Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт
институт
Инженерная экология и безопасность жизнедеятельности
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Т.А Кулагина
подпись инициалы, фамилия
« 21 » 06 2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

18.03.01. «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
код и наименование специальности

Разработка проекта нормативов ПДВ загрязняющих вредных веществ в атмосферный воздух на примере Минусинской ТЭЦ
тема

Пояснительная записка

Руководитель 20.06.2017 г. канд.техн.наук И.В. Андруняк
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ Ю.С. Лапаух
подпись, дата инициалы, фамилия

Консультанты по разделам:

Консультант по нормативно-правовой базе _____ С.В. Комонов
наименование раздела подпись, дата инициалы, фамилия

Нормоконтроль _____ С.В. Комонов
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2017

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт
институт
Инженерная экология и безопасность жизнедеятельности
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Т.А. Кулагина
подпись инициалы, фамилия
«30» 05 2017 г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме бакалаврской работы

Студенту: Лапаух Юлии Сергеевне

Группа ФЭ 13−09Б Направление (специальность) 18.03.01. «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Тема бакалаврской работы: Разработка проекта нормативов ПДВ загрязняющих вредных веществ в атмосферный воздух на примере Минусинской ТЭЦ

Утверждена приказом по университету: № 17235/С от 16.12.2016 г.

Руководитель БР: И.В. Андруняк, канд. техн. наук

Исходные данные для БР: технологическая инструкция, нормативная, справочная и другая литература.

Перечень разделов БР: общие сведения о предприятии, характеристики основных технологических цехов, описание технологического процесса, расчеты загрязнения атмосферы, предложения нормативов ПДВ, нормативно – правовая база, заключение, список использованных источников.

Перечень графического и иллюстративного материала с указанием основных чертежей, плакатов:

Лист 1.План–схема расположения теплоэлектростанции;

Лист 2.Технологическая схема предприятия;

Лист 3.Таблица расчетов максимальных приземных концентраций загрязняющих вредных веществ в атмосферном воздухе;

Лист 4.Таблица расчетов нормативов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и год достижения ПДВ;

Лист 5.Карта– схема территории предприятия с указанием объема выбросов каждого загрязняющего вещества в соответствии с расчетом.

Руководитель БР _____ (подпись) И.В. Андруняк (инициалы и фамилия)

Задание принял к исполнению _____ (подпись) Ю.С. Лапаух (инициалы и фамилия студента)

«05» июня 2017 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 14
1 Общие сведения о предприятии 15
1.1 Характеристика района размещения предприятия 15
2 Краткие физико-географические условия и климатические характеристики г. Минусинска 16
2.1 Физико-географические условия 16
2.2 Климатические характеристики г.Минусинска 19
3 Краткая характеристика технологии производства и технологического оборудования 25
3.1 Характеристика предприятия как источника загрязнения атмосферного воздуха 25
3.2 Краткая характеристика технологии производства 25
3.3 Переченьзагрязняющихвеществ,выбрасываемыхватмосферу 36
3.4 Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для расчета ПДВ 40
4 Проведение расчетов загрязнения атмосферы и определение предложений нормативов ПДВ 42
4.1 Метеорологические характеристики рассеивания веществ и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере 42
4.2 Расчеты максимальных приземных концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на существующее положение по программному комплексу « Эра» версии 1.7 43
4.3 Перечень источников выбросов и загрязняющих веществ, подлежащих государственному контролю 48
4.4 ПерспективаразвитияМинусинскойТЭЦ 50

4.5 Мероприятия по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу 51
4.6 ПредложенияпонормативамПДВисрокиихдостижения 52
4.7 Мероприятия по регулированию выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях (НМУ) 52
5 Расчеты выбросов загрязняющих веществ с газообразными продуктами сгорания при сжигании твердого топлива в котлоагрегатах. 57
5.1 Расчетвыбросовзагрязняющихвеществоткотлов 57
5.2 Выбросызагрязняющихвеществприрастопкекотлов 73
5.3 Растопка котлов БКЗ-420-140ПТ2 81
5.4 Выбросы угольной пыли от аспирационных установок тракта топливоподачи 89
5.5 Выбросы загрязняющих веществ от склада топлива 90
6 Контроль за соблюдением установленных нормативов выбросов 93
7 Нормативно - правовая база 96
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 110
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 111
ПРИЛОЖЕНИЕ А 115
ПРИЛОЖЕНИЕ Б 117
ПРИЛОЖЕНИЕ В 131
ПРИЛОЖЕНИЕ Г 140

ВВЕДЕНИЕ

Сжигание топлива на ТЭЦ сопровождается образованием продуктов сгорания: летучей золы, частиц несгоревшего пылевидного топлива, серного и сернистого ангидрида, оксидов азота, газообразных продуктов неполного сгорания. При зажигании мазута получаются соединения ванадия, кокс, соли натрия, частицы сажи. Зола некоторых видов топлива содержит мышьяк, свободный диоксид кальция, свободный диоксид кремния.

Проблема, связанная с угольными ТЭЦ - золоотвалы, занимающие значительные территории, становясь очагом скопления тяжёлых металлов и обладающие повышенным фоном радиоактивности. Тяжёлые металлы и радиация попадают в окружающую среду, либо воздушным путём, либо с грунтовой водой.

Помимо этого, происходит загрязнение водоёмов, сбрасыванием в них тёплую воду, после чего водоём зарастает водорослями, где нарушается кислородный баланс, а это несёт угрозу жизни его обитателям.

Основные цели данной работы:

− дать оценку степени влияния выбросов загрязняющих вредных веществ предприятия в атмосферный воздух;

− проанализировать концентрации вредных веществ, которые выбрасываются с атмосферу в зоне проживания людей.

Проект нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) загрязняющих веществ в атмосферный для данного предприятия разработан во исполнение законов Российской Федерации «Об охране окружающей среды», ст. 23, «Об охране атмосферного воздуха», ст. 12, Постановления Правительства РФ от 2.03.2000 г. № 183 «О нормативах выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух и вредных физических воздействий на него» [1,2].

1 Общие сведения о предприятии

Тепловая электрическая станция с электрической мощностью 85 МВт и тепловой мощностью 150,4 Гкал предназначена для производства электрической и тепловой энергии.

Вид хозяйственной деятельности ТЭЦ – обеспечение централизованного теплоснабжения промышленных предприятий и жилищно-коммунального сектора г. Минусинска, п. Зеленый бор, п. Тесь, п. Шушенское и п. Ильичево.

Отпуск тепла производится с паром и горячей водой. Топливо – Ирша-Бородинский бурый уголь. Для растопки энергетических котлов используется мазут марки М-100. Режим работы предприятия – круглосуточный, по отопительному графику.

1.1 Характеристика района размещения предприятия

Основная промплощадка ТЭЦ расположена на юге Красноярского края в 5,5 км к юго-востоку от г. Минусинска. С северо-восточной стороны к территории производственной зоны примыкает территория золошлакоотвала.

Жилая застройка п. Тагарский расположена на расстоянии 1550 м от границы основной площадки ТЭЦ в юго-восточном направлении. В восточном направлении на удалении 3,5 км распложен поселок Солдатово, в северо-западном на удалении 5,5 км - г. Минусинск. Санаторно-курортная зона озера Тагарское расположена в 6,4 км к югу от границ станции.

ТЭЦ имеет четыре самостоятельные площадки - основная промплощадка с гидрозолонакопителем и три электрокотельных: электрокотельная п. Шушенское, п. Тесь и п. Ильичево.

2 Краткие физико-географические условия и климатические характеристики г. Минусинска

На формирование уровня загрязнения атмосферного воздуха г. Минусинска большое влияние оказывает рельеф местности и метеорологические условия, определяющие рассеивающую способность атмосферы.

2.1 Физико-географические условия

Территория города расположена в южной части Красноярского края , на берегах Минусинской протоки и р. Енисея. Левобережные протоки представляют остров Тагарский. В долине р. Енисея и Минусинской протоки хорошо выражены пойменная, первая и вторая надпойменные террасы р. Енисея.

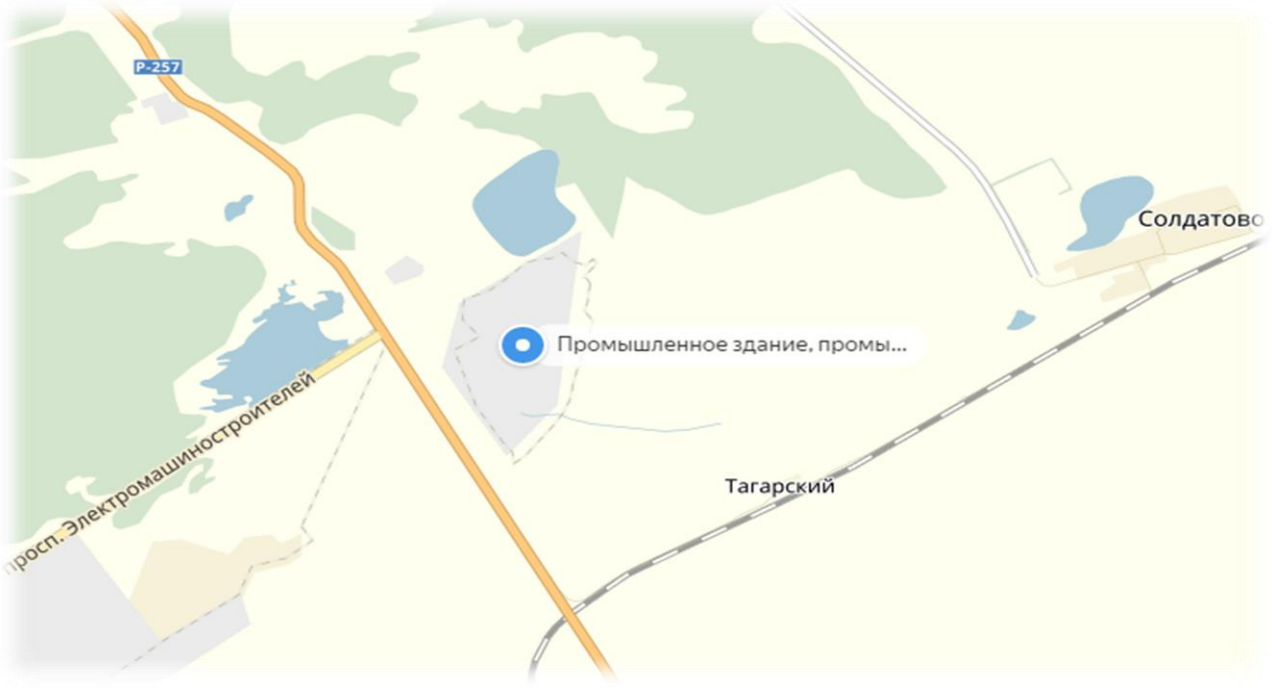


Рис 1 – Карта расположения предприятия

Пойменная терраса наблюдается вдоль русла р. Енисея и протоки на левом и правом берегах. Ширина пойменной террасы колеблется от 0,6 до 0,8 км - в верховье протоки, до 3-4 км - в среднем течении. Абсолютные отметки поверхности пойменной террасы колеблются в пределах от 245 м до 253 м.

Первая надпойменная терраса прослеживается в северной части острова Тагарского и на правом берегу протоки. Абсолютные отметки поверхности ее колеблются от 255 до 265 м.

Вторая надпойменная терраса прослеживается на правом берегу протоки и характеризуется абсолютными отметками поверхности 265-380 м. Сложена эта терраса песками, глинами, суглинками и супесями.

Река Минусинка, впадающая в Минусинскую протоку, с северо-востока сопровождается пойменной и надпойменной террасами. Высота пойменной террасы колеблется от 0,7 до 2,5 м и 3,0-5,0 м соответственно. Рельеф носит расчлененный характер и представляет собой сочетание равнинных и возвышенных пространств.

В области правобережья широко распространены замкнутые бессточные озера: Тагарское, Пресное, Большое и Малое, Солдатово.

На острове Тагарском, в юго-западной части, имеются повышенные участки с максимальными отметками поверхности 338,9 м.

Рельеф планируемой территории города осложнен эоловыми образованиями, представленными песчаными буграми и грядами, а также воронками и котлованами выдувания.

На территории города имеются заболоченные участки – на юго-восточной окраине города, в долине р. Минусинки и в западной части острова Тагарского.

Гидрографическая сеть в районе г. Минусинска представлена р. Енисей и его правобережными протоками Селиваниха и Минусинская, а также небольшим притоком – рекой Минусинкой.

В пределах Минусинского района река Енисей течет по слабо расчлененной холмистой Минусинской котловине. Долина реки шириной 5-15

км, русло реки 500 м и более, течение спокойное. Пойма двухсторонняя, покрыта преимущественно луговой растительностью. Площадь водосбора 192 тыс. км².

Наибольшими правобережными протоками являются Селиваниха и протока Минусинская, отделяемая от основного русла островом Тагарским.

Ширина русла протоки Селиваниха порядка 50-100 м, наибольшая глубина достигает 6 м. Русло протоки имеет корытообразную форму, дно русла песчано-галечное, в настоящее время перекрыто 3 дамбами. В связи с устройством дамб течение воды в протоке прекратилось. Берега протоки песчано-галечные, высотой 3-4 м, заросшие кустарником и редким лесом.

Протока Минусинская ответвляется от реки Енисей на 2094 км от устья у с. Колягино, протекает в западной части города Минусинска и вновь соединяется с основным руслом р. Енисея в 2892 км от устья у с. Быстрая. Общая длина протоки 24 км. Русло протоки извилистое, наибольшие глубины наблюдаются в центральной и устьевой частях протоки в паводок 10 м, а в межень - порядка 6 м.

Наибольшие скорости течения в русле протоки Минусинской достигают 2,0 м/сек. Дно русла песчано-галечное. Берега протоки около 5 м, правый – умеренно-крутой, песчано-галечный, левый - обрывистый, суглинистый, размываемый.

В настоящее время с целью предохранения г. Минусинска от затопления ежегодно вдоль правого берега, а местами и вдоль левого берега, отсыпаются песчано-галечные дамбы высотой от 1 до 6 м.

Общая длина реки Минусинка 21 км, площадь водосбора 261 км², средний уклон реки 7,5 промилле.

Рельеф бассейна холмистый, с относительной высотой холмов 80-150 м. Крутизна склонов 30-40º. Площадь занятия лесом составляет 20%, пашней – 50% от общей водосборной площади.

2.2 Климатические характеристики г. Минусинска

Природно-климатические отличаются умеренностью, относительно теплым и продолжительным летним сезоном с достаточным количеством атмосферных осадков, необходимых для обеспечения естественной высокой урожайности зерновых, овощных и плодово-ягодных культур. Район Красноярского края согласно классификации СНиП 23-01-99 «Строительная климатология» относится к первой климатической зоне и климатическому подрайону «В» климатического района 1.

Климат территории резко континентальный с холодной малоснежной зимой и жарким летом. Абсолютная амплитуда температур (от самой низкой до самой высокой) составляет 92°С, средняя годовая температура -0,5°С. Абсолютная минимальная температура воздуха составляет -52,2°С , максимальная +38,9°С.

Зима господствует пять месяцев, с начала ноября по начало апреля. Резко выраженный антициклональный тип погоды, в зимние месяцы приводит к интенсивному выхолаживанию приземного слоя воздуха. Продолжительность отопительного сезона - 7,5 месяцев, с начала третьей декады сентября по начало мая.

Для весны характерен приход в начале апреля с повышением температуры воздуха. Так продолжается около 40 дней. Затоки холодного воздуха и последующее его выхолаживание в приземном слое обуславливают частые ночные заморозки, которые бывают здесь до конца мая. Весной дневные температуры могут повышаться до 26°С - в апреле и до 36°С - в мае.

Лето длится около 4 месяцев. Продолжительность безморозного периода составляет около 3,5 - 4 месяца.

В середине сентября приходит осень. Наряду с общим ухудшением погоды для осени характерны возвраты теплой, сухой и солнечной погоды.

Максимальные температуры при этом поднимаются до 25-30°С. Самый холодный месяц – январь, его средняя температура на большей части территории от –17,6 до – 20,4°С (табл. 2.2.1).

Таблица 2.2.1 – Средняя месячная и годовая температуры воздуха

Наимено-вание станции	Средняя температура воздуха (в °С)												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Каратузское	-17,6	-15,5	-7,1	2,9	10,3	15,9	18,3	15,6	9,3	2,1	-7,6	-15,3	0,9
Ермаковское	-18,4	-16,6	-7,4	2,8	10,4	16,4	18,5	16,0	9,6	2,0	-8,1	-16,2	0,8
Курагино	-20,4	-18,2	-9,5	1,9	9,9	16,1	18,3	15,6	9,2	1,8	-9,1	-17,2	-0,1
Минусинск	-20,1	-18,4	-8,4	3,1	10,7	17,1	19,8	16,2	9,9	2,0	-8,7	-17,2	-0,5

Режим осадков в Минусинской котловине связан в основном с циклонами западного происхождения. Значительное влияние на образование и распределение осадков оказывает рельеф, сложность и разнообразие высот которого приводит к их крайне неравномерному распределению (табл. 2.2.2).

Режим ветра в Минусинской котловине формируется под воздействием локальных условий, вследствие чего чрезвычайно разнообразен. Средние годовые скорости ветра (табл. 2.2.3) на большей части территории не превышают 2,0 м/с.

Таблица 2.2.2 – Сведения о среднем количестве осадков (мм)

Наименование станции	Среднее количество осадков (мм)												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Ермаковское	22,0	17,8	18,9	36,3	61,2	68,4	86,9	77,0	62,0	41,3	35,2	28,0	555,0
Каратузское	20,0	13,8	12,4	26,9	46,9	66,4	81,8	79,2	53,7	37,4	29,6	26,1	494,2
Курагино	18,6	14,1	11,2	23,7	44,0	62,4	73,2	70,9	51,1	34,6	29,3	25,5	458,6
Минусинск	9,1	7,6	7,4	16,2	36,7	53,7	64,2	60,0	42,6	23,6	15,7	12,6	349,4

Таблица 2.2.3 – Средние годовые скорости ветра (м/с)

Наименование станции	Средняя скорость ветра (м/с)												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Ермаковское	1,1	1,3	1,7	2,3	2,1	1,5	1,2	1,1	1,2	1,6	1,8	1,4	1,5
Каратузское	1,1	1,2	1,5	2,2	2,1	1,5	1,1	1,1	1,2	1,5	1,6	1,3	1,5
Курагино	1,3	1,4	1,7	2,5	2,5	1,8	1,4	1,3	1,5	1,9	1,9	1,5	1,7
Минусинск	1,1	1,2	1,7	2,4	2,4	1,7	1,3	1,2	1,3	1,8	1,9	1,4	1,6

Особенности режима ветра особенно отчетливо проявляются здесь в пространственной изменчивости поля ветра (табл. 2.2.4).

Таблица 2.2.4− Повторяемость направления ветра и штилей (%)

Наименование станции	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	штиль
Ермаковское	5	11	10	4	7	16	41	6	55
Каратузское	9	6	6	12	12	22	20	13	56
Курагино	14	20	11	6	9	18	12	10	34
Минусинск	13	9	6	4	12	27	21	8	58

Снежный покров достигает высоты 10–20 см, причем его мощность определяется ветровым переносом. В лесных массивах высота снежного покрова может достигать 30-40 см, на отдельных открытых участках высота снежного покрова за всю зиму не поднимается выше 10 см.

Дата образования устойчивого снежного покрова приходится на период от 17 октября до 13 ноября (табл. 2.2.5).

Таблица 2.2.5 − Количество дней с морозом и даты наблюдения устойчивого снежного покрова

Наименование станции	Кол-во дней с морозом	Даты образования снежного покрова			Даты разрушения снежного покрова		
		средняя	ранняя	поздняя	средняя	ранняя	поздняя
Ермаковское	203	08.11	15.10	25.12	30.03	09.03	03.05
Каратузское	204	31.10	16.09	19.11	31.03	20.03	14.04
Курагино	204	06.11	16.10	18.12	05.04	10.03	11.05
Минусинск	207	13.11	16.10	12.01	21.03	5.02	16.04

Весенние заморозки наблюдаются в период с 23 по 26 мая (табл. 2.2.6).

Таблица 2.2.6 − Даты наблюдения последнего весеннего и первого осеннего заморозков

Наименование станции	Даты наблюдения заморозков			
	весна		осень	
	средняя	самая поздняя	средняя	самая ранняя
Ермаковское	23.05	10.06	14.09	01.09
Каратузское	24.05	23.06	13.09	29.08
Курагино	26.05	23.06	12.09	21.08
Минусинск	23.05	08.06	14.09	24.08

На преимущественно радиационный характер инверсий в котловине указывают данные, приведенные в таблице 2.2.7.

Таблица 2.2.7 − Повторяемость приземных инверсий температуры по сезонам в различные часы суток, %

Время (местное)	Зима	Весна	Лето	Осень	Время (местное)	Зима	Весна	Лето	Осень
0	87	75	85	81	12	49	4	3	16
6	86	72	75	82	18	73	8	11	49

Таблица 2.2.8 − Повторяемость приземных инверсий различной мощности, %

Сезон года	Мощность инверсий, м.						
	<100	100-200	200-300	300-400	500-600	700-1000	>1000
зима	3	14	17	23	15	17	11
весна	7	25	23	28	11	5	1
лето	5	25	26	27	11	5	1
осень	6	25	22	28	11	6	2
год	4	19	21	25	13	12	6

Сочетание метеорологических параметров, определяющих возможный уровень загрязнения атмосферы, называют потенциалом загрязнения атмосферы (ПЗА). Оценка климатического потенциала загрязнения атмосферы проводится по известным методическим разработкам Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова [13,23]. Среднегодовые значения параметров ПЗА представлены таблицей 2.2.9.

Таблица 2.2.9 – Среднегодовые значения параметров ПЗА

Зона ПЗА	Приземные инверсии			Повторяемость (%)		Продолжи-тельность туманов
	Повторяемость	Мощность	Интенсив-ность	Слабых ветров	Застоев	
IV	52	0,3-0,4	2-3	30	42	48

Зимние инверсии в Минусинской котловине представляют собой сочетание адвективных и радиационных, а иногда антициклональных и радиационных инверсий. Вертикальная мощность таких инверсий может достигать 1–2 км. Это обуславливает значительное увеличение повторяемости мощных инверсий (мощностью более 500 м) в зимний период (табл. 2.2.8).

3 Краткая характеристика технологии производства и технологического оборудования

3.1 Характеристика предприятия как источника загрязнения атмосферного воздуха

В рассматриваемую ТЭЦ входят следующие подразделения: котельный цех (КЦ), пиковая котельная, цех топливоподачи (ЦТП), мазутное хозяйство, химический цех (ХЦ), электроцех (ЭЦ), цех тепловой автоматики и измерений (ЦТАИ), ЦТВС, автотранспортный цех (АТЦ), цех электрокотельных (ЦЭК).

3.2 Краткая характеристика технологии производства

Краткая характеристика основного производства

Основными тепловыми агрегатами паротурбинной ТЭС является паровой котел и паровая турбина. В топке котла происходит сгорание топлива и передача выделенного при этом тепла питательной воде. Полученный в паровом котле перегретый пар высокого давления по паропроводам острого пара поступает в проточную часть турбины, где происходит превращение потенциальной энергии пара в кинетическую, а затем в механическую энергию вращения ротора турбины. С турбиной связан электрический генератор, в котором механическая энергия превращается в электрическую.

Уголь по системе ленточных конвейеров поступает в бункера сырого угля, откуда питателями сырого угля подается в мельницы котла для измельчения и сушки, далее в пылевидном состоянии горячим воздухом, подаваемым дутьевыми вентиляторами, поступает в топку котла, где происходит его сжигание. При сжигании выделяется тепло, используемое для получения водяного пара.

При сжигании твердого топлива образуется минеральный остаток (зола, шлак). Продукты горения после очистки в золоуловителях (батарейных циклонах и электрофильтрах) от твердых выбросов (летучей золы) удаляются из котла дымососами в дымовую трубу и далее в атмосферу. Шлак удаляется из котла шнековыми транспортерами. Зола, уловленная в золоуловителях, и шлак удаляются в каналы гидрозолоудаления. Далее золошлаковая пульпа направляется по трубопроводам ГЗУ на золоотвал.

Цех топливоподачи (ЦТП). Цех топливоподачи осуществляет бесперебойную работу оборудования механизированной разгрузки железнодорожных вагонов и цистерн с топливом; эксплуатацию и обслуживание систем приемки, обработки, подготовки и подачи топлива в бункеры сырого угля котлов; хранение нормативного запаса топлива на угольном складе. Производит прием, учет, движение и наличие твердого и жидкого топлива.

Подача угля осуществляется системой ленточных конвейеров. Для обеспечения более надежного снабжения углем, топливоподача выполнена в двухниточном исполнении. Уголь из вагонов поступает в приемные бункера. Из бункеров уголь подается ленточными конвейерами первого подъема в узел пересыпки, из которого ленточными конвейерами второго подъема в дробильный корпус. Далее уголь направляется в башню пересыпки к бункерам сырого угля котлов БКЗ-75-39ФБ пиковой котельной и энергетического котла БКЗ-42 -140ПТ-2 для производства электрической и тепловой энергии или на угольный склад для создания нормативных запасов топлива.

Химический цех (ХЦ). Химический цех осуществляет эксплуатацию водоподготовительных установок (ВПУ) и установок подпитки теплосети, обеспечивает нужды станции в химически очищенной и умягченной воде, осуществляет ведение водно-химического режима работы основного оборудования.

Электроцех (ЭЦ). Цех обеспечивает электроснабжением основные и вспомогательные цеха, оперативное и техническое обслуживание и ремонт электрического оборудования станции: синхронных генераторов, силовых трансформаторов, масляных выключателей, распределительных устройств, двигателей генераторов, аккумуляторных установок, кабельных трасс на территории станции, заземляющих устройств, внутреннего и наружного электроосвещения и другого электрооборудования.

Краткая характеристика вспомогательного производства

Цех тепловой автоматики и измерений (ЦТАИ). Данный цех осуществляет эксплуатацию всех приборов измерения теплофизических параметров, систем дистанционного управления, технологических защит, приборов химического анализа и контроля. Содержит в исправном работоспособном состоянии всех введенных в эксплуатацию устройств тепловой автоматики и измерений, информационно-вычислительной техники.

Автотранспортный цех (АТЦ). Назначение АТЦ – хранение автотранспорта и выполнение всех видов транспортных, погрузоразгрузочных работ, проводимых на станции. АЗС (Топливно-заправочный пункт) - заправка топливом автотранспорта.

Краткая характеристика технологического оборудования

Котельный цех. В главном корпусе ТЭЦ установлен один энергетический котлоагрегат БКЗ-420-140ПТ-2 с жидким шлакоудалением и турбоагрегат типа ПТ-85/105-130/13-1М. Очистка дымовых газов производится в пятипольном электрофильтре типа ЭГА-2-58-12-6-5 с эффективностью золоулавливания 99,0%.

На пиковой котельной установлено четыре паровых котлоагрегата БКЗ-75-39 ФБ с твердым шлакоудалением. Одновременно в работе используются не более двух котлоагрегатов.

Очистка дымовых газов от золы производится в батарейных циклонах типа БЦУ-М -2-10х13 эффективностью очистки не менее 84%.

Все действующие котлы подключены к двум железобетонным одноствольным трубам, через которые отводятся образовавшиеся в котлах дымовые газы:

− котлоагрегаты БКЗ-420-140 ПТ-2 ст. №1 подключены к дымовой трубе № 2 высотой 250 м, диаметром устья трубы 9,6 м (ист. № 0001);

− котлоагрегаты пиковой котельной БКЗ-75-39ФБ ст. № № 1-4 подключены к дымовой трубе № 1 высотой 100 м, диаметром устья трубы 3,0 м.

Характеристика котельного и золоулавливающего оборудования приведена в таблице 3.2.1.

Таблица 3.2.1 − Характеристика котельного и золоулавливающего оборудования

Ст. № котла	Тип котла	Паро-производи-тель-ность, т пара/ ч	Шлако-удале-ние	Золоулавливающая установка		Дымовая труба
						Высота, Н, м
				Тип	КПД, % факт 2010г.	Диаметр устья, Д, м
1	БКЗ-420-140ПТ-2	420	жидкое	электрофильтр ЭГА2-58-12-6-5	99,0	дымовая труба №2 Н = 250 м Д = 9,6 м

Окончание таблицы 3.2.1

Ст. № котла	Тип котла	Паро-произ води-тель-ность, т пара/ ч	Шлако-удале-ние	Золоулавливающая установка		Дымовая труба
						Высота, Н, м
				Тип	КПД, % факт 2010г.	Диаметр устья, Д, м
котлы пиковой котельной						
1	БКЗ-75-39ФБ	75	твердое	батарейный золоуловитель БЦУ-М-2-10х13	84,0	дымовая труба №1
2	БКЗ-75-39ФБ	75	твердое	батарейный золоуловитель БЦУ-М-2-10х13	84,1	Н = 100 м Д = 3,0 м
3	БКЗ-75-39ФБ	75	твердое	батарейный золоуловитель БЦУ-М-2-10х13	84,6	
4	БКЗ-75-39ФБ	75	твердое	батарейный золоуловитель БЦУ-М-2-10х13	83,7	

Загрязнение атмосферного воздуха

Основным видом является загрязнение атмосферного воздуха веществами, образующимися при сжигании в котлах органического топлива.

Источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу:

№ 0001 – дымовая труба № 2;

№ 0002 – дымовая труба № 1.

При сжигании твердого топлива с дымовыми газами в атмосферу выделяются загрязняющие вещества: летучая зола (по пыли неорганической

20%<SiO2 <70% , код 2908); азота диоксид (код 0301); азота оксид (код 0304); коксовые остатки, образующиеся в топке в результате механического недожога топлива - углерод (сажа) (код 0328); сера диоксид (код 0330); углерод оксид (0337); бенз(а)пирен (код 0703); мазутная зола (код 2904) при растопках котлов на мазуте. Выбросы золы зависят от зольности потребляемого топлива и эффективности работы золоуловителей.

Выбросы диоксида серы целиком определяются содержанием в исходном топливе серы. В топочном процессе происходит частичное связывание серы содержащимися в минеральной части топлива оксидами кальция и магния.

Образование оксидов азота при сжигании органического топлива связаны с окислением азота, содержащегося в топливе, при его термическом разложении. Количество выделяющихся оксидов азота в определенной мере зависит от организации топочного процесса и может частично регулироваться топочными методами.

Оксиды азота поступают в атмосферу в основном в виде NO, большая часть которого (до 80%) доокисляется в атмосфере до NO2.

Выбросы загрязняющих веществ, образующиеся при сжигании топлива, составляют более 99,8% от общих валовых выбросов предприятия.

Цех топливоподачи (ЦТП). Источники выделения загрязняющих веществ:

− узлы пересыпки, загрузки и дробления угля системы топливоподачи;

− источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу: аспирационные установки (организованные источники загрязнения №№ 0003-0018);

− открытый склад угля (неорганизованный источник загрязнения № 6001).

Загрязняющее вещество, поступающее в атмосферу – пыль угольная (по пыли неорганической SiO2<20%, код 2909).

Поступление в атмосферу угольной пыли происходит вследствие выдувания мелких фракций (менее 10 мкм) из штабелей топливного склада, работы аспирационных установок на тракте топливоподачи. На тракте топливоподачи (узлы пересыпки, загрузки, дробления) для сокращения выбросов угольной пыли в атмосферу установлены аспирационные системы с коагуляционными мокрыми пылеуловителями с трубой Вентури.

Склад угля с оборудованием и механизмами общей площадью 25000 м2 открыт с 4-х сторон. Время работы угольного склада в году – 8760 часов. Бульдозерный парк имеет 9 единиц техники: бульдозер Т-170 (3 шт.), бульдозер Т-330 (2 шт.), бульдозер Б10М2 (3 шт.), бульдозер ДТ-75 (1 шт.).

При работе двигателей бульдозеров, проведения ТО и ТР (ист. № 6014) и мойке бульдозеров (ист. № 0032) в атмосферу выделяются: азота диоксид (код 0301); азота оксид (код 0304); углерод (сажа, код 0328); сера диоксид (код 0330); углерод оксид (код 0337); углеводороды (по керосину, код 2732).

Мазутное хозяйство. Предназначено для приема, хранения и подачи мазута для растопки котлоагрегатов. Мазутное хозяйство станции включает два наземных вертикальных резервуара с объемом по 3370 м3 для хранения мазута и приемную подземную емкость с объемом 250 м3 .

От резервуаров мазутного хозяйства (неорганизованный источник № 6002) вследствие испарения при сливе и хранении нефтепродуктов в атмосферу выделяются: дигидросульфид (сероводород) (код 0333); алканы С12 - С19 (предельные углеводороды С12-С19) (код 2754).

Автотранспортный цех. При прогреве двигателей и проведении ТО и ТР (источники №№ 6004,6005) в атмосферу выделяются: азота диоксид (код 0301); азота оксид (код 0304); углерод (сажа) (код 0328); сера диоксид (код 0330); углерод оксид (код 0337); углеводороды (по бензину, код 2704); углеводороды (по керосину, код 2732).

От топливно-заправочного пункта (ТЗП) автотранспортного цеха (ист. № 6003) при сливах в резервуар и при заправках топливных баков в атмосферу

выделяются: дигидросульфид (сероводород) (код 0333); углеводороды предельные С1 -С5 (код 415); углеводороды предельные С6 -С10 (код 0416); алканы С12 -С19 (углеводороды предельные С12 -С19, код 2754); пентилены (амилены – смесь изомеров, код 0501); бензол (код 0602); диметилбензол (ксилол) (код 0616); метилбензол (толуол) (код 0621); этилбензол (код 0627). При зарядке аккумуляторных батарей (источники №№ 0024, 0031) образуются и выделяются в атмосферу пары серной кислоты (код 0322).

Металлобрабатывающие станки и сварочные работы. При механической обработке металла на металлообрабатывающих станках, установленных в цехах и на участках станции (источники №№ 0021, 0029, 0030, 6006, 6007,6015) в атмосферу выделяются: пыль металлическая (код 0123); пыль абразивная (код 2930); эмульсол (код 2868).

При проведении сварочных работ и газовой резки металла на сварочных постах и в цехах станции (источники №№ 0022, 0023, 0026, 0028, 6008, 6009, 6010, 6011,6012, 6013) в атмосферу выделяются: титана оксид (код 0118); железа оксид (код 0123); марганец и его соединения (код 0143); хром шестивалентный (код 0203); азота диоксид (код 0301); азота оксид (код 0304); углерод оксид (код 0337); фтористый водород (код 0342); пыль неорганическая 20%<SiO2 <70% (код 2908).

На основной промплощадке ТЭЦ располагаются 43 источника, из них 28 – организованных и 15 – неорганизованных.

Суммарные выбросы загрязняющих веществ от источников загрязнения атмосферы, расположенных на основной промплощадке ТЭЦ, на 01.01.2011 г. составляют 3380,975 т/год, в том числе твердых веществ – 806,307 т/год, газообразных и жидких – 2574,667 т/год.

Цех электрокотельных. Источниками выделения загрязняющих веществ и источниками загрязнения атмосферного воздуха на электрокотельных являются сварочные работы и газовая резка металла, обработка металла на станках, работа двигателей тракторов.

Качество и количество топлива, используемого на станции, представлено в таблице 3.2.2

Таблица 3.2.2 – Характеристика топлива

Топливо	Годовой расход натурального топлива, т/год	Зольность, % A^r / A^r_{max}	Содержание серы, % S^r / S^r_{max}	Калорийность, ккал/кг Мдж/кг Q^r_i
ирша – бородинский уголь (2010г.)	328419	4,9 / 10,4	0,22 / 0,35	4057 / 16,99
мазут М-100 (2010 г.)	195	0,032 / 0,05	1,4 / 1,5	9936 / 41,60

Эффективность работы золоулавливающего оборудования, аспирационных установок топливоподачи, концентрации газообразных выбросов приняты по данным инструментальных измерений (табл. 3.2.3).

От данных источников в атмосферу выделяются: железа оксид (код 0123); марганец и его соединения (код 0143); хром шестивалентный (код 0203); азота диоксид (код 0301); азота оксид (код 0304); углерод оксид (код 0337); фтористый водород (код 0342); фториды (код 0344); пыль неорганическая 20%<SiO2 <70% (код 2908); пыль металлическая (код 0123); пыль абразивная (код 2930); углерод (сажа) (код 0328); углеводороды (по керосину, код 2732).

В целом филиал «Минусинская ТЭЦ» имеет 53 источника загрязнения, из них: организованных – 34, неорганизованных – 19.

Таблица 3.2.3 – Эффективность золоуловителей и концентрации оксидов азота и оксида углерода

Ст. № котла	Тип котла	Золоуловители		Концентрации	
		Тип золоуловителя	КПД, % факт 2017 г.	оксидов азота	оксида углерода
				NOx, мг/нм^3 (α=1,4)	CO, мг/нм^3 (α=1,4)
1	БКЗ-420-140ПТ-2	электрофильтр ЭГА2-58-12-6-5	99,0	688	20
котлы пиковой котельной					
1	БКЗ-75-39ФБ	батарейный золоуловитель БЦУ-М-2-10х13	84,0	488	40
2	БКЗ-75-39ФБ	батарейный золоуловитель БЦУ-М-2-10х13	84,1	488	40
3	БКЗ-75-39ФБ	батарейный золоуловитель БЦУ-М-2-10х13	84,6	488	40
4	БКЗ-75-39ФБ	батарейный золоуловитель БЦУ-М-2-10х13	83,7	488	40

Характеристика и работа котлов приведена в таблице 3.2.4.

Таблица 3.2.4 – Характеристика и работа котлов в 2010 г.

Ст. № котла	Тип котла	Параметры		Параметры		Число	Расход	Температура
		Номинальная паропроизводительность, т пара /час	Часовой расход топлива, т.н.т./ч	Максимальная годовая нагрузка, т пара /час	Часовой расход топлива, т.н.т./ч	часов работы в год	топлива, т/год	тура ухо-дящих газов, ^{0}C
1	БКЗ-420-140ПТ-2	420	75	420	75	4510	239803	141,2
котлы пиковой котельной								
1	БКЗ-75-39ФБ	75	15	75	15	2602	23959	142,9
2	БКЗ-75-39ФБ	75	15	75	15	1210	11525	152,2
3	БКЗ-75-39ФБ	75	15	75	15	2109	17759	147,7
4	БКЗ-75-39ФБ	75	15	75	15	3997	35373	145,6
итого							328419	

3.3 Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу

Основная промплощадка

В результате производственной деятельности теплоэлектростанция выбрасывает в атмосферный воздух г. Минусинска 28 загрязняющих веществ, а именно: титан диоксид (код 0118), диЖелезо триоксид (код 0123), марганец и его соединения (код 0143), хрома шестивалентные соединения (код 0203), азота диоксид (код 0301), азота оксид (код 0304), кислота серная (код 0322), углерод (сажа, код 0328), сера диоксид (код 0330), сероводород (код 0333), углерод оксид (код 0337), фтористые газообразные соединения (код 0342), смесь углеводородов предельных С1-С5 (код 0415), смесь углеводородов предельных С6-С10 (код 0416), пентилены (код 0501), бензол (код 0602), диметилбензол (код 0616), метилбензол (код 0621), этилбензол (код 0627), бенз/а/пирен (код 0703), бензин нефтяной, малосернистый (код 2704), керосин (код 2732), алканы С12-С19 (код 2754), эмульсол (код 2868), мазутная зола теплоэлектростанций (код 2904), пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния (код 2908), пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (код 2909), пыль абразивная (код 2930).

Все загрязняющие вещества по химическим свойствам можно объединить в 8 групп. Наименование групп, коды загрязняющих веществ и количество загрязняющих веществ, входящих в конкретные группы, приведены ниже в таблице 3.3.1.

Таблица 3.3.1 – Классификация загрязняющих веществ по группам химических соединений

№№ п.п.	Наименование групп	Коды загрязняющих веществ	Кол-во ЗВ в группе
1	металлы и их соединения	0118, 0123, 0143, 0203	4
2	неметаллы и их соединения	0301, 0304, 0322, 0328, 0330, 0333, 0337, 0342	8
3	углеводороды предельные	0415, 0416	2
4	углеводороды непредельные	0501	1
5	углеводороды ароматические	0602, 0616, 0621, 0627	4
6	углеводороды ароматические полициклические (ПАУ)	0703	1
7	механические смеси	2704, 2732, 2754, 2868	4
8	пыль	2904, 2908, 2909, 2930	4
	итого:		28

В выбросах в атмосферу ТЭЦ присутствуют четыре вещества: бенз/а/пирен (0703), бензин (2704), сажа (0328), хром шестивалентный (0203).

К веществам первого класса опасности относятся два ингредиента: хром шестивалентный (0203) и бенз/а/пирен (0703); второго класса опасности – шесть ингредиентов: марганец и его соединения (0143), кислота серная (0322), дигидросульфид (0333), фтористые газообразные соединения (0342), бензол (0602), мазутная зола ТЭС (2904).

В выбросах в атмосферу Минусинской ТЭЦ также присутствуют десять загрязняющих веществ третьего класса опасности: диЖелезо триоксид (0123), азота диоксид (0301), азота оксид (0304), углерод (сажа, 0328), сера диоксид (0330), диметилбензол (0616), метилбензол (0621), этилбензол (0627),

пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния (2908), пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (2909).

К четвертому классу опасности относятся четыре ингредиента: оксид углерода (0337), пентилены (0501), бензин нефтяной, малосернистый (2704), алканы С12-С19 (2754).

Не имеют класса опасности шесть загрязняющих веществ: керосин (2732), титан диоксид (0118), эмульсол (2868), пыль абразивная (2930), смесь углеводородов предельных С1-С5 (0415) и смесь углеводородов предельных С6−С10 (0416).

Шесть загрязняющих веществ обладают эффектом суммации негативного действия на организм человека – азота диоксид (0301), азота оксид (0304), кислота серная (0322), сера диоксид (0330), сероводород (0333) и фтористые газообразные соединения (0342).

Анализ обеспеченности гигиеническими нормативами выбрасываемых веществ показал, что из 28 веществ 22 имеют гигиенический норматив в виде ПДК, что соответствует требованиям ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно-допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест»; ГН 2.1.6.1983-05 «Предельно-допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» (с изменениями и дополнениям: ГН 2.1.6.1765-03; ГН 2.1.6.1983-05, ГН 2.1.6.1985-06, ГН 2.1.6.2326-08, ГН 2.1.6.2450-09, ГН 2.1.6.2498-09).

Четыре загрязняющих вещества имеют ОБУВ, что соответствует требованиям ГН 2.1.6.2309-07 «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» (с изменениями и дополнениями: ГН 2.1.6.2414-08, ГН 2.1.6.2328-08, ГН 2.1.6.2451-09, ГН 2.1.6.2505-09) [13].

Для двух загрязняющих веществ - смесей углеводородов предельных С1-С5 (0415) и С6-С10 (0416) гигиенические нормативы не установлены.

Рекомендованы величины, на которые следует ориентироваться при разработке нормативов ПДВ.

Из 28 загрязняющих веществ, выбрасываемых источниками выбросов на основной площадке ТЭЦ, 99,91% годовых выбросов в атмосферный воздух составляют семь ингредиентов, представляющие собой, в основном, продукты сгорания твердого топлива (таблица 3.3.2).

Таблица 3.3.2 – Структура загрязняющих веществ, выбрасываемых Минусинской ТЭЦ в атмосферный воздух г. Минусинска. Основная промплощадка

№№ п.п.	Наименование загрязняющих веществ	Количество выбросов, т/год	Доля, %
1	диоксид азота (0301)	1026,325	30,35
2	оксид азота (0304)	166,778	4,93
3	углерод (сажа, 0328)	40,920	1,21
4	диоксид серы (0330)	1320,685	39,06
5	оксид углерода (0337)	57,938	1,71
6	пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO_2 (2908)	735,833	21,76
7	пыль неорганическая, содержащая менее 20% SiO_2 (2909)	29,462	0,9
	всего	3377,941	99,91
8	остальные ЗВ	3,034	0,09
	итого:	3380,975	100,00

При оценке расчетных уровней загрязнения атмосферного воздуха предельными углеводородами, для которых гигиенические критерии не установлены, руководствуемся гигиеническими нормативами следующих веществ:

для углеводородов предельных С1-С5 (0415) на ОБУВ метана – 50 мг/м^3;

для углеводородов предельных С6-С10 (0416) на ПДКм.р. гексана – 60 мг/м^3.

3.4 Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для расчета ПДВ

К основным источникам с организованным выбросом относятся: дымовые и вентиляционные трубы, вентиляционные шахты, аэрационные фонари, дефлекторы.

К основным источникам с неорганизованным выбросом относятся: неплотности оборудования (в т.ч. работающего при избыточном давлении), погрузочно-разгрузочные работы, открытое хранение сырья, материалов и отходов, оборудование и технологические процессы как в производственных помещениях, не оснащенных вентиляционными установками, так и расположенные на открытом воздухе (например, передвижные сварочные посты, резервуары хранения нефти и нефтепродуктов и т.д.), открытые стоянки автотранспорта, автомагистрали.

Длительность выброса загрязняющих веществ (ЗВ) при расчетах загрязнения атмосферы. В расчетах приземных концентраций загрязняющих веществ с применением нормативной методики расчета ОНД-86 определялись мощности выброса ЗВ в атмосферу, М (г/с), отнесенные к 20 минутному интервалу времени. В соответствии с примечанием 1 к п. 2.3. ОНД-86 это требование относится и к выбросам, продолжительность Т которых меньше 20-ти минут [22].

Задание параметра F. Для расчёта приземных концентраций твердых частиц (пыли) в соответствии с ОНД-86 определялся безразмерный коэффициент F, учитывающий скорость гравитационного оседания этих частиц в атмосферном воздухе на подстилающую поверхность. Согласно п. 2.5 (пп. а, б) ОНД-86 величина коэффициента F изменяется от 1 до 3 в зависимости от состава пыли и эффективности работы пылеулавливающего оборудования,

установленного на данном источнике. Так, если выброс осуществляется с очисткой менее 75% или без очистки, то F принимается равным 3,0; при степени очистки от 75% до 90% - 2,5; при эффективности пылеулавливания более 90% - F=2,0. Коэффициенты трансформации приняты на уровне максимальной установленной трансформации, т.е. 0,8 – для NO_2 и 0,13 – для NO от NO_x [16].

Учет нестационарности выбросов. При расчете приземных концентраций загрязняющих веществ следует учитывать нестационарность выделений (выбросов) от источников во времени. Загрузка топливом бункеров сырого угля (БСУ) котлов производится поочередно. По тракту топливоподачи одновременно участвуют в работе источники загрязнения (аспирационные установки) №№ 0003, 0005, 0007, 0009, 0011, 0014, 0018. В работе одновременно находятся два котла БКЗ-75-39ФБ. По стационарным источникам выбросов в атмосферу материалы инвентаризации изложены в таблицах 1,и 1.1 приложения Б.

Подготовлены исходные данные для расчетов приземных концентраций, образуемых источниками выбросов в атмосферу по основной площадке которые сведены в таблицу «Параметры выбросов загрязняющих веществ для расчета ПДВ» в таблице 2 приложения А.

4 Проведение расчетов загрязнения атмосферы и определение предложений нормативов ПДВ

4.1 Метеорологические характеристики рассеивания веществ и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере

На результаты расчетов максимальных приземных концентраций загрязняющих веществ влияют метеорологические параметры. В рамках методики ОНД-86 используются климатические (средние многолетние) параметры, такие как коэффициент А, зависящий от характерного режима температурной стратификации территории, коэффициент рельефа, зимняя и летняя температуры воздуха (для определения начального подъема факела) и скорость ветра, вероятность превышения которой менее 5% (ограничивает сверху перебор скоростей ветра)[7,20].

В таблице представлены метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ.

Таблица 4.1.1 - Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ

Наименование характеристик	Величина
коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы, А	200
коэффициент рельефа местности в городе:	
для источников высотой *менее* 50 метров	1,00
для источников высотой *более* 50 метров	1,16
средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца года, ^{o}C	26,8
средняя температура наружного воздуха наиболее	-19,7

Окончание таблицы 4.1.1

холодного месяца (для котельных, работающих по отопительному графику), °С	
среднегодовая роза ветров, %	
С	13,0
СВ	11,0
В	8,0
ЮВ	6,0
Ю	10,0
ЮЗ	24,0
З	20,0
СЗ	8,0
среднегодовая скорость ветра, м/с	1,6
скорость ветра (по средним многолетним данным), повторяемость превышения которой составляет 5 %, м/с	5,9

4.2 Расчеты максимальных приземных концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на существующее положение по программному комплексу « Эра» версии 1.7

Для детальной оценки загрязнения атмосферного воздуха выбросами Минусинской ТЭЦ на существующее положение проведены шесть расчетов рассеивания основных загрязняющих вредных веществ, при помощи программного комплекса «Эра» версии 1.7:

По расчетному прямоугольнику (РП), позволяющему определить максимальную приземную концентрацию на территории ТЭЦ – 440 х 430 м;

− на границе санитарно-защитной зоны промплощадки ТЭЦ (СЗЗ);

− на границе ЖЗ.

Этот вид расчета приземных концентраций позволяет получить дополнительную информацию о загрязнении атмосферного воздуха и основных вкладчиках в общее загрязнение в наиболее важных точках, характеризующих загрязнение атмосферы жилых массивов города, на границах санитарно-защитной зоны.

Результаты расчетов максимальных приземных концентраций загрязняющих веществ в атмосфере на существующее положение по расчетному прямоугольнику (РП), на границах санитарно-защитных зон предприятий (СЗЗ), жилых застроек (ЖЗ) изложены в таблицах 1,2,3,4,5 и 6 приложения В.

Анализ результатов расчетов загрязнения атмосферы показал, что максимальные приземные концентрации в жилой застройке по всем загрязняющим веществам и отмечаются на границе ЖЗ п. Тагарский.

Основной вклад в максимальные приземные концентрации вносят высокие источники №№ 0001, 0002 (дымовые трубы №№ 1, 2). По диоксиду азота в этой точке вклад источника № 0002 в долях ПДК составляет 57,4%, источника № 0001 – 27,8% по диоксиду серы – 67,3% и 28,0% соответственно, по пыли неорганической с содержанием двуокиси кремния 70-20% вклад источника № 0002 составляет 98,5%.

Существующее положение с учетом фона

Согласно [8,18] при нормировании выбросов загрязняющих веществ в атмосферу учет фонового загрязнения атмосферного воздуха обязателен для всех предприятий (площадок и т.п.), всех загрязняющих веществ, для которых выполняется условие:

$$q_{m.npj} > 0.1, \text{ где:}$$

q m.npj (в долях ПДК) – величина максимальной приземной концентрации j-го ЗВ, создаваемая (без учета фона) выбросами рассматриваемого предприятия на границе ближайшей жилой застройки.

Если приземная концентрация вредного вещества в атмосферном воздухе, формируемая выбросами этого вещества предприятием, не превышает 0,1 ПДК, то учет фонового загрязнения атмосферы не требуется, и группы веществ, обладающие комбинированным вредным воздействием, в которые входит данное вещество, не рассматриваются.

Согласно расчетам уровней загрязнения атмосферы, образуемых выбросами основной промышленной площадки Минусинской ТЭЦ к загрязняющим веществам, по которым максимальные приземные концентрации в жилой застройке составляют величины более 0,1 ПДК, отнесены три вещества и четыре группы суммаций, а именно: диоксид азота (0301), диоксид серы (0330), пыль неорганическая с содержанием двуокиси кремния 70-20% (2908) и группы суммации – диоксид азота (0301) + диоксид серы (0330) и диоксид азота (0301)+оксид азота (0304)+диоксид серы (0330)+мазутная зола ТЭС (2904), серная кислота (0322)+диоксид серы (0330), диоксид серы (0330)+сероводород (0333).

В сводных расчетах использованы исходные данные сводного тома ПДВ для г. Минусинска, согласованного с Енисейским межрегиональным территориальным управлением технологического и экологического надзора и управлением Роспотребнадзора по Красноярскому краю.

Сравнительная оценка результатов сводных расчетов без учета и с учетом фона приведена ниже в таблице 4.2.1.

Таблица 4.2.1 – Сравнительная оценка расчетов максимальных приземных концентраций ЗВ, образуемых выбросами Минусинской ТЭЦ, без учета фона и с учетом фона

№№ п.п.	Наименование загрязняющих веществ	Концентрации в долях ПДК	Координаты точек максимума по ЖЗ		
		Без учета фона	С учетом фона	X	У
0301	диоксид азота	0,1379	0,1390	27894	368719
0330	диоксид серы	0,1073	0,1078	27894	368719
2908	пыль неорганическая: SiO_2 70-20%	0,7058	0,7061	27890	368737
_31	диоксид азота+диоксид серы	0,1534	0,1540	27894	368719

Карты-схемы максимальных приземных концентраций, образуемых выбросами Минусинской ТЭЦ, с учетом фона, по основным шести загрязняющим веществам, приведены в таблицах 1,2,3,4,5 и 6 приложения В.

Основная промплощадка ТЭЦ. Для оценки загрязнения по всей территории г. Минусинска и его пригородной зоны выбросами ТЭЦ выбран расчетный прямоугольник, размеры которого составили с запада на восток (ось Х городской системы координат) 430 м и 440 м - с юга на север (ось У).

Для детальных расчетов максимальных приземных концентраций загрязняющих веществ, образуемых выбросами ТЭЦ в районе расположения теплоэлектростанции, выбран расчетный прямоугольник с размерами 430 х 440 м.

Согласно рекомендациям ГГО им. А.И. Воейкова для обоих расчетных прямоугольников выбран шаг расчетной сетки равный 20 м, что обеспечивает достаточную точность расчетов.

В качестве картографической основы для проведения расчётов максимальных приземных концентраций загрязнения воздушного бассейна города использована электронная карта расположения предприятия.

На карту нанесены источники загрязнения рассматриваемого предприятия, санитарно-защитная зона и автомагистраль, зона отдыха и другие территории с повышенными требованиями к качеству атмосферного воздуха, элементы ландшафта (реки, озёра, массивы зеленых насаждений и т.д.) [11].

Информация об источниках загрязнения атмосферы ТЭЦ занесена в базы данных ПК «ЭРА – воздух» версии 1.7.

Состав информации по каждому источнику характеризуется таблицей, содержащей следующее:

код города, предприятия и номера источников (приняты в соответствии со сводным томом ПДВ для г. Минусинска).

код города состоит из трех цифр. Для г. Минусинска приняты коды: на существующее положение - 010, на перспективу – 011.

код предприятия состоит из четырех цифр. Для Минусинской ТЭЦ принят код 1001.

номера источников выбросов в атмосферу приняты по материалам инвентаризации выбросов ТЭЦ. Например, полный код источника выбросов в атмосферу № 0002 Минусинской ТЭЦ в расчете будет выглядеть следующим образом: 010 1001 01 0002, где: 010 – код г. Минусинска (существующее положение), 1001 – код предприятия , 01- вариант расчета и 0002 – номер источника.

- сведения о наличии и наименовании цехов, участков.
- данные об источниках выделения, их связь с источником выброса.
- данные об источниках выбросов, их параметры, качественные и количественные характеристики выбросов (г/сек, т/год).
- сведения о пылегазоочистном оборудовании.
- рабочий перечень веществ.
- карта-схема предприятия.

4.3 Перечень источников выбросов и загрязняющих веществ, подлежащих государственному контролю

По степени воздействия выбросов вредных (загрязняющих) веществ на атмосферный воздух хозяйствующие субъекты подразделяются на четыре категории (первая, вторая, третья, четвертая) [15,17].

Категория хозяйствующего субъекта определяется на основании расчетов рассеивания выбросов с использованием унифицированной программы расчета загрязнения атмосферы (УПРЗА). По результатам расчетов в разрезе каждого j-го ЗВ, выбрасываемого нормируемыми источниками выбросов хозяйствующего субъекта, рассчитывается параметр g_j.

Параметр g_j рассчитывается по формуле:

$$g_j = C_{H\,j} + \begin{cases} C'_{\phi\,j} & где\, C_{H\,j} > 0{,}1 \\ 0 & где\, C_{H\,j} \le 0{,}1 \end{cases}$$

где CH_j – наибольшее значение (в долях ПДКj) максимальной приземной концентрации j-го ЗВ при наиболее неблагоприятном режиме выбросов на границе территорий, в отношении которых устанавливаются нормативы ПДВ.
ПДКj – наименьшее из значений гигиенических (ПДКмр,j, 10·ПДКсс, j ОБУВj) и экологических (ПДКэj) нормативов качества атмосферного воздуха;
С'ф j – значение фоновой концентрации j-го ЗВ в зоне влияния нормируемых источников выброса этого вещества без учета влияния выбросов других источников, не принадлежащих данному хозяйствующему субъекту.

Хозяйствующие объекты третьей и четвертой категорий определяются через параметр $g_{пр}$, который соответствует наибольшему из всех qi по отдельным режимам и веществам (группам веществ)

$$q_{i.k}^{пр} = \max \{ q_i q_к^{гр} \}$$

К 4-й категории относятся хозяйствующие субъекты, для которых выполняется условие: gпр ≤ 0,1, к 3-й категории относятся хозяйствующие субъекты, для которых выполняется условие: 0,1 < gпр ≤ 1. Для определения хозяйствующих субъектов 1-й и 2-й категорий (из числа, не отнесенных к 4-й и 3-й категориям) рассчитывается параметр К:

$$K = \sum \frac{n M_j (т/г)}{ПДК_{сс\,j}}$$

где n - число веществ, выбрасываемых объектом;

Mj (т/год) – значение валового выброса j-го ЗВ нормируемыми источниками выбросов за год;

если ПДКсс, j для какого-либо вещества не установлена, в знаменателе указывается значение ПДКмр, j или ОБУВj.

Если одновременно выполняются условия:

$$\begin{cases} g^{пр} > 1 \\ K > 10^4 \end{cases}$$

хозяйствующие субъекты относятся к 1-й категории.

Хозяйствующие субъекты, не отнесенные к 1-й категории, для которых одновременно выполняются условия, относят и ко 2-й категории:

$$\begin{cases} g^{пр} > 1 \\ K \le 10^4 \end{cases}$$

Результаты расчетов показывают, что основная промплощадка Минусинской ТЭЦ по воздействию её выбросов на атмосферный воздух относится к третьей категории опасности.

Перечень вредных (загрязняющих) веществ, подлежащие государственному учету и нормированию

Основная промплощадка. Согласно Приложению 2 к приказу МПР РФ от 31.12.2010 г. № 579 «О порядке установления источников выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, подлежащих государственному учету и нормированию, и о перечне вредных (загрязняющих) веществ, подлежащих государственному учету и нормированию» [9,14] на основной промплощадке Минусинской ТЭЦ государственному учету подлежат: диоксид азота (0301), углерод (сажа, 0328), диоксид серы (0330), сероводород (0333), оксид углерода (0337), фтористые газообразные соединения (0342), смесь углеводородов предельных С1-С5 /по метану/ (0415), смесь углеводородов предельных С6-С10 /по гексану/ (0416), пентилены (0501), бензол (0602), диметилбензол (0616), метилбензол (0621), этилбензол (0627), бенз(а)пирен (0703), бензин (2704), керосин (2732), диЖелезо триоксид (0123), марганец и его соединения (0143), хром шестивалентный (0203), азота оксид (0304), кислота серная (0322), мазутная зола теплоэлектростанций (2904), пыль неорганическая с содержанием двуокиси кремния 70-20% (2908), пыль неорганическая с содержанием двуокиси кремния менее 20% (2909), пыль абразивная (2930) [5].

Таким образом, на основной промышленной площадке Минусинской ТЭЦ государственному учету и нормированию из 28 загрязняющих веществ подлежат 26 ингредиентов, т.е. все загрязняющие вещества, кроме двух: диоксида титана (0118) и эмульсола (2868).

4.4 Перспектива развития Минусинской ТЭЦ

Стационарные источники выбросов в атмосферу ТЭЦ создают на границах жилой застройки и санитарно-защитной зоны предприятия уровни

загрязнения атмосферного воздуха в пределах гигиенических нормативов по всем 28-ми загрязняющим веществам, присутствующим в выбросах в атмосферу.

Планируемые максимально возможные выработка электроэнергии, отпуск тепла и расход топлива до 2022 года приведены в таблице 4.4.1.

Таблица 4.4.1 – Данные по выработке электроэнергии, отпуску тепла и расходу топлива по филиалу ТЭЦ на планируемый период до 2022 гг.

Вид деятельности	Годы					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
выработка электро-энергии, млн. кВт.ч	543,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
отпуск тепла, тыс. Гкал	601,899	632,0	645,0	658,0	671,0	684,0
расход угля, тыс. т.н.т.	434,535	466,807	468,982	469,977	471,184	472,272
количество растопок	3	3	3	3	3	3

4.5 Мероприятия по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

С целью поддержания надежной эксплуатации и обеспечения проектных показателей работы газопылеулавливающего оборудования на теплоэлектростанции разработан план воздухоохранных мероприятий на период 2017-2021 годы, согласно [25].

В плане предусмотрены:

− ремонт и техническое обслуживание электрофильтров и батарейных циклонов БЦУ всех котлоагрегатов.

− ремонт и обслуживание газоочистных установок аспирационного воздуха цеха топливоподачи.

Подробный план воздухоохранных мероприятий предприятия, перечень загрязняющих веществ представлены в таблице 1 приложения А.

4.6 Предложения по нормативам ПДВ и сроки их достижения

Согласно перспективным планам ТЭЦ на период 2012-2016 годы годовой отпуск электроэнергии планируется увеличить с 543,0 млн. кВтч (2017 г.) до 600,0 млн. кВтч (2018 г.), т.е. на 10,5%, годовой отпуск тепла – с 601,899 тыс. Гкал (2017 г.) до 684,0 тыс. Гкал (2021 г.), т.е. на 13,6%, при этом годовой расход топлива увеличивается с 328419 т/год (2017 г.) до 472272 т/год (2021 г.), т.е. на 43,8% [3,10].

Предлагается для основной промплощадки ТЭЦ установить следующие нормативы предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ , которые сведены в таблицы 1,2,3 приложения Г.

4.7 Мероприятия по регулированию выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях (НМУ)

В отдельные периоды, когда метеорологические условия способствуют накоплению вредных веществ в приземном слое атмосферы, концентрации примесей в воздухе могут резко возрастать.

Регулирование выбросов осуществляется с учётом прогноза НМУ на основе предупреждений о возможном опасном росте концентраций примесей в воздухе с целью его предотвращения в соответствии с РД 52.04.52-85 [6,18].

Учитывая, что ТЭЦ по опасности воздействия на атмосферный воздух относится к объектам третьей категории, ниже в таблице 4.7.1 приведен план мероприятий по сокращению выбросов загрязняющих веществ в период НМУ.

Таблица 4.7.1 – План мероприятий по сокращению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в период НМУ

Мероприятия в период НМУ	Наименование загрязняющего вещества	Выброс, г/ с		Умень ше-ние выбро сов, г/сек
		без мероприятия	с мероприятиями	
I режим	дымовая труба № 1 (ист. № 0001)			
1 усилить контроль за топочным режимом работы котлов. 2 прекратить работу со склада при поступлении топлива. 3 прекратить ремонтные работы, связанные с повышением выделения вредных веществ (продувка, чистка газоходов, оборуд.) 4 прекратить испытание оборудования, связанное с изменением технологического режима и увеличением выбросов 5 не допускать перепуск мельниц котлов, ведущий к нарушению режима работы котлов	пыль неорганическая (2908)	14,02	12,968	1,05
	углерода оксид (0337)	2,63	2,433	0,197
	серы диоксид (0330)	138,54	128,149	20,391
	азота диоксид (0301)	70,16	64,898	5,262
	оксид азота (0304)	11,40	10,545	0,855
	дымовая труба № 2 (ист. № 0002)			
	пыль неорганическая (2908)	132,98	123,006	9,974
	углерода оксид (0337)	2,10	1,942	0,158
	серы диоксид (0330)	46,66	43,160	3,500
	азота диоксид (0301)	20,46	18,925	1,535
	оксид азота (0304)	3,32	3,071	0,249
	эффективность по I-му режиму – 7,5%, в том числе:			
	пыль неорганическая (2908)			11,026
	углерода оксид (0337)			0,355
	серы диоксид (0330)			13,891
	азота диоксид (0301)			6,797
	оксид азота (0304)			1,104

Продолжение таблицы 4.7.1

II режим	дымовая труба № 1 (ист.№ 0001)			
1 мероприятия по 1режиму 2 перераспределить нагрузки между котлами 3 уменьшить движение автотранспорта по территории, работу двигателей на холостом ходу 4 приостановить пуски и остановы котлов 5 снизить нагрузки на котлы	пыль неорганическая (2908)	14,02	11,917	2,103
	углерода оксид (0337)	2,63	2,235	0,395
	серы диоксид (0330)	138,54	117,759	17,781
	азота диоксид (0301)	70,16	59,636	10,524
	оксид азота (0304)	11,40	9,69	1,710
	дымовая труба № 2 (ист.№ 0002)			
	пыль неорганическая (2908)	132,98	113,033	19,947
	углерода оксид (0332)	2,10	1,785	0,315
	серы диоксид (0330)	46,66	39,661	6,999
	азота диоксид (0301)	20,46	17,391	3,069
	оксид азота (0304)	3,32	2,822	0,428
	эффективность по II-му режиму -15%, в том числе:			
	пыль неорганическая (2908) углерода оксид (0332 серы диоксид (0330) азота диоксид (0331) оксид азота (0304)			22,050 0,710 24,780 13,593 2,138
III режим	дымовая труба № 1(ист.№0001)			
1 мероприятия по 1 и 2 режимам	пыль неорганическая (2908)	14,02	11,330	3,154
	углерода оксид (0337)	2,63	2,038	0,592
2 по разрешению ОДУ снизить нагрузку котлов до теплового минимума 3 по согласованию с ОДУ ограничить эл. нагрузку с организацией режима работы по тепловому графику	серы диоксид (0330)	138,54	107,368	30,792
	азота диоксид (0301)	70,16	54,374	15,786
	оксид азота (0304)	11,40	8,835	2,565
	дымовая труба № 2 (ист. №0002)			
	пыль неорганическая (2908)	132,98	103,059	29,921
	углерода оксид (0332)	2,10	1,627	0,473
	серы диоксид (0330)	46,66	36,161	10,499
	азота диоксид (0301)	20,46	15,856	4,604
	оксид азота (0304)	3,32	2,573	0,747

Окончание таблицы 4.7.1

	эффективность по III-му режиму – 22,5%, в том числе:			
	пыль неорганическая (2908)			33,075
	углерода оксид (0337)			16,259
	серы диоксид (0330)			1,065
	азота диоксид (0301)			41,291
	оксид азота (0304)			3,312

План мероприятий по сокращению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в период наступления неблагоприятных метеоусловий (НМУ) разработан в соответствии с руководящим отраслевым документом «Положение о регулировании выбросов в атмосферу в период неблагоприятных метеорологических условий на тепловых электростанциях и в котельных» РД 153-34.0-02.314-98 [17].

При наступлении НМУ помимо снижения выбросов от котлоагрегатов необходимо прекратить все работы, связанные со значительным пылением на всей территории основной промышленной площадки.

Организация регулирования выбросов в период НМУ:

Регулирование выбросов ТЭЦ в период НМУ осуществляется на основании:

- официального оповещения от органа Росгидромета;
- плана мероприятий по регулированию выбросов при НМУ.

2. Лицом, ответственным за организацию и проведение мероприятий в период НМУ, является дежурный инженер ТЭС (или иное должностное лицо, назначаемое приказом руководства предприятия), которое обеспечивает:

- регистрацию поступающих от органов Росгидромета предупреждений о начале и завершении периода НМУ и их категории (режима)

с отметкой в соответствующем разделе журнала «Регулирование выбросов при НМУ».

− выбор мероприятий для достижения сокращения выбросов (совместно с экологической службой, подразделением предприятия или специалистами по охране окружающей среды).

− информирование руководителей ТЭС о введении/завершении режима НМУ и передачу соответствующих распоряжений руководителям цехов и подразделений.

− взаимодействие по необходимости с диспетчерскими службами по вопросам снижения нагрузки, увеличения экологически более чистых видов топлива, отсрочки запланированного ранее пуска котлов (энергоблоков).

− отметку о выполнении мероприятий в соответствующем разделе журнала «Регулирование выбросов при НМУ».

− по запросу государственных органов охраны природы и гидрометеорологии информирование их о ходе выполнения плана.

5 Расчеты выбросов загрязняющих веществ с газообразными продуктами сгорания при сжигании твердого топлива в котлоагрегатах.

5.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ от котлов

Ниже, в таблице 5.1.1 представлены данные для расчета загрязняющих веществ от котлов и расходы топлива по котлам в таблице 5.1.2.

Таблица 5.1.1 − Исходные данные для расчета

Параметры	Обозначение	Размерность	Уголь
топливо			Бородинский бурый
зольность	A^r / $A^r max$	%	4,9 / 10,4
содержание серы	S^r / $S^r max$	%	0,22 / 0,35
низшая теплота сгорания	$Q^r i$	Ккал/кг (МДж/кг)	4057 (16,99)
годовой расход топлива:	$B^{кот}_{год}$	т/год	328419

Таблица 5.1.2 − Расходы топлива по котлам

Ст.№ котла	Тип котла	Шлакоудаление	Расход топлива, т/год	
1	БКЗ-75-39ФБ	твердое	бородинский	23959
2	БКЗ-75-39ФБ	твердое	бородинский	11525
3	БКЗ-75-39ФБ	твердое	бородинский	17759
4	БКЗ-75-39ФБ	твердое	бородинский	35373
5	БКЗ-420-140ПТ-2	жидкое	бородинский	239803
итого				328419

Данные инструментальных замеров по газообразным выбросам и эффективности работы золоуловителей представлены в таблице 5.1.3

Таблица 5.1.3 − Данные инструментальных замеров по газообразным выбросам и эффективности работы золоуловителей

Параметр	Котлы (результаты испытаний)				
	котлы БКЗ-75-39ФБ				котел БКЗ-420-140ПТ-2
	ст. №1	ст. №2	ст. №3	ст. №4	ст. №1
КПД з/у, %	84,0	84,1	84,6	83,7	99,0
NOx, мг/нм^3 (α=1.4)	488	488	488	488	668
CO, мг/нм^3 (α=1.4)	40	40	40	40	20

5.1.1 Расчеты годовых выбросов

Выбросы твердых частиц представлены в таблице 5.1.4.

Таблица 5.14 – Выбросы твердых частиц

К.а. ст. №	αун	Ar, %	ηз/у,	Расход топлива, Вгод, т/год	Расчет выбросов твердых частиц $Мз = 0{,}01.$ Вгод $\cdot [\alpha$ун Ar $+ (q4 \cdot Qri/32{,}68)] \cdot (1 - \eta$з/у)	Выбросы в атмосферу т/год
годовые выбросы						твердые частицы
1	0,95	4,9	0,840	23959	$Мз = 0{,}01 \cdot 23959 \cdot [0{,}95 \cdot 4{,}9 + (0{,}5 \cdot 16{,}99/32{,}68)] \cdot (1 - 0{,}840)$	188,411
2	0,95	4,9	0,841	11525	$Мз = 0{,}01 \cdot 11525 \cdot [0{,}95 \cdot 4{,}9 + (0{,}95 \cdot 16{,}99/32{,}68)] \cdot (1 - 0{,}841)$	90,065
3	0,95	4,9	0,846	17759	$Мз = 0{,}01 \cdot 17759 \cdot [0{,}95 \cdot 4{,}9 + (0{,}5 \cdot 16{,}99/32{,}68)] \cdot (1 - 0{,}846)$	134,418

Продолжение таблицы 5.1.4:

4	0,95	4,9	0,837	35373	$Мз = 0{,}01 \cdot 35373 \cdot [0{,}95 \cdot 4{,}9 + (0{,}5 \cdot 16{,}99/32{,}68)] \cdot (1 - 0{,}837)$	283,386
итого по дымовой трубе №1 (ист.0002)						696,280
1	0,65	4,9	0,990	239803	$Мз = 0{,}01 \cdot 239803 \cdot [0{,}65 \cdot 4{,}9 + (0{,}3 \cdot 16{,}99/32{,}68)] \cdot (1 - 0{,}990)$	80,117
итого по дымовой трубе №2 (ист.0001)						80,117
всего по котлам						776,397

$q4$ = 0,3% − потеря тепла от механической неполноты сгорания топлива (котлы с жидким шлакоудалением);

$q4$ = 0,5% − потеря тепла от механической неполноты сгорания топлива (котлы с твердым шлакоудалением);

αун = 0,65 – доля золы топлива в уносе (котлы с жидким шлакоудалением);

αун = 0,95 – доля золы топлива в уносе (котлы с твердым шлакоудалением).

Выбросы летучей золы (код 2908) представлены в таблице 5.1.5.

Таблица 5.1.5 – Выбросы летучей золы

К.а. ст. №	αун	Ar, %	ηз/у,	Расход топлива, Вгод, т/год	Расчет выбросов летучей золы $Мз = 0{,}01 \cdot$ Вгод $\cdot \alpha$ун Ar $\cdot (1 - \eta$з/у)	Выбросы в атмосферу т/год
годовые выбросы						летучая зола
1	0,95	4,9	0,840	23959	$Мз = 0{,}01 \cdot 23959 \cdot 0{,}95 \cdot 4{,}9 \cdot (1 - 0{,}840)$	178,447
2	0,95	4,9	0,841	11525	$Мз = 0{,}01 \cdot 11525 \cdot 0{,}95 \cdot 4{,}9 \cdot (1 - 0{,}841)$	85,302
3	0,95	4,9	0,846	17759	$Мз = 0{,}01 \cdot 17759 \cdot 0{,}95 \cdot 4{,}9. (1 - 0{,}846)$	127,309
4	0,95	4,9	0,837	35373	$Мз = 0{,}01 \cdot 35373 \cdot 0{,}95 \cdot 4{,}9 \cdot (1 - 0{,}837)$	268,398
итого по дымовой трубе №1 (ист.0002)						659,456

Продолжение таблицы 5.1.5

1	0,65	4,9	0,990	239803	$Мз = 0{,}01 \cdot 239803 \cdot 0{,}65.4{,}9 \cdot (1 - 0{,}990)$	76,377
итого по дымовой трубе №2 (ист.0001)						76,377
всего по котлам						735,833

Выбросы коксовых остатков (сажа) (код 0328) представлены в таблице 5.1.6.

Таблица 5.1.6 - Выбросы коксовых остатков (сажа)

К.а. ст. №	αун	Ar, %	ηз/у,	Расход топлива, Вгод, т/год	Расчет выбросов сажи $Мс = Мтв - Мз$, т/г	Выбросы в атмосферу т/год
годовые выбросы						сажа
1	0,95	4,9	0,840	23959	188,411 - 178,447	9,964
2	0,95	4,9	0,841	11525	90,065 - 85,302	4,763
3	0,95	4,9	0,846	17759	134,418 - 127,309	7,109
4	0,95	4,9	0,837	35373	283,386 - 268,398	14,988
итого по дымовой трубе №1 (ист.0002)						36,824
1	0,65	4,9	0,990	239803	80,117 - 76,377	3,740
итого по дымовой трубе №2 (ист.0001)						3,740
всего по котлам						40,564

Выбросы диоксида серы (Код 0330) представлены в таблице 5.1.7.

$\eta'so2$ =0,05 – доля связывания диоксида серы (котлы с жидким шлакоудалением);

$\eta'so2$ =0,2 – доля связывания диоксида серы (котлы с твердым шлакоудалением).

Таблица 5.1.7 - Выбросы диоксида серы

Котел ст. №	Sr, %	$\eta'so2$	Расход топлива, Вгод, т/год	Расчет выбросов диоксида серы $Mso2 = 0{,}02 \cdot$ Вгод $\cdot Sr \cdot (1 - \eta'so2)$	Выбросы в атмосферу, т/год
годовые выбросы					серы диоксид
1	0,22	0,2	23959	$M_{SO2} = 0{,}02 \cdot 23959 \cdot 0{,}22 \cdot (1 - 0{,}2)$	84,336
2	0,22	0,2	11525	$M_{SO2} = 0{,}02 \cdot 11525 \cdot 0{,}22 \cdot (1 - 0{,}2)$	40,568
3	0,22	0,2	17759	$M_{SO2} = 0{,}02 \cdot 17759 \cdot 0{,}22 \cdot (1 - 0{,}2)$	62,512
4	0,22	0,2	35373	$M_{SO2} = 0{,}02 \cdot 35373 \cdot 0{,}22 \cdot 1 - 0{,}2)$	124,513
итого по дымовой трубе №1 (ист.0002)					311,929
1	0,22	0,05	239803	$M_{SO2} = 0{,}02 \cdot 239803 \cdot 0{,}22 \cdot (1 - 0{,}05)$	1002,377
итого по дымовой трубе №2 (ист.0001)					1002,377
всего по котлам					1314,306

Выбросы оксидов азота представлены таблицей 5.1.8 [19].

Таблица 5.1.8 - Выбросы оксидов азота

Котел ст. №	C_{NOx}, мг/нм^3	$V_{сг}$, нм^3 / кг	Расход топлива, $B^р_{год}$, т/год	Расчет выбросов оксидов азота $M_{NOx} = C_{NOx} . V$сг $. B^р$ год $\cdot 10^{-6}$ $M_{NO2} = 0{,}8 \cdot M_{NOx}$ $M_{NO} = 0{,}13 \cdot M_{NOx}$	Выбросы в атмосферу т/год	
годовые выбросы					азота диоксид (код 0301)	азота оксид (код 0304)
1	488	6,316	23839,205	$M_{NOx} = 488 \cdot 6{,}316 \cdot 23839{,}205 \cdot 10^{-6} = 73{,}477$		
				$M_{NO2} = 0{,}8 \cdot 73{,}477$	58,782	

Продолжение таблицы 5.1.8

				$M_{NO} = 0{,}13 \cdot 73{,}477$		9,552
2	488	6,316	11467,375	$M_{NOx} = 488 \cdot 6{,}316 \cdot 11467{,}375 \cdot 10^{-6} = 35{,}345$ $M_{NO2} = 0{,}8 \cdot 35{,}345$ $M_{NO} = 0{,}13 \cdot 35{,}345$	28,276	4,595
3	488	6,316	17670,205	$M_{NOx} = 488 \cdot 6{,}316 \cdot 17670{,}205 \cdot = 54{,}463$ $M_{NO2} = 0{,}8 \cdot 54{,}463$ $M_{NO} = 0{,}13 \cdot 54{,}463$	43,570	7,080
4	488	6,316	35196,135	$M_{NOx} = 488 \cdot 6{,}316 \cdot 35196{,}135 \cdot 10^{-6} = 108{,}482$ $M_{NO2} = 0{,}8 \cdot 108{,}482$ $M_{NO} = 0{,}13 \cdot 108{,}482$	86,786	14,10
итого по дымовой трубе №1 (ист.0002)					217,414	35,33
1	668	6,316	239083,591	$M_{NOx} = 668 \cdot 6{,}316 \cdot 239083{,}591 \cdot 10^{-6} = 1008{,}715$ $M_{NO2} = 0{,}8 \cdot 1008{,}715$ $M_{NO} = 0{,}13 \cdot 1008{,}715$		806,972	131,1
итого по дымовой трубе №2 (ист.0001)					806,972	131,1
всего по котлам					1024,386	166,5

бородинский уголь			
объем сухих газов $Vсг = V0г + (\alpha - 1) * V0 - V0н2о, (\alpha = 1{,}4)$	$Vсг$	нм^3 / кг	6,316
$V0г$ = 5,36 нм^3 / кг; $V0$ = 4,59 нм^3 / кг; $V0н2о$ = 0,88 нм^3 / кг			

Выбросы оксида углерода (код 0337) представлены в таблице 5.1.9.

Таблица 5.1.9 - Выбросы оксида углерода

Котел ст. №	Cco , мг/нм^3	$Vсг$, нм^3/кг	Расход топлива , $B^p_{год}$,т/год	Расчет выбросов оксида углерода $Mco = Cco . Vсг . B^pгод . 10^{-6}$	Выбросы в атмосферу т/год
годовые выбросы					углерода оксид
1	40	6,316	23839,205	$Mco = 40 \cdot 6{,}316 \cdot 23839{,}205 \cdot 10^{-6}$	6,023
2	40	6,316	11467,375	$Mco = 40 \cdot 6{,}316 \cdot 11467{,}375 \cdot 10^{-6}$	2,897
3	40	6,316	17670,205	$Mco = 40 \cdot 6{,}316 \cdot 17670{,}205 \cdot 10^{-6}$	4,464
4	40	6,316	35196,135	$Mco = 40 \cdot 6{,}316 \cdot 35196{,}135 \cdot 10^{-6}$	8,892
итого по дымовой трубе №1 (ист.0002)					22,276
1	20	6,316	239083,59	$Mco = 20 \cdot 6{,}316 \cdot 239083{,}591 \cdot 10^{-6}$	30,201
итого по дымовой трубе №2 (ист.0001)					30,201
всего по котлам					52,477

Выбросы бенз(а)пирена

Исходные данные для расчета концентрации бенз(а)пирена представлены таблицей 5.1.10

Таблица 5.1.10 - Исходные данные для расчета концентрации бенз(а)пирена

Наименование параметров	Обозначения	Значение
низшая теплота сгорания топлива, МДж/кг	Q^r_i	16,99
коэффициент, характеризующий конструкцию нижней части топки: - при твердом шлакоудалении - при жидком шлакоудалении	A	 0,521 0,378
коэффициент избытка воздуха на выходе из топки в топке: - при твердом шлакоудалении - при жидком шлакоудалении	$\alpha_т$	 1,25 1,2
коэффициент, учитывающий нагрузку котла $К_д = (Д_ф / Д_н)^{1,1}$	$К_д$	1
коэффициент, учитывающий степень улавливания бенз(а)пирена золоуловителями: $К_{зу} = 1 - \eta_{зу} . Z/100$, $\eta_{зу}$ - КПД з/у по золе Z - коэфф. , учитывающий снижение улавливающей способности бенз(а)пирена золоуловителями: - для сухих аппаратов	 Z	- 0,7

В таблице 5.1.11 представлены коэффициенты, учитывающие степень улавливания бенз(а)пирена золоуловителями.

Таблица 5.1.11 - Коэффициенты, учитывающие степень улавливания бенз(а)пирена золоуловителями.

Коэффициент, учитывающий степень улавливания бенз(а)пирена золоуловителями, $К_{зу}$					
котлы	БКЗ-75-39ФБ				БКЗ-420-140ТП-2
	ст. №1	ст. №2	ст. №3	ст. №4	
$К_{зу}$	0,4120	0,4113	0,4078	0,4141	0,3070

Расчет концентрации бенз(а)пирена представлен в таблице 5.1.12 и таблице 5.1.13.

Таблица 5.1.12 − Расчет концентрации бенз(а)пирена

Концентрация бенз(а)пирена в сухих дымовых газах при факельном сжигании углей за золоуловителями, мкг/м^3:		$С_{бп}$, мкг/м^2 α=1,4
$C_г = A \cdot Q^r_i \cdot К_д \cdot К_{зу} / e^{1,5 \cdot \alpha т}$		
БКЗ-75-39ФБ		
ст. №1	$C_г = 0,521 \cdot 16,99 \cdot 1 \cdot 0,4120 / e^{1,5 \cdot 1,25}$	0,559
ст. №2	$C_г = 0,521 \cdot 16,99 \cdot 1 \cdot 0,4113 / e^{1,5 \cdot 1,25}$	0,558
ст. №3	$C_г = 0,521 \cdot 16,99 \cdot 1 \cdot 0,4078 / e^{1,5 \cdot 1,25}$	0,554
ст. №2	$C_г = 0,521 \cdot 16,99 \cdot 1 \cdot 0,4141 / e^{1,5 \cdot 1,25}$	0,562
БКЗ-420-140ТП-2		
ст. №1	$C_г = 0,378 \cdot 16,99 \cdot 1 \cdot 0,3070 / e^{1,5 \cdot 1,2}$	0,326

Таблица 5.1.13 – Расчет выбросов бенз(а)пирена

Котел ст. №	Расход топлива, Вгод, т/год	$C_{Б(А)П}$ мкг/нм^3	$V_{сг}$ нм^3/ кг	Расчет выбросов бенз(а)пирена $M_{Б(А)П} = C_{Б(А)П} . V_{сг} . Вгод . 10^{-9}$	Выбросы в атмосферу, т/год
годовые выбросы					бенз(а)пирен
1	23959	0,559	6,287	$M_{Б(А)П} = 0{,}559 \cdot 6{,}287 \cdot 23959 \cdot 10^{-9}$	0,000084
2	11525	0,558	6,287	$M_{Б(А)П} = 0{,}558 \cdot 6{,}287 \cdot 1152 \cdot 10^{-9}$	0,000040
3	17759	0,554	6,287	$M_{Б(А)П} = 0{,}554 \cdot 6{,}287 \cdot 17759 \cdot 10^{-9}$	0,000062
4	35373	0,562	6,287	$M_{Б(А)П} = 0{,}562 \cdot 6{,}287 \cdot 35373 \cdot 10^{-9}$	0,000125
итого по дымовой трубе №1 (ист.0002)					0,000311
1	239803	0,326	6,267	$M_{Б(А)П} = 0{,}326 \cdot 6{,}287 \cdot 239803 \cdot 10^{-9}$	0,000491
итого по дымовой трубе №2 (ист.0001)					0,000491
всего по котлам					0,000802

$C_{Б(А)П}$ – концентрация бенз(а)пирена в сухих продуктах сгорания

Таблица 5.1.14 - $V_{сг}$ – объем сухих газов, образующихся при полном сгорании 1 кг топлива.

бородинский уголь			
объем сухих газов $V_{сг} = V^0_г + 0{,}984(\alpha-1) \cdot V^0 - V^0_{н2о}$, ($\alpha$=1,4)	$V_{сг}$	нм^3 / кг	6,287
$V^0_г$ = 5,36 нм^3 / кг; V^0 = 4,59 нм^3 / кг; $V^0_{н2о}$ = 0,88 нм^3 / кг			

5.1.2 Максимально-разовые выбросы

В таблице 5.1.15 представлены выбросы твердых частиц.

Таблица 5.1.15 − Выбросы твердых частиц

К. а. ст. №	$\alpha_{ун}$	A^r_{max} %	$\eta_{з/у}$,	Расход топлива, В		Расчет выбросов твердых частиц $M_з = 0{,}01 \cdot B \cdot [\alpha_{ун} A^r_{max} + (q_4 \cdot Q^r_i / 32{,}68)] \cdot (1 - \eta_{з/у})$	Выбросы в атмо-сферу, г/с
				т/час	г/с		
максимально-разовые выбросы							тв. частицы
1	0,95	10,4	0,84	15	4166,7	$Мз = 0{,}01 \cdot 4166{,}7 \cdot [0{,}95 \cdot 10{,}4 + (0{,}5 \cdot 16{,}99/32{,}68)] \cdot (1 - 0{,}84)$	67,60
2	0,95	10,4	0,84	15	4166,7	$Мз = 0{,}01 \cdot 4166{,}7 \cdot [0{,}95 \cdot 10{,}4 + (0{,}5 \cdot 16{,}99/32{,}68)] \cdot (1 - 0{,}84)$	67,18
3	0,95	10,4	0,84	15	4166,7	$Мз = 0{,}01 \cdot 4166{,}7 \cdot [0{,}95 \cdot 10{,}4 + (0{,}5 \cdot 16{,}99/32{,}68)] \cdot (1 - 0{,}84)$	65,06
4	0,95	10,4	0,83	15	4166,7	$Мз = 0{,}01 \cdot 4166{,}7 \cdot [0{,}95 \cdot 10{,}4 + (0{,}5 \cdot 16{,}99/32{,}68)] \cdot (1 - 0{,}83)$	68,87
итого по дымовой трубе №1 (ист 0002) (с учетом одновременной работы двух котлов)							136,5
1	0,65	10,4	0,99	75	20833,3	$Мз = 0{,}01 \cdot 20833{,}3 \cdot [0{,}65 \cdot 10{,}4 + (0{,}3 \cdot 16{,}99/32{,}68)] \cdot (1 - 0{,}990)$	14,41
итого по дымовой трубе №2 (ист.0001)							14,41

Выбросы летучей золы (код 2908) представлены таблицей 5.1.16.

Таблица 5.1.16 - Выбросы летучей золы

К.а. ст. №	$\alpha_{ун}$	A^r_{max} %	$\eta_{з/у}$,	Расход топлива, В		Расчет выбросов летучей золы $M_з = 0{,}01 \cdot B \cdot \alpha_{ун} A^r_{max} \cdot (1- \eta_{з/у})$	Выбросы в атмосферу, г/с
				т/час	г/с		
максимально-разовые выбросы							летучая зола
1	0,95	10,4	0,84	15	4166,7	$M_3 = 0{,}01 \cdot 4166{,}7 \cdot 0{,}95 \cdot 10{,}4 \cdot (1 - 0{,}840)$	65,87
2	0,95	10,4	0,84	15	4166,7	$M_3 = 0{,}01 \cdot 4166{,}7 \cdot 0{,}95 \cdot 10{,}4 \cdot (1 - 0{,}841)$	65,46
3	0,95	10,4	0,84	15	4166,7	$M_3 = 0{,}01 \cdot 4166{,}7 \cdot 0{,}95 \cdot 10{,}4 \cdot (1 - 0{,}846)$	63,40
4	0,95	10,4	0,83	15	4166,7	$M_3 = 0{,}01 \cdot 4166{,}7 \cdot 0{,}95 \cdot 10{,}4 \cdot (1 - 0{,}837)$	67,10
итого по дымовой трубе №1 (ист 0002) (с учетом одновременной работы двух котлов)							132,97
1	0,65	10,4	0,99	75	20833,3	$M_3 = 0{,}01 \cdot 20833{,}3 \cdot 0{,}65 \cdot 10{,}4 \cdot (1 - 0{,}990)$	14,08
итого по дымовой трубе №2 (ист.0001)							14,08

Выбросы коксовых остатков (сажа) (код 0328) представлен следующей таблицей 5.1.17.

Таблица 5.1.17 - Выбросы коксовых остатков (сажа)

К.а. ст. №	$\alpha_{ун}$	A^r, %	$\eta_{з/у}$,	Расход топлива, Вч, т/ч	Расчет выбросов сажи $M_c = M_{тв} - M_З$, г/с	Выбросы в атмосферу г/с
годовые выбросы						сажа
1	0,95	10,4	0,840	15	67,60 - 65,87	1,73
2	0,95	10,4	0,841	15	67,18 - 65,46	1,72
3	0,95	10,4	0,846	15	65,06 - 63,40	1,66
4	0,95	10,4	0,837	15	68,87 - 67,10	1,77
итого по дымовой трубе №1 (ист 0002) (с учетом одновременной работы двух котлов)						3,50
1	0,65	10,4	0,990	75	14,41 - 14,08	0,33
итого по дымовой трубе №2 (ист.0001)						0,33

Выбросы диоксида серы (код 0330) представлены таблицей 5.1.18.

Таблица 5.1.18 - Выбросы диоксида серы.

Котел ст. №	S^r_{max} %	η'_{so2}	Расход топлива,		Расчет выбросов диоксида серы	Выбросы в атмосферу г/с
			т/ч	B, г/с	M_{so2} = 0,02 · B ·S^r · (1- η'_{so2})	
максимально-разовые выбросы						серы диоксид
1	0,35	0,2	15	4166,7	$M_{so2} = 0{,}02 \cdot 4166{,}7 \cdot 0{,}35 \cdot (1 - 0{,}2)$	23,33
2	0,35	0,2	15	4166,7	$M_{so2} = 0{,}02 \cdot 4166{,}7 \cdot 0{,}35 \cdot (1 - 0{,}2)$	23,33
3	0,35	0,2	15	4166,7	$M_{so2} = 0{,}02 \cdot 4166{,}7 \cdot 0{,}35 \cdot (1 - 0{,}2)$	23,33
4	0,35	0,2	15	4166,7	$M_{so2} = 0{,}02 \cdot 4166{,}7 \cdot 0{,}35 \cdot (1 - 0{,}2)$	23,33
итого по дымовой трубе №1 (ист 0002) (с учетом одновременной работы двух котлов)						46,66
1	0,35	0,05	75	20833,3	$M_{so2} = 0{,}02 \cdot 20833{,}3 \cdot 0{,}35 \cdot (1 - 0{,}05)$	138,54
итого по дымовой трубе №2 (ист.0001)						138,54

Выбросы оксидов азота (код 0301, 0304) представлены таблицей 5.1.19.

Таблица 5.1.19 - Выбросы оксидов азота

Котел ст. №	C_{NOx}, мг/нм^3	$V_{сг}$, нм^3/кг	Расход топлива, $B^р_ч$, т/час	Расчет выбросов оксидов азота $M_{NOx} = C_{NOx} \cdot V_{сг} \cdot B^р_ч \cdot 0{,}278 \cdot 10^{-3}$ $M_{NO2} = 0{,}8 \cdot M_{NOx}$ $M_{NO} = 0{,}13 \cdot M_{NOx}$	Выбросы в атмосферу г/с	
максимально-разовые выбросы					0301	0304
1	488	6,316	14,925	$M_{NOx} = 488 \cdot 6{,}316 \cdot 14{,}925 \cdot 0{,}278 \cdot 10^{-3}$ = 12,79	10,23	1,66
2	488	6,316	14,925	$M_{NOx} = 488 \cdot 6{,}316 \cdot 14{,}925 \cdot 0{,}278 \cdot 10^{-3}$ = 12,79	10,23	1,66
3	488	6,316	14,925	$M_{NOx} = 488 \cdot 6{,}316 \cdot 14{,}925 \cdot 0{,}278 \cdot 10^{-3}$ = 12,79	10,23	1,66
4	488	6,316	14,925	$M_{NOx} = 488 \cdot 6{,}316 \cdot 14{,}925 \cdot 0{,}278 \cdot 10^{-3}$ = 12,79	10,23	1,66
итого по дымовой трубе №1 (ист 0002) (с учетом одновременной работы двух котлов)					20,46	3,32
1	668	6,316	74,775	$M_{NOx} = 668 \cdot 6{,}316 \cdot 74{,}775 \cdot 0{,}278 \cdot 10^{-3}$ = 87,70	70,16	11,40
итого по дымовой трубе №2 (ист.0001)					70,16	11,40

Выбросы оксида углерода (код 0337) представлены в таблице 5.1.20.

Таблица 5.1.20 - Выбросы оксида углерода

Котел ст. №	C_{co}, мг/нм^3	$V_{сг}$, нм^3/кг	Расход топлива, $B^p_ч$, т/ч	Расчет выбросов оксида углерода $M_{co} = C_{co} . V_{сг} . B^p_ч . 0{,}278 . 10^{-3}$	Выбросы в атмосферу г/с
максимально-разовые выбросы					углерода оксид
1	40	6,316	14,925	$M_{CO} = 40 \cdot 6{,}316 \cdot 14{,}925 \cdot 0{,}278 \cdot 10^{-3}$	1,05
2	40	6,316	14,925	$M_{CO} = 40 \cdot 6{,}316 \cdot 14{,}925 \cdot 0{,}278 . 10^{-3}$	1,05
3	40	6,316	14,925	$M_{CO} = 40 \cdot 6{,}316 \cdot 14{,}925 \cdot 0{,}278 \cdot 10^{-3}$	1,05
4	40	6,316	14,925	$M_{CO} = 40 \cdot 6{,}316 \cdot 14{,}925 \cdot 0{,}278 . 10^{-3}$	1,05
итого по дымовой трубе №1 (ист 0002) (с учетом одновременной работы двух котлов)					2,10
1	20	6,316	74,775	$M_{CO} = 40 \cdot 6{,}316 \cdot 74{,}775 \cdot 0{,}278\ 10^{-3}$	2,63
итого по дымовой трубе №2 (ист.0001)					2,63

Выбросы бенз(а)пирена (код 0703) представлены таблицей 5.1.21.

Таблица 5.1.21 - Выбросы бенз(а)пирена.

Котел ст. №	$C_{Б(А)П}$ мкг/нм^3	$V_{сг}$ нм^3/ кг	Расход топлива, В, т/ч	Расход топлива, В, кг/с	Расчет выбросов бенз(а)пирена $M_{NOx} = C_{Б(А)П} \cdot V_{сг} \cdot В \cdot 10^{-6}$	Выбросы в атмосферу г/с
максимально-разовые выбросы						бенз(а)пирен
1	0,559	6,287	15	4,17	$M_{NOx} = 0{,}559 \cdot 6{,}287 \cdot 4{,}17 \cdot 10^{-6}$	0,000015
2	0,558	6,287	15	4,17	$M_{NOx} = 0{,}559 \cdot 6{,}287 \cdot 4{,}17 \cdot 10^{-6}$	0,000015
3	0,554	6,287	15	4,17	$M_{NOx} = 0{,}559 \cdot 6{,}287 \cdot 4{,}17 \cdot 10^{-6}$	0,000015
4	0,562	6,287	15	4,17	$M_{NOx} = 0{,}559 \cdot 6{,}287 \cdot 4{,}17 \cdot 10^{-6}$	0,000015
итого по дымовой трубе №1 (ист 0002) (с учетом одновременной работы двух котлов)						0,000030
1	0,326	6,287	75	20,83	$M_{NOx} = 0{,}559 \cdot 6{,}287 \cdot 20{,}83 \cdot 10^{-6}$	0,000043
итого по дымовой трубе №2 (ист.0001)						0,000043

5.2 Выбросы загрязняющих веществ при растопке котлов

Растопка котлов БКЗ-75-39ФБ

На растопку котлов расходуется Вгод = 65 тонн мазута в год с характеристиками:

$A^r/A^r max$ = 0,032%/0,05%; $S^r/S^r max$ = 1,4%/1,5%; Q_i^r = 9936 ккал/кг,

Q_i^r = 41,60 МДж/кг

Годовой и часовой расход топлива представлен в таблице 5.2.1

Таблица 5.2.1 - Годовой и часовой расход топлива

ст.№№ котла	Тип котла	Годовой расход нат. топлива, т/год	Часовой расход топлива, т/час
1	БКЗ-75-39ФБ	16	5
2	БКЗ-75-39ФБ	11	5
3	БКЗ-75-39ФБ	9	5
4	БКЗ-75-39ФБ	29	5

5.2.1 Годовые выбросы

Выбросы мазутной золы (код 0703) представлены в таблице 5.2.2.

Таблица 5.2.2 − Выбросы мазутной золы

Котел ст. №	G_v , г/т	$\eta_{ос}$,	$\eta^v_{зу} = 0,3 \cdot \eta_{зу}$	Расход топлива, $B_{год}$,т/год	Расчет выбросов мазутной золы $M_з = G_v \cdot B_{год} \cdot (1-\eta_{ос}) \cdot (1-\eta^v_{зу}) \cdot 10^{-6}$	Выбросы в атмосферу т/год
годовые выбросы						мазутная зола
1	71,104	0,05	0,3 · 0,840 = 0,2520	16	$M_з = 71,104 \cdot 16 \cdot (1-0,05) \cdot (1-0,2520) \cdot 10^{-6}$	0,0008
2	71,104	0,05	0,3· 0,841 = 0,2523	11	$M_з = 71,104 \cdot 16 \cdot (1-0,05) \cdot (1-0,2523) \cdot 10^{-6}$	0,0006
3	71,104	0,05	0,3· 0,846 = 0,2538	9	$M_з = 71,104 \cdot 9 \cdot (1-0,05) \cdot (1-0,2538) \cdot 10^{-6}$	0,0005
4	71,104	0,05	0,3· 0,837 = 0,2511	29	$M_з = 71,104 \cdot 9 \cdot (1-0,05) \cdot (1-0,2511) \cdot 10^{-6}$	0,0015
итого по дымовой трубе №1						0,0034

Примечание: $G_v = 2222 * A^r = 2222 * 0,032 = 71,104$ г/т – количество ванадия, находящегося в 1 т мазута, г/т;

$\eta^v_{зу} = C \cdot \eta_{зу}$ - степень улавливания мазутной золы в золоуловителях котла;

$\eta_{зу}$ - общая степень улавливания твердых частиц при сжигании угля;

C = 0,3 - коэффициент, принимаемый для батарейных циклонов;

$\eta_{ос}$ – доля ванадия, оседающего на поверхности нагрева мазутных котлов (для котлов без промпароперегревателями $\eta_{ос} = 0,05$);

Выбросы диоксида серы (код 0330) представлены в таблице 5.2.3.

Таблица 5.2.3 − Выбросы диоксида серы

Котел ст. №	S^r, %	η'_{so2}	Вид топлива	Расход топлива, $B_{год}$,т/год	Расчет выбросов диоксида серы $M_{so2} = 0{,}02 \cdot B_{год} \cdot S^r \cdot (1- \eta'_{so2})$	Выбросы в атмосферу т/год
годовые выбросы						серы диоксид
1	1,4	0,02	мазут	16	$M_{SO2} = 0{,}02 \cdot 16 \cdot 1{,}4 \cdot (1 - 0{,}02)$	0,439
2	1,4	0,02	мазут	11	$M_{SO2} = 0{,}02 \cdot 11 \cdot 1{,}4 \cdot (1 - 0{,}02)$	0,302
3	1,4	0,02	мазут	9	$M_{SO2} = 0{,}02 \cdot 9 \cdot 1{,}4 \cdot (1 - 0{,}02)$	0,247
4	1,4	0,02	мазут	29	$M_{SO2} = 0{,}02 \cdot 29 \cdot 1{,}4 \cdot (1 - 0{,}02)$	0,796
итого по дымовой трубе №1						1,784

Примечание: η'_{so2}- доля диоксида серы, связываемая летучей эолой в котле;

η'_{so2}= 0,02 - при сжигании мазута

Выбросы оксида углерода (код 0337) представлены таблицей 5.2.4.

Таблица 5.2.4 − Выбросы углерод оксида.

Котел ст. №	C_{co}, кг/т	q_4, %	Вид топлива	Расход топлива, $B_{год}$, т/год	Расчет выбросов оксида углерода $M_{co} = 10^{-3} \cdot B_{год} \cdot C_{год} \cdot [1- (q_4 / 100)]$	Выбросы в атмосферу, т/год
годовые выбросы						углерода оксид
1	13,346	0	мазут	16	$M_{CO} = 10^{-3} \cdot 16 \cdot 13,346 \cdot 1$	0,214
2	13,346	0	мазут	11	$M_{CO} = 10^{-3} \cdot 11 \cdot 13,346 \cdot 1$	0,147
3	13,346	0	мазут	9	$M_{CO} = 10^{-3} \cdot 9 \cdot 13,346 \cdot 1$	0,120
4	13,346	0	мазут	29	$M_{CO} = 10^{-3} \cdot 29 \cdot 13,346 \cdot 1$	0,387
итого по дымовой трубе №1						0,868

Примечание: $C_{co} = q_3 \cdot R \cdot Q^r_i = 0,5 \cdot 0,65 \cdot 41,60/1,013 = 13,346$ кг/т – выход оксида углерода при сжигании топлива;

R = 0,65 – (для мазута), коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания топлива;

Q^r_i - низшая теплота сгорания натурального топлива, МДж/кг;

q_3 =0,5 % – потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, q_4 = 0 - при растопке котлов.

5.2.2 Максимальные разовые выбросы

Выбросы мазутной золы (код 0703) представлены таблицей 5.2.4.

Таблица 5.2.4 - Выбросы мазутной золы

Котел ст. №	G_v, г/т	$\eta_{ос}$,	$\eta^v_{зу} = 0,3 \cdot \eta_{зу}$	Расход топлива, $B_ч$,т/год	Расчет выбросов мазутной золы $M_з = G_v \cdot B_ч \cdot (1-\eta_{ос}) \cdot (1-\eta^v_{зу}) \cdot 0,278.10^{-3}$	Выбросы в атмосферу г/с
максимальные разовые выбросы						мазутная зола
4	111,1	0,05	0,3 . 0,837 = 0,2511	5	$M_з = 111,1 \cdot 5 \cdot (1-0,05) \cdot (1-0,2511) \cdot 0,278 \cdot 10^{-3}$	0,110
итого по дымовой трубе №1						0,110

Примечание: $G_v = 2222 * A^r = 2222 * 0,050 = 111,100$ г/т – количество ванадия, находящегося в 1 т мазута, г/т;

$\eta^v_{зу} = C \cdot \eta_{зу}$ - степень улавливания мазутной золы в золоуловителях котла;

$\eta_{зу}$ - общая степень улавливания твердых частиц при сжигании угля;

C = 0,3 - коэффициент, принимаемый для батарейных циклонов;

$\eta_{ос}$ – доля ванадия, оседающего на поверхности нагрева мазутных котлов (для котлов без промпароперегревателями $\eta_{ос} = 0,05$);

Выбросы диоксида серы (код 0330) представлены в таблице 5.2.5.

Таблица 5.2.5 − Выбросы диоксида серы

Котел ст. №	S^r, %	η'_{so2}	Вид топлива	Расход топлива, В, г/с	Расчет выбросов диоксида серы $M_{So2} = 0{,}02 \cdot B \cdot S^r \cdot (1- \eta'_{so2})$	Выбросы в атмосферу г/с
максимальные разовые выбросы						серы диоксид
4	1,5	0,02	мазут	1388,89	$M_{SO2} = 0{,}02 \cdot 11388{,}89 \cdot 1{,}5 \cdot (1 - 0{,}02)$	40,83
итого по дымовой трубе №1						40,83

Выбросы оксида углерода (код 0337) представлены в таблице 5.2.6.

Таблица 5.2.6 - Выбросы оксида углерода

Котел ст. №	C_{co}, кг/т	q_4, %	Вид топлива	Расход топлива, В, г/с	Расчет выбросов оксида углерода $M_{CO} = 10^{-3} \cdot B \cdot C_{год} \cdot [1- (q_4 / 100)]$	Выбросы в атмосферу, г/с
максимальные разовые выбросы						углерода оксид
4	13,346	-	мазут	1388,89	$M_{CO} = 10^{-3} \cdot 1388{,}89 \cdot 13{,}346 \cdot 1$	18,54
итого по дымовой трубе №1						18,54

Выбросы оксидов азота расчитываем по формулам:

$$M_{NOx} = 10^{-3} \cdot Вгод \cdot К \cdot (1 - q4/100) \cdot \beta1 \cdot (1 - \varepsilon1 \cdot r) \cdot \beta2 \cdot \beta3 \cdot \varepsilon2 \cdot (1 - \eta аз), т/год$$

$$M_{NOx} = Вч \cdot К \cdot (1 - q4/100) \cdot \beta1 \cdot (1 - \varepsilon1 \cdot r) \cdot \beta2 \cdot \beta3 \cdot \varepsilon2 \cdot (1 - \eta аз) \cdot 0{,}278, г/с$$

В таблице 5.2.7 представлены основные характеристики котла БКЗ-75-39ФБ.

Таблица 5.2.7 − Основные характеристики котла БКЗ-75-39ФБ

Наименование параметров Расчетная величина	Обозначение	Расчетная формула	Исходные данные Результат			
тип котла			БКЗ-75-39ФБ			
ст. № котла			1	2	3	4
номинальная производительность, т/ч	$Д_н$		75	75	75	75
фактическая производительность, т/ч	$Д_ф$		23	23	23	23
теплота сгорания топлива, МДж/кг	Q^r		41,60	41,60	41,60	41,60
часовой расход условного топлива, тут/час	$В_ч$		7,097	7,097	7,097	7,097
годовой расход условного топлива, тут / год	$В_{год}$		22,711	22,711	22,711	22,711
коэфф., характеризующий выход оксидов азота, кг/тут	К	$7,5 \cdot Д_ф / 50 + Д_н$	1,38	1,38	1,38	1,38
потеря тепла от механической неполноты сгорания топлива	q_4		-	-	-	-
коэффициент избытка воздуха в топке	$\alpha_т$	$\alpha_т > 1,05$	>1,05	>1,05	>1,05	>1,05
коэфф., учитывающий влияние на выход оксидов азота		при $\alpha_т > 1,05$	1,0	1,0	1,0	1,0

Продолжение таблицы 5.2.7

качества сжигаемого топлива	β_1					
коэффициент, учитывающий конструкцию горелок	β_2	для прямоточных горелок	0,85	0,85	0,85	0,85
коэффициент, учитывающий вид шлакоудаления	β_3	твердое шлакоудаление	1,0	1,0	1,0	1,0
коэффициент, зависящий от способа ввода рециркулирующих газов	ε_1	без рециркуляции газов	-	-	-	-
коэфф.. характеризующий уменьшение выбросов оксидов азота при двухступенчатом сжигании	ε_2	без двухступенчатом сжигании	1,0	1,0	1,0	1,0
степень рециркуляции дымовых газов	r	нет рециркуляции газов	-	-	-	-
доля оксидов азота, улавливаемая в азотоочистной установке	$\eta_{аз}$	нет азотоочистной установки	-	-	-	-
суммарное количество оксидов азота, т/год	M_{NOx}	$10^{-3} \cdot B_{год} \cdot K \cdot (1-q_4 /100) \cdot \beta_1 \cdot (1-\varepsilon_1 . r) \cdot \beta_2 \cdot \beta_3 \cdot \varepsilon_2 \cdot (1-\eta_{аз})$	0,027	0,018	0,015	0,048
годовые выбросы диоксида азота (0301)	M_{NO2}	$0,8 \cdot M_{NOx}$	0,022	0,014	0,012	0,038
годовые выбросы оксида азота (0304)	M_{NO}	$0,13 \cdot M_{NOx}$	0,004	0,002	0,002	0,006
максимальные разовые выбросы оксидов азота (NOx), г/с	M_{NOx}	$B_ч \cdot K \cdot (1-q_4 /100) \cdot \beta_1 \cdot (1-\varepsilon_1 \cdot . r) \cdot \beta_2 \cdot \beta_3 \cdot \varepsilon_2 \cdot (1-\eta_{аз}) \cdot 0,278$	2,314	2,314	2,314	2,314
максимальные разовые выбросы диоксида азота (0301)	M_{NO2}	$0,8 \cdot M_{NOx}$	1,851	1,851	1,851	1,851
максимальные разовые выбросы оксида азота (0304)	M_{NO}	$0,13 \cdot M_{NOx}$	0,301	0,301	0,301	0,301

5.3 Растопка котлов БКЗ-420-140ПТ2

На растопку котла расходуется Вгод = 130 тонн мазута в год с характеристиками:

A^r/A^r_{max} = 0,032%/0,05%; S^r/S^r_{max} = 1,4%/1,5%; Q^r_i = 9936 ккал/кг, Q^r_i = 41,60 МДж/кг.

Годовой и часовой расход топлива представлен в таблице 5.3.1.

Таблица 5.3.1 − Годовой и часовой расход топлива

ст.№ котла	Тип котла	Годовой расход нат. топлива, т/год	Часовой расход топлива, т/час
1	БКЗ-420-140ПТ2	130	18

5.3.1 Годовые выбросы

Выбросы мазутной золы (код 0703) представлен таблицей 5.3.2.

Таблица 5.3.2 - Выбросы мазутной золы

Котел	G_v, г/т	$\eta_{ос}$,	$\eta^v_{зу} = 0,3 \cdot \eta_{зу}$	Расход топлива,	Расчет выбросов мазутной золы	Выбросы в атмосферу
годовые выбросы, т/год				$B_{год}$,т/год	$M_з = G_v \cdot B_{год} \cdot (1-\eta_{ос}) \cdot (1-\eta^v_{зу}) \cdot 10^{-6}$	мазутная зола
БКЗ-420	71,104	0,07	0,3 . 0,50 = 0,15	130	$M_з$=71,104·130·(1-0,07) ·(1-0,15) ·10^{-6}	0,0073
итого по дымовой трубе №2						0,0073

Продолжение таблицы 5.3.2

максимальные разовые выбросы, г/с				$B_ч$,т/ч	$м_{мз}= G_v . B_ч . (1-\eta_{ос}) . (1-\eta^v_{зу}) .0,278 .10^{-3}$	Мазутная зола
БКЗ-420	111,100	0,07	0,3 . 0,50 = 0,15	18	111,100. 18. (1-0,07).(1-0,15) . 0,278 $.10^{-3}$	0,439
итого по дымовой трубе №2						0,439

Примечание: $G_v = 2222 * A^r = 2222 * 0,032 = 71,104$ г/т – количество ванадия, находящегося в 1 т мазута, г/т;

$G_v = 2222 * A^r = 2222 * 0,050 = 111,100$ г/т – количество ванадия, находящегося в 1 т мазута, г/т;

$\eta^v_{зу} = C . \eta_{зу}$ - степень улавливания мазутной золы в золоуловителях котла;

$\eta_{зу}$ - общая степень улавливания твердых частиц при сжигании угля;

C = 0,3 - коэффициент, принимаемый для батарейных циклонов;

$\eta_{зу} = 0,5$ – при растопке на мазуте э/ф работает как осадительная камера;

$\eta_{ос}$ – доля ванадия, оседающего на поверхности нагрева мазутных котлов (для котлов с промпароперегревателями $\eta_{ос} = 0,07$);

Выбросы диоксида серы (код 0330) представлены в таблице 5.3.3.

Таблица 5.3.3 - Выбросы диоксида серы

Котел	S^r, %	η'_{so2}	Вид топлива	Расход топлива,	Расчет выбросов диоксида серы	Выбросы в атмосферу
годовые выбросы, т/год				$B_{год}$,т/год	$M_{so2} = 0{,}02 \cdot B_{год} \cdot S^r \cdot (1- \eta'_{so2})$	серы диоксид
БКЗ-420	1,4	0,02	мазут	130	$M_{so2} = 0{,}02 \cdot 130 \cdot 1{,}4 \cdot (1 - 0{,}02)$	3,567
итого по дымовой трубе №2						3,567
максимальные разовые выбросы, г/с				B,г/с	$M_{so2}= 0{,}02 \cdot B \cdot S^r \cdot (1- \eta'_{so2}) \cdot 1 \cdot 10^{-3}$	серы диоксид
БКЗ-420	1,5	0,02	мазут	5000	$M_{so2} = 0{,}02 \cdot 5000 \cdot 1{,}5 \cdot (1 - 0{,}02) \cdot 1 \cdot 10^{-3}$	147,00
итого по дымовой трубе №2						147,00

Примечание: η'_{so2}- доля диоксида серы, связываемая летучей эолой в котле

η'_{so2}= 0,02 - при сжигании мазута

Выбросы оксида углерода (код 0337) представлены в таблице 5.3.4.

Таблица 5.3.4 - Выбросы оксида углерода

Котел	C_{co}, кг/т	q_4, %	Вид топлива	Расход топлива,	Расчет выбросов оксида углерода	Выбросы в атмосферу,
годовые выбросы, т/год				$B_{год}$, т/год	$M_{CO} = 10^{-3} \cdot B_{год} \cdot C_{год} \cdot [1- (q_4 / 100)]$	углерода оксид
БКЗ-420	13,346	0	мазут	130	$M_{CO} = 10^{-3} \cdot 130 \cdot 13,346 \cdot 1$	1,735
итого по дымовой трубе №2						1,735
максимальные разовые выбросы, г/с				$B_{,}$, г/с	$M_{CO} = 10^{-3} . B_{год} . C_{год} . [1- (q_4 / 100)]$	углерода оксид
БКЗ-420	13,346	0	мазут	5000	$M_{CO} = 10^{-3} \cdot 5000 \cdot 13,346 \cdot 1$	66,73
итого по дымовой трубе №2						66,73

Примечание: $C_{co} = q_3 . R . Q^r_i = 0,5 . 0,65 . 41,60/1,013 = 13,346$ кг/т – выход оксида углерода при сжигании топлива

R = 0,65 – (для мазута), коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие химической

неполноты сгорания топлива

Q^r_i - низшая теплота сгорания натурального топлива, МДж/кг

q_3 =0,5 % – потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива

q_4 = 0 - при растопке котлов

Выбросы оксидов азота представлены в таблице 5.3.6 а так же исходные данные для расчета в таблице 5.3.5.

Таблица 5.3.5 - Исходные данные для расчета

Наименование параметров	Обозначение	результат
тип котла	БКЗ-420	-
вид топлива	мазут	-
номинальная производительность, кг/с	$Д_н$	116,7
фактическая производительность, кг/с	$Д_ф$	35,0
теплота сгорания топлива, МДж/кг	Q^r_i	41,60
расход топлива на котел, т/ч	-	18
расход топлива на котел, кг/с	B	5
доля топлива , поступающая через ярус от общего количества	q_i	1
доля горелок в ярусе от общего количества	n_i	1
ширина топки, м	$a_{тп}$	14,46
глубина топки, м	$в_{тп}$	6,85
число ярусов горелок	$Z_{яр}$	1
расстояние между ярусами горелок, м	$h_{яр}$	3
коэффициент, учитывающий степень выгорания топлива в факелах горелок в пределах зоны активного горения, зависящий от конструкции горелок	$f_г$	1
температура воздуха перед горелками, К	$T_в$	353
коэффициент избытка воздуха в топке	α	1,1
степень рециркуляции дымовых газов, %	τ	-
показатель, зависящий от вида топлива (для мазута)	m	0,47
коэффициент, зависящий от способа ввода рециркулирующих газов	$\alpha_{рец.}$	-
доля вторичного воздуха, %	δ	-
коэффициент зависящий от места ввода вторичного воздуха относительно зоны активного горения	$\alpha_{зг}$	-
коэффициент, учитывающий способ подачи вторичного воздуха	$\alpha_{ст}$	-
степень перераспределения топлива по ярусам горелок	μ	-
коэффициент, учитывающий размещение горелок при перераспределении топлива или воздуха по ярусам	$\alpha_{нс}$	-

Окончание таблицы 5.3.5

относительное количество влаги, вносимой в зону активного горения,%	g	6,7
коэффициент, учитывающий место ввода влаги (в корень факела)	$\alpha_{вл}$	0,025
содержание связанного азота в топливе (на рабочую массу, %)	N^r	0,5

Таблица 5.3.6 − Расчет концентрации оксидов азота

Расчетная величина		Формула для определения	Результат
тепловая нагрузка лучевоспринима- ющей поверхности з.а.г., МВт/м^2	$q_{лг}$	$Q^r_i \cdot Bp / 2 \cdot (a_{тп} + в_{тп}) \cdot Z_{яр} \cdot h_{яр} + 1,5 \cdot a_{тп} . в_{тп}$ $41,60 \cdot 5,0 / 2 \cdot (14,46 + 6,85) \cdot 3 + 1,5 \cdot 14,46 . 6,85$	0,773
коэффициент, учитывающий тепловую мощность з.а.г	$К_м$	$1- \exp (- [1,5+(f_г \cdot Bp \cdot Q^r_i)^{0,41}] / 7,1)$ $1- \exp (- [1,5+(1 \cdot 5,0 . 41,60)^{0,41}] / 7,1)$	0,770
первая составляющая концентрации оксидов азота при сжигании мазута, мг/м^3	C'_{NOx}	$632 \cdot (f_г \cdot q_{лг})^{0,62} \cdot К_м$ $632 \cdot (1 \cdot 0,773)^{0,62} \cdot 0,770$	414,839
вторая составляющая концентрации оксидов при сжигании мазута, мг/м^3	C''_{NOx}	$220 \cdot (N^r - 0,25) \cdot К_м$ $220 \cdot (0,5 - 0,25) \cdot 0,770$	42,350
исходная составляющая концентрации оксидов азота при сжигании мазута, мг/м^3	$C^{исх}_{NOx}$	$C'_{NOx} + C''_{NOx}$ 414,839,+42,350	457,189
коэффициент, учитывающий температуру воздуха перед горелками	$К_{гв}$	$1-0,001 \cdot (620 - Тв)$ $1-0,001 \cdot (620 - 353)$	0,733
первый коэффициент, учитывает избыток воздуха в топке, для газа и мазута	$К'_\alpha$	$1,35 - 43 \cdot (\alpha - 1,09)^2 + 2 \cdot (\alpha - 1,09)$ $1,35 - 43 \cdot (1,1 - 1,09)^2 + 2 . (1,09 - 1,09)$	1,366

Окончание таблицы 5.3.6

второй коэффициент, учитывающий избыток воздуха в топке, для мазута	$К''_{\alpha}$	$4,55 \cdot (\alpha - 0,8)$ $4,55 \cdot (1,1 - 0,8)$	1,365
коэффициетн, учитывающий ввод рециркуляции дымовых газов	$К_{г}$	$1 - \alpha_{рец.} . r^{m}$	1
коэфф., уч-щий тепловую мощность зоны актив. горения при ступенчат сжигании	$К_{зг}$	$1 - \alpha_{зг} . \delta$	1
коэффициетн, учитывающий организацию схемы ступенчатого сжигания	$К_{ст}$	$1 - \alpha_{ст} . \delta$	1
коэффициент, учитывающий нестехиомет-ричность сжигания по ярусам горелок	$К_{нс}$	$1 - \alpha_{нс} . \mu$	1
коэффициент, учитывающий подачу влаги	$К_{вл}$	$1 - \alpha_{вл} \cdot g$ $1 - 0,025 \cdot 6,7$	0,833
коэффициент, учитывающий действительную нагрузку котла	$К_{N}$	$(Д_{ф} / Д_{н})^{1,25}$ $(0,3\ Д_{н} / Д_{н})^{1,25}$	0,222
расчетная концентрация оксидов азота на мазуте, мг / м^3	$С_{NOx}$	$(С'_{NOx} \cdot К_{зг}^{0,62} + С''_{NOx} \cdot К''_{\alpha}) \cdot К_{гв} \cdot К'_{\alpha} \cdot К_{г} \cdot К_{ст} \cdot К_{нс} \cdot К_{вл} \cdot К_{N}$ $(414,839 . 1^{0,62} + 42,350 . 1,365) \cdot 0,733 \cdot 1,366 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,833 \cdot 0,222$	87,516
приведенная к α = 1,4 концентрация NOx в уходящих газах, мг / м^3	$С^{пр}_{NOx}$	$С_{NOx} \cdot \alpha / 1,4$	68,763

Выбросы оксидов азота представлены в таблице 5.3.7.

Таблица 5.3.7 - Выбросы оксидов азота

Котел	C_{NOx} мг/нм^3	$V_{сг}$ нм^3/кг	Вид топлива	Расход топлива,	Расчет выбросов оксидов азота $M_{NO2} = 0{,}8 \cdot M_{NOx}$ $= 0{,}13 \cdot M_{NO}$	Выбросы в атмосферу	
годовые выбросы, т/год				$B_{год,}$ т/год	$M_{NOx} = C_{NOx} \cdot V_{сг} \cdot B_{год,} \cdot 10^{-6}$	диоксид азота (код 0301)	оксид азота (код 0304)
БКЗ-420	68,763	14,34	мазут	130	M_{NOx} =68,763· 14,34 ·130·10^{-3} = 0,128	0,102	0,017
итого по дымовой трубе №2						0,102	0,017
максимальные разовые выбросы, г/с				$B_{ч,,}$ т/ч	$M_{NOx} = C_{NOx} \cdot V_{сг} \cdot B_{ч,} \cdot 0{,}278 \cdot 10^{-3}$		
БКЗ-420	68,763	14,34	мазут	18	$M_{NOx} = 68{,}763 \cdot 18 \cdot 14{,}34 \cdot 0{,}278 \cdot 10^{-3} = 4{,}934$	3,947	0,641
итого по дымовой трубе №2						3,947	0,641
мазут							
объем сухих газов $V_{сг} = V^0_г + (\alpha-1)* V^0 - V^0_{н2о,}$ (α=1,4)					$V_{сг}$	нм^3 / кг	14,34
$V^0_г$ = 11,51 нм^3 / кг; V^0 = 10,7 нм^3 / кг; $V^0_{н2о}$ = 1,45 нм^3 / кг							

Выбросов загрязняющих веществ при растопках котлов рассчитывались исходя из следующих положений:

в растопке находится один котел (Правила технической эксплуатации ТЭС)

растопка на мазуте ведется до 30% нагрузки котла, затем котел переводится на сжигание твердого топлива (Правила эксплуатации котельного оборудовании).

Расчет выбросов проводился согласно [3].

5.4 Выбросы угольной пыли от аспирационных установок тракта топливоподачи

Характеристика аспирационных установок представлена в таблице 5.4.1

Таблица 5.4.1 - Характеристика аспирационных установок

№ ист.	Наименование аспирационной установки	Тип аспирационной установки	Количество угольной пыли, поступающей на очистку, кг/ч / т/год	Количество угольной пыли, после очистки, кг/ч	КПД уста, новки %	Число часов работы, ч/год	Выброс угольной пыли в атмосферу	
							г/с	т/год
узел пересыпки №2 (УП №2)								
0003	2АУ-1	КМП-2.5	16,5	0,475	97,0	895	0,132	0,425
0004	2АУ-2	КМП-2.5	13,99	0,392	97,2	616	0,109	0,241
дробильный корпус								
0005	ДАУ-1	КМП-2.5	52,83	1,249	97,6	4255	0,347	5,314
0006	ДАУ-2	КМП-2.5	54,0	1,340	97,5	4087	0,372	5,477
узел пересыпки №7 (УП №7)								
0007	7АУ-1	КМП-2.5	11,7	0,36	97,2	897	0,100	0,323
0008	7АУ-2	КМП-2.5	12,4	0,36	97,1	552	0,100	0,199
башня пересыпки (БП) отм.31.20								
0009	ПАУ-1	КМП-2.5	12,4	0,36	97,1	659	0,100	0,237
0010	ПАУ-2	КМП-2.5	12,07	0.35	97,1	100	0,097	0,035
башня пересыпки (БП) отм.27								
0011	ПАУ-3	ТТ-412	13,3	0,288	97,8	838	0,08	0,241
0012	ПАУ-4	ТТ-412	12,17	0,28	97,7	100	0,078	0,028

Продолжение таблицы 5.4.1

загрузка бункеров сырого угля (БСУ) БКЗ-75								
0013	КАУ-1	ТТ-412	14,812	0,432	97,08	285	0,120	0,123
0014	КАУ-2	ТТ-412	18,558	0,504	97,28	287	0,140	0,145
0015	КАУ-3	ТТ-412	12,06	0,273	97,7	299	0,076	0,082
0016	КАУ-4	ТТ-412	14,54	0,432	97,03	403	0,120	0,174
загрузка бункеров сырого угля (БСУ) БКЗ-420								
0017	КАУ-5	КМП-2.5	13,50	0,396	97,1	700	0,110	0,277
узел пересыпки №4(УП №4)								
0018	4АУ	КМП-2.5	12,67	0,38	97,0	100	0,106	0,038
всего								13,359

5.5 Выбросы загрязняющих веществ от склада топлива

Таблица 5.5 - Выброс угольной пыли от склада топлива

Наименование параметра	Обозначение	Един. Измер.	Величина параметра
Выбросы твердых частиц открытым складом определяются как сумма выбросов при разгрузке, формировании склада и сдувании с поверхности при статическом хранении.			2017 г.
1. Разгрузка угля $M_n = q_n \cdot П_{год} \cdot К_1 \cdot К_2 \cdot К_3 \cdot К_4 \cdot (1-\eta) \cdot 10^{-6}$ (годовые выбросы), т/год			
- коэффициент, учитывающий влажность угля (при влажности > 10%)	$К_1$		0,1
- коэффициент, учитывающий скорость ветра (при скорости ветра до 7 м/с)	$К_2$		1,4
- коэффициент, учитывающий высоту пересыпки материала (при Н = 8 м)	$К_3$		2
- коэффициент, учитывающий защищенность склада (открыт с 4-х сторон)	$К_4$		1,0

Продолжение таблицы 5.5

- удельное выделения твердых частиц при разгрузке с тонны угля	q_n	г/т	0,32
- количество угля, поступающего в течении года на склад	$П_{год}$	т/год	328419
- эффективность средств пылеподавления	η		-
$Mn = 0,32 \cdot 328419 \cdot 0,1 \cdot 1,4 \cdot 2 \cdot 1,0 \cdot (1-0)$	Mn	т/год	0,029
$M^n_{max} = q_n \cdot П_ч \cdot К_1 \cdot К_2 \cdot К_3 \cdot К_4 \cdot (1-\eta) / 3600$ (максимальные выбросы), г/с			
$П_ч$ – количество перегружаемого материала в час	$П_ч$	т/ч	720
$M^n_{max} = 0,32 \cdot 720 \cdot 0,1 \cdot 1,4 \cdot 2 \cdot 1,0 \cdot (1-0) / 3600$	M^n_{max}	г/с	0,018
2. Сдувание с поверхности при статическом хранении. $Mсд = 86,4 \cdot q_{сд} \cdot S_ш \cdot К_1 \cdot К_2 \cdot К_4 \cdot К_6 \cdot \rho \cdot [365-(Тсп+Тд)] \cdot (1-\eta)$ (годовые выбросы), т/год			
- коэффициент, учитывающий профиль поверхности	$К_6$		1,45
- площадь склада	Sш	$м^2$	25000
- удельное количество сдуваемых твердых частиц с поверхности штабеля	$q_{сд}$	$кг/(м^2.с)$	$1 \cdot 10^{-6}$
- коэффициент, измельчения горной массы	ρ		0,1
- Тсп , Тд – количество дней с устойчивым снежным покровом, количество дней с осадками в виде дождя			
$Mсд = 86,4 \cdot 1 \cdot 10^{-6} \cdot 25000 \cdot 0,1 \cdot 1,4 \cdot 1,0 \cdot 1,45 \cdot 0,1 \cdot [365- 0)] (1-0)$	Mсд	т/год	16,005
$M^{сд}_{max} = q_{сд} \cdot S_ш \cdot К_1 \cdot К_2 \cdot К_4 \cdot К_6 \cdot \rho \cdot (1-\eta) \cdot 10^3$ (максимальные выбросы), г/с			
$M^{сд}_{max} = 1 \cdot 10^{-6} \cdot 25000 \cdot 0,1 \cdot 1,4 \cdot 1,0 \cdot 1,45 \cdot 0,1 \cdot (1-0) \cdot 10^3$	$M^{сд}_{max}$	г/с	0,508
3. Формирование склада и загрузка угля в приемные бункера при помощи бульдозеров $M^ф_{склад} = q^б_{уд} \cdot К_1 \cdot К_2 \cdot П_{год} \cdot 10^{-6}$ (годовые выбросы), т/год			
- удельное выделения твердых частиц с 1 тонны перемещаемого угля	$q^б_{уд}$	г/т	1,5
$M^ф_{склад} = 1,5 \cdot 0,1 \cdot 1,4 \cdot 328419 \cdot 10^{-6}$	$M^ф_{склад}$	т/год	0,069

Окончание таблицы 5.5

$М^{ф}_{max} = q^{б}_{уд} \cdot К_1 \cdot К_2 \cdot П_ч / 3600$ (максимальные выбросы), г/с			
$П_ч$ – количество перегружаемого материала в час	$П_ч$	т/ч	720
$М^{ф}_{max} = 1,5 \cdot 0,1 \cdot 1,4 \cdot 720 / 3600$	$М^{ф}_{max}$	г/с	0,042
суммарные выбросы пыли			
годовые: Мп + Мсд + $М^{ф}_{склад}$		т/год	16,103
максимальные: $М^{п}_{max} + М^{сд}_{max} + М^{ф}_{max}$		г/с	0,568

6 Контроль за соблюдением установленных нормативов выбросов

В соответствии со ст. 25 и 30 Закона РФ «Об охране атмосферного воздуха» юридические лица, имеющие стационарные и передвижные источники выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, обязаны осуществлять учет выбросов вредных веществ и их источников, проводить производственный контроль соблюдения установленных нормативов выбросов, назначать лиц, ответственных за проведение такого контроля, организовывать соответствующие экологические службы.

Система контроля соблюдения установленных нормативов ПДВ (ВСВ) представляет собой совокупность организационных, технических и методических мероприятий, направленных на выполнение законодательства в области охраны атмосферного воздуха.

Контролю подлежат все основные источники выбросов предприятий, для которых установлены нормативы ПДВ (ВСВ).

Контроль за соблюдением нормативов подразделяется на два вида:

контроль непосредственно на источниках выбросов;

контроль за содержанием загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (на границе СЗЗ или ближайшей жилой застройки).

Первый вид контроля является основным для всех источников с организованными и неорганизованными выбросами, второй – для отдельных предприятий, на которых неорганизованные выбросы превалируют в суммарных выбросах (г/сек) предприятия [8].

6.1 Контроль на источниках выбросов

С целью рациональной организации работ по контролю соблюдения нормативов ПДВ на Минусинской ТЭЦ определены категории всех источников выбросов в разрезе каждого конкретного вещества. Для этого рассчитаны

параметры Фkjк и Qkj, характеризующие влияние выброса J-го вещества из k –го источника выбросов на загрязнение атмосферного воздуха прилегающей к предприятию территории по формулам:

$$\Phi_{kj}^{к} = M_{kj} / H_k \cdot ПДК_j \text{ x } 100/100\text{-}КПД_{kj} ,$$

$$Q_{kj} = q_{rkj} \text{ x } 100/100\text{- } КПД_{kj}$$

где M_{kj} (г/с) – величина выброса J-го загрязняющего вещества из источника загрязнения атмосферы;

H_k (м) – высота источника;

$ПДК_j$ (мг/м^3) – максимальная разовая предельно допустимая концентрация (а при её отсутствии другие действующие критерии качества воздуха);

$КПД_{kj}$ (%) - средний эксплуатационный коэффициент полезного действия пылегазоочистного оборудования, установленного на k-м источнике загрязнения атмосферы при улавливании J-го загрязняющего вещества;

q_{rkj} (в долях $ПДК_j$) – максимальная по метеоусловиям (скоростям и направлениям ветра) расчетная приземная концентрация данного (J-го) вещества, создаваемая выбросом из рассматриваемого (k –го) источника на границе санитарно-защитной зоны или ближайшей жилой застройки.

Исходя из категории сочетания «источник - загрязняющее вещество» согласно [7] установлена периодичность контроля за соблюдением нормативов ПДВ (ВСВ) для каждого сочетания «источник - загрязняющее вещество»: для первой категории –1 раз в квартал, второй категории – 2-3 раза в год, третьей категории – 1 раз в год, четвертой категории – 1 раз в пять лет.

6.2 Контроль с помощью измерений приземных концентраций в атмосферном воздухе

В тех случаях, когда по результатам расчета загрязнения атмосферного воздуха каким-либо вредным веществом выясняется, что преобладающий вклад в значения приземных концентраций этого вещества в жилой застройке и на границе СЗЗ вносят неорганизованные источники или совокупности мелких источников, для которых контроль их выбросов затруднен, целесообразно контролировать соблюдение нормативов ПДВ с помощью измерений приземных концентраций этих веществ в атмосферном воздухе на специально выбранных контрольных точках или с помощью так называемых «подфакельных» наблюдений.

Этот вид контроля применяется для открытых поверхностей испарения, открытого хранения сырья, топлива, отходов, совокупности неплотностей технологического оборудования, расположенного вне производственных помещений.

На ТЭЦ контроль с помощью измерений приземных концентраций в атмосферном воздухе должен осуществляться для следующих источников выбросов в атмосферу: на основной промплощадке – для угольного склада (ист. № 6001).

Для данного вида контроля используются методики Росгидромета, предназначенные для определения концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе. Измерения на границе ближайшей жилой застройки следует выполнять при тех метеоусловиях.

7 Нормативно - правовая база

Правовую основу обеспечения безопасности жизнедеятельности составляют соответствующие законы и постановления, принятые представительными органами Российской Федерации и входящих в нее субъектов, а также подзаконные акты: указы президентов, постановления, принимаемые правительствами Российской Федерации (РФ) и входящих в нее государственных образований, местными органами власти и специально уполномоченными на то органами. Среди них прежде всего Министерство природных ресурсов и экологии РФ, Министерство здравоохранения РФ, Министерство РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, а также территориальные органы.

Правовую основу охраны окружающей среды в стране и обеспечения необходимых условий труда составляет Федеральный закон РФ от 30 марта 1999 г. № 53-ФЗ “О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения”, в соответствии с которым введено санитарное законодательство, включающее указанный закон и нормативные акты, устанавливающие критерии безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды его обитания и требования к обеспечению благоприятных условий его жизнедеятельности. Ряд требований по охране труда и окружающей среды зафиксирован в Федеральном законе РФ от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ “О техническом регулировании”, Федеральном законе от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ “Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации, Законе РФ от 7 февраля 1992 г. № 2300-1 "О защите прав потребителей”.

Важнейшим законодательным актом, направленным на обеспечение экологической безопасности, является Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ “Об охране окружающей среды”.

Из других законодательных актов в области охраны окружающей среды отметим Водный кодекс РФ от 3 июня 2006 г. № 74-ФЗ, Земельный кодекс РФ от 25 октября 2001 г. № 136-ФЗ, Закон РФ от 21 февраля 1992 г. № 2395-1 “О недрах” и Федеральный закон от 23 ноября 1995 г. № 173-ФЗ “Об экологической экспертизе”. Среди законодательных актов по охране труда отметим и Трудовой кодекс РФ от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ, устанавливающие основные правовые гарантии в части обеспечения охраны труда.

Источниками экологического права, образующими экологическое законодательство Российской Федерации, являются следующие правовые документы:

- конституция РФ;
- законы и иные нормативные акты РФ и субъектов РФ в области природопользования и охраны окружающей среды;
- указы и распоряжения Президента РФ и постановления Правительства РФ;
- нормативные акты министерств и ведомств;
- нормативные решения органов местного самоуправления.

Федеральный Закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»

Федеральный Закон лежит в основе природоохранного законодательства РФ. Задачами природоохранного законодательства Российской Федерации являются регулирование отношений в сфере взаимодействия общества и природы с целью сохранения природных богатств и естественной среды обитания человека, предотвращения экологически вредного воздействия хозяйственной и иной деятельности, с целью оздоровления и улучшения

качества окружающей природной среды, укрепления законности и правопорядка в интересах настоящего и будущих поколений людей.

Настоящий закон охватывает все аспекты природопользования и охраны окружающей среды и нормы других законов в области охраны окружающей среды не должны противоречить Конституции РФ и Федеральному закону РФ «Об охране окружающей среды».

Хозяйственная и иная деятельность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, юридических и физических лиц, оказывающая воздействие на окружающую среду, должна осуществляться на основе следующих принципов:

- соблюдение права человека на благоприятную окружающую среду;
- обеспечение благоприятных условий жизнедеятельности человека;
- научно обоснованное сочетание экологических, экономических и социальных интересов человека, общества и государства в целях обеспечения устойчивого развития и благоприятной окружающей среды;
- охрана, воспроизводство и рациональное использование природных ресурсов как необходимые условия обеспечения благоприятной окружающей среды и экологической безопасности;
- ответственность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления за обеспечение благоприятной окружающей среды и экологической безопасности на соответствующих территориях;
- платность природопользования и возмещение вреда окружающей среде;
- независимость контроля в области охраны окружающей среды;
- презумпция экологической опасности планируемой хозяйственной и иной деятельности;

− обязательность оценки воздействия на окружающую среду при принятии решений об осуществлении хозяйственной и иной деятельности;

− обязательность проведения государственной экологической экспертизы проектов и иной документации, обосновывающих хозяйственную и иную деятельность, которая может оказать негативное воздействие на окружающую среду, создать угрозу жизни, здоровью и имуществу граждан;

− учет природных и социально-экономических особенностей территорий при планировании и осуществлении хозяйственной и иной деятельности;

− приоритет сохранения естественных экологических систем, природных ландшафтов и природных комплексов;

− допустимость воздействия хозяйственной и иной деятельности на природную среду исходя из требований в области охраны окружающей среды;

− обеспечение снижения негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в соответствии с нормативами в области охраны окружающей среды, которого можно достигнуть на основе использования наилучших существующих технологий с учетом экономических и социальных факторов;

− обязательность участия в деятельности по охране окружающей среды органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, общественных и иных некоммерческих объединений, юридических и физических лиц;

− сохранение биологического разнообразия;

− обеспечение интегрированного и индивидуального подходов к установлению требований в области охраны окружающей среды к субъектам хозяйственной и иной деятельности, осуществляющим такую деятельность или планирующим осуществление такой деятельности;

− запрещение хозяйственной и иной деятельности, последствия воздействия которой непредсказуемы для окружающей среды, а также реализации проектов, которые могут привести к деградации естественных экологических систем, изменению и (или) уничтожению генетического фонда растений, животных и других организмов, истощению природных ресурсов и иным негативным изменениям окружающей среды;

− соблюдение права каждого на получение достоверной информации о состоянии окружающей среды, а также участие граждан в принятии решений, касающихся их прав на благоприятную окружающую среду, в соответствии с законодательством;

− ответственность за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды;

− организация и развитие системы экологического образования, воспитание и формирование экологической культуры;

− участие граждан, общественных и иных некоммерческих объединений в решении задач охраны окружающей среды;

− международное сотрудничество Российской Федерации в области охраны окружающей среды.

Федеральный Закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»

Государственное управление в области охраны атмосферного воздуха основывается на следующих принципах:

− приоритет охраны жизни и здоровья человека, настоящего и будущего поколений;

− обеспечение благоприятных экологических условий для жизни, труда и отдыха человека;

− недопущение необратимых последствий загрязнения атмосферного воздуха для окружающей среды;

− обязательность государственного регулирования выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух и вредных физических воздействий на него;

− гласность, полнота и достоверность информации о состоянии атмосферного воздуха, его загрязнении;

− научная обоснованность, системность и комплексность подхода к охране атмосферного воздуха и охране окружающей среды в целом;

− обязательность соблюдения требований законодательства Российской Федерации в области охраны атмосферного воздуха, ответственность за нарушение данного законодательства.

Нормирование качества атмосферного воздуха и вредных физических воздействий на атмосферный воздух необходимо:

− в целях определения критериев безопасности и (или) безвредности воздействия химических, физических и биологических факторов на людей, растения и животных, особо охраняемые природные территории и объекты, а также в целях оценки состояния атмосферного воздуха устанавливаются гигиенические и экологические нормативы качества атмосферного воздуха и предельно допустимые уровни физических воздействий на него.

− гигиенические и экологические нормативы качества атмосферного воздуха, предельно допустимые уровни физических воздействий на атмосферный воздух устанавливаются и пересматриваются в порядке, определенном Правительством Российской Федерации.

В целях государственного регулирования выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух устанавливаются следующие нормативы таких выбросов:

− технические нормативы выбросов;

− предельно допустимые выбросы.

Технические нормативы выбросов устанавливает федеральный орган исполнительной власти в области охраны окружающей среды или другой уполномоченный Правительством Российской Федерации федеральный орган исполнительной власти по согласованию с федеральным органом исполнительной власти в области охраны окружающей среды для отдельных видов стационарных источников выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, а также для являющихся источниками загрязнения атмосферного воздуха транспортных или иных передвижных средств и установок всех видов.

Предельно допустимые выбросы устанавливаются территориальными органами федерального органа исполнительной власти в области охраны окружающей среды для конкретного стационарного источника выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух и их совокупности.

В случае невозможности соблюдения юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями, имеющими источники выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, предельно допустимых выбросов территориальные органы федерального органа исполнительной власти в области охраны окружающей среды могут устанавливать для таких источников временно согласованные выбросы по согласованию с территориальными органами других федеральных органов исполнительной власти.

Временно согласованные выбросы устанавливаются на период поэтапного достижения предельно допустимых выбросов при условиях соблюдения технических нормативов выбросов и наличия плана уменьшения выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух.

Сроки поэтапного достижения предельно допустимых выбросов устанавливаются органами государственной власти субъектов Российской Федерации по представлению соответствующих территориальных органов

специально уполномоченного федерального органа исполнительной власти в области охраны атмосферного воздуха.

План уменьшения выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух разрабатывается и осуществляется юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями, для которых устанавливаются временно согласованные выбросы, с учетом степени опасности указанных веществ для здоровья человека и окружающей среды.

В целях государственного регулирования вредных физических воздействий на атмосферный воздух устанавливаются предельно допустимые нормативы вредных физических воздействий на атмосферный воздух.

Нормативы выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух и предельно допустимые нормативы вредных физических воздействий на атмосферный воздух, методы их определения пересматриваются и совершенствуются по мере развития науки и техники с учетом международных стандартов.

Нормативы выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух и предельно допустимые нормативы вредных физических воздействий на атмосферный воздух, временно согласованные выбросы, методы их определения и виды источников, для которых они устанавливаются, разрабатываются и утверждаются в порядке, определенном Правительством Российской Федерации.

Требования охраны атмосферного воздуха при проектировании, размещении, строительстве, реконструкции и эксплуатации объектов хозяйственной и иной деятельности:

− при проектировании, размещении, строительстве, реконструкции и эксплуатации объектов хозяйственной и иной деятельности, при застройке городских и иных поселений должно обеспечиваться непревышение нормативов качества атмосферного воздуха в соответствии с

экологическими, санитарно-гигиеническими, а также со строительными нормами и правилами в части нормативов площадей озелененных территорий.

− при проектировании и размещении объектов хозяйственной и иной деятельности, оказывающих вредное воздействие на качество атмосферного воздуха, в пределах городских и иных поселений, а также при застройке и реконструкции городских и иных поселений должны учитываться фоновый уровень загрязнения атмосферного воздуха и прогноз изменения его качества при осуществлении указанной деятельности.

− в целях охраны атмосферного воздуха в местах проживания населения устанавливаются санитарно-защитные зоны организаций. Размеры таких санитарно-защитных зон определяются на основе расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе и в соответствии с санитарной классификацией организаций.

− в проектах строительства объектов хозяйственной и иной деятельности, которые могут оказать вредное воздействие на качество атмосферного воздуха, должны предусматриваться меры по уменьшению выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух и их обезвреживанию в соответствии с требованиями, установленными федеральным органом исполнительной власти в области охраны окружающей среды и другими федеральными органами исполнительной власти.

− размещение объектов хозяйственной и иной деятельности, оказывающих вредное воздействие на качество атмосферного воздуха, согласовывается с федеральным органом исполнительной власти в области охраны окружающей среды или с его территориальными органами и другими федеральными органами исполнительной власти или с их территориальными органами.

− при вводе в эксплуатацию новых и (или) реконструированных объектов хозяйственной и иной деятельности, осуществляющих выбросы вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, должно

обеспечиваться непревышение технологических нормативов выбросов и (или) предельно допустимых выбросов, предельно допустимых нормативов вредных физических воздействий на атмосферный воздух.

− запрещаются размещение и эксплуатация объектов хозяйственной и иной деятельности, которые не имеют предусмотренных правилами охраны атмосферного воздуха установок очистки газов и средств контроля за выбросами вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух.

− запрещаются проектирование, размещение и строительство объектов хозяйственной и иной деятельности, функционирование которых может привести к неблагоприятным изменениям климата и озонового слоя атмосферы, ухудшению здоровья людей, уничтожению генетического фонда растений и генетического фонда животных, наступлению необратимых последствий для людей и окружающей среды.

Регулирование выбросов вредных (загрязняющих) веществ при хранении, захоронении, обезвреживании и сжигании отходов производства и потребления:

− хранение, захоронение и обезвреживание на территориях организаций и населенных пунктов загрязняющих атмосферный воздух отходов производства и потребления, в том числе дурнопахнущих веществ, а также сжигание таких отходов без специальных установок, предусмотренных правилами, утвержденными федеральным органом исполнительной власти в области охраны окружающей среды, запрещается.

− юридические лица, отходы производства и потребления которых являются источниками загрязнения атмосферного воздуха, обязаны обеспечивать своевременный вывоз таких отходов на специализированные места их хранения или захоронения, а также на другие объекты хозяйственной или иной деятельности, использующие такие отходы в качестве сырья.

− места хранения и захоронения загрязняющих атмосферный воздух отходов производства и потребления должны быть согласованы с

территориальными органами федерального органа исполнительной власти в области охраны окружающей среды.

Санитарно- защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов

Предприятия, их отдельные здания и сооружения с технологическими процессами, являющимися источниками выделения в окружающую среду вредных и неприятно пахнущих веществ, а также источниками повышенных уровней шума, вибрации, ультразвука, электромагнитных волн радиочастот, статического электричества и ионизирующих излучений, следует отделять от жилой застройки санитарно-защитными зонами.

Размер санитарно-защитной зоны до границы жилой застройки следует устанавливать:

для предприятий с технологическими процессами, являющимися источниками загрязнения атмосферного воздуха вредными и неприятно пахнущими веществами, - непосредственно от источников загрязнения атмосферы сосредоточенными выбросами (через трубы, шахты) или рассредоточенными выбросами (через фонари зданий и др.), а также от мест разгрузки сырья или открытых складов;

для предприятий с технологическими процессами, являющимися источниками шума, вибрации, электромагнитных волн радиочастот и других вредных факторов, поступающих во внешнюю среду, от зданий, сооружений и площадок, где установлено производственное оборудование (агрегаты, механизмы), создающее эти вредные факторы;

для тепловых электрических станций, производственных и отопительных котельных от дымовых труб.

В условиях сложившейся застройки при соблюдении минимальной СЗЗ в соответствии с ранее действующими нормами, обеспечение требований

данного документа, при отсутствии возможности решения задачи планировочными приемами, достигается внедрением новых технологий и снижением воздействия выбросов данного предприятия на население при его реконструкции с соответствующим снижением класса вредности. Для объектов, не включенных в санитарную классификацию, ширина СЗЗ устанавливается в каждом конкретном случае решением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации или его заместителя.

Соблюдение указанных размеров СЗЗ в зависимости от класса предприятия обязательно для вновь строящихся и реконструируемых предприятий. Для действующих предприятий пересмотр и обоснование достаточности СЗЗ должны быть выполнены в течение не более 5 лет с момента выхода настоящего документа.

Временное сокращение объема производства не является основанием к пересмотру принятой величины СЗЗ для максимальной проектной или фактически достигнутой его мощности [24].

Определять размер санитарно-защитной зоны по расчету рассеивания в атмосфере вредных веществ надлежит с учетом суммарного загрязнения наружного воздуха как технологическими и вентиляционными выбросами, так и существующими (фоновыми) загрязнениями. Существующие (фоновые) загрязнения атмосферного воздуха в районе предполагаемого строительства или реконструкции предприятия устанавливаются местными органами санитарно-эпидемиологической и гидрометеорологической службы.

Санитарно-защитная зона или какая-либо ее часть не может рассматриваться как резервная территория предприятия и использоваться для расширения промышленной площадки. Территория санитарно-защитной зоны должна быть благоустроена и озеленена по проекту благоустройства, разрабатываемому одновременно с проектом строительства или реконструкции предприятия. Проект благоустройства и выбор пород зеленых насаждений

следует составлять в соответствии с требованиями “Строительных норм и правил” (СНиП) по проектированию генеральных планов промышленных предприятий.

На территории санитарно-защитной зоны не допускается размещать предприятия, производственные вредности которых могут оказать неблагоприятное воздействие на здоровье трудящихся или привести к порче материалов, оборудования и готовой продукции другого предприятия, а также к увеличению концентраций химических веществ в зоне жилой застройки выше допустимых. Согласно санитарной классификации по СанПиН 2.2.1/2. 1.1. 1031-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов», предприятие относится ко второму классу предприятий, с нормативной границей санитарно-защитной зоны 50 м.

ГН 2.1.6.1338-03 – Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест

Определение гигиенического норматива качества атмосферного воздуха дано в Федеральном законе РФ об охране атмосферного воздуха от 4 мая 1999 года № 96-ФЗ. Критерий качества атмосферного воздуха, который отражает предельно допустимое максимальное содержание вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе и при котором отсутствует вредное воздействие на здоровье человека – ст. 1 Закона Российской Федерации «Об охране атмосферного воздуха» [12,13].

ГН 2.1.6.1338-03 – Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест, утвержден главным санитарным врачом РФ. Нормативы действуют на всей территории Российской Федерации и устанавливают предельное допустимое содержание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. Нормативы распространяются на атмосферный воздух городских и сельских поселений.

Нормативы используются при проектировании технологических процессов, оборудования и для санитарной охраны атмосферного воздуха, для профилактики неблагоприятного воздействия загрязняющих атмосферный воздух веществ на здоровье населения городских и сельских поселений [3,4].

Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий (ОНД-86)

Расчет загрязнения атмосферы вредными веществами промышленного происхождения производится по «Методике расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий (ОНД-86)».

Методика устанавливает требования в части расчета концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе при размещении и проектировании предприятий, нормировании выбросов в атмосферу реконструируемых и действующих предприятий, а также при проектировании воздухозаборных сооружений.

Настоящие нормы устанавливают методику расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. Нормы должны соблюдаться при проектировании предприятий, а также при нормировании выбросов в атмосферу реконструируемых и действующих предприятий [7].

Нормы предназначены для расчета приземных концентраций в двухметровом слое над поверхностью земли, а также вертикального распределения концентраций.

Степень опасности загрязнения атмосферного воздуха характеризуется наибольшим рассчитанным значением концентрации, соответствующим неблагоприятным метеорологическим условиям, в том числе опасности скорости ветра.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оценка существующего загрязнения атмосферы проводилась анализом расчёта приземных концентраций вредных веществ, создаваемых выбросами источников рассматриваемого предприятия.

Так как предприятие расположено в промышленном узле, то критерием для определения нормативов ПДВ принята граница нормативной санитарно-защитной зоны. Суммарные выбросы загрязняющих веществ от источников загрязнения атмосферы, расположенных на основной промплощадке ТЭЦ, на 01.01.2011 г. составляют 3380,975 т/год, в том числе твердых веществ – 806,307 т/год, газообразных и жидких – 2574,667 т/год.

Для оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха г. Минусинска, образуемого выбросами Минусинской ТЭЦ, проведены расчеты рассеивания загрязняющих веществ на существующее положение и перспективу. Расчеты максимальных приземных концентраций загрязняющих веществ проведены с использованием программного комплекса «Эра», версии 1.7, максимальные приземные концентрации загрязняющих веществ, образуемых выбросами ТЭЦ в атмосфере на существующее положение, составляют менее 0,05 ПДК, на основании этого для веществ (0330),(0304,(0337,(0703) расчет не целесообразен, т.к превышения концентраций на границе СЗЗ и ближайшей ЖЗ по нормируемым веществам не выявлены. При расчете был задан прямоугольник (РП), позволяющий определить максимальную приземную концентрацию на территории ТЭЦ – 440 х 430 м;

Приземные концентрации по всем веществам составляют менее 1 ПДК, следовательно, рассматриваемые выбросы рекомендуется принять за нормативные.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. «Об охране окружающей среды» [Электронный ресурс]: федер. закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ // Справочная правовая система «Консультант Плюс» − Режим доступа: http://www.consultant.ru;

2. «Об охране атмосферного воздуха» [Электронный ресурс]:федер. закон от 4 апреля 1999 г. № 96-ФЗ // Справочная правовая система «Консультант Плюс» − Режим доступа: http://www.consultant.ru;

3. «О нормативах выбросов (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух и вредных физических воздействий на него» [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 2 марта 2000 г. № 183 // Справочная правовая система «Консультант Плюс» − Режим доступа: http://www.consultant.ru;

4. «О порядке установления и пересмотра экологических и гигиенических нормативов качества атмосферного воздуха, предельно допустимых уровней физических воздействий на атмосферный воздух и государственной регистрации вредных (загрязняющих) веществ и потенциально опасных веществ» [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 2 марта 2000 г. № 182 // Справочная правовая система «Консультант Плюс» − Режим доступа: http://www.consultant.ru;

5. ГОСТ 17.2.3.02-78. «Охрана природы. Атмосфера».[Электронный ресурс] введен с 01.01.1980 г. – Разработан «ОАО НИИ Атмосфера», от 27 февраля 2014 г. № 64 –П.// Правила установления допустимых выбросов загрязняющих веществ промышленными предприятиями – Режим доступа: http://meganorm.ru/Index2/1/4293772/4293772465.htm

6. ГОСТ 17.2.1.04-77. «Охрана природы. Атмосфера. Источники и метеорологические факторы загрязнения, промышленные выбросы. Основные термины и определения» Издательство стандартов, от 30 июня 1978 г. //

Юридическая фирма интернет и право − Режим доступа: http://www.internet-law.ru/gosts/gost/15786/

7. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий, ОНД−86. Взамен СН-369-74, введен с 1 января 1987 г., Гидрометеоиздат, Л., 1987.

8. «Об утверждении норм естественной убыли нефтепродуктов при хранении» [Электронный ресурс]: Минэнерго РФ от 17.09.2010 г. № 449 // Режим доступа: http://www.nii-atmosphere.ru/PUBL/perechen_2016.pdf

9. Рекомендации по основным вопросам воздухоохранной деятельности, Министерство охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ, М., 1995 г.

10. Рекомендации по оформлению и содержанию проекта нормативов предельно допустимых выбросов в атмосферу (ПДВ) для предприятия − Новосибирск, 1987 г.

11. СТО 4.2.−07−2014. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. Красноярск 2014 г.

12. «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» ГН 2.1.6.1338-03 // Справочная правовая система «Консультант Плюс» − Режим доступа: http://www.consultant.ru;

13. «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» ГН 2.1.3.1339-03 // Справочная правовая система «Консультант Плюс» − Режим доступа: http://www.consultant.ru;

14. Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы // Справочная правовая система «Консультант Плюс» − Режим доступа: http://www.consultant.ru;

15. «О порядке установления источников выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, подлежащих государственному учету и нормированию, и о перечне вредных (загрязняющих) веществ, подлежащих государственному учету и нормированию» [Электронный ресурс]: приказ МПР РФ от 31 мая 2010 г. № 579 // Справочная правовая система «Консультант Плюс» − Режим доступа: http://www.consultant.ru;

16. Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух, НИИ атмосферного воздуха Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ, СПб., 2005 г.

17. Инструкция по нормированию выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для тепловых электростанций и котельных –Разработан Российским АО энергетики и электрификации «ЕЭС России» РД 153-34.0-02.308-98., М., 1998 г.

18. Методика определения валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от котельных установок ТЭС –Разработан ОАО «ВТИ».[Электронный ресурс:] РД 34.02.305-98. М., 1998 г.// Нормативные документы для тепловых электростанций и котельных – Режим доступа: https://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/11/11857/

19. Методические указания по расчету выбросов оксидов азота с дымовыми газами котлов тепловых электростанций СО 153-34.02.304-2003. Минэнерго России. ОАО «ВТИ».2003 г.

20. Методические указания «Регулирование выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях» [Электронный ресурс]: РД 52.04-52-85. Гидрометеоиздат, 1987 г. – Разработан: Главной геофизической обсерваторией им. А.И. Воейкова;

21. Положение о регулировании выбросов в атмосферу в период неблагоприятных метеорологических условий на тепловых электростанциях и в котельных» [Электронный ресурс]: РД 153-34.0-02.314-918 // Юридическая

фирма интернет и право − Режим доступа: http://www.internet-law.ru/stroyka/doc/11896/

22. Сборник методик по определению концентраций загрязняющих веществ в промышленных выбросах, Гидрометеоиздат, М., 1987 г. – 211 с.

23. Типовая инструкция по организации системы контроля промышленных выбросов в атмосферу в отраслях промышленности, ГГО им. А.И. Воейкова [Электронный ресурс]: Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, Издательство ГГО, Л., 1986г. Режим доступа − https://znaytovar.ru/gost/2/Metodicheskoe_posobieMetodiche2.html

24. «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 М., 2003 г.

25. Сборник законодательных, нормативных и методических документов для экспертизы воздухоохранных мероприятий, Гидрометеоиздат, Л., 1986 г. − 211 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух и параметры выбросов

Таблица 1-План мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

№ п/п	Наименование мероприятия	Основание для выполнения мероприятия
1	ремонт и техническое обслуживание газоочистных установок (аспирация ЦТП)	ст. 9 ФЗ "Об обеспечении единства измерений", ГОСТ Р ИСО/ МЭК 17025-2006
2	ремонт и техническое обслуживание газоочистных установок (фильтров, БЦУ)	ст. 30 ФЗ "Об охране атмосферного воздуха"
3	проведение инструментальных замеров выбросов загрязняющих веществ от котлоагрегатов ТЭЦ	ст. 25 ФЗ "Об охране атмосферного воздуха"
4	проведение инструментальных замеров токсичности, дымности и отработанных газов автотранспорта	ст. 30 ФЗ "Об охране атмосферного воздуха"
5	разработка и согласование тома ПДВ	ст. 22, 30 ФЗ "Об охране атмосферного воздуха"

Таблица 2- Результаты определения категории (значимости) опасности предприятия. Основная промплощадка

Код гр. сум	Код загр. веще-ства	Наименование вещества	Кл. опас-ности	ПДКс.с., ПДКм.р, ОБУВ , мг/м3	Выброс вещества г/с	Выброс вещества, т/год	Mj(т/г) Kj=-------- ПДКс.с.	Пар-р Gj	Пар-р C'фмj	Пар-р Ф'j	Cнj / ПДКм.р	ПГУ	C%мj	Признак нормирования ЗВ
	0118	титан диоксид	-	0,5	0,0000001	0,000001	0,000002	1,1E-9		5,7E-6	1,1E-9		1,E-6	нет
	0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) /в пересчете на железо/	3	0,04	0,1379	0,0712656	1,78164	0,0041		34,475	0,0041	да	121,1	да
	0143	марганец и его соединения /в пересчете на марганца (IV) оксид/	2	0,001	0,002029	0,001927	1,927	0,0029		18,535	0,0029		24,46	да.
	0203	хром (Хром шестивалент-ный) /в пересчете на хрома(VI) оксид/	1	0,0015	0,000004	0,000029	0,01933333	1,5E-6		0,0076	1,5E-6		0,002	нет
	0301	азота диоксид (азот (IV) оксид)	3	0,04	90,8400672	1026,32547	25658,1368	0,1237		421,29	0,1237		69,98	да
	0304	азот (II) оксид (Азота оксид)	3	0,06	14,8409864	166,77869	2779,64483	0,0112		34,601	0,0112		7,622	да
	0322	кислота серная /по молекуле H2SO4/	2	0,1	0,00004733	0,00002064	0,00020642	4,2E-7		0,0012	4.2E-7		2,E-4	нет
	0328	углерод (Сажа)	3	0,05	3,86040285	40,9208418	818,416836	0,0159		46,02	0,0159	да	8,089	да

Продолжение таблицы 2

	0330	сера диоксид (Ангидрид сернистый)	3	0,05	185,3616	1320,68533	26413,7067	0,0986		349,69	0,0986		6,4	да
	0333	сероводород	2	0,008	0,001303	0,00059965	0,07495631	0,0034		16,288	0,0034		27,54	да
	0337	углерод оксид	4	3	5,2050	57,938830	19,3129433	0,0014		1,2468	0,0014		8,993	да
	0342	фтористые газообразные соединения	2	0,005	0,0003	0,000894	0,1788	0,0003		1,5227	0,0003		2,442	да
	0415	смесь углеводородов предельных С1-С5 /по метану/	-	50	1,265	0,344	0,00688	0,0005		2,53	0,0005		4,277	да
	0416	смесь углеводородов предельных С6-С10 /по гексану/	-	60	0,308	0,0838	0,00139666	0,0001		0,5133	0,0001		0,868	да
	0501	пентилены (амилены - смесь изомеров)	4	1,5	0,0419	0,0114	0,0076	0,0006		2,7933	0,0006		4,722	да
	0602	бензол	2	0,1	0,0335	0,00912	0,0912	0,0024		11,167	0,0024		18,88	да
	0616	Диметилбензол (Ксилол) (смесь о-, м-, п-изомеров)	3	0,2	0,002514	0,000684	0,00342	0,0003		1,257	0,0003		2,125	да
	0621	Метилбензол (Толуол)	3	0,6	0,0243	0,00661	0,01101666	0,0009		4,05	0,0009		6,847	да
	0627	этилбензол	3	0,02	0,000838	0,000228	0,0114	0,0009		4,19	0,0009	да	7,084	да
	0703	бенз/а/пирен	1	0,000001	0,000073	0,000802	802	0,0024		7,7513	0,0024		0,164	да

Продолжение таблицы 2

		(3,4-Бензпирен)												
	2704	бензин (нефтяной, малосернистый) /в пересчете на углерод/	4	1,5	0,0111148	0,0168549	0,0112366	5,3E-5		0,2223	5,3E-5		0,376	да
	2732	керосин	-	1.2	0,1942629	2,25685613	1,88071344	0,0012		4,8607	0,0012		3,082	да
	2754	алканы С12-С19 (Углеводороды предельные С12-С19; растворитель РПК-265П и др.) /в пересчете на суммарный органический углерод/	4	1	0,27236029	0,20838010	0,20838010	0,0057		27,236	0,0057		46,04	да
	2868	эмульсол (смесь: вода - 97.6%, нитрит натрия - 0.2%, сода кальциниро-ванная -0.2%, масло	-	0,05	0,0000038	0,0000079	0,000158	1.8E-6		0,0076	1.8E-6		0,013	нет
	2904	минеральное- 2% мазутная зола теплоэлектростанций /в пересчете на ванадий/	2	0,002	0,439	0,0107	5,35	0,0072		17,56	0,0072	да	0,168	да

Продолжение таблицы 2

	2908	пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния	3	0,1	147,060281	735,833521	7358,33521	0,3937		857,28	0,3937	да	181,8	да
	2909	пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния	3	0,15	2,755	29,462	196.413333	0,0161		45,727	0,0161	да	1682	да
	2930	пыль абразивная (Корунд белый; Монокорунд)	-	0,04	0,01632	0,006694	0,16735	0,0019		40,8	0,0019	да	582,8	да
Группы веществ, обладающих эффектом суммарного воздействия														
02	0301	азота диоксид (Азот (IV) оксид)	-					0,2407		823,15				
	0304	азот (II) оксид (Азота оксид)	-											
	0330	сера диоксид (Ангидрид сернистый)	-											
	2904	мазутная зола теплоэлектростанций /в пересчете на ванадий/	-											
28	0322	кислота серная /по	-					0,0986		349,69				

Окончание таблицы 2

		молекуле H2SO4/												
	0330	сера диоксид (Ангидрид сернистый)	-											
30	0330	сера диоксид (Ангидрид сернистый)	-						0,102		365,98			
	0333	сероводород	-											
31	0301	азота диоксид (Азот (IV) оксид)	-						0,1389		481,87			
	0330	сера диоксид (Ангидрид сернистый)	-											
35	0330	сера диоксид (Ангидрид сернистый)	-						0,0549		195,12			
	0342	фтористые газообразные соединения	-											
		всего:			452,674225	3380,97556								

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Типовая форма бланков инвентаризации выбросов загрязняющих вредных веществ в атмосферный воздух

Таблица 2 - Характеристика источников загрязнения атмосферы по ПК «Эра»

Номер источника загрязнения	Параметры источн.загрязнен.		Параметры газовоздушной смеси на выходе источника загрязнения			Код загр вещества	Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу		Координаты источн.загрязнения, м Точечный источник /	
	Высота м	Диаметр, разм.сечен устья, м	Скорость м/с	Объемный расход, м3/с	Темпе-ратура, С		Максимальное, г/с	Суммарное, т/год	X1	У1
							Производство: 001 - ТЭЦ			
0001	250,0	9,6	3,45	249,7195008	142	0301	90,84006723	1026,325474	189	268
						0304	14,84098642	166,77869		
						0330	185,3516295	1320,685336		
						0337	5,205053	57,9388301		
						2908	29,4120562	147,1667042		
						0703	0,000073	0,000802		

Таблица 3- . Показатели работы газоочистных и пылеулавливающих установок по ПК «Эра»

Номер источника выделения	Наименование и тип пылегазоулавливающего оборудования	КПД аппаратов, %		Код загрязняющего вещества по котор.происходит очистка	Коэффициент обеспеченности К(1),%	
		проектный	фактический		нормативный	фактический
0001 001	электрофильтр ЭГА2-58-12-6-5	80,00	80,00	производство:001 - ТЭЦ 2908	100	100

Таблица 3- Структура загрязняющих веществ, выбрасываемых Минусинской ТЭЦ в атмосферный воздух г. Минусинска. Основная промплощадка

№№ п.п.	Наименование загрязняющих веществ	Количество выбросов, т/год	Доля, %
1	диоксид азота (0301)	1026,325	30,35
2	оксид азота (0304)	166,778	4,93
3	углерод (сажа, 0328)	40,920	1,21
4	диоксид серы (0330)	1320,685	39,06
5	оксид углерода (0337)	57,938	1,71
6	пыль неорганическая, содержащая 70-20% SiO_2 (2908)	735,833	21,76
7	пыль неорганическая, содержащая менее 20% SiO_2 (2909)	29,462	0,9
	всего	3377,941	99,91
8	остальные ЗВ	3,034	0,09
	итого:	3380,975	100,00

Таблица 3.1 - Показатели работы газоочистных и пылеулавливающих установок

Номер источника выделения	Наименование и тип пылегазоулавливающего оборудования	КПД аппаратов, %		Код загрязняющего вещества по котор.происходит очистка	Коэффициент обеспеченности К(1),%	
		проектный	фактический		нормативный	фактический
0005 001	труба Вентури и каплеуловитель КМП-2,5	98,00	97,60	2909	100	100
0006 001	труба Вентури и каплеуловитель КМП-2,5	98,00	97,50	2909	100	100
0007 001	труба Вентури и каплеуловитель КМП-2,5	98,00	97,20	2909	100	100
0008 001	труба Вентури и каплеуловитель КМП-2,5	98,00	97,10	2909	100	100
0009 001	труба Вентури и каплеуловитель КМП-2,5	98,00	97,10	2909	100	100
0010 001	труба Вентури и каплеуловитель КМП-2,5	98,00	97,10	2909	100	100
0011 001	пылеуловитель ТТ-412. труба Вентури	98,00	97,80	2909	100	100
0012 001	пылеуловитель ТТ-412. труба Вентури	98,00	97,70	2909	100	100
0013 001	пылеуловитель ТТ-412. труба Вентури	98,00	97,08	2909	100	100
0014 001	пылеуловитель ТТ-412. труба Вентури	98,00	97, 28	2909	100	100
0015 001	пылеуловитель ТТ-412. труба Вентури	98,00	97,70	2909	100	100
0016 001	пылеуловитель ТТ-412. труба Вентури	98,00	97,03	2909	100	100
0017 001	труба Вентури и каплеуловитель КМП-2,5	98,00	97,10	2909	100	100
0018 001	труба Вентури и каплеуловитель КМП-2,5	98,00	97,00	2909	100	100
производство:005 - Химический цех						
0021 001	пылеуловитель ПА 218	99,00	99,00	0123	100	100
		99,00	99,00	2930	100	100
троизводство:008 - ЦТВС						
0030 001	циклон	87,00	87,00	0123	100	100
		87,00	87,00	2930	100	100

Таблица 4- Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, их очистка и утилизация

Код загрязняющ вещества	Наименование загрязняющего вещества	Количество загрязняющих веществ отходящих от источников выделения	В том числе		Из поступивших на очистку			Всего выброшено в атмосферу
			выбрасывается без очистки	поступает на очистку	выброшено в атмосферу	уловлено и обезврежено		
						фактически	из них утилизовано	
2930	пыль абразивная (Корунд белый; Монокорунд)	0,02052515385	0,005179	0,015346154	0,001515	0,013831154		0,006694
газообразные и жидкие		2574,66778522	2574,667785					2574,667785
0301	азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1026,32547415	1026,325474					1026,325474
0304	азот (II) оксид (Азота оксид)	166,778689964	166,77869					166,77869
0322	кислота серная /по молекуле H2SO4/	0,000020642	0,000020642					0,000020642
0330	сера диоксид (Ангидрид сернистый)	1320,68533568	1320,685336					1320,685336
0333	дигидросульфид (Сероводород)	0,00059965051	0,000599651					0,000599651
0337	углерод оксид	57,9388301	57,9388301					57,9388301
0342	фтористые газообразные соединения (гидрофторид, кремний тетрафторид) (фтористые соединения газообразные (фтористый водород, Четырехфтористый кремний)) /в пересчете на фтор/	0,000894	0,000894					0,000894
0415	смесь углеводородов предельных С1-С5	0,344	0,344					0,344
0416	Смесь углеводородов предельных С6-С10	0,0838	0,0838					0,0838
0501	пентилены (амилены - смесь изомеров)	0,0114	0,0114					0,0114
0602	бензол	0,00912	0,00912					0,00912
0616	диметилбензол (Ксилол) (смесь о-, м-, п- изомеров)	0,000684	0,000684					0,000684
0621	метилбензол (Толуол)	0,00661	0,00661					0,00661
0627	этилбензол	0,000228	0,000228					0,000228
2704	бензин (нефтяной, малосернистый)	0,0168549	0,0168549					0,0168549

Таблица 4.1 - Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, их очистка и утилизация

Код загрязняющ вещества	Наименование загрязняющего вещества	Количество загрязняющих веществ отходящих от источников выделения	В том числе		Из поступивших на очистку			Всего выброшено в атмосферу
			выбрасывается без очистки	поступает на очистку	выброшено в атмосферу	уловлено и обезврежено		
						фактически	из них утилизовано	
ВСЕГО:		15491,3869128	2591,204277	12900,18264	789,77129	12110,41135		3380,975567
	в том числе:							
твердые		12916,7191275	16,53649141	12900,18264	789,77129	12110,41135		806,3077814
	из них:							
0118	титан диоксид	0,000001	0,000001					0,000001
0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) /в пересчете на железо/	0,09201567692	0,0689926	0,023023077	0,002273	0,020750077		0,0712656
0143	марганец и его соединения /в пересчете на марганца (IV) оксид/	0,001927	0,001927					0,001927
0203	хром (Хром шестивалентный) /в пересчете на хрома (VI) оксид/	0,000029	0,000029					0,000029
0328	углерод (Сажа)	604,701074559	0,356841808	604,3442328	40,564	563,7802328		40,92084181
0703	бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,00235577147		0,002355771	0,000802	0,001553771		0,000802
2904	мазутная зола теплоэлектростанций /в пересчете на ванадий/	0,01313551361		0,013135514	0,0107	0,002435514		0,0107
2908	пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола кремнезем и др.)	11762,7801522	0,000521	11762,77963	735,833	11026,94663		735,833521
2909	пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей,	549,10791172	16,103	533,0049117	13,359	519,6459117		29,462

	боксит и др.)							

Таблица 4.2 - Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, их очистка и утилизация

Код загрязняющ вещества	Наименование загрязняющего вещества	Количество загрязняющих веществ отходящих от источников выделения	В том числе		Из поступивших на очистку			Всег выброш в атмосф
			выбрасывается без очистки	поступает на очистку	выброшено в атмосферу	уловлено и обезврежено		
						фактически	из них утилизовано	
ВСЕГО:		3307,5618511	2571,72833	735,833521	147,1667042	588,6668168		2718,8
	в том числе:							
твердые		735,833521		735,833521	147,1667042	588,6668168		147,16
	из них:							
2908	пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола кремнезем и др.)	735,833521		735,833521	147,1667042	588,6668168		147,16
газообразные и жидкие		2571,7283301	2571,72833					2571
	из них:							
0301	азот (IV) оксид (азота диоксид)	1026,325474	1026,325474					1026,3
0304	азот (II) оксид (азота оксид)	166,77869	166,77869					166
0330	сера диоксид (ангидрид сернистый)	1320,685336	1320,685336					1320,6
0337	углерод оксид	57,9388301	57,9388301					57,93
0703	бенз(а)пирен (3,4-бензпирен)	0,00235577147	0,00235577147					0,00235

Таблица 5 - Результаты расчета категории источников, подлежащих контролю на существующее положение

Номер исто-чника	Наименование источника выброса	Высота источ-ника, м	КПД очистки %	Код веще-ства	ПДКм.р (ОБУВ, 10*ПДКс.с.) мг/м3	Масса выброса (М) с учетом очистки,г/с	Фkj	Qkj	Категория источника
0001	дымовая труба	250		0301	0,2	70,16	1,4032	0,05	3
				0304	0,4	11,4	0,1140	0,004	3
			99	0328	0,15	0,33	0,8800	0,003	2
				0330	0,5	138,54	1,1083	0,04	3
				0337	5	2,63	0,0021	0,00008	3
			69.3	0703	0,00001	0,000043	0,0560	0,002	2
			15	2904	0,02	0,439	0,1033	0,008	2
			99	2908	0,3	14,08	18,7733	1,29	1
0002	дымовая труба	100		0301	0,2	20,46	1,0230	0,06	3
				0304	0,4	3,32	0,0830	0,005	3
			83,85	0328	0,15	3,49	1,4407	0,09	2
				0330	0,5	46,66	0,9332	0,06	3
				0337	5	2,1	0,0042	0,0003	3
			58,68	0703	0,00001	0,00003	0,0726	0,004	2
			83,85	2908	0,3	132,98	27,4469	2,36	1

Таблица 6 - План-график контроля за соблюдением нормативов ПДВ(ВСВ) на источниках выбросов Минусинской ТЭЦ на существующее положение

N источника, N контрольной точки	Производство, цех, участок. /Координаты Контрольной точки/	Контролируемое вещество	Периодичность контроля	Периодичность контроля в периоды НМУ раз/сутк	Норматив выбросов ПДВ(ВСВ)		Кем осуществляется контроль	Методика проведения контроля
					г/с	мг/м3		
		азот (II) оксид (Азота оксид)			11,4			
		углерод (Сажа)			0,33			
		сера диоксид (Ангидрид сернистый)			138,54			
		углерод оксид			2,63			
		бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)			0,000043			
		пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния (2908)			14,02			
0002	пиковая котельная	азота диоксид (Азот (IV) оксид)	расчеты по всем ЗВ,включая бенз/а/пирен, - ежемесячно. Измерения: твердые в-ва- 2 раза в год, газообразные- 1 раз в год на каждом котле	1 раз в сутки	20,46			
		азот (II) оксид (Азота оксид)			3,32			
		углерод (Сажа)			3,49			
		сера диоксид (Ангидрид сернистый)			46,66			
		углерод оксид			2,1			
		бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен))			0,00003			
		пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния (2908)			132,98			
0003	цех ТТЦ (топливо-подачи, 2 АУ-1	пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (2909)	1 раз в квартал		0,132			
0004	цех ТТЦ (топливо-подачи), 2 АУ-2	Ппыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния (2909)	1 раз в квартал		0,109			

Окончание таблицы 6

0007	цех ТТЦ (топливо-подачи),7АУ-1	пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния	1 раз в квартал		0,1			источники №№ 0003-0018 Контролируемое вещество-угольная пыль (2909) Расчет по «Отраслевая методика расчета количества отходящих, уловленных и выбрасываемых в атмосферу вредных веществ предприятиями по переработке угля», Пермь.2003. измерения – по методике испытаний золоулавливающих установок ТЭС и котельных. РД 34.27.301-01 ПНДФ 12.1.2-99 ГОСТ 50820-95 ГОСТ 17.24.06-90
0008	цех ТТЦ (топливо-подачи),7АУ-2	пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния	1 раз в квартал		0,1			
0009	цех ТТЦ (топливо-подачи),ПАУ-1	пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния	1 раз в квартал		0,1			
0010	цех ТТЦ (топливо-подачи),ПАУ-2	пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния	1 раз в квартал		0,097			
0011	цех ТТЦ (топливо-подачи),ПАУ-3	пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния	1 раз в квартал		0,08			
0012	цех ТТЦ (топливо-подачи),ПАУ-4	пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния	1 раз в квартал		0,078			
0013	цех ТТЦ (топливо-подачи),КАУ-1	пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния	1 раз в квартал		0,12			
0014	ТТЦ (топливо-подача),КАУ-2	пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния	1 раз в квартал		0,14			
0015	цех ТТЦ (топливо-подачи),КАУ-3	пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния	1 раз в квартал		0,076			
0016	цех ТТЦ (топливо-подачи),КАУ-4	пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния	1 раз в квартал		0,12			
0017	цех ТТЦ (топливо-подачи),КАУ-5	пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния	1 раз в квартал		0,11			
0018	ТТЦ (топливо-подача),4АУ	пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния	1 раз в квартал		1,106			

Таблица 7 - Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, их очистка и утилизация (в целом по предприятию), т/год

Код загрязняющ вещества	Наименование загрязняющего вещества	Количество загрязняющих веществ отходящих от источников выделения	В том числе		Из поступивших на очистку			Всего выброшено в атмосферу
			выбрасывается без очистки	поступает на очистку	выброшено в атмосферу	уловлено и обезврежено		
						фактически	из них утилизовано	
ВСЕГО:		15491,3869128	2591,204277	12900,18264	789,77129	12110.41135		3380,975567
	в том числе:							
твердые		12916,7191275	16,53649141	12900,18264	789,77129	12110.41135		806,3077814
	из них:							
0118	титан диоксид	0,000001	0,000001					0,000001
0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) /в пересчете на железо/	0,09201567692	0,0689926	0,023023077	0,002273	0,020750077		0,0712656
0143	марганец и его соединения /в пересчете на марганца (IV) оксид/	0,001927	0,001927					0,001927
0203	хром (Хром шестивалентный) /в пересчете на хрома (VI) оксид/	0,000029	0,000029					0,000029
0328	углерод (Сажа)	604,701074559	0,356841808	604,3442328	40,564	563,7802328		40,92084181
0703	бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,00235577147		0,002355771	0,000802	0,001553771		0,000802
2904	мазутная зола теплоэлектростанций /в пересчете на ванадий/	0,013135513661		0,013135514	0,0107	0,002435514		0,0107
2908	пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный	11762,7801522	0,000521	11762,77963	735,833	11026,94663		735,833521

Продолжение таблицы 7

	шлак, песок, клинкер, зола кремнезем и др.)							
2909	пыль неорганическая: ниже 20%	549,10791172	16,103	533,0049117	13,359	519,6459117		29,462
	двуокиси кремния (доломит, пыль цементного производства - известняк, мел, огарки, сырьевая смесь, пыль вращающихся печей, боксит и др.)							
2930	пыль абразивная (Корунд белый; Монокорунд)	0,02052515385	0,005179	0,015346154	0,001515	0,013831154		0,006694
г а з о о б р а з н ы е и ж и д к и е		2574,66778522	2574,667785					2574,667785
	из них:							
0301	азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1026,32547415	1026,325474					1026,325474
0304	азот (II) оксид (Азота оксид)	166,778689964	166,77869					166,77869
0322	кислота серная /по молекуле H2SO4/	0,000020642	0,000020642					0,000020642
0330	сера диоксид (Ангидрид сернистый)	1320,685335 68	1320,685336					1320,685336
0333	дигидросульфид (Сероводород)	0,00059965051	0,000599651					0,000599651
0337	углерод оксид	57,9388301	57,9388301					57,9388301
0342	фтористые газообразные соединения (гидрофторид, кремний тетрафторид) (Фтористые соединения газообразные (Фтористый водород, Четырехфтористый кремний)) /в пересчете на фтор/	0,000894	0,000894					0,000894
0415	смесь углеводородов предельных	0,344	0,344					0,344

	C1-C5							

Окончание таблицы 7

0501	пентилены (амилены - смесь изомеров)	0,0114	0,0114					0,0114
0602	бензол	0,00912	0,00912					0,00912
0616	диметилбензол (Ксилол) (смесь о-, м-, п- изомеров)	0,000684	0,000684					0,000684
0621	Метилбензол (Толуол)	0,00661	0,00661					0,00661
0627	этилбензол	0,000228	0,000228					0,000228
2704	бензин (нефтяной, малосернистый) /в пересчете на углерод/	0,0168549	0,0168549					0,0168549
2732	керосин	2,25685613	2,25685613					2,25685613
2754	алканы С12-С19 (Углеводороды предельные С12-С19; растворитель РПК-265П и др.) /в пересчете на суммарный органический углерод/	0,208380108	0,208380108					0,208380108
2868	эмульсол (смесь: вода - 97.6%, нитрит натрия - 0.2%, сода кальцинированная - 0.2%, масло минеральное - 2%)	0,0000079	0,0000079					0,0000079

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Карты рассеивания загрязняющих веществ и сводные таблицы к ним, выполненные в ПК «Эра» версии 1.7.2.48

Примесь :0304 - Азот (II) оксид (Азота оксид)
ПДКр для примеси 0304 = 0,4 мг/м3

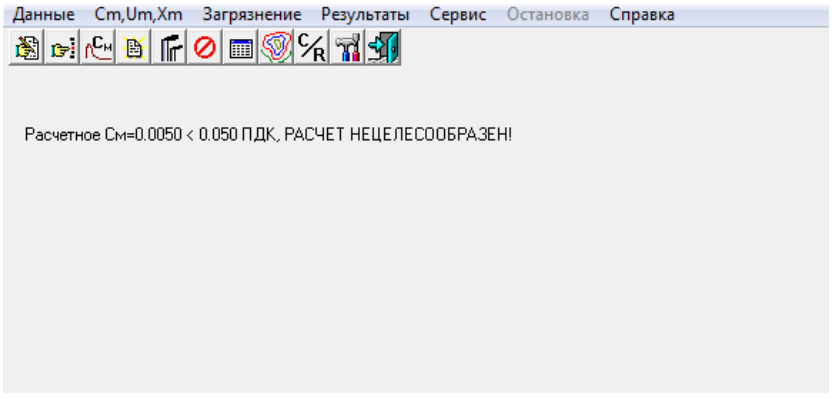
```
3. Исходные параметры источников.
   ДемоВерсия. Только в ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫХ целях!   УПРЗА ЭРА v1.7
      Город    :999  Город для примера.
      Задание  :0002 Пример расчетного объекта. Демо-версия..
      Вар.расч.:1    Расч.год: 2008      Расчет проводился 05.06.2017 15:33
      Примесь :0304 - Азот (II) оксид (Азота оксид)
        Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников
        Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников
```

Код	Тип	H	D	Wo	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alf	F	KP	Ди	Выброс
<Об~П>~<Ис>	~~~	~~м~~	~~м~~	~м/с~	~~м3/с~	градС	~~~м~~~	~~~м~~~	~~~м~~~	~~~м~~~	гр.	~~~	~~~~	~~	~~~г/с~~
000201 0001 T		250.0	9.6	3.45	249.7	142.0	189	268				1.0	1.00	0	14.8410

```
4. Расчетные параметры Cм,Um,Xм
   ДемоВерсия. Только в ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫХ целях!   УПРЗА ЭРА v1.7
      Город    :999  Город для примера.
      Задание  :0002 Пример расчетного объекта. Демо-версия..
      Вар.расч.:1    Расч.год: 2008      Расчет проводился 05.06.2017 15:33
 Сезон : ЛЕТО (температура воздуха= 19.0 град.С)
      Примесь :0304 - Азот (II) оксид (Азота оксид)
            ПДКр для примеси 0304 = 0.4 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	000201 0001	14.84099	T	0.005	3.28	3362.4	

```
|    Суммарный M =    14.84099 г/с                                        |
|    Сумма Cм по всем источникам =      0.004951 долей ПДК               |
|-----------------------------------------------------------------------|
|     Средневзвешенная опасная скорость ветра =    3.28 м/с             |
|-----------------------------------------------------------------------|
|     Дальнейший расчет нецелесообразен: Сумма Cм < 0.05 долей ПДК      |
|_______________________________________________________________________|
```



Примесь :0330 - Сера диоксид (Ангидрид сернистый)
ПДКр для примеси 0330 = 0,5 мг/м3

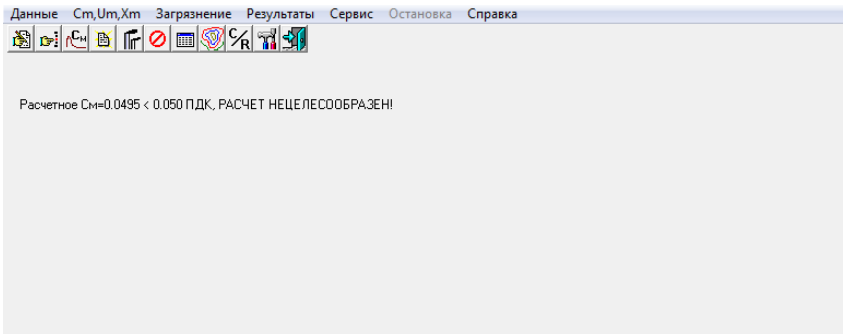
```
3. Исходные параметры источников.
   ДемоВерсия. Только в ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫХ целях!   УПРЗА ЭРА v1.7
      Город    :999  Город для примера.
      Задание  :0002 Пример расчетного объекта. Демо-версия..
      Вар.расч.:1    Расч.год: 2008      Расчет проводился 05.06.2017 15:46
      Примесь :0330 - Сера диоксид (Ангидрид сернистый)
        Коэффициент рельефа (KP): индивидуальный с источников
        Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников
```

Код	Тип	H	D	Wo	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alf	F	KP	Ди	Выброс
<Об~П>~<Ис>	~~~	~~м~~	~~м~~	~м/с~	~~м3/с~	градС	~~~м~~~	~~~м~~~	~~~м~~~	~~~м~~~	гр.	~~~	~~~~	~~	~~~г/с~~
000201 0001 T		250.0	9.6	3.45	249.7	142.0	189	268				1.0	1.00	0	185.352

```
4. Расчетные параметры Cм,Um,Xм
   ДемоВерсия. Только в ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫХ целях!   УПРЗА ЭРА v1.7
      Город    :999  Город для примера.
      Задание  :0002 Пример расчетного объекта. Демо-версия..
      Вар.расч.:1    Расч.год: 2008      Расчет проводился 05.06.2017 15:46
 Сезон : ЛЕТО (температура воздуха= 19.0 град.C)
      Примесь :0330 - Сера диоксид (Ангидрид сернистый)
            ПДКр для примеси 0330 = 0.5 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	000201 0001	185.35162	T	0.049	3.28	3362.4

Суммарный M = 185.35162 г/с
Сумма Cм по всем источникам = 0.049463 долей ПДК
Средневзвешенная опасная скорость ветра = 3.28 м/с
Дальнейший расчет нецелесообразен: Сумма Cм < 0.05 долей ПДК



Примесь :0337 - Углерод оксид

ПДКр для примеси 0337 = 5,0 мг/м3

```
3. Исходные параметры источников.
   ДемоВерсия. Только в ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫХ целях!   УПРЗА ЭРА v1.7
      Город    :999  Город для примера.
      Задание  :0002 Пример расчетного объекта. Демо-версия..
      Вар.расч.:1    Расч.год: 2008      Расчет проводился 05.06.2017 15:50
      Примесь :0337 - Углерод оксид
        Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников
        Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников
```

Код	Тип	H	D	Wo	V1	T	X1	Y1	X2	Y2	Alf	F	KP	Ди	Выброс
<Об~П>~<Ис>	~~~	~~м~~	~~м~~	~м/с~	~~м3/с~	градС	~~~м~~~	~~~м~~~	~~~м~~~	~~~м~~~	гр.	~~~	~~~~	~~	~~~г/с~~
000201 0001 T		250.0	9.6	3.45	249.7	142.0	189	268				1.0	1.00	0	5.205053

```
4. Расчетные параметры Cм,Uм,Xм
   ДемоВерсия. Только в ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫХ целях!   УПРЗА ЭРА v1.7
      Город    :999  Город для примера.
      Задание  :0002 Пример расчетного объекта. Демо-версия..
      Вар.расч.:1    Расч.год: 2008      Расчет проводился 05.06.2017 15:50
 Сезон : ЛЕТО (температура воздуха= 19.0 град.С)
      Примесь :0337 - Углерод оксид
            ПДКр для примеси 0337 = 5.0 мг/м3
```

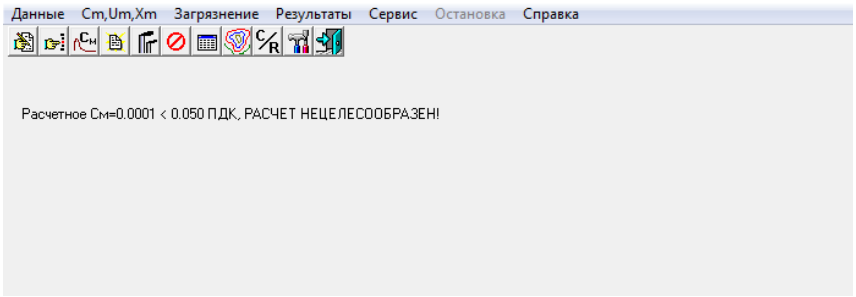
Номер п/п	Код источника <об-п>-<ис>	M	Тип	Cm (Cm`) [доли ПДК]	Um [м/с]	Xm [м]
1	000201 0001	5.20505	T	0.000139	3.28	3362.4

Суммарный M = 5.20505 г/с

Сумма Cм по всем источникам = 0.000139 долей ПДК

Средневзвешенная опасная скорость ветра = 3.28 м/с

Дальнейший расчет нецелесообразен: Сумма Cм < 0.05 долей ПДК

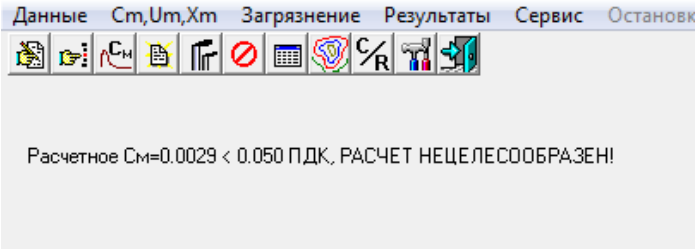


Примесь :0703 - Бенз(а)пирен (3,4-Бензпирен)
ПДКр для примеси 0703 = 0,00001 мг/м3 (=10ПДКс.с.)

```
4. Расчетные параметры Cм,Uм,Xм
   ДемоВерсия. Только в ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫХ целях!   УПРЗА ЭРА v1.7
      Город    :999  Город для примера.
      Задание  :0002 Пример расчетного объекта. Демо-версия..
      Вар.расч.:1    Расч.год: 2008      Расчет проводился 05.06.2017 16:28
 Сезон : ЛЕТО (температура воздуха= 19.0 град.C)
      Примесь :0703 - Бенз(а)пирен (3,4-Бензпирен)
            ПДКр для примеси 0703 = 0.00001 мг/м3 (=10ПДКс.с.)
```

Источники				Их расчетные параметры		
Номер	Код	M	Тип	Cm (Cm`)	Um	Xm
п/п	<об-п>-<ис>			[доли ПДК]	[м/с]	[м]
1	000201 0001	0.00007300	T	0.003	3.28	1681.2

Суммарный M = 0.00007300 г/с
Сумма Cм по всем источникам = 0.002922 долей ПДК
Средневзвешенная опасная скорость ветра = 3.28 м/с
Дальнейший расчет нецелесообразен: Сумма Cм < 0.05 долей ПДК

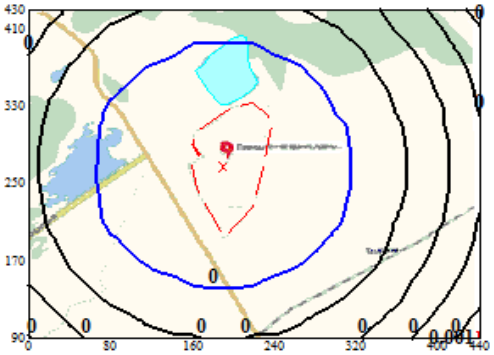


Примесь :2908 - Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния (шамо
ПДКр для примеси 2908 = 0.3 мг/м3

```
3. Исходные параметры источников.
   ДемоВерсия. Только в ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫХ целях!   УПРЗА ЭРА v1.7
      Город    :999  Город для примера.
      Задание  :0002 Пример расчетного объекта. Демо-версия..
      Вар.расч.:1    Расч.год: 2008      Расчет проводился 05.06.2017 15:20
      Примесь :2908 - Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния (шамо
        Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников
        Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников
_____________________________________________________________________________
     Код    |Тип|  H   |  D   |  Wo  |   V1   |  T   |  X1    |  Y1    |  X2    |  Y2    |Alf| F  | KP |Ди| Выброс
<Об~П>~<Ис>|~~~|~~м~~|~~м~~|~м/с~|~~м3/с~|градС|~~~м~~~|~~~м~~~|~~~м~~~|~~~м~~~|гр.|~~~|~~~~|~~|~~~г/с~~
000201 0001 T   250.0   9.6  3.45   249.7 142.0     189     268                     2.5 1.00 0   29.4121
```

```
4. Расчетные параметры См,Um,Xм
   ДемоВерсия. Только в ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫХ целях!   УПРЗА ЭРА v1.7
      Город    :999  Город для примера.
      Задание  :0002 Пример расчетного объекта. Демо-версия..
      Вар.расч.:1    Расч.год: 2008      Расчет проводился 05.06.2017 15:20
 Сезон : ЛЕТО (температура воздуха= 19.0 град.С)
      Примесь :2908 - Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния (шамо
             ПДКр для примеси 2908 = 0.3 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 |000201 0001|   29.41206|  T |    0.033 |   3.28   |  2101.5    |
|~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~|
|    Суммарный M =    29.41206 г/с                                       |
|    Сумма Cм по всем источникам =      0.032704 долей ПДК               |
|-------------------------------------------------------------------------|
|     Средневзвешенная опасная скорость ветра =    3.28 м/с              |
|-------------------------------------------------------------------------|
|     Дальнейший расчет нецелесообразен: Сумма Cм < 0.05 долей ПДК        |
|_________________________________________________________________________|
```

Примесь :2908 - Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния



Изолинии
1.0081585e-07 ПДК
0.00015069717 ПДК
0.00030129352 ПДК
0.00045188987 ПДК
0.00060248622 ПДК
0.00075308257 ПДК

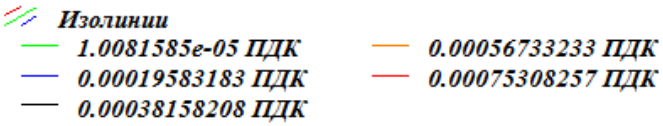
Макс концентрация 0.001 ПДК достигается в точке x= 440 y= 90
При опасном направлении 305° и опасной скорости ветра 12 м/с
Расчетный прямоугольник № 1, ширина 440 м, высота 340 м,
*шаг расчетной сетки 20 м, количество расчетных точек 23*18*
Расчёт на существующее положение

Примесь :0301 - Азот (IV) оксид (Азота диоксид)
ПДКр для примеси 0301 = 0,085 мг/м3

```
      Примесь :0301 - Азот (IV) оксид (Азота диоксид)
        Коэффициент рельефа (КР): индивидуальный с источников
        Коэффициент оседания (F): индивидуальный с источников
_____________________________________________________________________________________________
     Код    |Тип|  H   |  D   |  Wo  |   V1   |  T   |  X1    |  Y1    |  X2    |  Y2    |Alf| F | KP |Ди| Выброс
<Об~П>~<Ис>|~~~|~~м~~|~~м~~|~м/с~|~~м3/с~|градС|~~~м~~~|~~~м~~~|~~~м~~~|~~~м~~~|гр.|~~~|~~~~|~~|~~~г/с~~
000201 0001 T   250.0   9.6  3.45   249.7 142.0     189     268                     1.0 1.00 0   90.8401
```

```
 Сезон : ЛЕТО (температура воздуха= 19.0 град.С)
      Примесь :0301 - Азот (IV) оксид (Азота диоксид)
             ПДКр для примеси 0301 = 0.085 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 |000201 0001|    90.84007|  T |    0.143 |    3.28  |  3362.4    |
|~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~|
|     Суммарный М =     90.84007 г/с                                  |
|     Сумма См по всем источникам =       0.142598 долей ПДК         |
|-------------------------------------------------------------------|
|     Средневзвешенная опасная скорость ветра =     3.28 м/с        |
|___________________________________________________________________|
```

Примесь :0301 - Азот (IV) оксид (Азота диоксид)
ПДКр для примеси 0301 = 0,20 мг/м3



Макс концентрация 0.001 ПДК достигается в точке x= 440 y= 90
При опасном направлении 305° и опасной скорости ветра 12 м/с
Расчетный прямоугольник № 1, ширина 440 м, высота 340 м,
*шаг расчетной сетки 20 м, количество расчетных точек 23*18*
Расчёт на существующее положение

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Предложения по нормативам ПДВ

Таблица 1 - Перечень источников, дающих наибольшие вклады в уровень загрязнения атмосферы

Код веще-ства / группы сумма-ции	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 границе СЗЗ X/Y	N ист.	% вклада ЖЗ	% вклада СЗЗ	
существующее положение з а г р я з н я ю щ и е в е щ е с т в а :									
0301	азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,13801/0,0276	0,14572/0,02914	27894 /368719	27080 /369469	0002	57,4	53,3	пиковая котельная
						0001	27,8	8,1	котельный цех
						6001	7,3	28,2	цех топливо-подачи
						6010	2,2	4,1	электроцех
						6014	2	2,3	цех топливо-подачи
0330	сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,10757/0,05379	0,10584/0,05292	27894 /368719	26950 /371397	0002	67,3	69,1	пиковая котельная
						0001	28	27,9	котельный цех
2754	алканы С12-С19 (Углеводороды предельные С12-С19)		0,05879/0,05879		25467 /369006	6002		98,4	мазутное хозяйство
2908	пыль неорганическая:	0,70582/0,21175	0,95529/0,28659	27890	25156	0002	98,5	99,2	пиковая

Продолжение таблицы 1

	ниже 20% двуокиси кремния				/368932	6001 0003 0004 0006		14,1 10 8,2 8,1	топливоподачи цех топливоподачи цех топливоподачи цех топливоподачи цех топливоподачи
г р у п п ы с у м м а ц и и :									
02 0301 0304	Азота диоксид (Азот (IV) оксид) Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,2686	0,27592	27894 /368719	27080 /369469	0002 0001	58,9 29,8	56,2 9,9	пиковая котельная котельный цех
0330 2904	Сера диоксид (Ангидрид сернистый) Мазутная зола теплоэлектростанций /в пересчете на ванадий/					6001 6010	3	27,9 2,4	цех топливоподачи электроцех
28 0322 0330	Кислота серная /по молекуле H2SO4/ Сера диоксид	0,10757	0,10584	27894 /368719	26950 /371397	0002 0001	67,3 28	69,1 27,9	пиковая котельная котельный цех
30 0330	Сера диоксид	0,11148	0,11208	27890	27013	0002	65,7	66,5	пиковая

	(Ангидрид								

Окончание таблицы 1

	сернистый)			/368737	/371229				котельная
0333	Сероводород					0001	26,1	24,8	котельный цех
						6001	4,3		
									мазутное
						6002		5,6	хозяйство
31 0301	азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,15348	0,15481	27015 /368719	27015 /371169	0002	61,7	63,5	пиковая котельная
0330	сера диоксид (Ангидрид сернистый)					0001	27,9	24,6	котельный цех
						6001	6,1	4	цех топливоподачи
						6011		1,6	автотранспортный цех
						6010		1,5	электроцех
35 0330	сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,06003	0,0591	27894 /368719	26950 /371397	0002	67	68,8	пиковая котельная
0342	фтористые газообразные соединения					0001	27,9	27,7	котельный цех

Таблица 2 - Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух предлагаемые проектом в качестве ПДВ. Основная промплощадка

№№ п.п.	Код ЗВ	Наименование вещества	Класс опас-ности	Выбросы веществ		Год достиж. ПДВ
				г/сек	т/год	
1	0118	титан диоксид	ОБУВ	0,0000001	0,000001	2021
2	0123	диЖелезо триоксид	3	0,1379	0,0712656	2021
3	0143	марганец и его соединения	2	0,002029	0,001927	2021
4	0203	хром шестивалентный	1	0,000004	0,000029	2021
5	0301	азота диоксид	2	90,84006723	1510,4154741	2021
6	0304	азота оксид	3	14,84098642	245,44268996	2021
7	0322	кислота серная	2	0,00004733	0,000020642	2021
8	0328	углерод (сажа)	4	3,86040285	19,752841808	2021
9	0330	сера диоксид	3	185,3616295	2678,2513357	2021
10	0333	сероводород	2	0,001303061	0,000654202	2021
11	0337	углерод оксид	4	5,205053	71,0678301	2021
12	0342	фтористые газообразные соединения	2	0,000335	0,000894	2021
13	0415	смесь углеводородов С1-С5		1,265	0,344	2021
14	0416	смесь углеводородов С1-С5		0,308	0,0838	2021
15	0501	пентилены	4	0,0419	0,0114	2021
16	0602	бензол	2	0,0335	0,00912	2021
17	0616	диметилбензол	3	0,002514	0,000684	2021
18	0621	метилбензол	3	0,0243	0,00661	2021
19	0627	этилбензол	3	0,000838	0,000228	2021
20	0703	бенз(а)пирен	1	0,000073	0,000947	2021
21	2704	бензин	4	0,0111148	0,0168549	2021
22	2732	керосин	ОБУВ	0,1942629	2,25685613	2021
23	2754	алканы $C_{12} – C_{19}$	4	0,272360298	0,219700423	2021
24	2868	эмульсол	ОБУВ	0,0000038	0,0000079	2011
25	2904	мазутная зола ТЭС	2	0,439	0,0286	2021
26	2908	пыль неорганическая: 70-20%двуокиси кремния	3	147,060281	735,833521	2021

Окончание таблицы 2

27	2909	пыль неорганическая: ниже 20% двуокиси кремния	3	2,755	35,755	2021
28	2930	пыль абразивная	ОБУВ	0,01632	0,006694	2021