~|

~~~~~| ~~~~~|

~~~~~| ~~~~~|

~~~~~| ~~~~~|

~~~~~| ~~~~~|

~~~~~| ~~~~~|

~~~~~| ~~~~~|

~~~~~| ~~~~~|

~~~~~| ~~~~~|

~~~~~| ~~~~~|

~~~~~| ~~~~~|

~~~~~| ~~~~~|

~~~~~| ~~~~~|

~~~~~| ~~~~~|

~~~~~| ~~~~~|

~~~~~| ~~~~~|

~~~~~| ~~~~~|

~~~~~| ~~~~~|

~~~~~| ~~~~~|

~~~~~| ~~~~~|

~~~~~| ~~~~~|

~~~~~| ~~~~~|

| 1 | 010001 0001 | Т | 0.1004 | 0.157082 | 100.0 | 100.0 | 1.5643635 |
 | В сумме = 0.157082 100.0 |
 | Суммарный вклад остальных = 0.000000 0.0 |

3. Исходные параметры источников.

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Примесь :0328 - Углерод (593)

Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников

Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников

Признак источников "для зимы" - отрицательное значение высоты

| Код | Тип | H | D | Wo | V1 | T | X1 | Y1 | X2 | Y2 | Alf | F | KP | Ди | Выброс |
|-------------|------|-----|------|-------|--------|------|-----|-----|----|----|-----|------|-----|----------|--------|
| <Об-П> | <Ис> | М | М | М/с | М/с | град | М | М | М | М | гр. | М | г/с | | |
| 010001 0001 | T | 7.0 | 0.32 | 0.200 | 0.0166 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | 3.0 | 1.00 | 0 | 8.418300 | |

4. Расчетные параметры См, Ум, Хм

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Сезон :ЗИМА для энергетики и ЛЕТО для остальных

Примесь :0328 - Углерод (593)

ПДКр для примеси 0328 = 1.1500001 мг/м3

| Источники | | | | | Их расчетные параметры | | |
|--|-------------|---------|-----|------------|------------------------|------|--|
| Номер | Код | М | Тип | См (См') | Um | Xm | |
| п/п | <об-п> | <ис> | | [доли ПДК] | [м/с] | [м] | |
| 1 | 010001 0001 | 8.41830 | T | 11.686 | 0.50 | 19.9 | |
| Суммарный Мq = 8.41830 г/с | | | | | | | |
| Сумма См по всем источникам = 11.686236 долей ПДК | | | | | | | |
| Средневзвешенная опасная скорость ветра = 0.50 м/с | | | | | | | |

5. Управляющие параметры расчета

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Сезон :ЗИМА для энергетики и ЛЕТО для остальных

Примесь :0328 - Углерод (593)

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 1000x1000 с шагом 500

Расчет по границе санзоны. Покрытие РП 001

Расчет по территории жилой застройки. Покрытие РП 001

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0(U*) м/с

Средневзвешенная опасная скорость ветра Uсв= 0.5 м/с

6. Результаты расчета в виде таблицы.

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Примесь :0328 - Углерод (593)

Расчет проводился на прямоугольнике 1

с параметрами: координаты центра X= 0 Y= 0

размеры: Длина(по X)= 1000, Ширина(по Y)= 1000

шаг сетки = 500.0

Расшифровка_обозначений

| Qс - суммарная концентрация [доли ПДК] |

| Сс - суммарная концентрация [мг/м.куб] |

| Фоп- опасное направл. ветра [угл. град.] |

| Уоп- опасная скорость ветра [м/с] |

~~~~~

| -Если в расчете один источник, то его вклад и код не печатаются |

| -Если в строке Стах=< 0.05 ПДК, то Фоп, Уоп, Ви, Ки не печатаются |

Результаты расчета в точке максимума УПРЗА ЭРА v2.0

Координаты точки : X= 0.0 м Y= 0.0 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 4.38235 долей ПДК |

| 18.18675 мг/м3 |

Достигается при опасном направлении 8 град.

и скорости ветра 0.50 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. %	Кэф.влияния
----	<Об-П>	<Ис>	М	(Мq)	С[доли ПДК]	-----	b=C/М ---
1	010001 0001	T	8.4183	4.382350	100.0	100.0	0.520574212
В сумме = 4.382350 100.0							
Суммарный вклад остальных = 0.000000 0.0							

# 7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Примесь :0328 - Углерод (593)

Параметры расчетного прямоугольника No 1

Координаты центра : X= 0 м; Y= 0 м

Длина и ширина : L= 1000 м; B= 1000 м

Шаг сетки (dX=dY) : D= 500 м

(Символ ^ означает наличие источника вблизи расчетного узла)

```

1  2  3
*--|---C---|---|
1-| 0.252 0.388 0.252 |- 1
|
2-C 0.388 4.382 0.388 C- 2
|
3-| ^
| 0.252 0.388 0.252 |- 3
|
|---C---|---|
1  2  3

```

В целом по расчетному прямоугольнику:

Максимальная концентрация -----> Cм =4.38235 долей ПДК  
=18.18675 мг/м3

Достигается в точке с координатами: Xм = 0.0м

( X-столбец 2, Y-строка 2) Yм = 0.0 м

При опасном направлении ветра : 8 град.

и "опасной" скорости ветра : 0.50 м/с

# 8. Результаты расчета по жилой застройке (для расч. прямоугольника 001).

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Примесь :0328 - Углерод (593)

Расшифровка обозначений

Qс - суммарная концентрация [доли ПДК]

Cс - суммарная концентрация [мг/м.куб]

Фоп- опасное направл. ветра [ угл. град.]

Uоп- опасная скорость ветра [ м/с ]

-Если в расчете один источник, то его вклад и код не печатаются|  
-Если в строке Cтах=< 0.05 ПДК, то Фоп,Uоп,Ви,Ки не печатаются |

y= 446: 331: 230: 384: 386:

x= -179: -181: -358: -450: -450:

Qс : 0.406: 0.534: 0.465: 0.318: 0.318:

Cс : 1.683: 2.214: 1.929: 1.320: 1.318:

Фоп: 158 : 151 : 123 : 130 : 131 :

Uоп:11.02 : 8.02 : 9.38 :12.00 :12.00 :

Результаты расчета в точке максимума УПРЗА ЭРА v2.0

Координаты точки : X= -181.0 м Y= 331.0 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.53350 долей ПДК |  
| 2.21403 мг/м3 |

Достигается при опасном направлении 151 град.  
и скорости ветра 8.02 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. %	Кэф.влияния
1	010001	0001	T	8.4183	0.533501	100.0	0.063373961
В сумме =				0.533501	100.0		
Суммарный вклад остальных =				0.000000	0.0		

# 9. Результаты расчета по границе санзоны (для расч. прямоугольника 001).

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Примесь :0328 - Углерод (593)

Расшифровка обозначений

Qс - суммарная концентрация [доли ПДК]

Cс - суммарная концентрация [мг/м.куб]

Фоп- опасное направл. ветра [ угл. град.]

Uоп- опасная скорость ветра [ м/с ]

-Если в расчете один источник, то его вклад и код не печатаются|  
-Если в строке Cтах=< 0.05 ПДК, то Фоп,Uоп,Ви,Ки не печатаются |

Результаты расчета в точке максимума УПРЗА ЭРА v2.0  
Координаты точки : X= 295.0 м Y= 53.0 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.70206 доли ПДК |  
| 2.91355 мг/м3 |

Достигается при опасном направлении 260 град.  
и скорости ветра 5.71 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. %	Кэф.влияния
1	010001	0001	T	8.4183	0.702061	100.0	100.0
				В сумме =	0.702061	100.0	
				Суммарный вклад остальных =	0.000000	0.0	

#### 3. Исходные параметры источников.

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Примесь :0330 - Сера диоксид (526)

Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников

Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников

Признак источников "для зимы" - отрицательное значение высоты

Код	Тип	H	D	Wo	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alf	F	КР	Ди	Выброс
010001	0001	T	7.0	0.32	0.200	0.0166	0.0	0.0	0.0				1.0	1.00	0 3.434332

#### 4. Расчетные параметры См,Um,Хм

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Сезон :ЗИМА для энергетики и ЛЕТО для остальных

Примесь :0330 - Сера диоксид (526)

ПДКр для примеси 0330 = 10.5 мг/м3 (=10ПДКс.с.)

Источники				Их расчетные параметры			
Номер	Код	M	Тип	См (См')	Um	Xm	
1	010001	0001	T	3.43433	0.628	0.50	39.9
				Суммарный Mq =	3.43433	г/с	
				Сумма См по всем источникам =	0.628102	долей ПДК	
				Средневзвешенная опасная скорость ветра =	0.50	м/с	

#### 5. Управляющие параметры расчета

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Сезон :ЗИМА для энергетики и ЛЕТО для остальных

Примесь :0330 - Сера диоксид (526)

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 1000x1000 с шагом 500

Расчет по границе санзоны. Покрытие РП 001

Расчет по территории жилой застройки. Покрытие РП 001

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0(U\*) м/с

Средневзвешенная опасная скорость ветра Uсв= 0.5 м/с

#### 6. Результаты расчета в виде таблицы.

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Примесь :0330 - Сера диоксид (526)

Расчет проводился на прямоугольнике 1

с параметрами: координаты центра X= 0 Y= 0

размеры: Длина(по X)= 1000, Ширина(по Y)= 1000

шаг сетки = 500.0

Расшифровка\_обозначений

| Qс - суммарная концентрация [доли ПДК] |

| Сс - суммарная концентрация [мг/м.куб] |

| Фоп- опасное направл. ветра [ угл. град.] |

| Uоп- опасная скорость ветра [ м/с ] |

| -Если в расчете один источник, то его вклад и код не печатаются|

| -Если в строке Стах=< 0.05 ПДК, то Фоп,Uоп,Ви,Ки не печатаются |

Результаты расчета в точке максимума УПРЗА ЭРА v2.0

Координаты точки : X= 0.0 м Y= 0.0 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.23554 доли ПДК |  
| 2.47315 мг/м3 |

Достигается при опасном направлении 8 град.  
и скорости ветра 0.50 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. %	Кэф.влияния
1	010001 0001	T	3.4343	0.235538	100.0	100.0	0.068583496
В сумме =				0.235538	100.0		
Суммарный вклад остальных =				0.000000	0.0		

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Примесь :0330 - Сера диоксид (526)

Параметры расчетного прямоугольника No 1

Координаты центра : X= 0 м; Y= 0 м

Длина и ширина : L= 1000 м; B= 1000 м

Шаг сетки (dX=dY) : D= 500 м

(Символ ^ означает наличие источника вблизи расчетного узла)

1	2	3
*-----C-----		
1-	0.031	0.047
2-С	0.047	0.236
3-	0.031	0.047
-----C-----		
1	2	3

В целом по расчетному прямоугольнику:

Максимальная концентрация -----> См =0.23554 долей ПДК  
=2.47315 мг/м3

Достигается в точке с координатами: Хм = 0.0м

( X-столбец 2, Y-строка 2) Yм = 0.0 м

При опасном направлении ветра : 8 град.

и "опасной" скорости ветра : 0.50 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке (для расч. прямоугольника 001).

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Примесь :0330 - Сера диоксид (526)

Расшифровка обозначений

Qс - суммарная концентрация [доли ПДК]	
Сс - суммарная концентрация [мг/м.куб]	
Фоп- опасное направл. ветра [ угл. град.]	
Uоп- опасная скорость ветра [ м/с ]	

~~~~~  
| -Если в расчете один источник, то его вклад и код не печатаются|
| -Если в строке Стах=< 0.05 ПДК, то Фоп,Uоп,Ви,Ки не печатаются |
~~~~~

Результаты расчета в точке максимума УПРЗА ЭРА v2.0

Координаты точки : X= -181.0 м Y= 331.0 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.07061 доли ПДК |  
| 0.74144 мг/м3 |

Достигается при опасном направлении 151 град.  
и скорости ветра 1.64 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. %	Кэф.влияния
1	010001 0001	T	3.4343	0.070613	100.0	100.0	0.020560900
В сумме =				0.070613	100.0		
Суммарный вклад остальных =				0.000000	0.0		

9. Результаты расчета по границе санзоны (для расч. прямоугольника 001).

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Примесь :0330 - Сера диоксид (526)

Расшифровка обозначений

Qс - суммарная концентрация [доли ПДК]	
Сс - суммарная концентрация [мг/м.куб]	
Фоп- опасное направл. ветра [ угл. град.]	
Uоп- опасная скорость ветра [ м/с ]	

~~~~~|  
 |-Если в расчете один источник, то его вклад и код не печатаются|
 |-Если в строке Стах=< 0.05 ПДК, то Фоп,Уоп,Ви,Ки не печатаются |
 ~~~~~

Результаты расчета в точке максимума УПРЗА ЭРА v2.0

Координаты точки : X= 297.0 м Y= -39.0 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.10233 доли ПДК |  
 | 1.07451 мг/м3 |  
 ~~~~~

Достигается при опасном направлении 277 град.
 и скорости ветра 1.09 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. % | Кэф.влияния |
|-----------------------------|-------------|-----|--------|----------|----------|--------|-------------|
| 1 | 010001 0001 | T | 3.4343 | 0.102334 | 100.0 | 100.0 | 0.029797418 |
| В сумме = | | | | 0.102334 | 100.0 | | |
| Суммарный вклад остальных = | | | | 0.000000 | 0.0 | | |

~~~~~

#### 3. Исходные параметры источников.

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Примесь :0337 - Углерод оксид (594)

Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников

Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников

Признак источников "для зимы" - отрицательное значение высоты

Код	Тип	H	D	Wo	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alt	F	КР	Ди	Выброс
010001 0001	T	7.0	0.32	0.200	0.0166	0.0	0.0	0.0			1.0	1.00	0	1.919300	

#### 4. Расчетные параметры См,Um,Xm

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Сезон :ЗИМА для энергетики и ЛЕТО для остальных

Примесь :0337 - Углерод оксид (594)

ПДКр для примеси 0337 = 5.0 мг/м3

Источники						Их расчетные параметры		
Номер	Код	M	Тип	См (См')	Um	Xm		
1	010001 0001	1.91930	T	0.737	0.50	39.9		
Суммарный Mq =				1.91930	г/с			
Сумма См по всем источникам =				0.737140	долей ПДК			
Средневзвешенная опасная скорость ветра =				0.50	м/с			

#### 5. Управляющие параметры расчета

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Сезон :ЗИМА для энергетики и ЛЕТО для остальных

Примесь :0337 - Углерод оксид (594)

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 1000x1000 с шагом 500

Расчет по границе санзоны. Покрытие РП 001

Расчет по территории жилой застройки. Покрытие РП 001

Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.

Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0(U\*) м/с

Средневзвешенная опасная скорость ветра Uсв= 0.5 м/с

#### 6. Результаты расчета в виде таблицы.

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Примесь :0337 - Углерод оксид (594)

Расчет проводился на прямоугольнике 1

с параметрами: координаты центра X= 0 Y= 0

размеры: Длина(по X)= 1000, Ширина(по Y)= 1000

шаг сетки = 500.0

Расшифровка обозначений

Qс - суммарная концентрация [доли ПДК]	
Сс - суммарная концентрация [мг/м.куб]	
Фоп- опасное направл. ветра [угл. град.]	
Уоп- опасная скорость ветра [м/с]	

~~~~~|  
 |-Если в расчете один источник, то его вклад и код не печатаются|
 |-Если в строке Стах=< 0.05 ПДК, то Фоп,Уоп,Ви,Ки не печатаются |
 ~~~~~

# Результаты расчета в точке максимума УПРЗА ЭРА v2.0

Координаты точки : X= 0.0 м Y= 0.0 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.27643 доли ПДК |  
| 1.38214 мг/м3 |

Достигается при опасном направлении 8 град.  
и скорости ветра 0.50 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. %	Кэф.влияния
1	010001	0001	T	1.9193	0.276428	100.0	0.144025266
В сумме =				0.276428	100.0		
Суммарный вклад остальных =				0.000000	0.0		

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Примесь :0337 - Углерод оксид (594)

Параметры расчетного прямоугольника No 1

Координаты центра : X= 0 м; Y= 0 м

Длина и ширина : L= 1000 м; B= 1000 м

Шаг сетки (dX=dY) : D= 500 м

(Символ ^ означает наличие источника вблизи расчетного узла)

```

1 2 3
*--|----C----|----|
1-| 0.036 0.056 0.036 |- 1
|
2-C 0.056 0.276 0.056 C- 2
|
3-| 0.036 0.056 0.036 |- 3
|
|----C----|----|
1 2 3

```

В целом по расчетному прямоугольнику:

Максимальная концентрация -----> Cm =0.27643 долей ПДК  
=1.38214 мг/м3

Достигается в точке с координатами: Xm = 0.0м

( X-столбец 2, Y-строка 2) Ym = 0.0 м

При опасном направлении ветра : 8 град.

и "опасной" скорости ветра : 0.50 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке (для расч. прямоугольника 001).

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Примесь :0337 - Углерод оксид (594)

Расшифровка обозначений

Qс - суммарная концентрация [доли ПДК]

Сс - суммарная концентрация [мг/м.куб]

Фоп- опасное направл. ветра [ угл. град.]

Uоп- опасная скорость ветра [ м/с ]

~~~~~

| -Если в расчете один источник, то его вклад и код не печатаются|

| -Если в строке Smax=< 0.05 ПДК, то Фоп,Uоп,Ви,Ки не печатаются |

Результаты расчета в точке максимума УПРЗА ЭРА v2.0

Координаты точки : X= -181.0 м Y= 331.0 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.08287 доли ПДК |
| 0.41436 мг/м3 |

Достигается при опасном направлении 151 град.
и скорости ветра 1.64 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. % | Кэф.влияния |
|-----------------------------|--------|------|--------|----------|----------|--------|-------------|
| 1 | 010001 | 0001 | T | 1.9193 | 0.082871 | 100.0 | 0.043177862 |
| В сумме = | | | | 0.082871 | 100.0 | | |
| Суммарный вклад остальных = | | | | 0.000000 | 0.0 | | |

9. Результаты расчета по границе санзоны (для расч. прямоугольника 001).

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Примесь :0337 - Углерод оксид (594)

Расшифровка обозначений

| Qс - суммарная концентрация [доли ПДК] |
 | Сс - суммарная концентрация [мг/м.куб] |
 | Фоп- опасное направл. ветра [угл. град.] |
 | Уоп- опасная скорость ветра [м/с] |
 ~~~~~  
 | -Если в расчете один источник, то его вклад и код не печатаются|  
 | -Если в строке Стах=< 0.05 ПДК, то Фоп,Уоп,Ви,Ки не печатаются |  
 ~~~~~

Результаты расчета в точке максимума УПРЗА ЭРА v2.0
 Координаты точки : X= 297.0 м Y= -39.0 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.12010 доли ПДК |
 | 0.60050 мг/м3 |
 ~~~~~

Достигается при опасном направлении 277 град.  
 и скорости ветра 1.09 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. %	Кэф.влияния		
---- <Об-П> <Ис> ---- М-(Мq)-- С[доли ПДК] ----- ----- ----b=C/М----									
1	010001	0001	T	1.9193	0.120099	100.0	100.0	0.062574543	
В сумме =				0.120099	100.0				
Суммарный вклад остальных =				0.000000	0.0				

### 3. Исходные параметры источников.

УПРЗА ЭРА v2.0  
 Город :002 Карагандинская область.  
 Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03  
 Примесь :0342 - Фтористые газообразные соединения /в пересчете на  
 Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников  
 Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников  
 Признак источников "для зимы" - отрицательное значение высоты

Код	Тип	Н	D	Wo	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alt	F	КР	Ди	Выброс
<Об-П> <Ис> ----- м ----- м ----- м/с ----- градC ----- м ----- м ----- гр. ----- г/с -----															
010001	0001	T	7.0	0.32	0.200	0.0166	0.0	0.0	0.0				1.0	1.00	0.1560900

### 4. Расчетные параметры См,Um,Xм

УПРЗА ЭРА v2.0  
 Город :002 Карагандинская область.  
 Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03  
 Сезон :ЗИМА для энергетики и ЛЕТО для остальных  
 Примесь :0342 - Фтористые газообразные соединения /в пересчете на  
 ПДКр для примеси 0342 = 0.01999998 мг/м3

Источники					Их расчетные параметры		
Номер	Код	М	Тип	См (См')	Um	Xm	
п/п	об-п	ис			[доли ПДК]	[м/с]	[м]
1	010001	0001		0.15609	T	0.099	0.50   39.9
Суммарный Мq = 0.15609 г/с							
Сумма См по всем источникам =					0.099253	долей ПДК	
Средневзвешенная опасная скорость ветра =					0.50	м/с	

### 5. Управляющие параметры расчета

УПРЗА ЭРА v2.0  
 Город :002 Карагандинская область.  
 Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03  
 Сезон :ЗИМА для энергетики и ЛЕТО для остальных  
 Примесь :0342 - Фтористые газообразные соединения /в пересчете на  
 Фоновая концентрация не задана  
 Расчет по прямоугольнику 001 : 1000x1000 с шагом 500  
 Расчет по границе санзоны. Покрытие РП 001  
 Расчет по территории жилой застройки. Покрытие РП 001  
 Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.  
 Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0(U\*) м/с  
 Средневзвешенная опасная скорость ветра Uсв= 0.5 м/с

### 6. Результаты расчета в виде таблицы.

УПРЗА ЭРА v2.0  
 Город :002 Карагандинская область.  
 Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03  
 Примесь :0342 - Фтористые газообразные соединения /в пересчете на  
 Расчет проводился на прямоугольнике 1  
 с параметрами: координаты центра X= 0 Y= 0  
 размеры: Длина(по X)= 1000, Ширина(по Y)= 1000  
 шаг сетки = 500.0

Расшифровка обозначений	
Qс - суммарная концентрация [доли ПДК]	
Сс - суммарная концентрация [мг/м.куб]	
Фоп- опасное направл. ветра [ угл. град.]	

| Уоп- опасная скорость ветра [ м/с ] |  
 ~~~~~  
 | -Если в расчете один источник, то его вклад и код не печатаются|
 | -Если в строке Стах=< 0.05 ПДК, то Фоп,Уоп,Ви,Ки не печатаются |
 ~~~~~  
 Результаты расчета в точке максимума УПРЗА ЭРА v2.0  
 Координаты точки : X= 0.0 м Y= 0.0 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.03722 доли ПДК |  
 | 0.11240 мг/м3 |  
 ~~~~~

Достигается при опасном направлении 8 град.
 и скорости ветра 0.50 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. % | Коеф.влияния |
| -----<Об-П>-<Ис>-----М-(Мq)--С[доли ПДК]-----b=C/M---- | | | | | | | |
| 1 | 010001 | 0001 | T | 0.1561 | 0.037220 | 100.0 | 0.238452405 |
| | | | | В сумме = 0.037220 | | 100.0 | |
| | | | | Суммарный вклад остальных = 0.000000 | | 0.0 | |

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Примесь :0342 - Фтористые газообразные соединения /в пересчете на

Параметры расчетного прямоугольника No 1

| Координаты центра : X= 0 м; Y= 0 м |

| Длина и ширина : L= 1000 м; B= 1000 м |

| Шаг сетки (dX=dY) : D= 500 м |
 ~~~~~

(Символ ^ означает наличие источника вблизи расчетного узла)

1 2 3  
 \*-----C-----|  
 1-| 0.005 0.007 0.005 |- 1  
 |  
 2-C 0.007 0.037 0.007 C- 2  
 | ^ |  
 3-| 0.005 0.007 0.005 |- 3  
 |  
 |-----C-----|  
 1 2 3

В целом по расчетному прямоугольнику:

Максимальная концентрация -----> Cm =0.03722 долей ПДК  
 =0.11240 мг/м3

Достигается в точке с координатами: Xm = 0.0м

( X-столбец 2, Y-строка 2) Ym = 0.0 м

При опасном направлении ветра : 8 град.

и "опасной" скорости ветра : 0.50 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке (для расч. прямоугольника 001).

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Примесь :0342 - Фтористые газообразные соединения /в пересчете на

Расшифровка обозначений

| Qс - суммарная концентрация [доли ПДК] |

| Сс - суммарная концентрация [мг/м.куб] |

| Фоп- опасное направл. ветра [ угл. град.] |

| Уоп- опасная скорость ветра [ м/с ] |  
 ~~~~~

| -Если в расчете один источник, то его вклад и код не печатаются|
 | -Если в строке Стах=< 0.05 ПДК, то Фоп,Уоп,Ви,Ки не печатаются |
 ~~~~~

Результаты расчета в точке максимума УПРЗА ЭРА v2.0

Координаты точки : X= -181.0 м Y= 331.0 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.01116 доли ПДК |  
 | 0.03370 мг/м3 |  
 ~~~~~

Достигается при опасном направлении 151 град.

и скорости ветра 1.64 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. % | Коеф.влияния |
| -----<Об-П>-<Ис>-----М-(Мq)--С[доли ПДК]-----b=C/M---- | | | | | | | |
| 1 | 010001 | 0001 | T | 0.1561 | 0.011158 | 100.0 | 0.071486525 |
| | | | | В сумме = 0.011158 | | 100.0 | |
| | | | | Суммарный вклад остальных = 0.000000 | | 0.0 | |

9. Результаты расчета по границе санзоны (для расч. прямоугольника 001).

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Расчет проводился на прямоугольнике 1
с параметрами: координаты центра X= 0 Y= 0
размеры: Длина(по X)= 1000, Ширина(по Y)= 1000
шаг сетки = 500.0

Расшифровка обозначений

| | |
|--|--|
| Qс - суммарная концентрация [доли ПДК] | |
| Сс - суммарная концентрация [мг/м.куб] | |
| Фоп- опасное направл. ветра [угл. град.] | |
| Уоп- опасная скорость ветра [м/с] | |

~~~~~  
| -Если в расчете один источник, то его вклад и код не печатаются|  
| -Если в строке Стах=< 0.05 ПДК, то Фоп,Уоп,Ви,Ки не печатаются |  
~~~~~

Результаты расчета в точке максимума УПРЗА ЭРА v2.0

Координаты точки : X= 0.0 м Y= 0.0 м

| |
|---|
| Максимальная суммарная концентрация Cs= 20.38420 доли ПДК |
| 6.11526 мг/м3 |

~~~~~  
Достигается при опасном направлении 270 град.  
и скорости ветра 0.50 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. %	Кэф.влияния
1	010001	6002 П	0.1950	20.384195	100.0	100.0	104.5343399
В сумме =				20.384195	100.0		
Суммарный вклад остальных =				0.000000	0.0		

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Примесь :2908 - Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния (шам

Параметры расчетного прямоугольника No 1

Координаты центра : X= 0 м; Y= 0 м	
------------------------------------	--

Длина и ширина : L= 1000 м; B= 1000 м	
---------------------------------------	--

Шаг сетки (dX=dY) : D= 500 м	
------------------------------	--

~~~~~  
(Символ ^ означает наличие источника вблизи расчетного узла)

| | | |
|--------------|-------|------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| *-----C----- | | |
| 1- | 0.111 | 0.231 0.106 - 1 |
| | | |
| 2- | C | 0.24820.384 0.218 C- 2 |
| ^ | | |
| 3- | 0.111 | 0.231 0.106 - 3 |
| | | |
| -----C----- | | |
| 1 | 2 | 3 |

В целом по расчетному прямоугольнику:

Максимальная концентрация -----> См =20.3841 долей ПДК
=6.11526 мг/м3

Достигается в точке с координатами: Хм = 0.0м

(Х-столбец 2, Y-строка 2) Yм = 0.0 м

При опасном направлении ветра : 270 град.

и "опасной" скорости ветра : 0.50 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке (для расч. прямоугольника 001).

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Примесь :2908 - Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния (шам

Расшифровка обозначений

| | |
|--|--|
| Qс - суммарная концентрация [доли ПДК] | |
| Сс - суммарная концентрация [мг/м.куб] | |
| Фоп- опасное направл. ветра [угл. град.] | |
| Уоп- опасная скорость ветра [м/с] | |

~~~~~  
| -Если в расчете один источник, то его вклад и код не печатаются|  
| -Если в строке Стах=< 0.05 ПДК, то Фоп,Уоп,Ви,Ки не печатаются |  
~~~~~

Результаты расчета в точке максимума УПРЗА ЭРА v2.0

Координаты точки : X= -181.0 м Y= 331.0 м

| |
|--|
| Максимальная суммарная концентрация Cs= 0.56411 доли ПДК |
| 0.16923 мг/м3 |

~~~~~  
Достигается при опасном направлении 153 град.  
и скорости ветра 12.00 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. %	Кэф.влияния
1	010001	6002 П	0.1950	20.384195	100.0	100.0	104.5343399
В сумме =				20.384195	100.0		
Суммарный вклад остальных =				0.000000	0.0		

1	010001	6002	П	0.1950	0.564112	100.0	100.0	2.8928828
В сумме =				0.564112	100.0			
Суммарный вклад остальных =				0.000000	0.0			

# 9. Результаты расчета по границе санзоны (для расч. прямоугольника 001).

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Примесь :2908 - Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния (шам

Расшифровка обозначений

Qс - суммарная концентрация [доли ПДК]	
Сс - суммарная концентрация [мг/м.куб]	
Фоп- опасное направл. ветра [угл. град.]	
Уоп- опасная скорость ветра [м/с]	

~~~~~

-Если в расчете один источник, то его вклад и код не печатаются|

-Если в строке Стах=< 0.05 ПДК, то Фоп,Уоп,Ви,Ки не печатаются |

~~~~~

Результаты расчета в точке максимума УПРЗА ЭРА v2.0

Координаты точки : X= -323.0 м Y= -10.0 м

Максимальная суммарная концентрация   Cs=	0.77032 доли ПДК
	0.23110 мг/м3

~~~~~

Достигается при опасном направлении 88 град.
и скорости ветра 12.00 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. % | Кэф.влияния |
|-----------------------------|--------|-------|--------|----------|----------|--------|-------------|
| ---- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| 1 | 010001 | 6002 | П | 0.1950 | 0.770317 | 100.0 | 3.9503448 |
| В сумме = | | | | 0.770317 | 100.0 | | |
| Суммарный вклад остальных = | | | | 0.000000 | 0.0 | | |

~~~~~

## 3. Исходные параметры источников.

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Группа суммации : \_\_31=0301 Азота (IV) диоксид (4)

0330 Сера диоксид (526)

Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников

Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников

Признак источников "для зимы" - отрицательное значение высоты

Код	Тип	H	D	Wo	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alf	F	КР	Ди	Выброс
<Об-П>	<Ис>	м	м	м	м/с	м/с	м3/с	градС	м	м	м	м	м	м	гр./г/с
----- Примесь 0301-----															
010001	0001	T	7.0	0.32	0.200	0.0166	0.0	0.0	0.0				1.0	1.00	0 3.024200
----- Примесь 0330-----															
010001	0001	T	7.0	0.32	0.200	0.0166	0.0	0.0	0.0				1.0	1.00	0 3.434332

## 4. Расчетные параметры См,Um,Xм

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Сезон :ЗИМА для энергетики и ЛЕТО для остальных

Группа суммации : \_\_31=0301 Азота (IV) диоксид (4)

0330 Сера диоксид (526)

- Для групп суммации выброс Mq = M1/ПДК1 +...+ Mn/ПДКn, а															
суммарная концентрация См = См1/ПДК1 +...+ Смn/ПДКn (подробнее															
см. стр.36 ОНД-86)															
~~~~~															
Источники Их расчетные параметры															
Номер	Код	Mq	Тип	См (Cm')	Um	Xm									
-п/п-	<об-п>	<ис>	-----	-----	[доли ПДК]	[м/с]	-----	[м]							
1	010001	0001	T	0.90866	1.745	0.50	39.9								
~~~~~															
Суммарный Mq = 0.90866 (сумма Mq/ПДК по всем примесям)															
Сумма См по всем источникам = 1.744925 долей ПДК															
~~~~~															
Средневзвешенная опасная скорость ветра = 0.50 м/с															

5. Управляющие параметры расчета

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Сезон :ЗИМА для энергетики и ЛЕТО для остальных

Группа суммации : \_\_31=0301 Азота (IV) диоксид (4)

0330 Сера диоксид (526)

Фоновая концентрация не задана

Расчет по прямоугольнику 001 : 1000x1000 с шагом 500
 Расчет по границе санзоны. Покрытие РП 001
 Расчет по территории жилой застройки. Покрытие РП 001
 Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.
 Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0(U\*) м/с
 Средневзвешенная опасная скорость ветра Uсв= 0.5 м/с
 6. Результаты расчета в виде таблицы.

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Группа суммации : \_31=0301 Азота (IV) диоксид (4)

0330 Сера диоксид (526)

Расчет проводился на прямоугольнике 1

с параметрами: координаты центра X= 0 Y= 0

размеры: Длина(по X)= 1000, Ширина(по Y)= 1000

шаг сетки = 500.0

Расшифровка обозначений

Qс - суммарная концентрация [доли ПДК]	
Фоп- опасное направл. ветра [угл. град.]	
Uоп- опасная скорость ветра [м/с]	

~~~~~|~~~~~|

| -Если расчет для суммации, то концентр. в мг/м3 не печатается|

| -Если в расчете один источник, то его вклад и код не печатаются|

| -Если в строке Smax<= 0.05 ПДК, то Фоп, Uоп, Ви, Ки не печатаются |

~~~~~|~~~~~|

Результаты расчета в точке максимума УПРЗА ЭРА v2.0

Координаты точки : X= 0.0 м Y= 0.0 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.65435 доли ПДК |

~~~~~|~~~~~|

Достигается при опасном направлении 8 град.

и скорости ветра 0.50 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. % | Коеф.влияния |
|--------|-------------|-------|--------|----------|----------|--------|--------------|
| 1      | 010001 0001 | T     | 0.9087 | 0.654347 | 100.0    | 100.0  | 0.720126390  |

| В сумме = 0.654347 100.0 |

| Суммарный вклад остальных = 0.000000 0.0 |

7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Группа суммации : _31=0301 Азота (IV) диоксид (4)

0330 Сера диоксид (526)

Параметры расчетного прямоугольника No 1

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Координаты центра : X= 0 м; Y= 0 м |  |
|------------------------------------|--|

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| Длина и ширина : L= 1000 м; B= 1000 м |  |
|---------------------------------------|--|

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Шаг сетки (dX=dY) : D= 500 м |  |
|------------------------------|--|

~~~~~|~~~~~|

(Символ ^ означает наличие источника вблизи расчетного узла)

1 2 3

\*-|----C-----|

1-| 0.086 0.132 0.086 |- 1

| ^ |

2-C 0.132 0.654 0.132 C- 2

| ^ |

3-| 0.086 0.132 0.086 |- 3

| ^ |

| -|----C-----|

1 2 3

В целом по расчетному прямоугольнику:

Безразмерная макс. концентрация ---> См =0.65435

Достигается в точке с координатами: Хм = 0.0м

(X-столбец 2, Y-строка 2) Yм = 0.0 м

При опасном направлении ветра : 8 град.

и "опасной" скорости ветра : 0.50 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке (для расч. прямоугольника 001).

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Группа суммации : \_31=0301 Азота (IV) диоксид (4)

0330 Сера диоксид (526)

Расшифровка обозначений

| | |
|---|--|
| Qс - суммарная концентрация [доли ПДК] | |
| Фоп- опасное направл. ветра [угл. град.] | |
| Uоп- опасная скорость ветра [м/с] | |

~~~~~|~~~~~|

| -Если расчет для суммации, то концентр. в мг/м3 не печатается|

| -Если в расчете один источник, то его вклад и код не печатаются|

| -Если в строке Smax<= 0.05 ПДК, то Фоп, Uоп, Ви, Ки не печатаются |

y= 446: 331: 230: 384: 386:

-----;

x= -179: -181: -358: -450: -450:

-----;

Qс : 0.139: 0.196: 0.164: 0.106: 0.106:

Фоп: 158 : 151 : 123 : 130 : 131 :

Uоп: 3.81 : 1.64 : 2.77 : 5.57 : 5.58 :

Результаты расчета в точке максимума УПРЗА ЭРА v2.0

Координаты точки : X= -181.0 м Y= 331.0 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.19617 доли ПДК |

Достигается при опасном направлении 151 град.

и скорости ветра 1.64 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 |
|-----------------------------|--------|------|--------|----------|----------|--------|---------------|
| 1                           | 010001 | 0001 | T      | 0.9087   | 0.196169 | 100.0  | 0.215889335   |
| В сумме =                   |        |      |        | 0.196169 | 100.0    |        |               |
| Суммарный вклад остальных = |        |      |        | 0.000000 | 0.0      |        |               |

9. Результаты расчета по границе санзоны (для расч. прямоугольника 001).

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Группа суммации : 31=0301 Азота (IV) диоксид (4)

0330 Сера диоксид (526)

Расшифровка обозначений

| Qс - суммарная концентрация [доли ПДК] |

| Фоп- опасное направл. ветра [ угл. град. ] |

| Uоп- опасная скорость ветра [ м/с ] |

-----|

| -Если расчет для суммации, то концентр. в мг/м3 не печатается|

| -Если в расчете один источник, то его вклад и код не печатаются|

| -Если в строке Стах=< 0.05 ПДК, то Фоп,Uоп,Ви,Ки не печатаются |

Результаты расчета в точке максимума УПРЗА ЭРА v2.0

Координаты точки : X= 297.0 м Y= -39.0 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.28429 доли ПДК |

Достигается при опасном направлении 277 град.

и скорости ветра 1.09 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 |
|-----------------------------|--------|------|--------|----------|----------|--------|---------------|
| 1                           | 010001 | 0001 | T      | 0.9087   | 0.284294 | 100.0  | 0.312872767   |
| В сумме =                   |        |      |        | 0.284294 | 100.0    |        |               |
| Суммарный вклад остальных = |        |      |        | 0.000000 | 0.0      |        |               |

3. Исходные параметры источников.

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Группа суммации : 35=0330 Сера диоксид (526)

0342 Фтористые газообразные соединения /в пересчете на

Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников

Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников

Признак источников "для зимы" - отрицательное значение высоты

| Код                    | Тип  | H | D   | Wo   | V1    | T      | X1  | Y1  | X2  | Y2 | Alf | F | КР  | Ди   | Выброс      |
|------------------------|------|---|-----|------|-------|--------|-----|-----|-----|----|-----|---|-----|------|-------------|
| ----- Прямая 0330----- |      |   |     |      |       |        |     |     |     |    |     |   |     |      |             |
| 010001                 | 0001 | T | 7.0 | 0.32 | 0.200 | 0.0166 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |    |     |   | 1.0 | 1.00 | 0 3.434332  |
| ----- Прямая 0342----- |      |   |     |      |       |        |     |     |     |    |     |   |     |      |             |
| 010001                 | 0001 | T | 7.0 | 0.32 | 0.200 | 0.0166 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |    |     |   | 1.0 | 1.00 | 0 0.1560900 |

4. Расчетные параметры См,Um,Хм

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Сезон :ЗИМА для энергетики и ЛЕТО для остальных  
 Группа суммации : __35=0330 Сера диоксид (526)  
 0342 Фтористые газообразные соединения /в пересчете на

|                                                                                                                                                                        |              |         |      |              |                        |       |     |      |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------|------|--------------|------------------------|-------|-----|------|--|
| - Для групп суммации выброс $M_q = M_1/ПДК_1 + \dots + M_n/ПДК_n$ , а суммарная концентрация $C_m = C_{m1}/ПДК_1 + \dots + C_{mn}/ПДК_n$ (подробнее см. стр.36 ОНД-86) |              |         |      |              |                        |       |     |      |  |
| Источники                                                                                                                                                              |              |         |      |              | Их расчетные параметры |       |     |      |  |
| Номер                                                                                                                                                                  | Код          | $M_q$   | Тип  | $C_m (C_m')$ | $U_m$                  | $X_m$ |     |      |  |
| -п/п-                                                                                                                                                                  | -об-п>-<ис>- | -----   | ---- | [доли ПДК]   | [м/с]                  | ----  | [м] | ---- |  |
| 1                                                                                                                                                                      | 010001 0001  | 0.37876 | T    | 0.727        | 0.50                   | 39.9  |     |      |  |
| Суммарный $M_q = 0.37876$ (сумма $M_q/ПДК$ по всем примесям)                                                                                                           |              |         |      |              |                        |       |     |      |  |
| Сумма $C_m$ по всем источникам = 0.727355 долей ПДК                                                                                                                    |              |         |      |              |                        |       |     |      |  |
| Средневзвешенная опасная скорость ветра = 0.50 м/с                                                                                                                     |              |         |      |              |                        |       |     |      |  |

##### 5. Управляющие параметры расчета

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.  
 Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03  
 Сезон :ЗИМА для энергетики и ЛЕТО для остальных  
 Группа суммации : __35=0330 Сера диоксид (526)  
 0342 Фтористые газообразные соединения /в пересчете на

Фоновая концентрация не задана  
 Расчет по прямоугольнику 001 : 1000x1000 с шагом 500  
 Расчет по границе санзоны. Покрытие РП 001  
 Расчет по территории жилой застройки. Покрытие РП 001  
 Направление ветра: автоматический поиск опасного направления от 0 до 360 град.  
 Скорость ветра: автоматический поиск опасной скорости от 0.5 до 12.0(U*) м/с  
 Средневзвешенная опасная скорость ветра Uсв= 0.5 м/с

##### 6. Результаты расчета в виде таблицы.

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.  
 Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03  
 Группа суммации : __35=0330 Сера диоксид (526)  
 0342 Фтористые газообразные соединения /в пересчете на

Расчет проводился на прямоугольнике 1  
 с параметрами: координаты центра X= 0 Y= 0  
 размеры: Длина(по X)= 1000, Ширина(по Y)= 1000  
 шаг сетки = 500.0

Расшифровка обозначений

|                                           |  |
|-------------------------------------------|--|
| Qс - суммарная концентрация [доли ПДК]    |  |
| Фоп- опасное направл. ветра [ угл. град.] |  |
| Uоп- опасная скорость ветра [ м/с ]       |  |

~~~~~  
 -Если расчет для суммации, то концентр. в мг/м3 не печатается
 -Если в расчете один источник, то его вклад и код не печатаются
 -Если в строке Стах=< 0.05 ПДК, то Фоп,Uоп,Ви,Ки не печатаются
 ~~~~~

##### Результаты расчета в точке максимума УПРЗА ЭРА v2.0

Координаты точки : X= 0.0 м Y= 0.0 м

Максимальная суммарная концентрация | Cs= 0.27276 долей ПДК |

Достигается при опасном направлении 8 град.  
 и скорости ветра 0.50 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. % | Коеф.влияния |
|-----------------------------|--------------|------|---------|--------------|----------|--------|--------------|
| ----                        | -Об-П>-<Ис>- | ---- | М-(Mq)- | -C[доли ПДК] | -----    | -----  | b=C/M ---    |
| 1                           | 010001 0001  | T    | 0.3788  | 0.272758     | 100.0    | 100.0  | 0.720125496  |
| В сумме =                   |              |      |         | 0.272758     | 100.0    |        |              |
| Суммарный вклад остальных = |              |      |         | 0.000000     | 0.0      |        |              |

##### 7. Суммарные концентрации в узлах расчетной сетки.

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.  
 Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".  
 Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03  
 Группа суммации : __35=0330 Сера диоксид (526)  
 0342 Фтористые газообразные соединения /в пересчете на

Параметры расчетного прямоугольника No 1

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| Координаты центра : X= 0 м; Y= 0 м    |  |
| Длина и ширина : L= 1000 м; B= 1000 м |  |
| Шаг сетки (dX=dY) : D= 500 м          |  |

(Символ ^ означает наличие источника вблизи расчетного узла)

1 2 3

*-|----C----|----|  
 1-| 0.036 0.055 0.036 |- 1

2-С 0.055 0.273 0.055 С- 2

3-| 0.036 0.055 0.036 |- 3

1 2 3

В целом по расчетному прямоугольнику:

Безразмерная макс. концентрация --->  $C_m = 0.27276$

Достигается в точке с координатами:  $X_m = 0.0$  м

(Х-столбец 2, Y-строка 2)  $Y_m = 0.0$  м

При опасном направлении ветра : 8 град.

и "опасной" скорости ветра : 0.50 м/с

8. Результаты расчета по жилой застройке (для расч. прямоугольника 001).

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Группа суммации : _35=0330 Сера диоксид (526)

0342 Фтористые газообразные соединения /в пересчете на

Расшифровка обозначений

| Qс - суммарная концентрация [доли ПДК] |

| Фоп- опасное направл. ветра [ угл. град.] |

| Уоп- опасная скорость ветра [ м/с ] |

~~~~~|

| -Если расчет для суммации, то концентр. в мг/м3 не печатается|

| -Если в расчете один источник, то его вклад и код не печатаются|

| -Если в строке $S_{max} < 0.05$ ПДК, то Фоп, Уоп, Ви, Ки не печатаются |

~~~~~|

Результаты расчета в точке максимума УПРЗА ЭРА v2.0

Координаты точки :  $X = -181.0$  м  $Y = 331.0$  м

Максимальная суммарная концентрация |  $C_s = 0.08177$  доли ПДК |

~~~~~|

Достигается при опасном направлении 151 град.

и скорости ветра 1.64 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 |

| ----<Об-П>-<Ис>|----М-(Мq)--|С[доли ПДК]|-----|-----|---- b=C/M ---|

| 1 | 010001 0001 | Т | 0.3788 | 0.081771 | 100.0 | 100.0 | 0.215889081 |

| В сумме = 0.081771 100.0 |

| Суммарный вклад остальных = 0.000000 0.0 |

9. Результаты расчета по границе санзоны (для расч. прямоугольника 001).

УПРЗА ЭРА v2.0

Город :002 Карагандинская область.

Объект :0100 ТОО "К-Сервис 2020".

Вар.расч. :1 Расч.год: 2021 Расчет проводился 02.06.2021 22:03

Группа суммации : \_35=0330 Сера диоксид (526)

0342 Фтористые газообразные соединения /в пересчете на

Расшифровка обозначений

| Qс - суммарная концентрация [доли ПДК] |

| Фоп- опасное направл. ветра [угл. град.] |

| Уоп- опасная скорость ветра [м/с] |

~~~~~|

| -Если расчет для суммации, то концентр. в мг/м3 не печатается|

| -Если в расчете один источник, то его вклад и код не печатаются|

| -Если в строке  $S_{max} < 0.05$  ПДК, то Фоп, Уоп, Ви, Ки не печатаются |

~~~~~|

Результаты расчета в точке максимума УПРЗА ЭРА v2.0

Координаты точки : $X = 297.0$ м $Y = -39.0$ м

Максимальная суммарная концентрация | $C_s = 0.11851$ доли ПДК |

~~~~~|

Достигается при опасном направлении 277 град.

и скорости ветра 1.09 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 |

| ----<Об-П>-<Ис>|----М-(Мq)--|С[доли ПДК]|-----|-----|---- b=C/M ---|

| 1 | 010001 0001 | Т | 0.3788 | 0.118505 | 100.0 | 100.0 | 0.312872380 |

| В сумме = 0.118505 100.0 |

| Суммарный вклад остальных = 0.000000 0.0 |

~~~~~|


6. Расчет уровней шума по жилой зоне

Дата: 15.07.2021 Время: 23:06:55

РАСЧЕТ УРОВНЕЙ ШУМА

Объект: *Расчетная зона: по территории ЖЗ*
Таблица 1. **Характеристики источников шума**
1. [ИШ0001] печь-инсинератор

Тип: точечный. Характер шума: тональный , постоянный. Время работы: 09.00–18.00

| Координаты источника, м | | Высота, м |
|-------------------------|-------|-----------|
| X_s | Y_s | Z_s |
| -20 | -8 | 0 |

| Дистанция
замера, м | Ф фактор
направ-
ленности | Ω
прост
. угол | Уровни звуковой мощности,дБ, на среднегеометрических частотах | | | | | | | | | | Корр.
уров.,
дБА | Max.
уров.,
дБА |
|------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|----|------------------------|-----------------------|
| | | | 31,5Гц | 63Гц | 125Гц | 250Гц | 500Гц | 1000Гц | 2000Гц | 4000Гц | 8000Гц | | | |
| 0 | 1 | 4π | | 93 | 91 | 88 | 87 | 85 | 83 | 79 | 69 | 90 | | |

Источник информации: СНиП II-12-77 Каталог шумовых характеристик технологического оборудования

2. Ограждения

Таблица 2.1 **Здания, сооружения...**
1. [ОГ0001] Новое здание

| Координаты центра здания, м | | Высота, м | Длина, м | Ширина, м | Угол наклона, град. | Высота над
землей, м |
|-----------------------------|-------|-----------|----------|-----------|---------------------|-------------------------|
| X_i | Y_i | | | | | |
| -19 | -6 | 5 | 7,42 | 15,48 | 0 | 0 |

| № | Координаты стен, м | | | | Облицовка стен | Усредненный коэффициент звукопоглощения |
|---|--------------------|-------|-------|-------|---------------------------------|---|
| | X_1 | Y_1 | X_2 | Y_2 | | |
| 1 | -16 | 2 | -16 | -14 | Бетон с железнением поверхности | Плоские твердые стены ($\alpha=0$) |
| 2 | -16 | -14 | -23 | -14 | | |
| 3 | -23 | -14 | -23 | 2 | | |
| 4 | -23 | 2 | -16 | 2 | | |

Источник информации: не указан

[illegible]

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|------|------|------|-----|-------------|---|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | PT09 | -496 | 11 | 1,5 | ИШ0001-3дБА | | 31 | 11 | 5 | | | | | | 3 | |
| Нет превышений нормативов | | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 10 | PT10 | -496 | -49 | 1,5 | ИШ0001-3дБА | | 31 | 11 | 5 | | | | | | 3 | |
| Нет превышений нормативов | | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 11 | PT11 | -496 | 121 | 1,5 | ИШ0001-3дБА | | 31 | 11 | 4 | | | | | | 3 | |
| Нет превышений нормативов | | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 12 | PT12 | -496 | 211 | 1,5 | ИШ0001-2дБА | | 30 | 10 | 4 | | | | | | 2 | |
| Нет превышений нормативов | | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 13 | PT13 | -496 | 291 | 1,5 | ИШ0001-2дБА | | 30 | 10 | 4 | | | | | | 2 | |
| Нет превышений нормативов | | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 14 | PT14 | -496 | -189 | 1,5 | ИШ0001-3дБА | | 31 | 11 | 4 | | | | | | 3 | |
| Нет превышений нормативов | | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 15 | PT15 | -496 | -219 | 1,5 | ИШ0001-2дБА | | 30 | 10 | 4 | | | | | | 2 | |
| Нет превышений нормативов | | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 16 | PT16 | -496 | -389 | 1,5 | ИШ0001-2дБА | | 29 | 10 | 3 | | | | | | 2 | |
| Нет превышений нормативов | | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

У источников, вносящих основной вклад звуковому давлению в расчетной точке $L_{max} - L_i < 10$ дБА.

Таблица 3.3. **Расчетные максимальные уровни шума по октавным полосам частот**

| № | Среднегеометрическая частота, Гц | Координаты расчетных точек, м | | | Мак значение, дБ(А) | Норматив, дБ(А) | Требуется снижение, дБ(А) | Примечание |
|----|----------------------------------|-------------------------------|----|------------|---------------------|-----------------|---------------------------|------------|
| | | X | Y | Z (высота) | | | | |
| 1 | 31,5 Гц | - | - | - | - | 79 | - | |
| 2 | 63 Гц | -310 | 11 | 1,5 | 36 | 63 | - | |
| 3 | 125 Гц | -310 | 11 | 1,5 | 15 | 52 | - | |
| 4 | 250 Гц | -310 | 11 | 1,5 | 9 | 45 | - | |
| 5 | 500 Гц | -310 | 11 | 1,5 | 5 | 39 | - | |
| 6 | 1000 Гц | -310 | 11 | 1,5 | 0 | 35 | - | |
| 7 | 2000 Гц | -310 | 11 | 1,5 | 0 | 32 | - | |
| 8 | 4000 Гц | -310 | 11 | 1,5 | 0 | 30 | - | |
| 9 | 8000 Гц | -310 | 11 | 1,5 | 0 | 28 | - | |
| 10 | Экв. уровень | -310 | 11 | 1,5 | 8 | 40 | - | |
| 11 | Мак. уровень | - | - | - | - | 55 | - | |

Расчетные уровни шума

Объект: 0024, 1, К-Сервис
Расчетная зона: по прямоугольнику

Среднегеометрическая частота - 63 Гц
Норматив 63 дБ(А)
Фон: 0дБ(А)
Максимальное значение: 44дБ(А)
Достигается в точке с координатами: Xm=-102; Ym=-73

Параметры расчетного прямоугольника

| № | X
центра,
м | Y
центра,
м | Ширина,
м | Длина,
м | Шаг, м | Узлов |
|---|-------------------|-------------------|--------------|-------------|--------|-------|
| 1 | -2 | -73 | 1000 | 800 | 200 | 6* 5 |

| Y_m, X_m | -502 | -302 | -102 | 98 | 298 | 498 |
|------------|------|------|-----------|----|-----|-----|
| 327 | 29 | 32 | 34 | 34 | 32 | 29 |
| 127 | 31 | 35 | 41 | 40 | 34 | 30 |
| -73 | 31 | 36 | 44 | 42 | 35 | 30 |
| -273 | 30 | 33 | 36 | 36 | 32 | 29 |
| -473 | 28 | 30 | 31 | 31 | 30 | 28 |

менее= 63 дБ(А) - воздействие характеризуется как допустимое
более **63** дБ(А) - превышение допустимого уровня шума

Расчетные уровни шума

Объект: 0024, 1, К-Сервис
Расчетная зона: по прямоугольнику

Среднегеометрическая частота - 125 Гц
Норматив 52 дБ(А)
Фон: 0дБ(А)
Максимальное значение: 25дБ(А)
Достигается в точке с координатами: Xm=-102; Ym=-73

Параметры расчетного прямоугольника

| № | X
центра,
м | Y
центра,
м | Ширина,
м | Длина,
м | Шаг, м | Узлов |
|---|-------------------|-------------------|--------------|-------------|--------|-------|
| 1 | -2 | -73 | 1000 | 800 | 200 | 6* 5 |

| Y <sub>м</sub> X <sub>м</sub> | -502 | -302 | -102 | 98 | 298 | 498 |
|-------------------------------|------|------|-----------|----|-----|-----|
| 327 | 10 | 13 | 20 | 20 | 14 | 10 |
| 127 | 11 | 15 | 23 | 22 | 15 | 11 |
| -73 | 11 | 15 | 25 | 24 | 15 | 11 |
| -273 | 10 | 14 | 20 | 20 | 14 | 11 |
| -473 | 9 | 11 | 16 | 16 | 14 | 9 |

менее= 52 дБ(А) - воздействие характеризуется как допустимое
более **52** дБ(А) - превышение допустимого уровня шума

Расчетные уровни шума

Объект: 0024, 1, К-Сервис
Расчетная зона: по прямоугольнику

Среднегеометрическая частота - 250 Гц
Норматив 45 дБ(А)
Фон: 0дБ(А)
Максимальное значение: 19дБ(А)
Достигается в точке с координатами: X<sub>m</sub>=-102; Y<sub>m</sub>=-73

Параметры расчетного прямоугольника

| № | X
центра,
м | Y
центра,
м | Ширина,
м | Длина,
м | Шаг, м | Узлов |
|---|-------------------|-------------------|--------------|-------------|--------|-------|
| 1 | -2 | -73 | 1000 | 800 | 200 | 6* 5 |

| Y <sub>м</sub> X <sub>м</sub> | -502 | -302 | -102 | 98 | 298 | 498 |
|-------------------------------|------|------|-----------|----|-----|-----|
| 327 | 3 | 7 | 14 | 14 | 7 | 4 |
| 127 | 4 | 9 | 17 | 16 | 9 | 4 |
| -73 | 4 | 9 | 19 | 18 | 9 | 5 |
| -273 | 4 | 8 | 15 | 15 | 8 | 4 |
| -473 | 3 | 5 | 10 | 10 | 9 | 3 |

менее= 45 дБ(А) - воздействие характеризуется как допустимое
более **45** дБ(А) - превышение допустимого уровня шума

Расчетные уровни шума

Объект: 0024, 1, К-Сервис
Расчетная зона: по прямоугольнику

Среднегеометрическая частота - 500 Гц
Норматив 39 дБ(А)
Фон: 0дБ(А)
Максимальное значение: 15дБ(А)
Достигается в точке с координатами: Xm=-102; Ym=-73

Параметры расчетного прямоугольника

| № | X
центра,
м | Y
центра,
м | Ширина,
м | Длина,
м | Шаг, м | Узлов |
|---|-------------------|-------------------|--------------|-------------|--------|-------|
| 1 | -2 | -73 | 1000 | 800 | 200 | 6* 5 |

| Y_m, X_m | -502 | -302 | -102 | 98 | 298 | 498 |
|------------|------|------|-----------|----|-----|-----|
| 327 | 0 | 2 | 10 | 10 | 3 | 0 |
| 127 | 0 | 4 | 13 | 12 | 4 | 0 |
| -73 | 0 | 5 | 15 | 14 | 5 | 0 |
| -273 | 0 | 3 | 11 | 10 | 4 | 0 |
| -473 | 0 | 1 | 5 | 5 | 4 | 0 |

менее= 39 дБ(А) - воздействие характеризуется как допустимое
более **39** дБ(А) - превышение допустимого уровня шума

Расчетные уровни шума

Объект: 0024, 1, К-Сервис
Расчетная зона: по прямоугольнику

Среднегеометрическая частота - 1000 Гц
Норматив 35 дБ(А)
Фон: 0дБ(А)
Максимальное значение: 10дБ(А)
Достигается в точке с координатами: Xm=-102; Ym=-73

Параметры расчетного прямоугольника

| № | X
центра,
м | Y
центра,
м | Ширина,
м | Длина,
м | Шаг, м | Узлов |
|---|-------------------|-------------------|--------------|-------------|--------|-------|
| 1 | -2 | -73 | 1000 | 800 | 200 | 6* 5 |

| Y <sub>м</sub> X <sub>м</sub> | -502 | -302 | -102 | 98 | 298 | 498 |
|-------------------------------|------|------|-----------|----|-----|-----|
| 327 | 0 | 0 | 5 | 5 | 0 | 0 |
| 127 | 0 | 0 | 8 | 7 | 0 | 0 |
| -73 | 0 | 0 | 10 | 8 | 0 | 0 |
| -273 | 0 | 0 | 5 | 5 | 0 | 0 |
| -473 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

менее= 35 дБ(А) - воздействие характеризуется как допустимое
более **35** дБ(А) - превышение допустимого уровня шума

Расчетные уровни шума

Объект: 0024, 1, К-Сервис
Расчетная зона: по прямоугольнику

Среднегеометрическая частота - 2000 Гц
Норматив 32 дБ(А)
Фон: 0дБ(А)
Максимальное значение: 4дБ(А)
Достигается в точке с координатами: Хm=-102; Ym=-73

Параметры расчетного прямоугольника

| № | Х
центра,
м | Y
центра,
м | Ширина,
м | Длина,
м | Шаг, м | Узлов |
|---|-------------------|-------------------|--------------|-------------|--------|-------|
| 1 | -2 | -73 | 1000 | 800 | 200 | 6* 5 |

| Y,м X,м | -502 | -302 | -102 | 98 | 298 | 498 |
|---------|------|------|------|----|-----|-----|
| 327 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 127 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| -73 | 0 | 0 | 4 | 2 | 0 | 0 |
| -273 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| -473 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

менее= 32 дБ(А) - воздействие характеризуется как допустимое
более 32 дБ(А) - превышение допустимого уровня шума

Дата расчета: 15.07.2021 время: 23:06:58

Объект: 0024, 1, К-Сервис

Расчетная зона: по территории ЖЗ

Временной интервал расчета: с 09.00 до 18.00ч

| <i>Фон не учитывается; Норматив: с
7 до 23 ч.</i> | <i>Среднегеометрическая
частота, Гц</i> | <i>координаты расчетных точек</i> | | | <i>Мах уровень,
дБ(А)</i> | <i>Норматив,
дБ(А)</i> | <i>Превыше-ние,
дБ(А)</i> | <i>Уровень фона,
дБ(А)</i> |
|---|---|-----------------------------------|-------------|----------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | | <i>X, м</i> | <i>Y, м</i> | <i>Z, м (высота)</i> | | | | |
| 1 | 31,5 Гц | - | - | - | - | 79 | - | - |
| 2 | 63 Гц | -310 | 11 | 1,5 | 36 | 63 | - | - |
| 3 | 125 Гц | -310 | 11 | 1,5 | 15 | 52 | - | - |
| 4 | 250 Гц | -310 | 11 | 1,5 | 9 | 45 | - | - |
| 5 | 500 Гц | -310 | 11 | 1,5 | 5 | 39 | - | - |
| 6 | 1000 Гц | -310 | 11 | 1,5 | 0 | 35 | - | - |
| 7 | 2000 Гц | -310 | 11 | 1,5 | 0 | 32 | - | - |
| 8 | 4000 Гц | -310 | 11 | 1,5 | 0 | 30 | - | - |
| 9 | 8000 Гц | -310 | 11 | 1,5 | 0 | 28 | - | - |
| 10 | Экв. уровень | -310 | 11 | 1,5 | 8 | 40 | - | - |
| 11 | Мах. уровень | - | - | - | - | 55 | - | - |

Дата расчета: 15.07.2021 время: 23:09:42

Объект: 0024, 1, К-Сервис

Расчетная зона: по прямоугольнику

Временной интервал расчета: с 09.00 до 18.00ч

| <i>Фон не учитывается; Норматив: с
7 до 23 ч.</i> | <i>Среднегеометрическая
частота, Гц</i> | <i>координаты расчетных точек</i> | | | <i>Мах уровень,
дБ(А)</i> | <i>Норматив,
дБ(А)</i> | <i>Превыше-ние,
дБ(А)</i> | <i>Уровень фона,
дБ(А)</i> |
|---|---|-----------------------------------|-------------|----------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | | <i>X, м</i> | <i>Y, м</i> | <i>Z, м (высота)</i> | | | | |
| 1 | 31,5 Гц | - | - | - | - | 79 | - | - |
| 2 | 63 Гц | -102 | -73 | 1,5 | 44 | 63 | - | - |
| 3 | 125 Гц | -102 | -73 | 1,5 | 25 | 52 | - | - |
| 4 | 250 Гц | -102 | -73 | 1,5 | 19 | 45 | - | - |
| 5 | 500 Гц | -102 | -73 | 1,5 | 15 | 39 | - | - |
| 6 | 1000 Гц | -102 | -73 | 1,5 | 10 | 35 | - | - |
| 7 | 2000 Гц | -102 | -73 | 1,5 | 4 | 32 | - | - |
| 8 | 4000 Гц | -502 | 327 | 1,5 | 0 | 30 | - | - |
| 9 | 8000 Гц | -502 | 327 | 1,5 | 0 | 28 | - | - |
| 10 | Экв. уровень | -102 | -73 | 1,5 | 18 | 40 | - | - |
| 11 | Мах. уровень | - | - | - | - | 55 | - | - |

Расчетные уровни шума

Объект: 0024, 1, К-Сервис
Расчетная зона: по прямоугольнику

Среднегеометрическая частота - Экв. уровень
Норматив 40 дБ(А)
Фон: 0дБ(А)
Максимальное значение: 18дБ(А)
Достигается в точке с координатами: Xm=-102; Ym=-73

Параметры расчетного прямоугольника

| № | X центра, м | Y центра, м | Ширина, м | Длина, м | Шаг, м | Узлов |
|---|-------------|-------------|-----------|----------|--------|-------|
| 1 | -2 | -73 | 1000 | 800 | 200 | 6* 5 |

| Y_m, X_m | | | | | | |
|------------|------|------|-----------|----|-----|-----|
| | -502 | -302 | -102 | 98 | 298 | 498 |
| 327 | 1 | 5 | 13 | 13 | 6 | 2 |
| 127 | 2 | 7 | 16 | 15 | 7 | 3 |
| -73 | 3 | 8 | 18 | 17 | 8 | 3 |
| -273 | 2 | 6 | 14 | 13 | 7 | 3 |
| -473 | 1 | 4 | 8 | 8 | 7 | 2 |

менее= 40 дБ(А) - воздействие характеризуется как допустимое
более 40 дБ(А) - превышение допустимого уровня шума

7 . Паспорт пылегазоочистного сооружения

