



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра метеорологии, экологии и природопользования

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(бакалаврская работа)
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(квалификация – бакалавр)

На тему «Экологическая оценка выбросов котельных установок малой мощности на территории Небугского сельского поселения»

Исполнитель Макарова Наталья Викторовна

Руководитель к.с.-х.н., доцент Цай Светлана Николаевна

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой _____

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай Светлана Николаевна

«24» января 2023 г.

Филиал Российского государственного гидрометеорологического университета в г. Туапсе	
НОРМОКОНТРОЛЬ ПРОЙДЕН	
«19»	01 2023 г.
ПОДПИСЬ	РАСШИФРОВКА ПОДПИСИ

Туапсе

2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1 Природно-климатические особенности района.....	5
1.1 Географическое положение и климатическая характеристика.....	5
1.2 Краткая характеристика площадки размещения котельной.....	11
2 Технологические объекты котельных установок Небугского сельского поселения как источники загрязнения атмосферы.....	20
2.1 Характеристика предприятия, как источника загрязнения атмосферы	20
2.2 Основные виды выбросов загрязняющих веществ от деятельности котельных установок	27
3 Разработка природоохранных мероприятий по уменьшению выбросов в атмосферу вредных веществ.....	37
3.1 Мероприятия по охране окружающей среды.....	37
3.2 Анализ опасных производственных и экологических факторов	43
Заключение	51
Список использованной литературы.....	54

Введение

В промышленно прогрессирующих городах России уровень загрязнения атмосферы превышает ПДК. На сегодняшний день главными источниками загрязнения считаются использующие топливо установки, а именно производственные и отопительные котельные.

Согласно федеральным законам «Об охране окружающей среды», «Об охране атмосферного воздуха», а также в соответствии с «Экологической доктриной Российской Федерации» должны быть разработаны природоохранные мероприятия для установок выбрасывающих вредные вещества.

Вопросами экологической безопасности занимаются государственные службы и общественные организации. Ключевой аспект в их деятельности заключается в контроле соблюдения показателей качества и также в нормировании показателей.

Устанавливаются нормативными документами допустимые нормы выбросов и нормы воздействия на среду обитания с контролем и оцениванием показателей качества таких как: физические, химические, биологические и др.

Устанавливаются допустимые лимиты и нормативы для природопользователей по добыче природных ископаемых, предельно допустимым выбросам загрязняющих веществ в атмосферу от газоочистного оборудования, сбросу сточных вод, физического воздействия на человека с учетом работы теплоснабжающей организации.

Актуальность исследований заключается в том, что изучение выбросов котельных установок малой мощности как источников загрязнения атмосферного воздуха. Которых в стране более 100 тысяч, что позволит обратить внимание на эту немаловажную экологическую проблему и примет меры для ее устранения.

Объект исследования – котельная установка Небугского сельского поселения.

Предмет исследования – источники и виды выбросов котельной малой мощности.

Цель исследования – оценка загрязнения атмосферы выбросами теплоснабжающей организации.

Для реализации цели работы ставились следующие задачи:

- изучить природоохранные документы предприятия МУП ЖКХ «Небугского сельского поселения»;

- изучить структуру работы предприятия МУП ЖКХ «Небугского сельского поселения»;

- определить основные загрязняющие вещества от котельной;

- оценить соответствие выбросов нормативам ПДК загрязняющих веществ от котельной предприятия;

- дать оценку воздействия разных видов топлива и предложить меры по решению экологических проблем в эксплуатации котельных установок.

1 Природно-климатические особенности района

1.1 Географическое положение и климатическая характеристика

Между Новомихайловским городским поселением и г. Туапсе в центре курортной зоны Черноморского побережья Туапсинского района Краснодарского края (рисунок 1.1) находится Небугское сельское поселение Туапсинского района.

Расстояние до г.Краснодара составляет 150км., до г. Сочи — 160 км., до г. Геленджика — 150км.

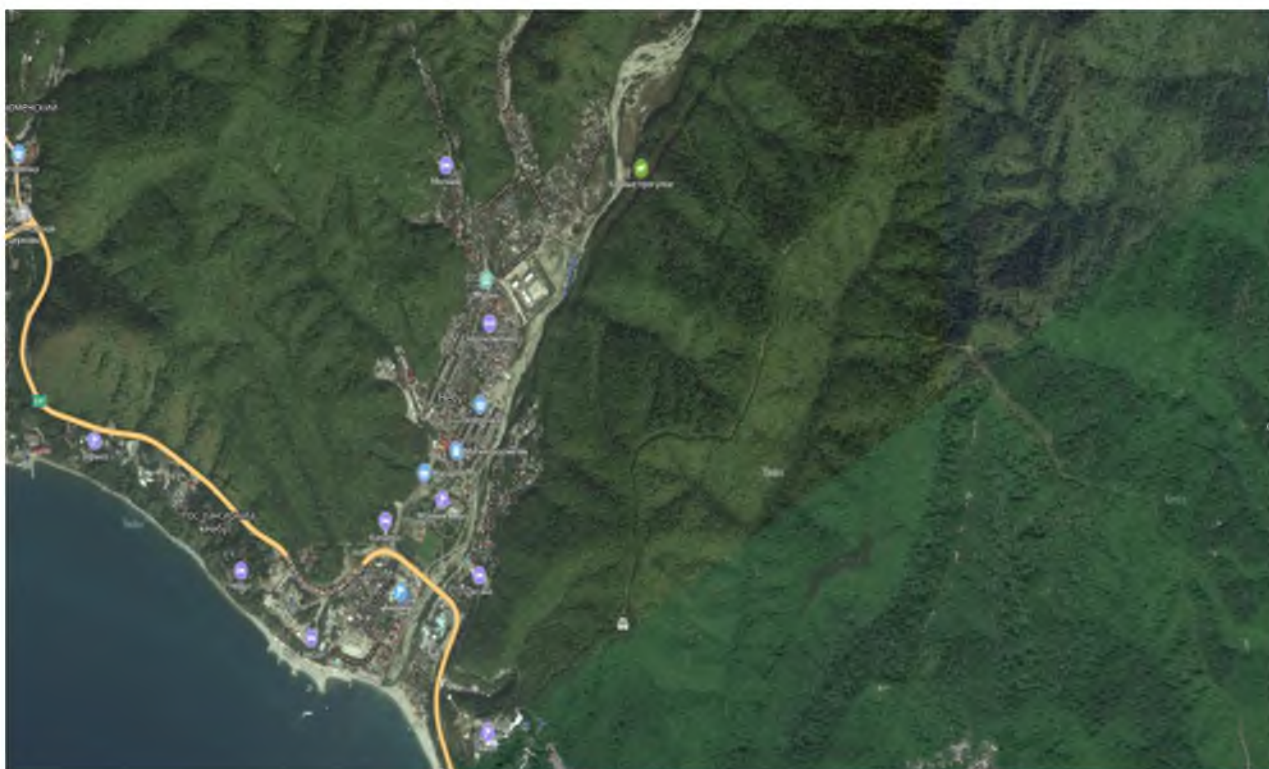


Рисунок 1.1 – Географическое расположение с. Небуг

В гористой местности центральной части Туапсинского района на южном склоне Главного Кавказского хребта разместилось муниципальное образование Небугское сельское поселение.

Основные равнинные участки расположены в узкой приморской полосе и устьях рек. Рельеф местности сильно пересечённый. Средние высоты на территории сельского поселения составляют около 300 метров над уровнем моря. Высшей точкой сельского поселения является гора Агой (994 м).

Площадь территории сельского поселения составляет 242,41 км².

Граничит с землями муниципальных образований: Новомихайловское городское поселение на северо-западе, Шаумянское сельское поселение на севере, Георгиевское сельское поселение и Вельяминовское сельское поселение на востоке, и с Туапсинским городским поселением на юго-востоке. На западе земли сельского поселения омываются водами Чёрного моря [25, с. 167].

Гидрографическая сеть представлена бассейнами рек Агой, Небуг, а также десятками мелких речек, несущими свои воды напрямую в Чёрное море. В верховьях рек расположены множество водопадов и порогов. Также имеются минеральные родниковые источники.

Климат влажный субтропический. Средняя температура колеблется от +4,5°С в январе, до +23,5°С в июле. Среднегодовое количество осадков составляет около 1100 мм. Наибольшее количество осадков выпадает в зимний период (рисунок 1.2).

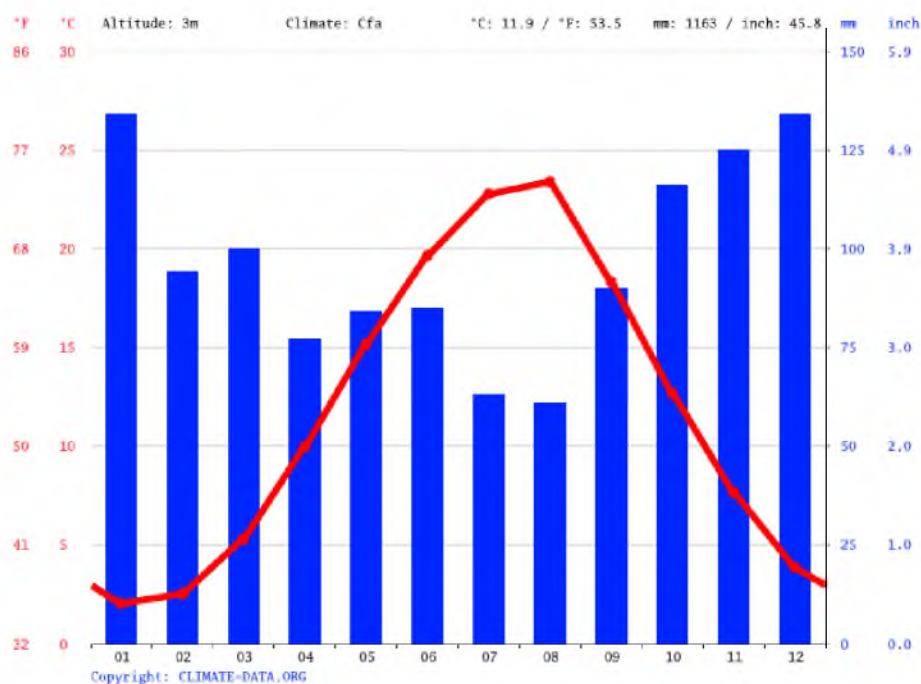


Рисунок 1.2 – Климатический график в с. Небуг [25, с. 168]

Самый сухой месяц август, в нем наименьшее количество 61 мм. Наибольшее количество осадков выпадает в январе, в среднем —134 мм. На рисунке 1.3 годовой ход температуры воздуха.

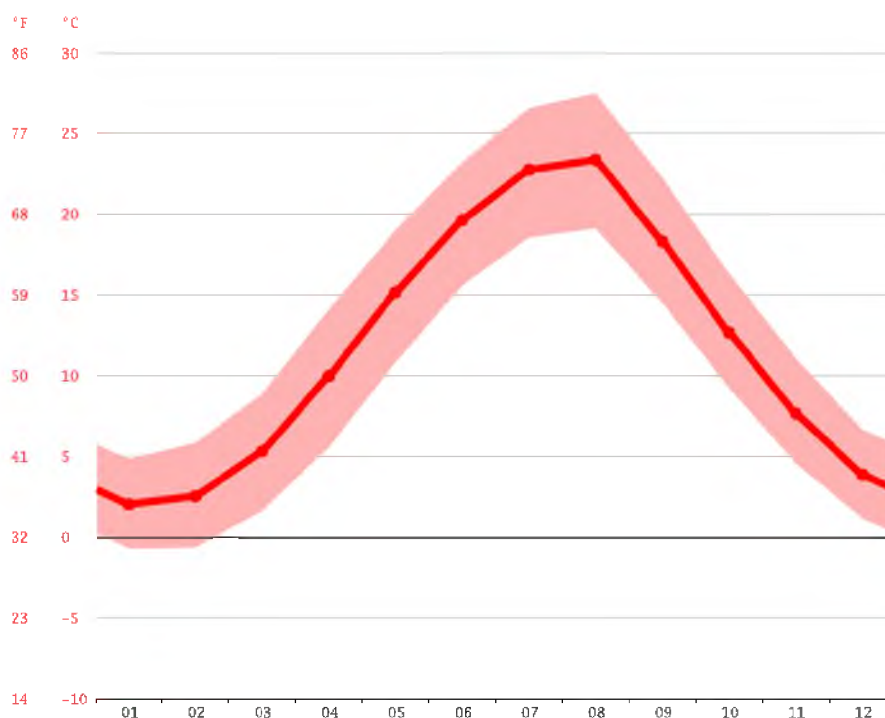


Рисунок 1.3 – Годовой ход температуры в с.Небуг[25, с. 169]

В среднем 23.4 °С, август является самым теплым месяцем. Самые низкие средние температуры в год приходятся на январь, когда температура атмосферного воздуха составляет около 2.0 °С(таблица 1.1)

Таблица 1.1 – Климатическая характеристика с.Небуг

Месяц Показатель	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Средний температура (°С)	2	2.5	5.3	10	15.2	19.6	22.8	23.4	18.3	12.7	7.7	3.9
минимум температура (°С)	-0.7	-0.7	1.6	5.6	10.8	15.6	18.6	19.1	14.5	9.3	4.6	1.2
максимум температура (°С)	4.8	5.8	8.9	14.1	19	23.2	26.6	27.5	22.3	16.3	11.1	6.7
Норма осадков (мм)	134	94	100	77	84	85	63	61	90	116	125	134
Влажность(%)	79%	76%	76%	75%	76%	75%	70%	66%	72%	77%	80%	79%
Дождливые дни (Д)	11	9	10	8	8	7	6	5	6	7	8	10
долгота дня (часы)	4.6	5.7	6.6	8.9	10.1	11.1	11.7	11.1	9.5	7.5	5.9	4.8

Количество осадков колеблется 73 mm между засушливым месяцем и

самым влажным месяцем. Изменение температуры в течение всего года 21.3 °С.

Самая высокая относительная влажность наблюдается в ноябре (79.98 %). Самая низкая в августе (65.90 %). В среднем в январе (14.23 дней) самые дождливые дни в месяце. Меньше всего дождливых дней приходится на август (7.17 дней).

Более влажный сезон длится 6,3 месяца с 23 октября по 1 мая, с более чем 28 % вероятностью того, что заданный день окажется влажным. Месяц с наибольшим количеством дождливых дней в Небуг – декабрь, когда в среднем на протяжении 11,3 дня выпадает не менее 1 мм осадков.

Более сухой сезон длится 5,7 месяца с 1 мая по 23 октября. Месяц с наименьшим количеством дождливых дней в Небуг – август, когда в среднем на протяжении 5,9 дня выпадает не менее 1 мм осадков.

Среди влажных дней мы различаем те, в которые бывает только дождь, только снег, или и то и другое. Месяц с максимальным количеством дней, когда выпадает только дождь, в Небуг – декабрь со средним количеством в 10,4 дня. Исходя из этой классификации, наиболее распространенная форма осадков в течение года – это только дождь, при этом максимальная вероятность в 36 % наблюдается 1 декабря (рисунок 1.4).

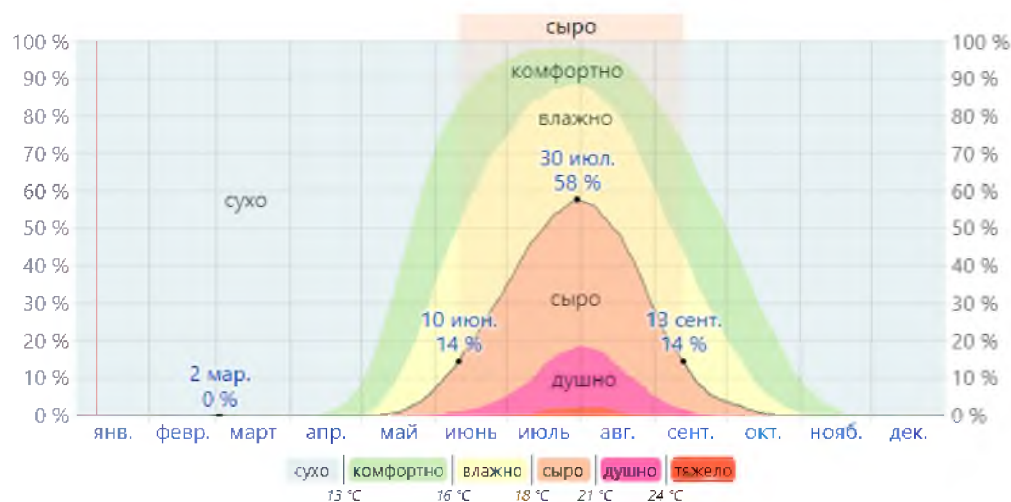


Рисунок 1.4 – Уровни влажности в с. Небуг [25, с. 170]

В отличие от температуры, которая обычно значительно варьируется между днем и ночью, точка росы имеет тенденцию меняться медленнее,

поэтому, хотя ночью температура может снижаться, сырой день обычно сменяется сырой ночью.

В Небуге наблюдаются экстремальные сезонные колебания в уровне воспринимаемой влажности.

Самый сырой период года длится 3,1 месяца, с 10 июня по 13 сентября. В это время уровень комфортности характеризуется как сыро, душно или тяжело не менее 14 % времени. Месяц с наибольшим количеством дней с повышенной влажностью в Небуг – июль, причем 15,4 дня условия сырые или хуже.

Наименее сырой день в году – 2 марта, когда сырости, по сути, никогда не наблюдалось.

В Небуг средняя почасовая скорость ветра испытывает значительные сезонные колебания в течение года.

Более ветреная часть года длится 5,0 месяца, с 25 октября по 26 марта, со средней скоростью ветра более 11,6 километра в час. Самый ветренный месяц в году в Небуг – январь со среднечасовой скоростью ветра 14,7 километра в час.

Более спокойное время года длится 7,0 месяца, с 26 марта по 25 октября. Самый спокойный месяц в году в Небуг – май со среднечасовой скоростью ветра 8,5 километра в час.

В прибрежной полосе Чёрного моря, на древних морских террасах на высоте до 0,45 км над уровнем моря, от Туапсе до границы с Грузией, распространены желтозёмы и подзолисто-желтозёмные почвы. На них растут густые широколиственные леса колхидского типа (рисунок 1.5) (граб, каштан) и вечнозелёные растения (лавровишня, рододендрон, лианы, папоротники).

В сельском хозяйстве эти почвы используются для выращивания чая, цитрусовых, табака, фейхоа, винограда и других южных плодовых культур.

Развиваются они в условиях влажного субтропического климата под лесами с большим участием вечнозелёных растений и располагаются обычно на древних морских террасах и примыкающих к ним предгорьях. Формируются на отложениях террас, главным образом глинистых, а в предгорных холмистых районах – на продуктах выветривания плотных пород, в первую очередь

сланцев, относящихся к группе кислых и средних горных пород, которые образуют желтозёмную кору выветривания. Желтозёмная кора выветривания содержит больше кремнезёма (55-65 %) и меньше полуторных окислов (25- 30 %) в отличие от красноцветной коры выветривания, чем и объясняется окраска почвенного профиля.



Рисунок 1.5 – Широколиственные леса Туапсинского района

Растительный покров Туапсинского района богат и разнообразен, что обусловлено многогранностью физико-географических условий местности. Наряду с широколиственными лесами распространены хвойные (рисунок 1.6).



Рисунок 1.6 – Сосна пицундская

По склонам черноморских обрывов, на небольших террасах, площадках, в трещинах скал встречается сосна крючковатая, сосна пицундская, можжевельник красный, держи-дерево, витекс священный. На осыпях и на открытых участках скал преобладает: жабрица понтийская, дубровник белый, кохия шерстистая; встречаются также левкой крымский, лядвенец узкий, туника камнеломка, девясил мечелистный, астрагал черкесский, молочай греческий, синяк подорожниковый, липучка обыкновенная, мордовник шароголовый.

1.2 Краткая характеристика площадки размещения котельной

Промышленная площадка под котельной расположена на территории санатория «Нефтяник Сибири» в пос. Тюменский Туапсинского района Краснодарского края.

Площадка находится в районе автостоянки со стороны въезда в санаторий с автодороги Геленджик – Туапсе. Поселок Тюменский расположен в северо-восточном направлении от санатория на расстоянии 0,7 км. Занимаемая площадь под застройку составляет 1701 м². Котельная предназначена для покрытия нужд отопления, вентиляции и горячего водоснабжения, где размещаются следующие основные объекты (рисунок 1.7).

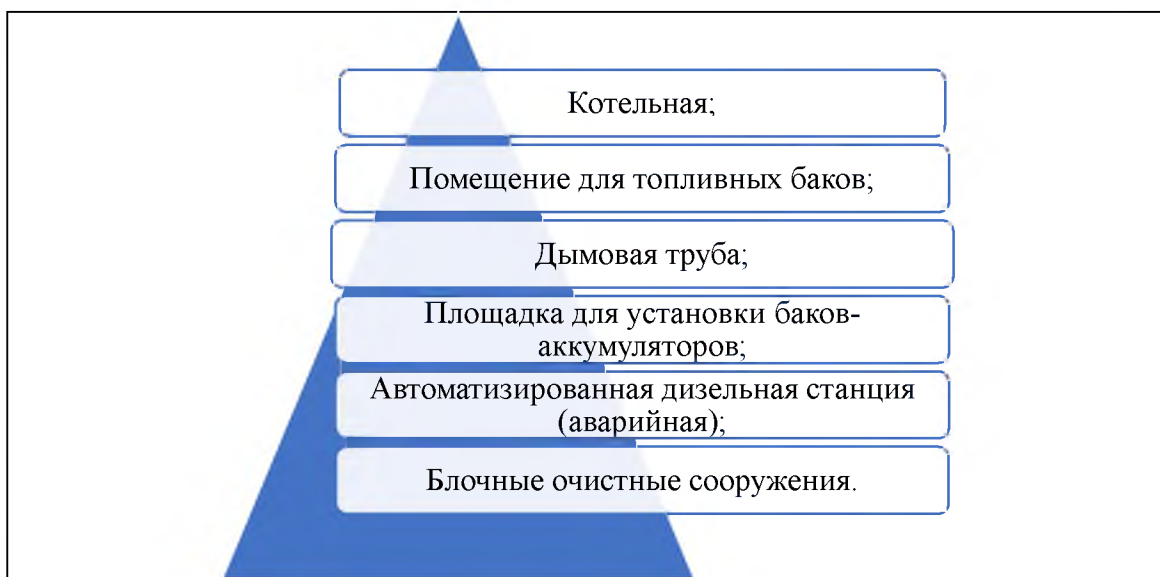


Рисунок 1.7 – Объекты котельной

Площадка под строительство котельной расположена в северной части территории санатория. С юга на расстоянии 500 метров находится море, с востока – п/л «Радуга», с запада пансионат «Майский». Ближайший жилой корпус расположен на расстоянии 20 метров с юго-востока под горой (разность высот 6 метров).

Рельеф площадки под строительство котельной техногенный, спланирован в результате планировки территории при строительстве автостоянки санатория.

Абсолютные отметки поверхности изменяются от 58,00 до 64,00 метров. Покрытие асфальтобетонное. Поправочный коэффициент на рельеф местности составляет 2 согласно справке Гидрометцентра (таблица 1.2).

Таблица 1.2 – Метеорологические характеристики условий рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере

	<i>Величина</i>
Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы, А	200,0
Коэффициент рельефа местности в городе	2,0
Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца года, Т, С	28,6
Средняя температура наиболее холодного месяца (для котельных, работающих по отопительному графику), Т, С	3,5
Среднегодовая роза ветров, %	
С	12,0
СВ	32,0
В	7,0
ЮВ	10,0
Ю	17,0
ЮЗ	11,0
З	8,0
СЗ	3,0
Скорость ветра, повторяемость превышения которой по многолетним данным составляет 5%, м/с	11,0

Согласно СанПин 2.2.1/2.1.1.1200-03 (р. 7.1.10) для котельных тепловой мощностью менее 200 Гкал, работающих на газообразном и жидком топливе, размер СЗЗ устанавливается в каждом конкретном случае на основании расчетов рассеивания загрязнений атмосферного воздуха и физических

факторов. Нормативная СЗЗ была принята 50 метров.

Строительство котельной осуществлено на свободном от застройки и лесных массивов земельном участке. Основной въезд на территорию объекта производится с существующей автомобильной дороги.

Водоснабжение проектируемой котельной будет осуществляться от существующей сети водопровода. Канализование котельной осуществляется в проектируемые сети канализации с точкой врезки в существующую канализацию.

Ливневые воды с производственными стоками от мытья полов в котельной и помещении топливных баков сбрасываются на локальные очистные сооружения.

Поставку и наладку оборудования для очистных сооружений производит ООО «Чистый город», имеются соответствующие сертификаты и лицензии. Предусмотрено благоустройство территории.

Учитывая предусмотренную технологическую схему работы котельной, необходимость соблюдения противопожарных норм, кроме основных конструкций, построены еще и вспомогательные сооружения (рисунок 1.8).

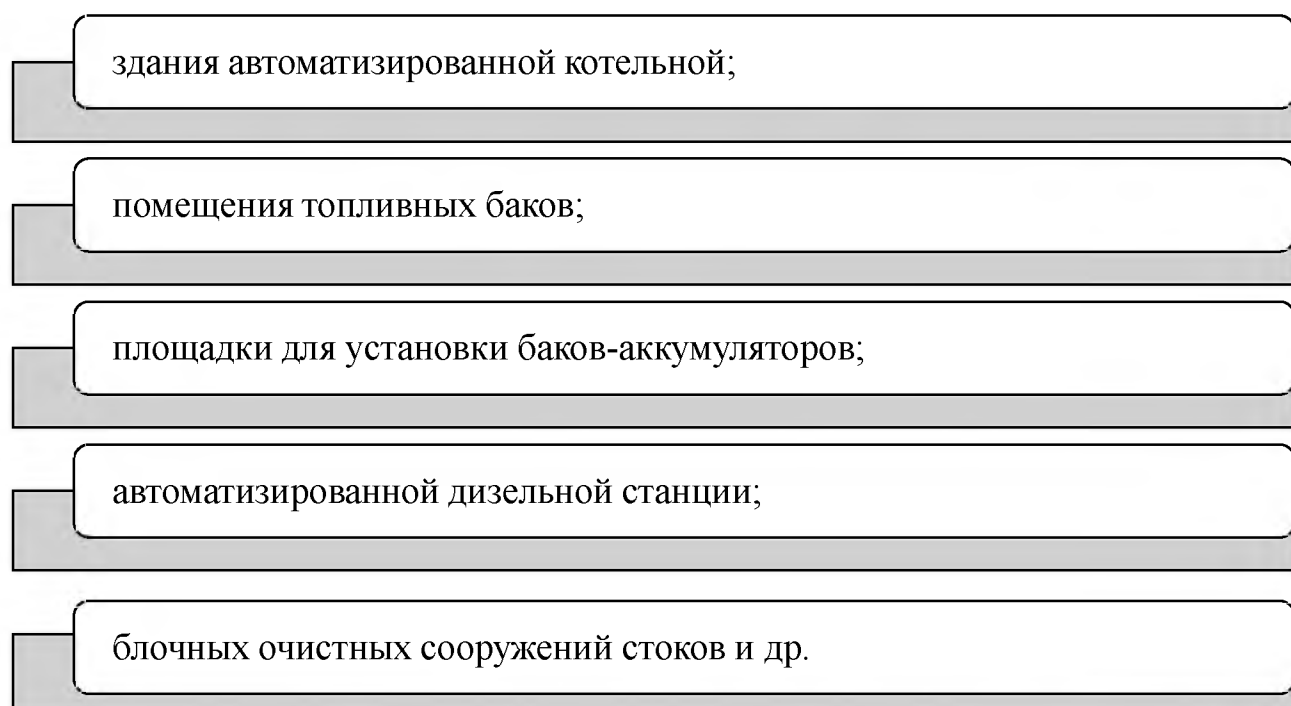


Рисунок 1.8 – Вспомогательные сооружения к котельной

Для обеспечения безопасного производства работ краном в условиях сложившейся застройки при возведении подземной и надземной частей здания котельной и других сооружений, возводимых с применением монтажных механизмов и на уклонах более 12, проводился вывоз лишнего грунта и строительного мусора с территории строительной площадки на расстояние до 14 км.

В целом показатели по объему составляют:

- общая площадь в пределах -1701 м²;
- площадь застройки -115 м²;
- коэффициент застройки 7%;
- общая площадь асфальтобетонного покрытия – 822 м²;
- общая площадь озеленения -212 м²;

Вертикальная планировка выполнена в увязке с отметками существующей застройки. Отвод поверхностных вод предусмотрен по спланированной поверхности через дождеприемники в сеть ливневой канализации на блочные очистные сооружения.

Для подъезда автотранспортных средств к зданию котельной и другим сооружениям, а также в противопожарных целях, проектом предусмотрено строительство автопроездов и площадки для стоянки автомобилей со стороны контрольно-пропускного пункта.

На всей территории площадки, не занятой зданиями и сооружениями предусматривается устройство асфальтобетонного покрытия.

В котельной установлены три водогрейных трехходовых котла КВ – 2.0, теплопроизводительностью 2.0 (1.72) Мвт (Гкал/ч), каждый.

Водоснабжение котельной предусмотрено от существующих внутриплощадочных сетей. Исходная вода соответствует требованиям СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений,

организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий» [23].

Используемая для подпитки тепловой сети закачиваемая в систему вода, обязательно проходит обработку в установке «Комплексон-6», ее производительность составляет до 3.0 м³/ч.

По химическому анализу исходной воды подбираются реагенты, с помощью которых из воды устраняются их накипеобразующие свойства. Полный комплект технических параметров используемых котлов приведен в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Технические параметры эксплуатируемых котлов [22]

Наименование показателя	Котел КВ 2.0
Номинальная теплопроизводительность МВт(Гкал/ч)	2.0(1.72)
Вид топлива	жидкое топливо или пр.газ
Рабочее давление воды, МПа(кгс/см ²) не более	0.6 (6.0)
Минимальная температура воды на входе в котел, С	70
Максимальная температура на выходе из котла, С	115
Номинальное гидравлическое сопротивление МПа(кгс/см ²) При расчетном перепаде температур	0.01 (0.1)
Минимальная температура уходящих газов, С	190
Коэффициент полезного действия, %	93
Расход воды при перепаде температур 45 с.м ³ /ч	142.1
Объем котла, м ³	18.8
Поверхность нагрева, м ²	216.38
Категория размещения по ГОСТ 15150-69	3
Климатическое исполнение	УХЛ4
Масса, кг не более	20000

Установка «Комплексон-6» занимает мало места, расходует в десятки раз меньше реагентов, полностью отсутствуют сточные воды, не требует постоянный лабораторный контроль, так как работа установки контролируется приборами и работает в автоматическом режиме.

Система водоочистки предназначена для обработки воды из водопровода

поселка Тюменский и доведения ее качества до требований стандартов для подпитки системы теплоснабжения и других функций (рисунок 1.9).

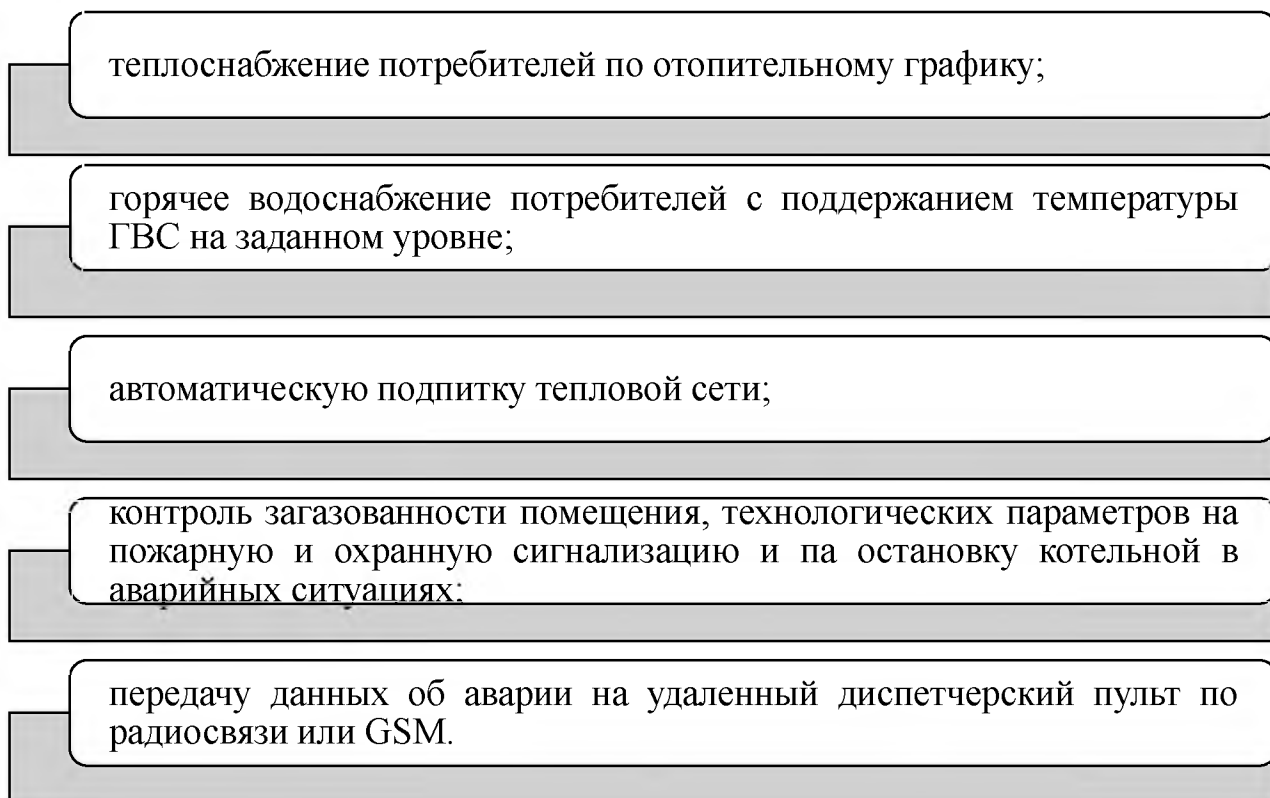


Рисунок 1.9 – Основные функции системы комплекса

Водогрейные котлы вырабатывают сетевую воду параметрами 110/70 °С, которая используется в замкнутом контуре котельной для приготовления сетевой воды с параметрами 95/70 °С и воды на горячее водоснабжения с параметрами 70/55 °С [17, с. 15].

Сетевая вода с параметрами 95/70 °С, готовится в пластинчатых теплообменниках НН № 47, производства ЗАО «ТД Ридан», далее поток сетевой воды разветвляется на два потока:

- сетевая вода с параметрами 95/70 °С, идущая в тепловую сеть для нужд отопления и вентиляции, с регулированием параметра теплоносителя по температуре наружного воздуха, с помощью трехходового клапана VF3 с электроприводом, производства «Данфос»;

- сетевая вода с параметрами теплоносителя 95/70 °С, используемая для приготовления воды на нужды отопления и горячего водоснабжения в

индивидуальных тепловых пунктах.

Далее сетевая вода двумя потоками направляется сетевыми насосами фирмы «Grundfos», в наружные тепловые сети.

Вода на нужды горячего водоснабжения с температурой 70 °С, готовится в пластинчатых теплообменниках НН № 07, ЗАО «ТД Ридан» и подается в два бака-аккумулятора, объемом 40 м³, каждый.

Далее горячая вода подается насосами горячего водоснабжения (К-45/55) в наружные тепловые сети.

В целях неукоснительного контроля и учета за потреблением и нагревом воды предусмотрена установка:

- счетчика «Взлет – 100» Ду 100 на трубопроводе Т1/Т2(прямом и обратном сетевой воды к потребителю);
- счетчика «Взлет – 80» Ду 80 на трубопроводе Т51/Т52(прямом и обратном сетевой воды к потребителю);
- счетчика «Взлет – 65» Ду 65 на трубопроводе Т3/Т4(подающем и циркуляционном горячего водоснабжения) к потребителю.

Отвод продуктов сгорания топлива предусматривается по металлическим газоходам через проектируемую дымовую трубы, диаметром ф 600, Н = 21.0 м. На газоходе от котла предусматривается установка взрывного предохранительного клапана.

Компоновочные и технологические решения, гарантируют чистоту окружающей среды. Оборудование объекта отвечает современному уровню развития производства, что способствует снижению вредных выбросов в атмосферу.

Проектируемая котельная оборудована тремя водогрейными котлами марки КВ-2,0 (один резервный), которые работают на дизельном топливе (ГОСТ 305-82). Годовой расход топлива – 1159,736т. Номинальная теплопроизводительность котла 2,0 МВт/час каждый (суммарная мощность 6 МВт) или 5,16 Гкал/час.

В качестве теплоносителя котельной используется сетевая вода.

Тепломеханические решения разработаны с учетом существующей двухтрубной системы тепловой сети для системы отопления. Система теплоснабжения закрытая.

Предусмотрено автоматическое поддержание температуры теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха по температурному графику, путем подмешивания части обратной сетевой воды в трубопровод прямой сетевой воды, поступающей в тепловую сеть.

По степени надежности отпуска тепла котельная относится ко 2 категории. В котельной предусмотрены узлы учета тепловой энергии. Циркуляция воды в теплосети обеспечивается сетевыми насосами.

Обработка исходной воды для подпитки системы отопления производится с помощью автоматической системы дозирования реагента «Комплексон – 6». Ингибирующее действие комплексонов основано на их избирательной адсорбции на активных центрах образующихся кристаллов. Реагенты подбираются по химическому анализу воды, устраняя ее накипеобразующие свойства.

С установки «Комплексон-6» сточные воды отсутствуют полностью. Котельная работает в автоматическом режиме без постоянного обслуживающего персонала.

Производительность 1,5 м³/час. Для деаэрации подпиточной воды проектом принята автоматизированная вакуумная деаэрационная подпиточная установка (ВДПУ – 5А), которая состоит из: деаэрационной колонки, водоподогревателя, гидроэлеватора, газоводяного эжектора, приемного бака, насосов, электронного устройства управления установкой, контрольно-измерительной и запорной аппаратуры [22].

Установка производит деаэрацию подпиточной воды, что предотвращает коррозию металла в системах теплоснабжения на поверхностях нагрева котлов и водоподогревателей. Исходная водопроводная вода проходит обработку в аппарате магнитной обработки, в результате чего формируется защитная оксидная пленка на стенах труб для защиты от коррозии. Установка служит для

защиты от известкового отложения и для удаления существующего налета в трубах.

Вода на нужды горячего водоснабжения готовится в пластинчатых теплообменниках и подается в два бака – аккумулятора, откуда – в наружные тепловые сети. Режим работы котельной – круглосуточный. Работает 356 дней в году. Вентиляция котельного зала приточно-вытяжная с естественным побуждением.

Для контроля параметров режима работы котлов предусмотрены показывающие и сигнализирующие приборы.

Отвод продуктов сгорания топлива предусматривается металлическими газоходами круглого сечения через дымовую трубу диаметром 600 мм и высотой 21 м.

2 Технологические объекты котельных установок Небугского сельского поселения как источники загрязнения атмосферы

2.1 Характеристика предприятия, как источника загрязнения атмосферы

На территории службы теплоснабжения № 2 цеха по оказанию коммунальных услуг располагается котельная.

Площадка котельной в северном направлении граничит с территорией очистных сооружений, с запада – с пожарным депо, с востока – горнолесным массивом, с юга-запада на расстоянии около 40 м от дымовой трубы котельной располагается ближайшая жилая застройка (рисунок 2.1).

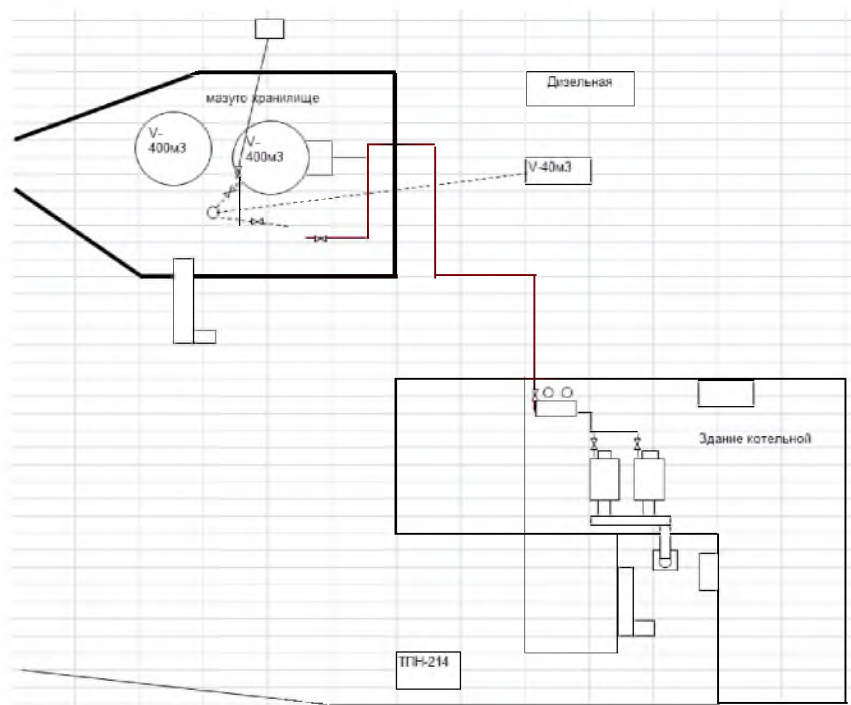


Рисунок 2.1 — Схема технологическая мазутопроводов котельной Тюменский

Котельная п. Тюменский МУП «ЖКХ Небугского сельского поселения» предназначена для выработки горячей воды для отопления жилых и общественных зданий. Отпуска тепла на сторону от котельной нет.

В котельной установлено три паровых котла типа «ПКМ – 6,5/13» ст.№ 1, 2, 3 и один паровой котел «ПКМ – 12/13» ст.№ 4. Котлы произведены в Болгарии, переведенные в водогрейный режим, работающие на жидком топливе – мазуте.

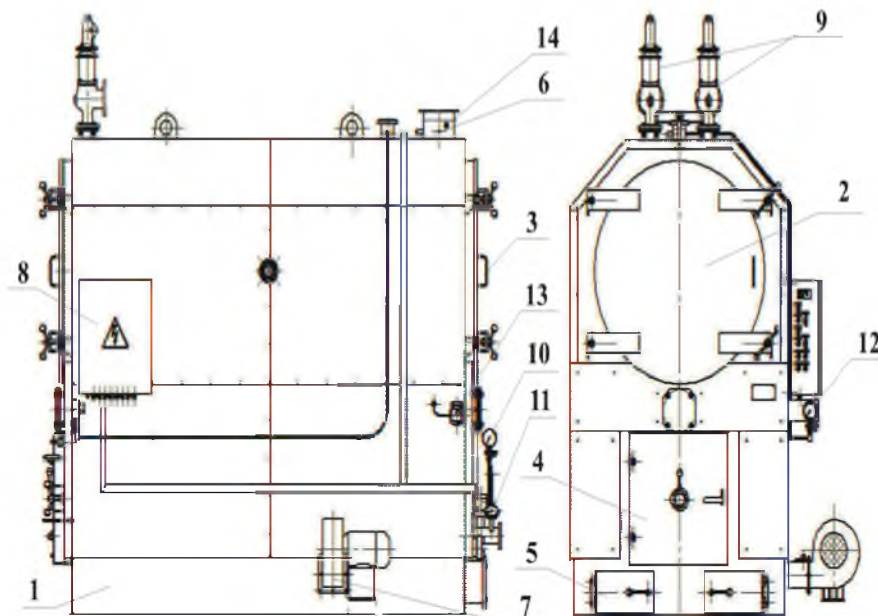
Котлы работают попеременно (одновременно работает не более двух котлов) в холодный период (ноябрь – апрель). В теплый период котлы не эксплуатируются.

Выброс продуктов сгорания мазута (сажа, оксиды углерода, серы и азота, мазутная зола (V), бенз(а)пирен) осуществляется через одну дымовую трубу (ИЗА 0001), установленную снаружи котельной. Газоотводящий ствол дымовой трубы не теплоизолирован.

Подача воздуха на горение осуществляется индивидуальным вентилятором горелки.

Категория потребителей тепла по надежности теплоснабжения и отпуска тепла – вторая.

Котел ПКМ – 6,5/13 сконструирован как трехходовой котел газотрубного типа. Котел имеет полностью сварную конструкцию. Принципиальная схема котла представлена на рисунке (рисунок 2.2).



1. корпус котла; 2. крышка передняя; 3. Крышка задняя; 4. люк загрузочный; 5. дверца чистки; 6. патрубок выхода дымовых газов; 7. система регулирования подачи воздуха;
8. шкаф управления; 9. клапан предохранительный; 10. манометр показывающий; 11. термометр; 12. манометр электроконтактный; 13. датчик разрежения;
14. Термопреобразователь

Рисунок 2.2 – Схема водогрейного котла КВр-0,5

Котельная представляет собой технологический комплекс, в котором

смонтировано котельное оборудование, вспомогательное оборудование подготовки воды и теплоносителя, системы КИПиА, электросиловое оборудование, бытовые помещения, помещения операторной и химлаборатория.

Котел оборудован ротационной горелкой «RAY» BGE-500, работающей на мазуте, техническая характеристика представлена в таблице 2.1.

Таблица 2.1—Технологические показатели водогрейных котлов [7, с. 51]

№ п/п	Наименование показателей	Значение величин
Котлы		
1	Тип	ПКМ-6,5/13
2	Количество	2
3	Номинальная паро/теплопроизводительность, т/час/Гкал/час	6,5/4,0
4	Завод-изготовитель	Болгария, г.Кирков. Котлостроительный завод Георги Киркова
5	Рабочее давление, МПа	0,6
6	Максимальная температура воды на выходе из котла, °С Минимальная температура воды на входе в котел, °С	115 60
7	Объем водяной, м ³	16,38
8	Поверхность нагрева, м ²	174
9	Температура продуктов горения за котлом при номинальной теплопроизводительности, °С, (газ)	196
10	Расчетный КПД (брутто) котлоагрегата при номинальной нагрузке, % (на газе)	92
11	Расход воды, м ³ /ч	160
Горелки		
12	Тип	«RAY» BGE-500
13	Количество	1
14	Теплопроизводительность, мин/макс, кВт, Гкал/ч	930/0,8 5814/5,0
15	Эл. Мощность двигателя, кВт	3,0
16	Частота вращения приводного вала горелки, об/мин	5700
17	Частота вращения приводного вала горелки, об/мин	2880
18	Максимальный расход жидкого топлива, кг/час	500
Дымовая труба		
19	Диаметр	1800 мм
20	Высота	60 м
21	Материал	сталь

Для умягчения исходной воды установлена водоподготовительная установка, производительностью 25т/ч, работающая по схеме двухступенчатого натрий-катионирования и состоит из 4-х фильтров.

В качестве топлива используется жидкое топливо – мазут марки М100. Теплоноситель системы отопления – вода с расчетными температурами 95-70 °С. Работа котельной осуществляется в автоматическом режиме с постоянным присутствием обслуживающего персонала.

Поток воздуха в котельную осуществляется через жалюзийные решетки. Вентиляция в котельном запроектирована естественная из условия ассимиляции теплоизбытков и трёхкратного воздухообмена в час без учета воздуха на дутье и осуществляется дефлекторами. Слив и дренаж воды из котлов и из вспомогательного оборудования котельной осуществляется в дренаж.

Разогретый мазут доставляется топливозаправщиком и сливается в две наземные вертикальные емкости объемом по 400 м³ каждая. Хранение мазута осуществляется при температуре 60°С. Выброс углеводородов предельных, ксилола, сероводорода классифицируется как неорганизованный (ИЗА 6003).

В котельной используется дизельгенератор СД-200 кВт. Выброс загрязняющих веществ является аварийным. Выбросы при техобслуживании (ИЗА 0002).

Для хранения дизельного топлива используется наземная емкость объемом 25 м³. Выброс загрязняющих веществ (углеводороды предельные, ксилол, сероводород) классифицируются как неорганизованный (ИЗА 6004).

Доставка топлива к котельной предусматривается в автоцистернах. Предусмотрена открытая стоянка для легкового автотранспорта.

При работе автотранспорта в атмосферу выделяются углерода оксид, азота диоксид и оксид, бенз/а/пирен, бензин, ангидрид сернистый, сажа, керосин (ист. № 6002, 6003).

Дизельная электростанция мощностью 150 кВт (блок – контейнер) предназначена для временного обеспечения электроэнергией котельной в случае аварийного отключения сетевой электроэнергии для бесперебойной работы оборудования.

Работает только в аварийном режиме (ист. № 0007). В атмосферу

выделяется углерода оксид, азота диоксид и оксид, сажа, бенз/а/пирен, керосин, ангидрид сернистый, формальдегид. Для хранения дизельного топлива будет использоваться емкость объемом 800 литров [13, с.301].

Дизельное топливо будет доставляться на территорию автоцистерной. При перекачке в емкость и хранении в атмосферный воздух будут выделяться пары сероводорода, ксилола и углеводороды предельные C12-C19 (ист. № 6006).

Блочные очистные сооружения стоков. Установка очистки сточных вод «SK1-02.B» (сорбционный фильтр) предназначена для удаления нефтепродуктов из сточных вод коммуникационных сооружений и автостоянок, с территории цехов.

Сорбционный фильтр применяется для доочистки этих сточных вод до нормативного уровня содержания нефтепродуктов (максимально до 0,05 мг/л). Производительность колонны 2 л/с.

Установка состоит из пластикового резервуара с выделенной водонепроницаемыми перегородками зоной адсорбции. Загрязненная вода самотеком поступает через подводящий трубопровод в сорбционный фильтр SK1. Здесь она проходит одновременно через все адсорбционные единицы, наполненные материалом FIBROIL.

В корзинах происходит улавливание нефтяных веществ сорбционным материалом. Очищенная вода стекает по отводящему трубопроводу. Установка размещается подземно. Сверху закрыта крышкой.

Выбросов в атмосферу нет. На установку поступают ливневые воды из сети дождевой канализации, а также воды от мытья полов в котельной и помещении топливных баков.

В данных водах возможно содержание нефтепродуктов, поверхностный сток так же может содержать данный вид загрязнений из-за передвижения автотранспорта по площадке.

Основными источниками выделения вредных веществ в атмосферу для котельной являются: котлы, емкости для хранения дизтоплива, автотранспорт.

Котельная оборудована двумя водогрейными котлами серии ТТ-100 №1, №2 номинальной производительностью 3 Гкал/час.

Котлы работают на мазуте Туапсинского НПЗ и предназначены для горячего водоснабжения и отопления в холодный период (ноябрь-апрель). Выброс продуктов сгорания (сажа, мазутная зола, оксиды углерода, серы и азота, бенз(а)пирен) осуществляется через дымовую трубу.

Для хранения мазута имеются две подземные емкости. Выброс углеводородов предельных, ксилола, сероводорода осуществляется через дыхательные трубки и классифицируется как неорганизованный.

Имеются передвижные посты электросварки (электроды АНО-21) и газовой резки (пропан-бутан). Выбросы загрязняющих веществ, при сварке и резке металла (оксиды железа и марганца, оксиды углерода и азота) носят неорганизованный характер.

Ремонтный участок оснащен заточным и сверлильным станками. Выброс пыли абразивной и металлической осуществляется через дверной проем и классифицируется как неорганизованный.

При ремонтных работах окраска производится эмалями ПФ-115 с использованием Уайт-спирита и МЛ-165 с применением растворителя №646. Выброс загрязняющих веществ (Уайт-спирит, ксилол, бутилацетат, этилцеллозольв, ацетон, бутанол, этанол, толуол, ацетон) носит неорганизованный характер.

Для выработки электроэнергии в момент ее централизованного отключения в котельной используется дизельгенератор АД-150 С-Т400-1Р. Выброс загрязняющих веществ (сажа, оксиды углерода, серы и азота, формальдегид, углеводороды, бенз(а)пирен) осуществляется через выхлопную трубу и является аварийным.

Техобслуживание всех дизельных установок осуществляется ежемесячно. Производится запуск установки и в течение часа работа на холостом ходу. В связи с тем, что техобслуживание не осуществляется на нагрузочных режимах, расчет максимально-разового выброса осуществляется на основании данных о

часовом расходе топлива в режиме холостого хода [10].

При заполнении дизтопливом заправочного бака дизельгенератора осуществляется выброс углеводородов предельных, ксилола, сероводорода, который носит неорганизованный характер.

На территории котельной имеется пост электросварки (электроды АНО-20)(рисунок 2.3).



Рисунок 2.3 – Пост электросварки

Для выработки электроэнергии в момент ее централизованного отключения используется дизельгенератор СДА-200 мощностью 200кВт. Выброс загрязняющих веществ является аварийным. Выброс при техобслуживании (ИЗА 0004) [6, с. 176].

Выброс загрязняющих веществ (оксиды железа и марганца) носит неорганизованный характер (ИЗА 6006). Так же имеется пост газовой резки (пропан-бутан). Выброс загрязняющих веществ (оксиды железа и марганца, оксиды углерода и азота) носит неорганизованный характер (ИЗА 6007).

На территории котельной имеется мастерская, оснащенная заточным и сверлильным станками. Выброс пыли абразивной и оксидов железа осуществляется через оконный проем и носит неорганизованный характер (ИЗА 6005).

При ремонте котельной проводятся окрасочные работы, которые

производятся кистью, эмалью ПФ-115 с применением Уайт-спирит. Выброс загрязняющих веществ (Уайт-спирит, ксилол) носит неорганизованный характер (ИЗА 6008).

2.2 Основные виды выбросов загрязняющих веществ от деятельности котельных установок

В атмосферу выделяются при сжигании дизтоплива диоксид и оксид азота, оксид углерода, сернистый ангидрид, бенз/а/пирен, сажа.

Количество оксида углерода, диоксида азота, сернистого ангидрида, бенз/а/пирена, сажи в дымовых газах определялось расчетным методом (источники № 0001).

Загрязняющие вещества такие, как: бесцветный газ оксида азота и оксида серы, твердые золотые частицы, монооксид углерода и оксид углеводорода, в том числе полициклические ароматические углеводороды выбрасываются в атмосферу при сжигании топлива в котлах.

Для оценки степени загрязнения воздушного бассейна масса загрязняющих веществ, выбрасываемых в воздух, не является основательным критерием.

Для наиболее конкретного установления загрязнения атмосферы нам необходимо знать токсикологические характеристики веществ, все необходимые значения представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Значение ПДК вредных веществ в атмосферном воздухе [4, с. 146]

Наименование веществ и его химическая формула	Класс опасности	ПДК в атмосферном воздухе	
		Максимальная разовая, мг/м ³	Среднесуточная, мг/м ³
Диоксид азота	2	0,085	0,04
Оксид углерода	4	5,0	1,0
Зола твёрдого топлива	3	0,5	0,15
Серный ангидрид	2	0,30	0,10
Сернистый ангидрид	3	0,50	0,05
Бензопирен	1	-	0,000001

Массовый объем выбросов и концентрации ЗВ (загрязняющих веществ) в

дымовой трубе устанавливаются ПДВ (нормативами предельно допустимых) выбросов. Поэтому большим промышленным организациям, у которых фактические показатели большинства ЗВ в атмосфере превышает в несколько раз ПДК (предельно допустимые концентрации) необходимо введение в действие рекомендаций по достижению ПДВ.

Основная часть выбросов образуется в результате сжигания топлива в котлах. При этом в своем составе органические твердые топлива, применяемые для получения тепла, часто имеют в составе серу и азот. В таблице 2.3 сведены данные выбросов: при сжигании угля, газов и жидкого топлива в котлах.

Таблица 2.3 – Удельные выбросы вредных продуктов сгорания при сжигании органических топлив в котлах[28, с. 235]

Выбросы вредных веществ	Природный газ, г/м ³	Мазут, кг/т	Уголь, кг/т
Оксиды серы SO_x	0,006-0,01	~ 21 SP	(17-19) SP
Оксиды азота NO_x	5-11	5-14	4-14
Монооксид углерода CO	0,002-0,005	0,005-0,05	0,1-0,45
Углеводороды	0,016	0,1	0,45-1,0
Диоксид углерода CO_2	2000	~3000	2200-3000
Летучая зола и шлак	-	10 AP	10 AP

В последствии они выбрасываются в атмосферу и рассеиваются в ней через дымовые трубы. В последующем в атмосфере случается смена газообразных выбросов, и оно может продолжаться от нескольких месяцев, до нескольких часов. К разрушению озонового слоя, формированию фотохимических дымок (смогов), разрушению флоры, активизируя все возможные болезни человека ко всему этому приводит существование вредных газообразных продуктов сгорания топлив в воздух[24, с. 35].

Как нам уже известно в уходящих газах показатели концентрации CO_2 кардинально больше: на 10 до 14 % объема в соответствии с видом сжигаемого топлива.

Сера, которая содержится в топливе, является основой образования оксидов серы: сернистого и серного ангидридов. Следует отметить, что от содержания серы в топливе зависит суммарно массовый выброс SO_x .

Выявлено, что окончательные концентрации серного ангидрида в сгораемых продуктах не превышает 1000-ных долей % и зависит от режима нагрева, состава топлива, состояния поверхности и конструкции горения. Обычно доля SO_2 (97 до 99%), а доля SO_3 (1 до 3%) от общего выхода SO_x . Фактическая концентрация SO_2 в газах, которые уходят из котлов, составляет от 0.08 до 0.6 %об., а концентрация SO_3 – от 0.0001%об. [1, с. 52].

Сжигая топливо, сера не только переходит в газы дыма в виде SO_x , но и может, в частности, связываться с твердыми сгорающими веществами, например, золой или шлаком, сжигая угли. Таким образом, концентрация SO_x в газах может изменяться в зависимости от длины газовой магистрали котла.

Самым сильным ядом, который действует на нервную систему, а также кровь и является бесцветным газом – оксид азота. Коричнево-красного оттенка является пар диоксида азота, при этом оказывает раздражение органов дыхания и приводит к отеку легких [11].

В горении базисного топлива есть два значительно разных источника формирования NO . Атмосферное молярное азотное окисление воздуха, используемого как окислитель при горении и окисление топлива азотосодержащими.

В первом примере получают термический и быстрые оксиды азота, ну а во втором топливные NO .

Доля стремительного NO в общих выбросах NO_x , образуемых в паровых энергетических котлах, обычно не более десяти – пятнадцати процентов.

В то время в незначительно мощных котлах с общим выбросом NO_x до 300-400 мг/м³ доля «быстрых» азота оксида может возрасти до 30-50 процентов.

Ряд изучения экспериментальных исследований показали, что при горении имеют все шансы появляться существенные концентрации NO_x , никак не сопряженные с механизмом формирования топливного и термического NO_x . В совокупном значении, быстрый NO именуется азот оксидом, формирующимся в пламени согласно механизму.

При горящем твердом азотосодержащем топливе органические неорганические соединения, которые присутствуют в горючем, скорее всего, переходят в зону горящего.

Непосредственно поэтому при сжигании твердого и жидкого топлива в атмосфере образование горючего оксида азота совершается моментально, в главном, в период формирования нестойких газов, что завершается в первоначальном периоде факела.

В этом случае скорость формирования NO_x сопоставима со скоростью нагревания. В соответствии с предложенной схемой и разработан механизм формирования топливных NO_x (рисунок 2.4).

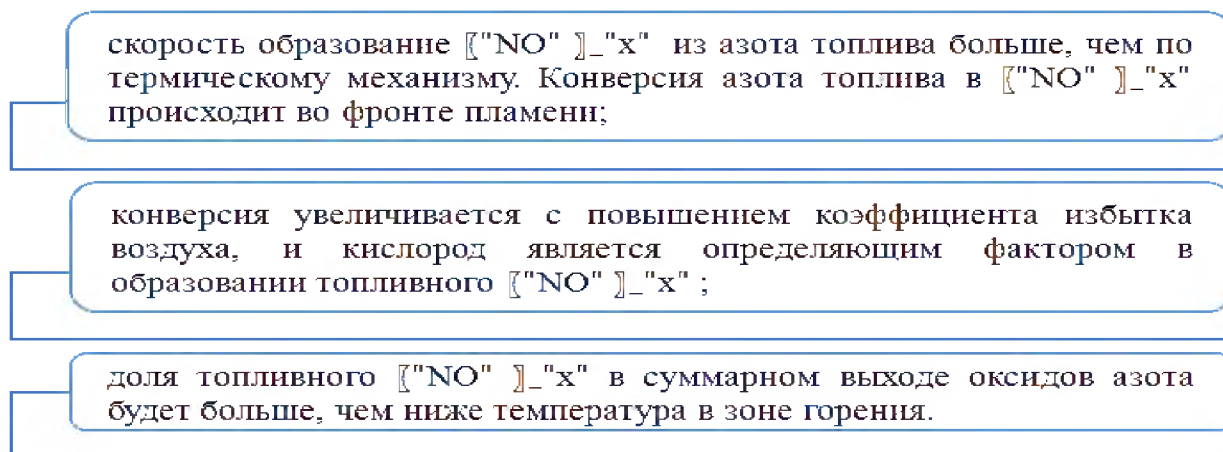


Рисунок 2.4 – Механизм образования топливных NO_x

При типовых условиях сжигания твердого горючего в котлах концентрация азотного диоксида, как правило, пренебрежительно незначительна по сравнению содержание азот диоксида и, как правило, составляет 0 – 14 до 40 – 60 мг/м^3 .

Главная доля минеральной составляющей горючего в ходе сжигания преобразуется в летучую золу, увлекаемую дымовыми газами. Зольность Российских углей располагается в обширных границах (от десяти до пятидесяти %). Согласно с этим и меняется запылённость дымовых газов в пределах 60-70 г/м^3 .

Химическая структура довольно многообразна золы твердого горючего. Как правило в структуру золы обычно вступают: SiO_2 , Al, Ti, K, Na, Fe, Ca и

Mg,Ca. Имеется в варианте беспрепятственного оксида либо составе силикатов, а также сульфатов. Содержание оксида кальция в золе находится в зависимости ядовитости жесткого горючего.

Физико-химические свойства золы (плотность, химический состав, слипаемость, дисперсионный состав, электрическое сопротивление, абразивность) определяет эффективность работы газоочистных установок. Так, к примеру, при высоком содержании оксидов кальция в золе, невозможна работа мокрых золоуловителей из-за цементации золы. А слипаемость золы имеет существенное значение для работы инерционных золоуловителей.

Масштаб загрязнения окружающей среды выбросами золы твердого топлива значителен. Так, для электростанции мощностью 2400 МВт при средней зольности топлива $A^P = 17-20\%$ массовый выброс летучей золы через дымовые трубы составляет 700 г/с (2,5 т/ч) [8, с. 140].

В основном процесс образования перечисленных вредных веществ происходит в зоне активного горения топлива. В редких случаях возможно затягивание процесса горения в горизонтальной и отчасти даже отпусковой газоходы, где происходит дожигание продуктов неполного горения, таких как ПАУ и СО. Их можно условно разделить на две группы.

Из основных загрязняющих веществ в выбросах котельной присутствует большинство ее компонентов (таблица 2.4).

Таблица 2.4 – Показатели выбросов загрязняющих веществ в зоне активного горения топлива

Вещество		Использ. Критерий	Значение критерия, мг/м ³	Класс опасности	Суммарный выброс вещества, т/год
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
0123	диЖелезотриоксид (Железа оксид) /в пересчете на железо/	0,8 ПДКс.с	0,32	3	0,0032638
0143	Марганец и его соединения /в пересчете на марганца (IV) оксид/	0,8 ПДКм.р.	0,008	2	0,0000091
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,8 ПДКм.р.	0,16	3	5,7773153
0303	Аммиак	0,8 ПДКм.р.	0,16	4	0,3902928
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,8 ПДКм.р.	0,32	3	2,0843791
0328	Углерод (Сажа)	0,8 ПДКм.р.	0,12	3	2,1050424
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,8 ПДКм.р.	0,4	3	32,6750986
0333	Сероводород	0,8 ПДКм.р.	0,0064	2	0,2985138
0337	Углерод оксид	0,8 ПДКм.р.	4	4	8,9527439

Продолжение таблицы 2.4

0410	Метан	0,8 ОБУВ	40		9,619504
0616	Диметилбензол (Ксилол) (смесь о-, м-, п- изомеров)	0,8 ПДКм.р.	0,16	3	0,0001304
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,8 ПДКс.с	0,000008	1	0,0000066
1071	Гидроксибензол (Фенол)	0,8 ПДКм.р.	0,008	2	0,040611
1325	Формальдегид	0,8 ПДКм.р.	0,04	2	0,058385
1728	Этантол (Этилмеркаптан)	0,8 ПДКм.р.	0,00004	3	0,002573
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) /в пересчете на углерод/	0,8 ПДКм.р.	4	4	0,0023246
2732	Керосин	0,8 ОБУВ	0,96		0,0051
2752	Уайт-спирит	0,8 ОБУВ	0,8		0,0001465
2754	Углеводороды предельные С12-С19 (Алканы С12-С19растворитель РПК-265П и др.) /в пересчете на	0,8 ПДКм.р.	0,8	4	0,008886

В атмосферу выбрасывается 62,20 т/год загрязняющих веществ: из которых 2,285 т/год твердых и 59,92 /год газообразных и жидких в виде аэрозолей.

В общем количестве в тоннах, да и в разнообразии выбросов нельзя сказать о безвредности и безопасности деятельности совсем уж небольшого по масштабу предприятия, который необходим для обогрева системы водо- и теплоснабжения относительно небольшого объекта.

Кроме того здесь приведен неполный перечень ЗВ, причем согласно правилам не учтены выбросы от аварийной дизельной установки, которые не нормируются.

Если рассматривать количество выбросов загрязняющих веществ детально, то картина получается следующая, в количественном отношении больше всего выбрасывается далеко небезвредный сернистый ангидрид, относящийся к третьему классу опасности, более 32 тонны в год.

Опасность его удваивается, как мы знаем, благодаря его способности при соединении с парами воды образовывать серную кислоту и выпадать в виде кислотных дождей.

Достаточно много выбросов обнаружено диоксид азота (5,777 т/год), который, согласно классификации, относится ко второму классу опасности и наносит значительный вред как растительным, так и животным организмам и конечно вред здоровью населения.

Не менее опасным по наносимому вред организму веществу, относится

оксид углерода или в быту называется «угарный газ», который при допустимых максимально разовых количествах $4,00 \text{ мг/м}^3$ выбрасывается $8,95 \text{ т/год}$, хотя максимально разовых получается меньше в десять раз $0,525 \text{ г/с}$, тем не менее, от этого опасность его не уменьшается.

Расчеты показывают, что при полной загрузке технологического оборудования превышения концентрации (с учетом фона) по всем загрязняющим веществам не наблюдается как в пределах границы нормативной санитарно-защитной зоны (СЗЗ), так и в жилой зоне. Однако просматривается сезонный характер выбросов ЗВ при работе котельной.

Таблица 2.5 – Результаты исследований выброса диоксида азота за три года

Показатель	год	Труба котельной		Селитебная зона		ПДВ
		Зима	Лето	Зима	Лето	
Азота диоксид мг/м^3	2019	176,5	124,7	141,36	98,62	183,166
	2020	175,9	125,3	142,94	99,12	
	2021	180,9	131,4	149,73	103,45	

Как видно из таблицы 2.5 и рисунка 2.5, наибольший выброс диоксида азота приходится на 2021 год в районе трубы котельной, но не превышает предельно допустимые выбросы, установленные для предприятия. В селитебной зоне по сравнению с зоной около трубы котельной концентрация азота диоксида меньше.

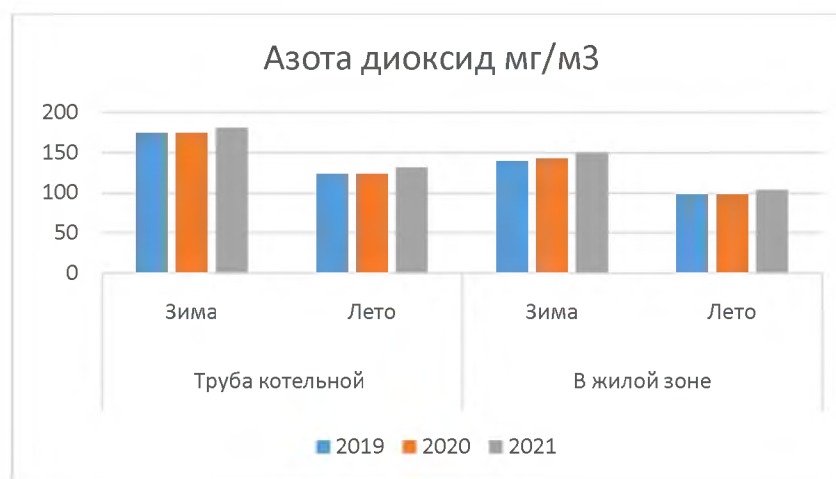


Рисунок 2.5 – Результаты исследований поступления диоксида азота за три года

Так же хотелось бы отметить, что максимальный выброс диоксида азота приходится на зимний период, так как котельная работает в полную мощность

из-за отопительного сезона,

Диоксид серы является распространенным продуктом горения при сжигании мазута, и в результате он вносит основной вклад в развитие городских и промышленных районов.

Выбросы SO₂, которые приводят к высоким концентрациям SO₂ в воздухе, обычно также приводят к образованию других оксидов серы (SO_x). Таким образом, диоксид серы может вступать в реакцию с другими соединениями в атмосфере с образованием мелких частиц. Эти частицы способствуют загрязнению твердыми частицами (ТЧ). Мелкие частицы могут проникать глубоко в легкие и в достаточном количестве могут способствовать проблемам со здоровьем. Результаты исследований приведены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Результаты исследований выброса серы диоксид за три года

Показатель	год	Труба котельной		Селитебная зона		ПДВ
		Зима	Лето	Зима	Лето	
Серы диоксид мг/м ³	2019	861,45	573,68	482,16	314,28	1278,83
	2020	593,64	246,78	276,61	168,24	
	2021	645,35	413,58	316,94	273,65	

Максимальный выброс серы диоксид приходится на зиму 2019 года в районе трубы котельной, превышений предельно допустимых выбросов не зафиксировано. В селитебной зоне по сравнению с территорией котельной выбросы серы диоксида ниже, наибольшие концентрации наблюдаются зимой и летом 2019 года (рисунок 2.6).

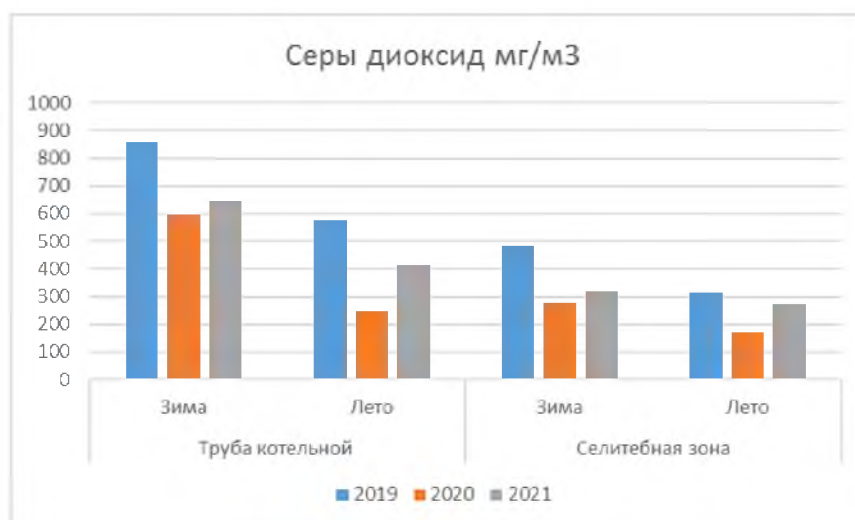


Рисунок 2.6 – Результаты выброса серы диоксид за три года

Монооксид углерода (СО) представляет собой бесцветный газ без запаха. Он выделяется несколькими источниками горения, включая автомобили, электростанции, лесные пожары и мусоросжигательные заводы, и вызывается неполным сгоранием углеродсодержащих видов топлива. Результаты исследования приведены в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Результаты исследований выброса углерода оксид за три года

Показатель	год	Труба котельной		Селитебная зона		ПДВ
		Зима	Лето	Зима	Лето	
Углерода оксид мг/м ³	2019	164,94	83,49	74,31	46,19	349,68
	2020	167,61	87,62	76,16	51,37	
	2021	183,73	94,28	86,14	59,16	

Из представленных данных максимальный выброс углерода оксид наблюдается зимой и летом 2021 года на территории котельной превышений предельно допустимых выбросов не зафиксировано. В селитебной зоне превышений не наблюдалось концентрация оксида углерода находилась в пределах нормы.

В таблице 2.8 приведены данные перечня загрязняющих веществ с отнесением к классу опасности, по которому можно анализировать общий уровень опасности состояния атмосферы вблизи санаторно-курортного комплекса, расположенного неподалеку от основного объекта.

Таблица 2.8 – Суммарный выброс загрязняющих веществ по классу опасности вблизи санаторно-курортного комплекса

Код ЗВ	Наименование загрязняющего вещества	ПДКм.р, мг/м ³	ПДКс.с., мг/м ³	ОБУВ, мг/м ³	Класс опасности	Выбросвещества, г/с	Суммарный выбросвещества, т/год
1	2	3	4	5	6	7	8
0123	диЖелезотриоксид (Железа оксид) /в пересчете на железо/		0,032		3	0,0056797	0,0032638
0143	Марганец и его соединения /в пересчете на марганца (IV) оксид/	0,008	0,0008		2	0,00007027	0,0000091
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,16	0,032		3	0,334305178	5,7773153
0303	Аммиак	0,16	0,032		4	0,0286374	0,3902928
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,32	0,048		3	0,081520159	2,0843791

Продолжение таблицы 2.8

0328	Углерод (Сажа)	0,12	0,04		3	0,127654019	2,1050424
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,4	0,04		3	1,927270111	32,6750986
0333	Сероводород	0,0064			2	0,00702156	0,2985138
0337	Углерод оксид	4	2,4		4	0,62568	8,9527439
0410	Метан			40		0,710635	9,619504
0616	Диметилбензол (Ксилол) (смесь о- -, м-, п- изомеров)	0,16			3	0,00014184	0,0001304
0703	Бенз/а/пирен (3,4- Бензпирен)		0,0000008		1	6,458E-07	0,0000066
1071	Гидроксибензол (Фенол)	0,008	0,0048		2	0,003026	0,040611
1325	Формальдегид	0,04	0,008		2	0,005171333	0,058385
1728	Этангиол (Этилмеркаптан)	0,00004			3	0,0001948	0,002573
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) /в пересчете на углерод/	4	1,2		4	0,008405	0,0023246
2732	Керосин			0,96		0,02	0,0051
2752	Уайт-спирит			0,8		0,00012945	0,0001465
2754	Углеводороды предельные С12- С19 (Алканы С12- С19растворитель РПК-265П и др.) /в пересчете на суммарный органический углерод/	0,8			4	0,02062	0,008886

Одним из главных показателей комплекса загрязняющих веществ является вид сжигаемого топлива, в этой связи мы провели сравнительный анализ объемов выбросов котельными установками, образующихся при использовании двух видов топлива: дизельного и мазута, с учетом установленного годового норматива потребления топлива.

3 Разработка природоохранных мероприятий по уменьшению выбросов в атмосферу вредных веществ

3.1 Мероприятия по охране окружающей среды

С продуктами сгорания топлива в атмосферу выбрасываются различные вредные вещества, в том числе и отличающиеся сильной токсичностью. Количество некоторых из этих веществ (диоксид серы, соединения ванадия, летучая зола) зависит от состава топлива и его негорючей части. Содержание других вредных веществ в дымовых газах (окислы серы и азота, окись углерода, канцерогены) зависит не только от характеристики сжигаемого топлива, но и от ряда других факторов, включая режимные: способа подготовки и сжигания топлива, конструкции топочных и горелочных устройств, нагрузки котла, коэффициента избытка воздуха и др. Следовательно, выброс этих веществ можно свести к минимуму принятием соответствующих мер.

Степень воздействия энергетического топлива на окружающую среду определяется по шкале вредности. Наименьшее вредное воздействие на окружающую среду из всех топлив оказывает природный газ; вредным продуктом при его сжигании являются окислы азота. Мазут с $S=3,5\%$ занимает по шкале девятое место из-за образующихся при его сжигании диоксида серы и окислов азота [5, с. 124].

Токсичными веществами являются сернистый газ и диоксид азота. Одним из сильнейших канцерогенных является бензопирен, оказывающий вредное воздействие на живые организмы, даже при малых его концентрациях в воздухе.

Содержащаяся в топливе сера окисляется в основном до сернистого ангидрида, являющимся очень токсичным. Сернистый газ представляет большую опасность для здоровья человека, а при концентрации в воздухе $0,5 \text{ мг/м}^3$ и выше губительно действует на растительность. Взаимодействуя с почвой, сернистый газ вызывает снижение ее плодородия. Он способствует также ускорению коррозии и разрушению строительных железобетонных

конструкций.

При сжигании любого вида топлива возможно образование окислов азота. Окисляется как азот воздуха, так и азот, содержащийся в топливе. Основными определяющими условиями процесса окисления азота являются температура в зоне горения, концентрация кислорода и время пребывания газов в зоне реагирования. При недостатке кислорода в продуктах неполного сгорания может присутствовать бензопирен. Чем полнее сгорание топлива, тем меньше содержание бензопирена в продуктах сгорания. Главной санитарной инспекцией установлены предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в атмосфере на уровне дыхания человека.

С ростом мощности котельных роль их в загрязнении приземного слоя атмосферы становится все значительнее. Кроме того, котельные располагаются, как правило, в промышленных районах, фоновая концентрация вредных веществ нередко близка к предельно допустимой.

Одним из возможных режимных мероприятий для снижения вредных выбросов котельных является частичный переход на сжигание топлива с низким содержанием серы. Получение малосернистого мазута ($S < 1\%$) возможно в результате очистки от серы, как высокосернистого мазута, так и исходной нефти на нефтеперегонных заводах.

В настоящее время для снижения концентрации SO_2 (и других вредных веществ) в приземном слое атмосферы в настоящее время дымовые газы выбрасывают через высокие дымовые трубы (250,320м и более) в верхние слои атмосферы.

Основным методом снижения выбросов окислов азота является подавление их образования в топке котла проведением ряда конструктивных и режимных мероприятий. Применение прямоочных горелок с рециркуляцией газов и двухступенчатое сжигание топлива при малых избытках воздуха позволяют уменьшить окислов азота на 70-75%. Интенсивность образования окислов азота резко снижается при температуре горения не выше $1500^\circ C$.

Уменьшение количества кислорода в зонах, где происходит интенсивное

образование окислов азота достигается при двухступенчатом сжигании топлива (т.е. при недостатке кислорода в топке или у отдельных горелок в момент воспламенения топлива и сгорания летучих веществ) или при затягивании подмешивания вторичного воздуха к аэросмеси. Однако при этом следует иметь в виду возможность возникновения благоприятных условий для шлакования и высокотемпературной газовой коррозии поверхностей нагрева.

Критериями оценки санитарного состояния среды и качества атмосферного воздуха являются предельно допустимые концентрации (ПДК) токсичных веществ в воздухе или воде водоемов. Под ПДК следует понимать такую концентрацию различных веществ и химических соединений, который при ежедневном воздействии в течение длительного времени на организм человека не вызывает каких-либо патологических изменений или заболеваний.

При нормальной работе котельной установки происходит непрерывный выброс в атмосферу продуктов сгорания, в которых всегда присутствуют вещества, оказывающие вредное воздействие на жизнедеятельность растений, животных и человека. При сжигании природного газа продуктами сгорания являются оксид углерода СО и оксид азота NO₂.

Сточные воды котельной содержат в себе различные примеси: реагенты и соли, использование водонагревательных установок приводит к содержанию нейтральных солей, кислот и щелочей, не являющихся токсичными. Однако эти сбросы приводят к существенному повышению солесодержания водоемов и изменению показателя. Со сточными водами предочисток сбрасываются также все уловленные органические вещества, повышающие биохимическую потребность водоема в кислороде, а также взвешенные вещества, поэтому непосредственный сброс этих вод в водоемы недопустим.

Сточные воды, загрязненные нефтепродуктами, представляют особую опасность для водоемов в связи с малыми значениями их ПДК. Нефтепродукты наносят значительный вред водоемам, так как образовавшаяся пленка их на поверхности воды уменьшает аэрацию. Нефтепродукты даже в незначительных количествах оказывают губительное воздействие на икру рыб. Сточные воды от

промывок системы теплоснабжения содержат 70–90% применяемых реагентов.

В настоящее время сточные воды в основном корректируют по показателю, и в некоторых случаях из них непосредственно выделяют грубодисперсные примеси. Годовой объем слива сточных вод отопительной котельной составляет 38,277 м³ на заполнение и двукратную промывку системы теплоснабжения в межотопительный период.

На котельных имеется несколько видов сточных вод, содержащих вредные для окружающей среды вещества: регенерационные и промывочные воды водоподготовительных установок и конденсатоочистки, воды гидрозолоудаления, загрязненные воды мазутохозяйства, воды после обмывки конвективных поверхностей нагрева котлов, охлаждающей воды конденсаторов и др. Для исключения вредного влияния на окружающую среду (в частности, водоемы) количество содержащихся в сточных водах примесей не должно превышать установленные санитарными нормами ПДК. Вода, используемая для гидротранспорта золы и шлака, после осветления может содержать весьма большое количество солей кальция, магния, окислов железа, алюминия, а также соединения ванадия, мышьяка, ртути, фторидов и канцерогенных веществ.

Содержание этих веществ зависит как от состава золы, так и от способа сжигания топлива и очистки дымовых газов, и в большинстве случаев существенно превышает установленные нормами ПДК. Сброс таких вод в водоемы, естественно, недопустим, поэтому в настоящее время на котельных предусматриваются замкнутые системы гидрозолоудаления. Допустимое солесодержание воды в этом случае обеспечивается за счет продувки системы.

При обмывке низкотемпературных поверхностей нагрева котлов, работающих на сернистых мазутах, использованная вода содержит грубодисперсные примеси и значительное количество свободной серной кислоты (4-5 г/л), ванадия(0,3-0,8 г/л), железа(7-8 г/л). Обмывочная вода поступает в баки –нейтролизаторы для обработки; осветленная вода может быть вновь использована для свободных нужд.

Большой вред водоемам и почве причиняет их загрязнение мазутом и

другими нефтепродуктами котельных (смазочными и изоляционными маслами, керосином, бензином и др.).

Мазут может попадать в сточные (грунтовые) воды при сливе, перекачке и хранении в резервуарах, а также в конденсат греющего пара мазутохозяйства.

Очистка загрязнённых нефтепродуктами сточных вод должна производиться отстаиванием с последующей флотацией или коагуляцией либо сепарацией с последующей сорбцией, более перспективным считается первый метод.

Отстойниками являются нефтеловушки различных конструкций. Для обработки сточных вод котельным требуются сложные и дорогостоящие очистные сооружения.

На основе проведенного анализа рекомендуется провести следующие санитарно-профилактические мероприятия (рисунок 3.1).

-
- Внедрить систему автоматического контроля и сигнализации уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах;
 - Провести реконструкцию и совершенствование имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов;
 - Оснастить котельную гардеробными и душевыми помещениями.
 - Привести искусственное освещение на рабочем месте оператора котельной к норме.

Рисунок 3.1 – Санитарно-профилактические мероприятия

Поэтому актуальной является проблема уменьшения и количества сточных вод, а в пределе – исключение хотя бы отдельных из них. Так, например, сброс замазученных и замасленных вод можно исключить их выпариванием, использованием их в системе золоулавливания шлако–золоудаления или в других целях (после предварительной очистки) и т.д. Значительное количество этих вод можно направлять в топку котла для

сжигания содержащихся в них нефтепродуктов

Так как в конструктивной части дипломного проекта производился пересчет электрооборудования котельной, необходимо произвести расчет и выбор заземляющего устройства.

Допустимое сопротивление заземляющего устройства $R_z = 4$ Ом для электроустановок до 1000 В.

Заземление выполняем с помощью естественных $R_e = 8$ Ом и искусственных заземлений, расположенных по периметру здания котельной с расстоянием между вертикальными электродами 3м. В качестве вертикальных заземлителей принимаем стальные стержни диаметром 20мм и длиной 3м, которые погружены в грунт.

Пожарная безопасность – это состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возникновения используются необходимые меры по устранению негативного влияния опасных факторов пожара на людей, сооружения и материальных ценностей.

Помещение котельной обладает первой степенью огнестойкости, выполнено из негорючих материалов (красный кирпич, железобетон) с пределом огнестойкости не менее 4 часов.

Проведение предельных допустимых величин выбросов предлагает следующее(рисунок 3.2).

организовать санитарно-защитную зону (с посадкой в них лесополос для поглощения вредных веществ);

установить газоочистное оборудование, снижающего концентрации вредных веществ в выбросах на основе процессов: адсорбции, каталитического сжигания.

Рисунок 3.2 – Мероприятия по проведению предельно допустимых значений выбросов

С целью контролирования из-за выбросов загрязняющих элементов в

находящуюся вокруг сферу, размерами забираемой, а также скидываемой вода бойлерную оборудовать регулярно действующими механическими устройствами, а присутствие их нехватке либо неосуществимости использования обязаны применяться непосредственные периодические замера, а также вычисленные способы.

3.2 Анализ опасных производственных и экологических факторов

Актуальность дальнейшего совершенствования воздухоохранной деятельности обусловлена двумя основными причинами(рисунок 3.3).

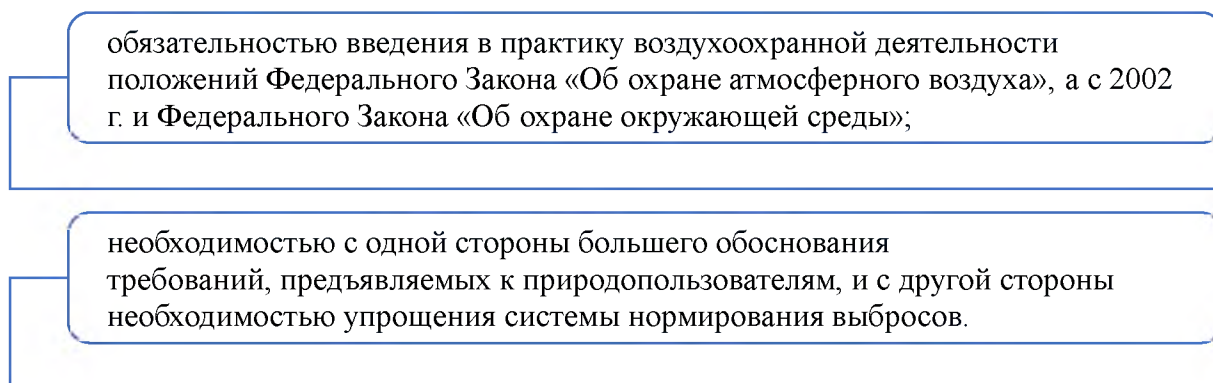


Рисунок 3.3 – Две причины для совершенствования воздухоохранной деятельности

Положения Федерального Закона и подзаконных актов уточняют требования к нормированию выбросов и предусматривают установление нормативов ПДВ с учетом ряда критериев качества атмосферного воздуха: гигиенических, экологических, предельных критических нагрузок и других экологических требований (в том числе, к сырью, топливу), а также с учетом технических нормативов выбросов.

В тесной связи с введением в практику нормирования экологических критериев качества атмосферного воздуха является и вопрос о переходе от термина «санитарно-защитная зона» (СЗЗ) к термину «экозащитная зона» (ЭЗЗ), т.е. зона за пределами которой обеспечивается соблюдение соответствующих нормативов качества атмосферного воздуха.

В соответствии с Федеральным Законом в целях государственного регулирования выбросов наряду с общепринятым нормативом – ПДВ предусматривается установление технического норматива выброса (ТНВ).

Базовой основой работ по нормированию выбросов, как и всей воздухоохранной деятельности являются результаты инвентаризации выбросов вредных веществ и их источников, обязательность которой узаконена ст.22 Федерального Закона.

Особо следует обратить внимание на учет не стационарности выбросов во времени. Отсутствие информации о временных режимах работы цехов, участков предприятий, изменчивости во времени количественных и качественных характеристик выбросов на стадиях крупных технологических процессов нередко приводит к неоправданному завышению выбросов и нормативов ПДВ и ВСВ (рисунок 3.4).

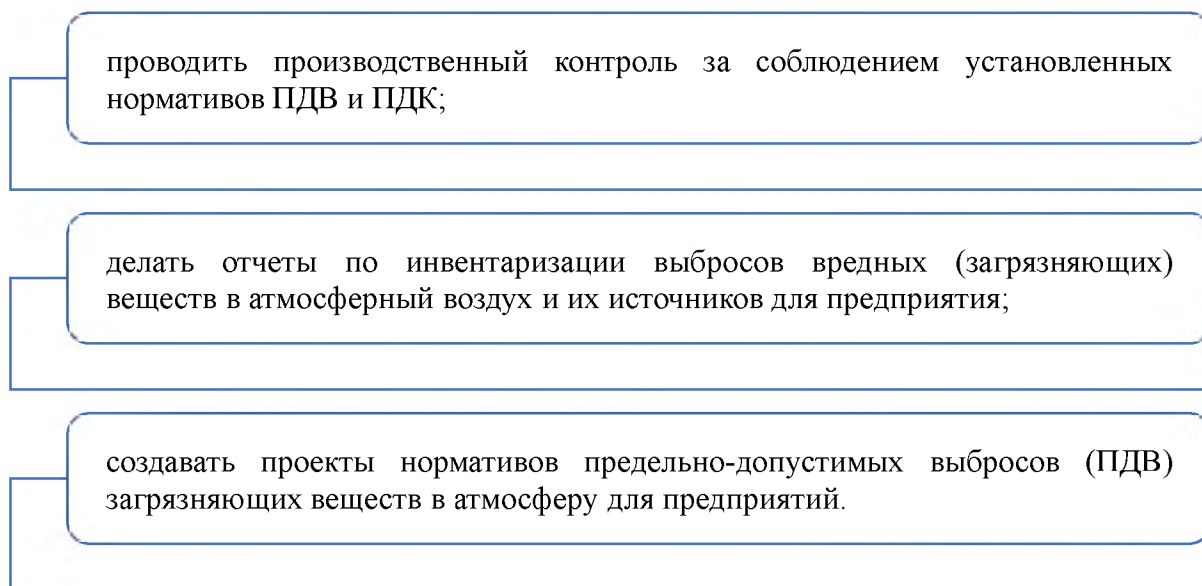


Рисунок 3.4 – Мероприятия по охране атмосферного воздуха

Внедрение всех этих мероприятий в практику вентиляционной деятельности позволит повысить обоснованность и точность результатов проверки и установленного норматива выбросов вредных веществ.

Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1. 1200-03 Санитрано-защитная зона объектов негативного воздействия на окружающую среду (СЗЗ). для котельных тепловой мощностью менее 200 Гкал, работающих на твердом, жидком и газообразном

топливе, размер санитарно-защитной зоны устанавливается в каждом конкретном случае на основании расчетов рассеивания загрязнений атмосферного воздуха и физического воздействия на атмосферный воздух (шум, вибрация и др.), а также на основании результатов натурных исследований и измерений.

По результатам расчетов рассеивания загрязнения атмосферного воздуха и уровней физического воздействия (шум, вибрация и др.) СЗЗ котельной пос. Тюменский установлена по границе промышленной площадки и составляет 20 метров.

В пределах СЗЗ и на границе СЗЗ жилая застройка отсутствует.

Следовательно, замеры качества атмосферного воздуха и уровней физического воздействия не проводятся.

Наиболее опасными являются такие места, которые считаются труднодоступными для контроля путем внешнего осмотра, где может быть повышенная загазованность, и которые по характеру работы аппаратчик посещает не часто

Особо опасными факторами при эксплуатации данного узла являются:

- высокое давление и температура при эксплуатации оборудования установки получения пара высокого давления;
- образование взрывоопасных концентраций природного газа (метана) при розжиге и эксплуатации котла;
- возможность получения химических ожогов и отравлений при приготовлении раствора гидразингидрата и аммиачной воды.

Наиболее опасные места:

- система разводки топливного газа;
- паропроводы высокого и среднего давления;
- узлы редуцирования пара;
- отделение приготовления реагентов;
- колодцы, люки, низкие места, прямки, где возможно скопление взрывоопасных смесей углеводородов с воздухом.

Технологический процесс выработки перегретого пара высокого давления связан с наличием взрывоопасного топливного газа, продуктов горения топливного газа, а также высокого давления и высоких температур пара и воды. Кроме того, для обработки воды применяются такие токсичные вещества, как гидразингидрат, аммиак, тринатрий фосфат.

На рабочем месте на электромонтера по обслуживанию электрооборудования цехов предприятия могут оказать влияние следующие вредные и опасные факторы:

- ожоги, поражения электрическим током при обслуживании электрооборудования подстанций и сетей, при соприкосновении с оголенными токоведущими частями;

- отравления вредными химическими веществами в виде газов, жидкостей, которые могут попадать внутрь через кожу, легкие, желудочно-кишечный тракт;

- механические травмы: порезы, ссадины, ушибы, вывихи, переломы костей, при выполнении слесарных работ, при ремонте оборудования, при погрузочно-разгрузочных работах, при движении по территории завода;

- термические ожоги горячей водой, паром, воспламеняющимися веществами, раскаленными материалами.

К опасным и вредным производственным факторам, которые в процессе производства могут оказать влияние на оператора газовой котельной, относятся: вредные химические вещества, газы, пыль, шум, вибрация, микроклимат помещений, тепловое излучение и др. Наиболее опасными и вредными газами являются оксид углерода, оксиды азота, углеводороды, оксиды серы и т.п.

Основными условиями безопасного ведения процесса получения пара и выработки электроэнергии являются:

- соблюдение норм технологического режима;
- соблюдение требований инструкции по рабочему месту, правил ОТиПБ при работе, пуске и остановке отдельных единиц оборудования и всей

котельной;

- проведение своевременных и качественных ремонтов оборудования;
- проведение, согласно графикам, контрольных проверок контрольно-измерительных приборов и автоматики, систем сигнализации и блокировок, предохранительных устройств.

Во время работы вспомогательной котельной оборудование и коммуникации находятся под давлением горючих газов, воды и водяного пара. Поэтому при нарушении нормального технологического режима, а также при нарушениях плотностей в соединениях аппаратов и узлов могут иметь место:

- прорыв газа с последующим загоранием и взрывом;
- образование местных взрывоопасных концентраций природного газа;
- отравления в результате наличия газов, содержащих компоненты (CH_4 , NO_2 , CO_2 , CO);
- отравление реагентами коррекционной обработки питательной и котловой воды, при несоблюдении правил обращения с ними и пренебрежением средствами индивидуальной защиты;
- термические ожоги при прорывах трубопроводов дымовых газов, водяного пара и конденсата;
- поражение электрическим током при неисправностях электрооборудования и электрических сетей, а также в результате несоблюдения правил электробезопасности;
- механические травмы при нарушениях в обслуживании машин, механизмов и другого оборудования;
- загорание смазочных и уплотнительных масел и обтирочных материалов при несоблюдении правил хранения их и нарушении противопожарных норм;
- неудовлетворительная продувка трубопроводов и аппаратов, что может вызвать образование взрывоопасных концентраций и при определенных условиях взрыв;
- опасности, связанные с эксплуатацией оборудования, работающего

под высоким давлением, выполнением работ в приямках, колодцах, сосудах и при обращении с вредными веществами (аммиак, гидразин-гидрат).

Влияние вредных производственных факторов в рабочих зонах котельных.

К вредным производственным факторам относят повышенную запыленность воздуха, повышенную и пониженную температуру воздуха в рабочей зоне, шум, вибрацию, повышенную подвижность воздуха, освещенность несоответствующую нормам. Вредные производственные факторы подразделяются по природе действия на следующие группы: физические; биологические; психофизиологические (ГОСТ 12.0.003-74). Воздух рабочей зоны – это оптимальный микроклимат в помещении обеспечивающий поддержание теплового равновесия между организмом и окружающей средой, а также уменьшение содержания вредных веществ в воздухе.

С физической стороны воздух рабочей зоны производственных помещений характеризуется следующими параметрами: температура воздуха в помещении, выражается в градусах Цельсия; относительная влажность воздуха – в процентах; скорость его движения – в метрах в секунду, интенсивность радиации, преимущественно в инфракрасной и частично в ультрафиолетовой областях спектра; электромагнитных излучений – в джоулях на квадратный сантиметр в минуту.

Эти характеристики по отдельности и в комплексе влияют на организм человека, определяя его самочувствие.

Оптимальные значения температуры и скорости движения воздуха для рабочей зоны производственных помещений с учетом тяжести выполняемой работы и сезонов года.

Кроме отмеченных параметров воздуха от оптимальных значений возможно наличие в воздухе рабочей зоны вредных веществ.

Для определения содержания вредных веществ в воздухе отбор проб должен производиться в зоне дыхания (пространство в радиусе до 0,5 м от лица

работающего) при характерных производственных условиях.

В течении смены в каждой точке последовательно отбирают такое количество проб, которое явилось бы достаточным для достоверной гигиенической характеристики состояния воздушной среды (но не менее пяти). В энергетике по-прежнему остается наиболее эффективным решением совместная выработка тепловой и электрической энергии.

В крупных городах такая выработка осуществляется на ТЭЦ, от которых тепло распределяется по потребителям через систему трубопроводов централизованного теплоснабжения. При таком решении районные котельные (РТС) сооружаются для подготовки подключения отдаленного района теплоснабжения к тепловым сетям ТЭЦ.

При подходе магистральных теплопроводов этот район переключается на теплоснабжение от ТЭЦ, а РТС становится пиковой котельной в единой системе централизованного теплоснабжения города (как обеспечить работу нескольких источников тепла с качественным регулированием его отпуска на единую тепловую сеть).

В малых городах и населенных пунктах целесообразно сооружение мини-ТЭЦ на базе газотурбинных или поршневых газодвигательных установок, одновременно вырабатывающих электрическую и тепловую энергию.

И только там, где имеется избыток электрической энергии, считалось оправданным для теплоснабжения использовать газовые котельные установки, вырабатывающие только тепловую энергию:

1. Конечно, ни о каких ЦТП с сетями горячего водоснабжения в варианте с одной РТС на весь район не может быть и речи. Только ИТП в каждом доме или на группу секций дома с полным набором автоматизации регулирования подачи тепла на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение с ограничением максимального расхода теплоносителя на ввод. Это сократит стоимость разводящих тепловых сетей в несколько раз.

2. Такое решение по ИТП также выравнит варианты автономного и централизованного теплоснабжения по энергетической эффективности

использования тепловой энергии. Последний вариант будет проигрывать только по потерям тепла в магистральных теплопроводах, которые при современной их изоляции и прокладке не превышают 5–7%.

3. Так называемая нормативная подпитка тепловых сетей, оцениваемая в размере более трети от водопотребления населения, неоправданно завышена. В СНиП “Тепловые сети” величина в 0,0075 от объема трубопроводов сетей означает расчетный расход воды для выбора подпиточного оборудования на станции.

4. В стоимости системы теплоснабжения от автономных котельных не учтена прокладка по микрорайонам газопроводов к источникам тепла, которая не требуется при теплоснабжении от РТС и электрическом приготовлении в зданиях.

5. Вызывает сомнение соотношение стоимостей РТС и автономных котельных. Стоимость РТС, оказалась на 26% выше, чем все автономные котельные вместе взятые, хотя предыдущий опыт подобных технико-экономических сравнений свидетельствует об обратном соотношении стоимостей. Несмотря на неоправданно завышенную расчетную мощность РТС даже удельная стоимость котельной на установленный МВт для РТС оказалась значительно выше – 1 786 тыс. руб./МВт, против 1 543 тыс. руб. для децентрализованных теплоисточников. В стоимость РТС вошли мазутохранилище и паровые котлы для разогрева мазута, а учтена ли стоимость емкостей для сжиженного газа как резервного топлива при составлении сметы на автономные котельные.

Заключение

Работа котельных установок должна быть надежной, экономичной и безопасной для обслуживающего персонала. Для выполнения этих требований котельные установки эксплуатируются в соответствии с правилами устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов и рабочими инструкциями, составленными на основе правил Госгортехнадзора с учетом местных условий и особенностей оборудования.

Котел должен быть оборудован необходимым количеством контрольно-измерительных приборов, автоматической системой регулирования важнейших параметров котла, защитными устройствами, блокировкой и сигнализацией.

Режимы работы котла должны соответствовать режимной карте, в которой указываются рекомендуемые технологические и экономические показатели его работы: параметры пара и питательной воды, содержание RO_2 в газах, температура и разрежение по газовому тракту, коэффициент избытка воздуха и т.п.

Большинство современных котельных установок полностью автоматизированы. При нарушении нормальной работы котла вследствие неисправностей, которые могут привести к аварии, он должен быть немедленно остановлен.

Основательное восстановление котлов выполняется посредством каждые 2-3 года. Электрокотел время от времени подвергается промышленному освидетельствованию согласно 3 типам:

- внешний обследование (никак не чаще 1-го раз в год);
- внутренний обследование (никак не чаще 1-го раз в 4 года);
- гидромеханическое проверка (никак не чаще 1-го раз в 8 года).

Результаты, полученные в ходе выполнения работы, позволяют сформулировать следующие основные выводы:

1. Исследуемый объект расположен в 700 метрах в северо-восточном направлении от санатория Нефтяник Сибири, занимает площадь 1701 м² служит

для отопления, вентиляции и горячего водоснабжения куда входят основные сооружения: котельная, помещение для топливных баков, дымовая труба высотой 21 метр, площадка для установки баков-аккумуляторов, автоматизированная дизельная станция (аварийная), блочные очистные сооружения и целый ряд вспомогательных сооружений.

2. Основная часть выбросов образуется в результате сжигания топлива в котлах, имеющие в своем составе углеродсодержащие вещества, серу и азот, в результате чего образуются CO_2 кардинально больше: на 10 до 14% , сернистый и серный ангидриды, концентрация невелика и составляет от 0.08 до 0.6%, однако впоследствии они могут вызвать кислотные дожди.

3. Самым сильным ядом, который действует на нервную систему, а также кровь и является бесцветный газ– оксид азота, их доля в общих выбросах обычно не более 10-15%, а в более мощных может возрасти до 30-50%.

4. Достаточно много выбросов обнаружено диоксид азота (5,777 т/год), который, согласно классификации, относится ко второму классу опасности и наносит значительный вред как растительным, так и животным организмам и конечно вред здоровью населения.

5. Не менее опасным по наносимому вред организму веществу, относится оксид углерода или в быту называется «угарный газ», который при допустимых максимально разовых количествах 4,00 мг/м³ выбрасывается 8,95 т/год, хотя максимально разовых получается меньше в десять раз 0,525 г/с, тем не менее, от этого опасность его не уменьшается.

6. Расчеты показывают, что при полной загрузке технологического оборудования превышения концентрации (с учетом фона) по всем загрязняющим веществам не наблюдается как в пределах границы нормативной санитарно-защитной зоны (СЗЗ), так и в жилой зоне. Однако просматривается сезонный характер выбросов ЗВ при работе котельной.

7. На территории котельной имеется мастерская, оснащенная заточным и сверлильным станками. Выброс пыли абразивной и оксидов железа осуществляется через оконный проем. и носит неорганизованный характер

(ИЗА 6005).

8. При ремонте котельной проводятся окрасочные работы, которые производятся кистью, эмалью ПФ-115 с применением Уайт-спирит. Выброс загрязняющих веществ (Уайт-спирит, ксилол) носит неорганизованный характер (ИЗА 6008).

Список использованной литературы

1. Акимова, Т.А., Экология: природа-человек-техника. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2011. — 343 с.
2. Алиев, Р.А., Основы общей экологии и международной экологической политики: учеб. пособие / Р.А. Алиев, А.А. Авроменко и др. — М.: Аспект–Пресс, 2018. — 381с.
3. Артамонов, В.И., Растения и чистота природной среды. — М.: НАУКА, 1986. — 172 с.
4. Банников, А.Г. Основы экологии и охрана окружающей среды. — М.: Колос, 1999. — 304 с.
5. Биологический контроль окружающей среды / Под ред. Мелеховой О.П. — М.: Академия, 2008. — 288 с.
6. Голицын, А.Н. Основы промышленной экологии. — М.: Академия, 2012. — 240 с.
7. Гридэл, Т.Е. Промышленная экология. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2014. — 513 с.
8. Дьяконов, К.Н., Экологическое проектирование и экспертиза. — М.: Аспект Пресс, 2016. — 384 с.
9. Илькун, Г.М. Загрязнители атмосферы и растений. — Киев: Наукова Думка, 1978. — 246 с.
10. Информационные материалы Санатория «Нефтяник Сибири». Отчет по итогам 2020 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rusprofile.ru/id/8847539> (дата обращения: 09.10.2021)
11. Как загрязнение воздуха влияет на здоровье человека? [Электронный ресурс]. URL: <https://бризекс.рф/blog/zagryaznenie-vozduha-vliyanie-na-zdorove-cheloveka#kak-zagryaznenie-vozduha-vliyaet-na-zdorove-chelov> (дата обращения 24.10.2022)
12. Калыгин, В.Н. Безопасность жизнедеятельности. Промышленная и экологическая безопасность в техногенных чрезвычайных ситуациях / В.Н.

Калыгин, В.А. Бондарь, Р.Я. Дедеян. – М.: КолосС, 2008. – 520 с.

13. Колесников, Е. Ю. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности: учеб. и практикум для бакалавриата и магистратуры / Е. Ю. Колесников, Т. М. Колесникова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 469 с.

14. Коробкин, В.И., Экология. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2004. — 576 с.

15. Лукьянчиков, Н.Н., Потравный, И. Экономика и организация природопользования. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 554 с.

16. Новиков, Ю.В. Экология, окружающая среда и человек. —М.: Фаир-пресс, 2019. — 551 с.

17. Панин, В.И. Справочное пособие теплоэнергетика жилищно-коммунального хозяйства. – М.: Изд-во литературы по строительству, 2007.— 191 с.

18. Постановление Правительства РФ от 09.12.2020 № 2055 «О предельно допустимых выбросах, временно разрешенных выбросах, предельно допустимых нормативах вредных физических воздействий на атмосферный воздух и разрешениях на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74953246/> (дата обращения: 29.10.2021).

19. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 4 декабря 2014 г. № 536 «Об утверждении Критериев отнесения отходов к I-V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду» (зарег. в Минюсте РФ 29 декабря 2015 г.) [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/420240163> (дата обращения: 29.09.2021).

20. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 7 декабря 2020 года № 1021 «Об утверждении методических указаний по разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение» (зарег. в Минюсте РФ 25 декабря 2020 г.) [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573219716> (дата обращения: 29.09.2021).

21. Приказ Минприроды России от 30 сентября 2011 г. № 792 «Об утверждении Порядка ведения государственного кадастра отходов» (зарег. в Минюсте РФ 16 ноября 2011 г.) // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. – 2011. – № 50

22. СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий». [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/400289764/>(дата обращения 27.11.2022)

23. Руководство по эксплуатации автоматической системы дозирования реагентов «Комплексон-6». [Электронный ресурс]. URL: http://www.tgi-group.ru/upload/information_system_18/3/1/1/item_311/.pdf (дата обращения 25.11.2022)

24. Саркисов, О.Р., Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: учеб. пособие. Гриф УМЦ «Профессиональный учебник». Гриф НИИ образования и науки. / О.Р. Саркисов, Е.Л. Любарский, С.Я. Каз. – М.: ЮНИТИ, 2013. – 231 с.

25. Справочные материалы по климату Краснодарского края / С.А. Владимиров, Е.И. Хатхоху, Е.Ф. Чебанова. – Краснодар, 2020. – 175 с. 24

26. Сухонослова, А.Н. Очистка почв от нефтяного загрязнения и оценка ее эффективности // Экология и промышленность России. – 2009. – №10. – С.60. 25

27. Тарасова, Н. П. Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду / Н. П. Тарасова, Б. В. Ермоленко, В. А. Зайцев, С. В. Макаров. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 312 с.

28. Хоружая, Т.А. Методы оценки экологической опасности. – М.: ИНФРА – М, 2001. – 480 с. 27