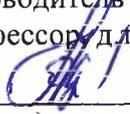


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)  
Наименование учебного структурного подразделения

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ В ГЭК  
Руководитель ООП  
профессор, д.т.н.

  
\_\_\_\_\_ А.М. Адам  
подпись

« 10 » \_\_\_\_\_ 20 23 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ НАИЛУЧШИХ ДОСТУПНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТРЕТЬЕЙ КАТЕГОРИИ ОПАСНОСТИ НА  
ПРИМЕРЕ СПОРТИВНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «КЕДРОВЫЙ»

05.03.06 Экология и природопользование

«Экология»

Коростелев Александр Васильевич

Руководитель ВКР  
к.б.н., д.т.н., профессор

  
\_\_\_\_\_ А. Адам  
подпись

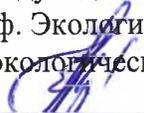
« 14 » \_\_\_\_\_ 20 23 г.

Автор работы  
студент группы № 011907

  
\_\_\_\_\_ А.В. Коростелев  
подпись

« 14 » \_\_\_\_\_ 20 23 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)  
Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства  
(Биологический институт)  
Кафедра экологии, природопользования и экологической инженерии

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ООП  
Д-р техн. наук, профессор  
Заведующий кафедрой,  
Каф. Экологии, природопользования  
И экологической инженерии  
  
А.М.Адам  
« 09 » июня 20 22 г.

ЗАДАНИЕ

по выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра обучающемуся  
Коростелеву Александру Васильевичу  
(Ф.И.О. обучающегося)

по направлению подготовки 05.03.06 - Экология и природопользование, направленность  
(профиль) «Экология»

1 Тема выпускной квалификационной работы бакалавра

Оценка эффективности внедрения системы наилучших доступных технологий на  
предприятиях третьей категории опасности на примере спортивно оздоровительного  
комплекса «Кедровый»

2 Срок сдачи обучающимся выполненной выпускной квалификационной работы:

а) в учебный офис – 13.06.23

б) в ГЭК – 13.06.23

3 Исходные данные к работе:

Объект исследования – ООО «Спортивно - оздоровительный комплекс Кедровый»

Предмет исследования – оценка влияния ООО «Спортивно - оздоровительный  
комплекс Кедровый» на качество окружающей среды

Цель исследования – дать оценку эффективности внедрения системы наилучших  
доступных технологий на предприятие третьей категории на  
примере ООО «Спортивно-оздоровительный комплекс  
Кедровый».

Задачи:

1) Провести анализ климатической ситуации в исследуемом районе

2) Провести анализ и определить количественный и качественный состав выбросов  
загрязняющих веществ в атмосферный воздух

3) Провести анализ и определить количественный и качественный состав сбросов  
загрязняющих веществ в водный объект

4) Провести оценку эффективности внедрения системы наилучших доступных  
технологий на ООО «Спортивно оздоровительный комплекс Кедровый»

5) Разработать перечень предложений и мероприятий по минимизации негативного  
воздействия ООО «Спортивно оздоровительный комплекс Кедровый» на качество  
окружающей среды

Методы исследования

Изучение и анализ данных предприятия, обзор литературных источников, изучение

Нормативных документов и законодательных актов, изучение информации в сети Интернет, а так же использование расчетных методов

Организация или отрасль, по тематике которой выполняется работа  
ООО «Спортивно - оздоровительный комплекс Кедровый»

4. Краткое содержание работы

В данной работе проведён анализ эффективности внедрения системы наилучших Доступных технологий на объект негативного воздействия 3 категории на примере ООО «Спортивно-оздоровительный комплекс Кедровый»

Руководитель выпускной квалификационной работы

Д-р техн.нук, профессор ТГУ

(должность, место работы)

  
(подпись)

/ А.М.Адам

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

Студент, ТГУ

(должность, место работы)

  
(подпись)

/ А.В. Коростелев

(И.О. Фамилия)

## **АННОТАЦИЯ**

Данная выпускная квалификационная работа посвящена оценке эффективности внедрения системы наилучших доступных технологий (далее – НДТ) на объекте третьей категории негативного воздействия на примере ООО «Спортивно оздоровительный комплекс Кедровый».

Данная работа включает в себя - 4 главы, введение, заключение, список использованных источников и литературы. Во введении обоснованы выбор темы, актуальность, сформулированы цель и задачи, определены предмет и объект исследования. В процессе подготовки бакалаврской работы была изучена физико-географическая характеристика района исследования. Автором рассмотрены нормативно-правовые и теоретические основы внедрения НДТ. Представлен количественный и качественный анализ источников выбросов и сбросов предприятия.

## **ANNOTATION**

This graduate qualification work is devoted to the evaluation of the effectiveness of the best available technologies (hereinafter - BAT) at the object of the third category of negative impact on the example of LLC "Kedrovoy Sports and Recreation Complex".

This work includes - 4 chapters, introduction, conclusion, the list of the used sources and the literature. In the introduction justified the choice of subject, relevance, formulated the goal and objectives, defined the subject and object of research. During the preparation of the bachelor's work the physical and geographical characteristics of the study area were studied. The author considered the legal and theoretical basis for the implementation of BAT. Quantitative and qualitative analysis of enterprise emission sources is presented.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ.....	5
ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ...8	
1.1 Географическое положение .....	8
1.2 Климатические условия .....	8
1.3 Рельеф, геологическое строение и полезные ископаемые.....	12
1.4 Гидрологические условия района .....	13
2 ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ООО СПОРТИВНО ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС «КЕДРОВЫЙ» И АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА КАЧЕСТВО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	15
2.1 Характеристика деятельности .....	15
2.2 Анализ источников загрязнения Атмосферного воздуха .....	16
2.3 Анализ воздействия на водные объекты.....	24
2.4 Анализ источников образования I-V классов опасности.....	30
3 Нормативно правовое обеспечение внедрения системы наилучших доступных технологий .....	31
3.1 Комплексное экологическое разрешение .....	33
3.2 Декларация о воздействии на окружающую среду .....	35
3.3 Программа производственного экологического контроля .....	36
4 ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ НАИЛУЧШИХ ДОСТУПНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	38
4.1 Внедрение системы наилучших доступных технологий в ООО «Спортивно – оздоровительный комплекс Кедровый» .....	38
4.2 Перечень мероприятий и предложений по минимизации негативного воздействия на окружающую среду .....	40
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	41
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ .....	42
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	45
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	47
ПРИЛОЖЕНИЕ С .....	76

## ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе развития промышленности главным источником поступления загрязняющих веществ являются технологические процессы, поэтому в качестве метода по сокращению негативного воздействия на окружающую среду рассматривается переход существующего и создаваемого производства на использование наилучших доступных технологий (далее – НДТ) [1].

На настоящий момент времени процесс перехода промышленных предприятий на использование НДТ и формирование нормативно-правовой базы данного перехода находятся в активной стадии, а процесс внедрения рассматривается как добровольное принятие международных экологических стандартов и принципов экологической ответственности [2]. В качестве ожидаемого результата внедрения НДТ полагается значительное улучшение экологических показателей и сокращение экологического ущерба от осуществляемой производственной деятельности.[3]

Имеющийся зарубежный опыт подтверждает, что результатом перехода на использование НДТ является решение взаимосвязанных задач обеспечения экологической безопасности, повышения энергоэффективности, снижения ресурсоемкости, определенных требованиями соответствующих справочников по НДТ.[4]

Несмотря на то, что требование законодательных актов о применении наилучших доступных технологий распространяется только на предприятия первой категории, эксплуатирующие объекты, которой оказывают значительное негативное воздействие на окружающую среду, для остальных предприятий есть экономические стимулы для внедрения наилучших доступных технологий[5]

**Изученность.** Внедрение наилучших доступных технологий с каждым годом пользуется все большим спросом у природопользователей и исследователей разных сфер деятельности, поскольку применение системы НДТ в целом направлено на рациональное использование природных ресурсов и повышение энергоэффективности производств, на снижение негативного воздействия на окружающую среду путем внедрения малоотходных и безотходных технологий[6] . Экономический аспект внедрения наилучших доступных технологий рассматривали ученые Ростовского государственного экономического университета (РИНХ), они пришли к выводу, что к внедрению НДТ предприятие могут и должны стимулировать как внешние меры (законодательство), так и внутренние (осознание необходимости выгоды внедрения НДТ руководством самого предприятия).[7]. В Волгоградском государственном техническом университете провели обзор и анализ наилучших доступных технологий сокращения выбросов пыли в атмосферу от предприятий

различных отраслей промышленности и предложили рекомендации по усовершенствованию системы внедрения наилучших доступных технологий. [8]

**Актуальность.** Развитие промышленности приводит к росту негативного воздействия на состояние окружающей среды и здоровье людей. Внедрение системы наилучших доступных технологий позволяет снизить данное воздействие[9]. В связи с этим возрастает необходимость проведения оценки эффективности внедрения системы наилучших доступных технологий.

**Объект исследования:** ООО «СОК Кедровый»

**Предмет исследования:** Оценка влияния ООО «Спортивно-оздоровительный комплекс кедровый» на качество окружающей среды

**Цель исследования:** Оценка воздействия ООО «Спортивно-оздоровительный комплекс Кедровый» на качество окружающей среды

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи:**

- 1) Провести анализ климатической ситуации в исследуемом районе
- 2) Провести анализ и определить количественный и качественный состав выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух
- 3) Провести анализ и определить количественный и качественный состав сбросов загрязняющих веществ в водный объект
- 4) Провести оценку эффективности внедрения системы наилучших доступных технологий на ООО «Спортивно оздоровительный комплекс Кедровый»
- 5) Разработать перечень предложений и мероприятий по минимизации негативного воздействия ТОО «Спортивно оздоровительный комплекс Кедровый» на качество окружающей среды

**Защищаемые положения:**

- 1) Внедрение системы наилучших доступных технологий обеспечивает работу Спортивно оздоровительного комплекса “Кедровый” в пределах установленных нормативов выбросов, сбросов и образования отходов;
- 2) Физико-географические условия способствуют незначительному воздействию на качество атмосферного воздуха деревни Некрасово.
- 3) Модернизация технологического процесса очистки сточных вод позволяет минимизировать негативное воздействие на качество водного объекта;

# 1 ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

## 1.1 Географическое положение

Район исследования находится в Деревне Некрасово – деревне в Томском районе Томской области, входящая в состав Богашевского Сельского поселения. Деревня находится в юго-восточной части Томской области в пределах подтаежно-лесостепного района таёжной зоны, на берегах реки Басандайки.

На юге деревня граничит с населенным пунктом Аксеново, на севере – с поселком Богашево, на северо-западе – с деревней Лоскутово[10]

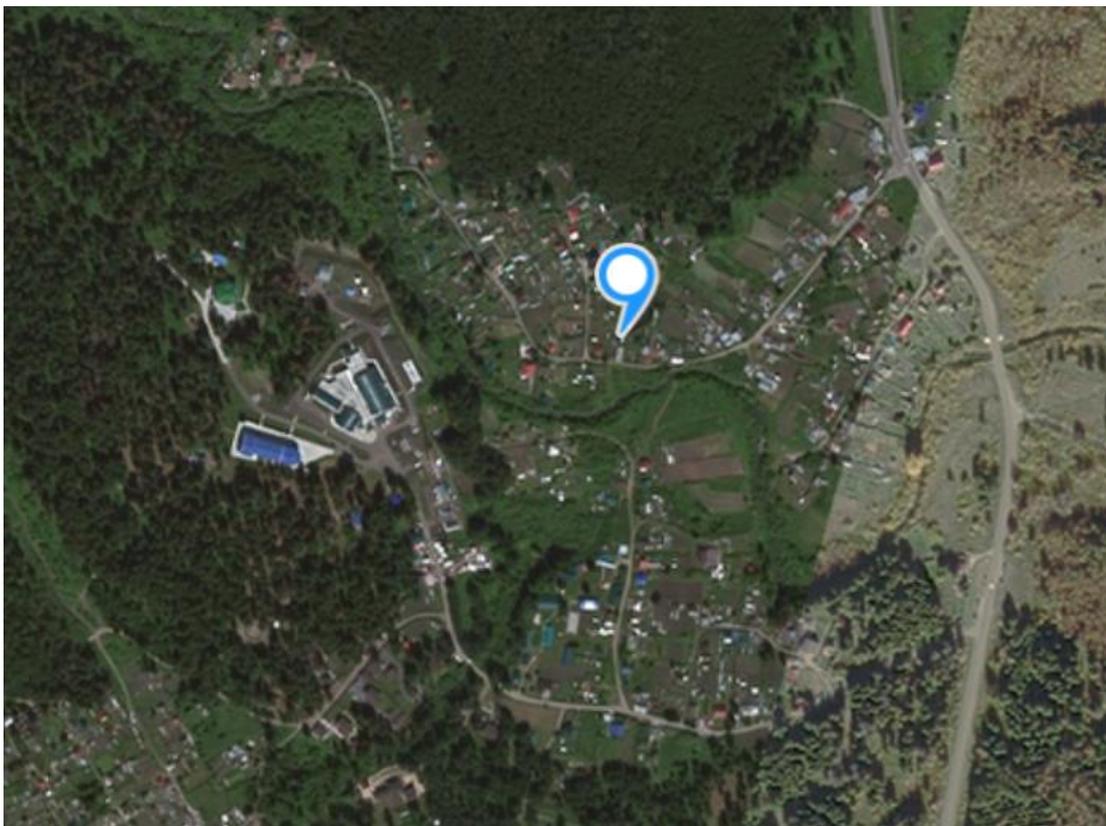


Рисунок 1 – Географическое положение района исследования[11]

На территории деревни протекает небольшая река Басандайка. Ее общая длина составляет чуть больше 57 Километров. Река используется для водопотребления предприятиями и населением, а так же для сброса сточных вод этими же предприятиями.

## 1.2 Климатические условия

Климат района исследования характеризуется как резко-континентальный характеризующийся продолжительной зимой и стремительной весной. Продолжительность лета составляет три месяца, и сопровождается обильным количеством осадков. Самым теплым месяцем является июль со средней температурой +23С. Самым холодным же

является январь со средней температурой -21С[12]

Таблица 1 – информация с среднемесячными максимальными и минимальными температурами[12]

Среднее	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
Максимальная	-13 °С	-11 °С	-3 °С	7 °С	16 °С	21 °С	23 °С	20 °С	13 °С	4 °С	-5 °С	-11 °С
Темп.	-17 °С	-15 °С	-7 °С	2 °С	11 °С	17 °С	19 °С	16 °С	9 °С	2 °С	-8 °С	-15 °С
Минимальная	-21 °С	-19 °С	-11 °С	-2 °С	5 °С	12 °С	14 °С	11 °С	5 °С	-2 °С	-12 °С	-19 °С

### Облачность

Средний процент неба, покрытого облаками, испытывает значительные сезонные колебания в течение года. Более ясная часть года начинается примерно 21 апреля и длится 5,3 месяца, заканчиваясь примерно 30 сентября. Самый ясный месяц в году - июль, во время которого небо в среднем ясное, преимущественно ясное или имеет переменную облачность 57 % времени. Более облачная часть года начинается примерно 30 сентября и длится 6,7 месяца, заканчиваясь примерно 21 апреля. Самый пасмурный месяц в году - декабрь, во время которого небо в среднем пасмурное или преимущественно облачное 87 % времени[13]

Таблица 2 – проценты облачности неба, покрытого облаками[13]

Доля	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
Более облачно	84 %	83 %	78 %	66 %	53 %	44 %	43 %	46 %	58 %	73 %	84 %	87 %
Более ясно	16 %	17 %	22 %	34 %	47 %	56 %	57 %	54 %	42 %	27 %	16 %	13 %

### Осадки

Влажный день - это день, когда выпадает не менее 1 миллиметр жидких осадков или осадков в жидком эквиваленте. Вероятность влажных дней колеблется в течение года[13]

Более влажный сезон длится 8,0 месяца с 11 апреля по 10 декабря, с более чем 17 % вероятностью того, что заданный день окажется влажным. Месяц с наибольшим количеством дождливых дней - июль, когда в среднем на протяжении 8,1 дня выпадает не менее 1 миллиметр осадков[13]

Более сухой сезон длится 4,0 месяца с 10 декабря по 11 апреля. Месяц с наименьшим количеством дождливых дней - февраль, когда в среднем на протяжении 2,2 дня выпадает не менее 1 миллиметр осадков[13]

Среди влажных дней мы различаем те, в которые бывает только дождь, только снег, или и то и другое. Исходя из этой классификации, наиболее распространенная форма осадков меняется в течение года.[13]

Только дождь является наиболее типичным видом осадков на протяжении 7,3 месяца, с 27 марта по 3 ноября. Месяц с максимальным количеством дней, когда выпадает только дождь, - июль со средним количеством в 8,1 дня.[13]

Только снег является наиболее типичным видом осадков на протяжении 4,8 месяца, с 3 ноября по 27 марта. Месяц с максимальным количеством дней, когда выпадает только снег, - декабрь со средним количеством в 4,2 дня.[13]

Таблица 3 - выпадения осадков[13]

Дней	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
Дождь	0,0 д.	0,1 д.	0,9 д.	4,2 д.	7,2 д.	7,4 д.	8,1 д.	7,5 д.	6,3 д.	4,7 д.	1,4 д.	0,2 д.
Снег с дождем	0,2 д.	0,1 д.	0,5 д.	0,8 д.	0,4 д.	0,1 д.	0,0 д.	0,0 д.	0,2 д.	1,4 д.	0,8 д.	0,5 д.
Снег	2,7 д.	2,0 д.	2,0 д.	0,7 д.	0,1 д.	0,0 д.	0,0 д.	0,0 д.	0,0 д.	1,4 д.	3,9 д.	4,2 д.
Без ограничений	3,0 д.	2,2 д.	3,5 д.	5,7 д.	7,7 д.	7,5 д.	8,1 д.	7,5 д.	6,6 д.	7,5 д.	6,1 д.	4,9 д.

#### Дождевые осадки

Чтобы показать изменение в течение месяца, а не только месячную сумму, мы показываем количество дождевых осадков, накопленных за скользящий 31-дневный период с центром в каждом дне года. В Богашево наблюдаются некоторые сезонные колебания месячного количества дождевых осадков.

Дождливая часть года длится 7,0 месяца, с 7 апреля по 7 ноября, с количеством дождевых осадков за скользящий 31-дневный период не менее 13 миллиметров. Месяц с наибольшим количеством дождевых осадков в Богашево - июль, со средним количеством осадков 46 миллиметров.

Часть года без дождя длится 5,0 месяца, с 7 ноября по 7 апреля. Месяц с наименьшим количеством дождевых осадков в Богашево - январь, со средним количеством осадков 0 миллиметров.

Таблица 4 – среднемесячное количество дождевых осадков в мм.[13]

	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
Дождевые осадки	0,4 мм	0,6 мм	4,0 мм	17,4 мм	35,9 мм	41,1 мм	46,1 мм	39,9 мм	33,7 мм	23,8 мм	8,2 мм	1,2 мм

Влажность воздуха характеризует содержание в нем паров воды. Абсолютной влажностью или упругостью водяных паров воздуха называется количество водяных

паровв граммах, находящееся в одном кубическом метре воздуха. Абсолютная влажность воздухазависит от давления и температуры. Относительной влажностью воздуха называют

процентное отношение физической абсолютной влажности к максимальной абсолютной влажности при данных значениях температуры и давления воздуха. Допустимые величины показателей микроклимата устанавливаются в случаях, когда по технологическим требованиям, техническим и экономически обоснованным причинам не могут быть обеспечены оптимальные величины.

Влажность в зависимости от месяца изменяется от 25 до 80%. Минимальная влажность наблюдается в июле, максимальная влажность – в январе[13]

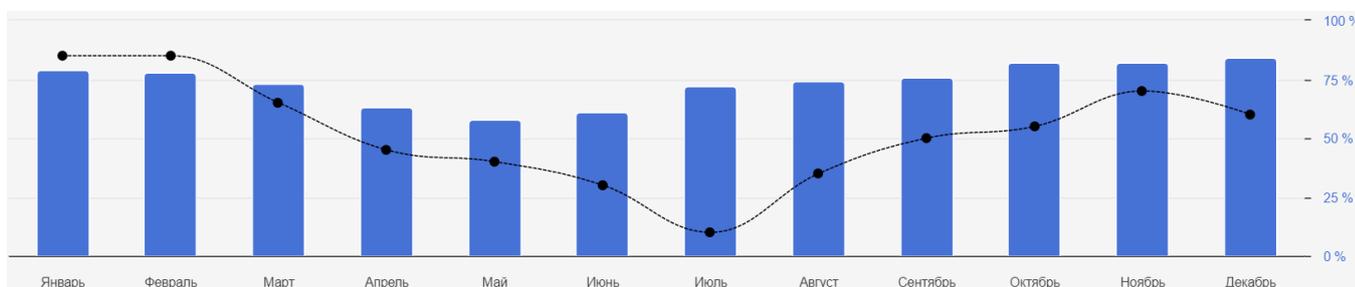


Рисунок 2 – среднегодовую динамику влажности в районе исследования[13]

Роза ветров (её также называют рисунок направления ветров или карта ветров) показывает, какие ветры преобладают в деревне. Из рисунка 6 видно, что основным направлением ветра является юго-западный (28,4%), преобладает в зимний, весенний и осенний периоды. Кроме того, преобладающими направлениями ветра можно назвать южный (18,2 %) и западный (16 %), характерные для летнего периода. Самый редкий ветер— восточный и юго-восточный, так же характерен для летнего периода [13].

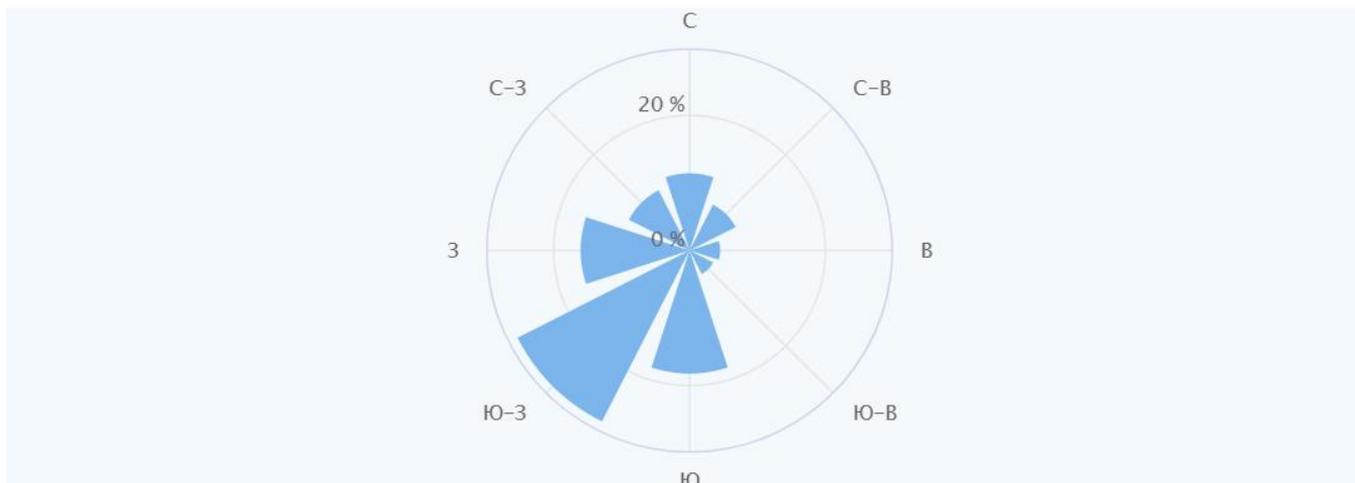


Рисунок 3- роза ветров деревни района исследования[13]

По розе ветров можно определить, что выбросы загрязняющих веществ предприятия переносятся по воздуху на деревню Некрасово, однако превышения выбросов загрязняющих веществ не наблюдается ни по одному веществу

### 1.3 Рельеф, геологическое строение и полезные ископаемые

Район исследования расположен в юго-восточной части томской области на западно-сибирской эпигерцинской плиты. Средняя высота над уровнем моря составляет 125 метров над уровнем моря[14]

Исследуемая территория располагается на западно-сибирской эпигерцинской плиты. В свете тектоники плит она является частью гигантской Евразийской литосферной плиты.[14]

Мощность земной коры Западно-Сибирской плиты изменяется от 26 до 45 км, в среднем она на 10 км меньше, чем под окружающими ее горными сооружениями. Мощность земной коры плиты в пределах Томской области неравномерна: на юге и юго-востоке территории составляет 42-45 км, а в центральных и северных частях — 36-39 км.[14]

В строении Западно-Сибирской плиты выделяется три структурных этапа: геосинклинальный, промежуточный и платформенный. По отношению к мезозойско-кайнозойскому платформенному чехлу первые два обычно рассматриваются как фундамент.[14]

Рельеф местности - равнинный. На северо – востоке, востоке и юго – востоке деревня граничит с горной цепью Джунгарского Алатау. На севере и северо-западе от города преобладает холмистый рельеф. Почва – суглинки, наличие заболоченности – нет. Сведения об амплитуде сезонного колебания грунтовых вод не имеется. Перепад высот менее 50 м на 1 км, поэтому коэффициент рельефа местности в городе равен 1[15]

#### 1.4 Гидрологические условия района

Река Басандайка – небольшая судоходная река, протекающая по территории Томского района. На берегах басандайки находятся поселения: село-станция Басандайка, пос. Заречный, с. Петухово, с. Вороново, с. Некрасово, с. Богашёво, пос. Стеклозавод, Просекино, пос. Ключи, пос. Писарево, пос. Аникино, пос. Басандайка.[16]

Река Басандайка протекает на территории села Некрасово, и является единственным гидробиологическим объектом. Площадь реки составляет 409 км<sup>2</sup>, а ее протяженность – 57 км. Река Басандайка имеет большое количество мелких притоков как справа так и с лева, которые образуют сильно разветвленную дренажную систему. Притоками являются реки: Берёзовая, Ломовая, Песчаная, Лесная, Нефёдовка, Васильевка. Залесенность водосбора составляет 50%, заболоченность – 30%[17]

Река Басандайка впадает в реку Томь. Долина реки шириной до 1км. Русло свободно меандрирует по всему поперечнику долины, глубины в межень не превышают 0,5 – 0,7 м. Ширина русла в межень 7-8 м. В половодье – до 25 м. Русло сложено песком и камнями, у берегов заилено. Повсеместно развита донная эрозия, течение быстрое, кое где с перекатами, перекаты сложены крупной и мелкой галькой, что свидетельствует о высокой скорости реки, также весь песчаный материал уносится рекой, не откладываясь на берегах. Берега довольно крутые, но не обрывистые, высотой около 3 м, поросшие тальником. Дно сложено суглинками. Русло не засорено. Русло реки однорукавное, извилистое, и хорошо врезано. Активных процессов береговой эрозии в районе не происходит.[Приложение А]

Таблица 5 – гидрологические характеристики реки Басандайка [Приложение А]

Водоток	Длина водотока от истока/ устья, км	Ширин Русла, м	Глубина русла(средняя/наибольшая), м	Площадь водного сечения, м <sup>2</sup>	Скорость течения(средняя/наибольшая), м/с	Расход воды, м <sup>3</sup> /с
Река Басандайка	31/26	9,1	0,13/0,53	3,07	0,226/0,449	0,694

## 1.5 Флора и фауна региона

В деревне ведется активное частное дачное хозяйство. Жители выращивают такие культуры как картофель, свёклу, капусту и другие культуры способные расти в данном регионе.[20]

Возле деревни находится Некрасовский кедровник - припоселковый кедровник, являющийся ботаническим памятником природы созданным региональными властями в 1982 году. Площадь кедровника составляет 56,7 га. Текущий статус ООПТ: утраченный[19]

На территории и ее округах произрастают дикие растения: поленика, мамура (*Rúbus árticus*), Спирея иволистная, таволга иволистная (*Spiraéa salicifolia*), Клевер пашенный (*Trifolium arvense*), Клевер золотистый (*Trifólium áureum*), Клевер средний (*Trifolium medium*), Щавель водный (*Rúmex aquāticus*), Вика лесная (горошек лесной). Кохия простертая (*Bassia prostrata*), Спаржа лекарственная (*Aspáragus officinális*), Земляника мускусная *Fragária moscháta*, Донник зубчатый (*Melilótus dentátus*), Овсяница ложноовечья (*Festúca valesiáca*), эспарцет дикий (*Onobrýchis arenaria*), Пихта сибирская (*Ábies sibírica*), Житняк гребневидный (*Agropyron cristatum*), Цикорий обыкновенный или корневой (*Cichórium íntybus*), Мятлик Крылова (*Poa krylovii* Reverd).[21]

В деревне можно встретить некоторые виды грызунов: Еж обыкновенный (*Erinaceus europaеus*), обыкновенная белка (*Sciurus vulgaris*), полевая мышь (*Apodemus agrarius*).[18]

На территории Томской области находится 41 вид птиц, занесенных в красную книгу, 6 видов млекопитающих, 180 растений и грибов[22 ]

В районе расположения ООО «Спортивно-оздоровительный комплекс Кедровый» краснокнижных животных, птиц, и растений не установлено

## 2 ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ООО СПОРТИВНО ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС «КЕДРОВЫЙ» И АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА КАЧЕСТВО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

### 2.1 Характеристика деятельности

Предметом деятельности Спортивно – оздоровительного комплекса «Кедровый» является предоставление услуг, улучшающих физическое и психологическое здоровье сотрудников компании ПАО Газпром и ее дочерних компаний.

ООО «Спортивно-оздоровительный комплекс Кедровый» расположен на территории деревни Некрасово в Томском районе Томской области. Предприятие является спортивно-оздоровительным центром, предлагающим услуги по улучшению физического и психологического здоровья сотрудников компании ПАО «Газпром» и ее дочерних компаний.



Условные обозначения

	Границы участка
1	Спортивный корпус
2	Оздоровительный корпус
3	Жилой корпус
4	Канализационное очистное сооружение
5	Ливневое очистное сооружение
6	Контрольно-пропускной пункт

Рисунок 4 – Схема расположения корпусов ООО «СОК Кедровый»

На территории комплекса расположен один контрольно-пропускной пункт, являющийся единственным главным входом в комплекс. В районе КПП находятся несколько технических сооружений такие как котельная и электрическая подстанция.

Сам комплекс состоит из трех крупных сооружений: Самым большим зданием на территории комплекса является спортивный корпус. В нем расположены три спортзала для

разных типов тренировок, столовая, детская игровая, бассейн, лаборатории, технические помещения, и кабинеты для персонала.

На западе от спортивного корпуса расположен оздоровительный корпус, предназначенный для проведения оздоровительных и омолаживающих процедур. В корпусе находятся конференц-зал, помещения для проведения гидро-, кинезио-, термо-, электро-, крио-, спелео- и механотерапии, прачечная и столовая.

В северной части комплекса находятся канализационные очистные сооружения (КОС) и ливневые очистные сооружения (ЛОС), а так же скважины для добычи грунтовых вод.

На северо-западе комплекса находится жилой корпус для постояльцев. Вся западная часть засажена кедром и оборудована для пеших прогулок.

Согласно выписке из государственного реестра объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду № 8931211, данный объект относится к III категории опасности негативного воздействия.

Автотранспорт на территории комплекса присутствует в среднем в количестве 4-6 единиц. Транспортные средства персонала находятся за территорией комплекса. Выбросы от автотранспорта не входят в общий объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и не нормируются.

Других лечебных и учебных учреждений на расстоянии 200 метров нет. Для защиты почвы от загрязнения, покрытие площадки предусмотрено из асфальта, с обрамлением бордюрным камнем. Электроснабжение – от электросетей, автономное. Водоснабжение осуществляется водозабором состоящим из четырех скважин. Сброс сточных вод осуществляется по канализационной системе в реку Басандайка. Отвод ливневых и талых поверхностных вод с территории комплекса осуществляется по рельефу местности и ливневой канализацией. Отходы отгружаются по договору на полигон. Теплоснабжение автономное, работающее на природном газе.

## **2.2 Анализ источников загрязнения Атмосферного воздуха**

### **Источник 0066 – Котлы на газообразном топливе**

Котлы на газообразном топливе предназначены для получения тепловой энергии в целях отопления помещений, нагрев воды, и прочих хозяйственных целей. Установлен 1 котел. Рабочее время составляет 8760 часов в год.

В качестве топлива используется газообразное топливо, расход которого составляет 175000 кубометров в год.

Выброс осуществляется через трубу высотой 4,9 метра и диаметром 0,325 метра

В атмосферу выбрасываются следующие загрязняющие вещества: Оксид азота, Диоксид азота, Бензапирен, и оксид углерода. Суммарный выброс загрязняющих веществ 0,7706320 т/г.

Наибольший вклад в выброс от источника вносит оксид углерода: 0,63 т/г.

Выбросы загрязняющих веществ от котла на газообразном топливе определены расчетным путем на основании методики определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 гкал в час 1999г.[ПРИЛОЖЕНИЕ Б]

#### **Источник 0068 – Дизельгенератор**

Источник выполняет функцию резервного источника электропитания комплекса. В качестве топлива используется дизель

Расход топлива дизельгенератора составляет 0,038 т/г

Эксплуатационная мощность равна 1 кВт

В атмосферу выбрасываются следующие загрязняющие вещества: Оксид углерода, Диоксид азота, оксид азота, сажа, диоксид серы, формальдегид, Бензапирен, керосин. Суммарный выброс загрязняющих веществ составляет 0,0014276 т/г

Наибольший вклад в выброс от источника вносит оксид углерода:39%

Выбросы загрязняющих веществ от котла на газообразном топливе определены расчетным путем согласно методикам:

"Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". СПб., 2001 год.

п.2.2.4 "Методического пособия по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух",С-Пб, 2012. [ПРИЛОЖЕНИЕ Б]

#### **Источник. 0168 Дизельгенератор (стационарный)**

Источник выполняет функцию резервного источника электропитания комплекса. В качестве топлива используется дизель.

Расход топлива дизельгенератора составляет 0,169 т/г

Эксплуатационная мощность равна 73,6 кВт

В атмосферу выбрасываются следующие загрязняющие вещества: Оксид углерода, Диоксид азота, оксид азота, сажа, диоксид серы, формальдегид, Бензапирен, керосин. Суммарный выброс загрязняющих веществ составляет 0,0063489 т/г

Наибольший вклад в выброс от источника вносит оксид углерода:39%

Выбросы загрязняющих веществ от котла на газообразном топливе определены расчетным путем согласно методикам:

"Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". СПб., 2001 год. [ПРИЛОЖЕНИЕ Б]

#### **0170 Свеча контура газовой обвязки**

Свеча контура газовой обвязки обеспечивает предотвращение образования горючей смеси при неблагоприятных технологических и метеорологических условиях

В атмосферу выбрасываются следующие загрязняющие вещества: метан и этантиол. Выброс метана составляет 0,000155 т/г; выброс этантиола составляет 0,0000000031 т/г

Выбросы загрязняющих веществ от источника 0170 определены расчетным путем согласно методике: СТО Газпром 2-1.19-058-2006

Инструкция по расчету и нормированию выбросов ГРС (АГРС. ГРП). ГИС.  
[ПРИЛОЖЕНИЕ Б]

#### **Ист. 0171, Свеча ГРПШ**

Газорегуляторный пункт (установкой) называется комплекс технологического оборудования и устройств, предназначенный для понижения входного давления газа до заданного уровня и поддержания его на выходе постоянным. ГРПШ - газорегуляторный пункт шкафной: технологическое оборудование размещается в шкафу из несгораемых материалов

В атмосферу выбрасываются следующие загрязняющие вещества: метан и этантиол.

Выброс метана составляет 0,0022119 т/г; Выброс от источника этантиола составляет 0.0000004424 т/г

Выбросы загрязняющих веществ от источника 0171 определены расчетным путем согласно методикам: СТО Газпром 2-1.19-058-2006

Инструкция по расчету и нормированию выбросов ГРС (АГРС. ГРП). ГИС. 36  
[ПРИЛОЖЕНИЕ Б]

#### **Источник. 0172, Свеча ГРПШ**

Газорегуляторный пункт (установкой) называется комплекс технологического оборудования и устройств, предназначенный для понижения входного давления газа до заданного уровня и поддержания его на выходе постоянным. ГРПШ - газорегуляторный пункт шкафной: технологическое оборудование размещается в шкафу из несгораемых материалов

В атмосферу выбрасываются следующие загрязняющие вещества: метан и этантиол.

Выброс метана составляет 0,000155 т/г; Выброс от источника этантиола составляет 0.0000000031 т/г

Выбросы загрязняющих веществ от источника 0172 определены расчетным путем согласно методикам: СТО Газпром 2-1.19-058-2006

Инструкция по расчету и нормированию выбросов ГРС (АГРС, ГРП). ГИС. 36  
[ПРИЛОЖЕНИЕ Б]

**Ист. 0173-0176 Котлы «Viessmann Vitoplex 100 PV1B (3 котла)»**

Источники 0173-176 выполняют отопительную и технологическую функцию.

Количество котлов в работе при наибольшей нагрузке: 1

Время работы: 144 часа в год

Расход газообразного топлива составляет 0,02 т/г.

Номинальная производительность одного котла составляет 1693 кВт

В атмосферу выбрасываются следующие загрязняющие вещества: диоксид азота, оксид азота, бензапирен, сажа, оксид серы. Суммарный выброс загрязняющих веществ составляет 0,00034602 т/г

Наибольший вклад в выброс от источника вносит оксид серы: 32% [ПРИЛОЖЕНИЕ Б]

**Источник 0178 ДЭС «Звезда-1000НС-02М2-МШ»**

Назначение источника 0178 заключается в энергообеспечении установок связи, энергорезервирования а так же в системе аварийного снабжения компьютерных сетей.

Расход топлива дизельной электростанции составляет 0,772 т/г

Производительность составляет 73,6 кВт

В атмосферу выбрасываются следующие загрязняющие вещества: диоксид азота, бензапирен, сажа, диоксид серы, формальдегид, керосин, оксид углерода. Суммарный выброс загрязняющих веществ составляет 0,00290021 т/г

Наибольший вклад в выброс от источника вносит оксид углерода:40%

Выбросы загрязняющих веществ от источника 0178 определены расчетным путем согласно методикам:

"Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". СПб., 2001 год.

2. п.2.2.4 "Методического пособия по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух",С-Пб, 2012. [ПРИЛОЖЕНИЕ Б]

**Источник 0179 ДЭС «Звезда-1000НС-02М2-МШ»**

Назначение источника 0179 заключается в энергообеспечении установок связи, энергорезервирования а так же в системе аварийного снабжения компьютерных сетей.

Расход топлива дизельной электростанции составляет 0,772 т/г

Производительность составляет 73,6 кВт

В атмосферу выбрасываются следующие загрязняющие вещества: диоксид азота, бензапирен, сажа, диоксид серы, формальдегид, керосин, оксид углерода. Суммарный выброс загрязняющих веществ составляет 0,00290021 т/г

Наибольший вклад в выброс от источника вносит оксид углерода:40%

Выбросы загрязняющих веществ от источника 0179 определены расчетным путем согласно методикам:

"Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". СПб., 2001 год.

2. п.2.2.4 "Методического пособия по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух", С-Пб, 2012. [ПРИЛОЖЕНИЕ Б]

#### **Источник загрязнения N 0180, Вент. труба лаборатории**

Назначения источника 0180 заключается в обеспечении воздухообмена, нужного для поддержания высокого качества воздуха

К вентиляционной трубе подсоединен шкаф с вытяжкой и насосом.

Годовой фонд рабочего времени составляет 500 часов

В атмосферу выбрасываются следующие загрязняющие вещества: Гидрохлорид, серная кислота, азотная кислота, натрий, аммиак, тетрахлорметан, этанол, бензол, метил-бензол, пропан-2-он. Суммарный объем выбросов составляет 0,006529 т/г

Наибольший вклад в выброс от источника вносит этаноо:46%

Выбросы загрязняющих веществ от источника 0179 определены расчетным путем в соответствии с «Нормативными показателями удельных выбросов вредных веществ в атмосферу от основных видов технологического оборудования предприятий отрасли» (разделы 11-21), Харьков, 1991 на основе удельных показателей для химической лаборатории (таблица 7.1 п. 1) [ПРИЛОЖЕНИЕ Б]

#### **Источник загрязнения N 0181, ДЭС "Звезда" 2**

Назначение источника 0178 заключается в энергообеспечении установок связи, энергорезервирования а так же в системе аварийного снабжения компьютерных сетей.

Расход топлива дизельной электростанции составляет 0,772 т/г

Производительность составляет 73,6 кВт

В атмосферу выбрасываются следующие загрязняющие вещества: диоксид азота, бензапирен, сажа, диоксид серы, формальдегид, керосин, оксид углерода. Суммарный выброс загрязняющих веществ составляет 0,00290021 т/г

Наибольший вклад в выброс от источника вносит оксид углерода:40%

Выбросы загрязняющих веществ от источника 0178 определены расчетным путем согласно методикам:

"Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок". СПб., 2001 год.

2. п.2.2.4 "Методического пособия по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух", С-Пб, 2012. [ПРИЛОЖЕНИЕ Б]

### **Источник № 0182 Подземный резервуар с топливом**

#### **Источник выделения 001, подземный резервуар с дизтопливом**

Подземный резервуар с топливом предназначен для хранения дизельного топлива, предназначенного для нужд предприятия

Количество резервуаров: 2

Тип конструкции: заглубленный

Объем одного резервуара: 14м<sup>3</sup>

В процессе хранения топлива в атмосферный воздух выделяются следующие загрязняющие вещества: сероводород, Углеводороды предельные С12-С19

В процессе хранения дизельного топлива суммарный выброс загрязняющих веществ составляет: 0,0010502 т/г

Наибольший вклад в выброс загрязняющих веществ от источника 0186 вносят углеводороды предельные С12-С19: 98%

Выбросы загрязняющих веществ от источника 0178 определены расчетным путем согласно методикам:

1. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров", Казань, Новополюк. 1997,1999г.

2. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (Дополненное и переработанное). СПб, НИИ Атмосфера, 2012

3. Бюллетень НИИ Атмосфера №16 за 2 квартал 2011 (о корректировке Приложения 14 из [1]). [ПРИЛОЖЕНИЕ Б]

### **Источник 002, подземный резервуар с маслом**

Подземный резервуар с маслом предназначен для хранения технического масла, предназначенного для нужд предприятия и техники

Количество резервуаров: 2

Тип конструкции: заглубленный

Объем одного резервуара: 0,5м<sup>3</sup>

В процессе хранения масла в атмосферный воздух выделяются следующие загрязняющие вещества: масло в газообразной форме.

Суммарный выброс загрязняющих веществ составляет: 0,0000287 т/г.

Выбросы загрязняющих веществ от источника 0178 определены расчетным путем согласно методикам:

1. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров", Казань, Новополюк. 1997,1999г.

2. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (Дополненное и переработанное). СПб, НИИ Атмосфера, 2012

3. Бюллетень НИИ Атмосфера №16 за 2 квартал 2011 (о корректировке Приложения 14 из [1]). [ПРИЛОЖЕНИЕ Б]

#### **Источник загрязнения № 0183 Склад дизтоплива**

Склад дизельного топлива предназначен для долгосрочного хранения дизельного топлива, для закачки или выкачки жидкости в любое время года. Перекачку топлива осуществляют насосы 1СВН-80А

Производительность насоса:18,75 м3/ч

Тип конструкции: наземный, горизонтальный

Объем резервуара: 25м3

Количество резервуаров: 4

Общий объем: 100м3

В процессе хранения топлива в атмосферный воздух выделяются следующие загрязняющие вещества: сероводород, Углеводороды предельные С12-С19

Наибольший вклад в выброс загрязняющих веществ от источника 0186 вносят углеводороды предельные С12-С19: 98%

В процессе хранения дизельного топлива суммарный выброс загрязняющих веществ составляет: 0,0037052 т/г

Выбросы загрязняющих веществ от источника 0183 определены расчетным путем согласно методикам: "Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров", г. Казань, 1997 г. (далее "Методика"). Для идентификации состава выбросов использовались данные "Дополнение к методическим указаниям по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров", СПб, 1999 г. [ПРИЛОЖЕНИЕ Б]

#### **Источник загрязнения № 0184 Резервуар котельной**

Подземный резервуар с топливом предназначен для хранения дизельного топлива, предназначенного для нужд предприятия в весенне-летний период

Количество резервуаров: 1

Тип резервуара: наземный, горизонтальный

Объем резервуара: 5м<sup>3</sup>

Производительность насоса: 18,75 м<sup>3</sup>/час

В процессе хранения топлива в атмосферный воздух выделяются следующие загрязняющие вещества: сероводород, Углеводороды предельные С12-С19

Наибольший вклад в выброс загрязняющих веществ от источника 0186 вносят углеводороды предельные С12-С19: 98%

В процессе хранения дизельного топлива суммарный выброс загрязняющих веществ составляет: 0,0005273 т/г

Выбросы загрязняющих веществ от источника 0184 определены расчетным путем согласно методикам: "Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров", г. Казань, 1997 г. (далее "Методика"). Для идентификации состава выбросов использовались данные "Дополнение к методическим указаниям по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров", СПб, 1999 г. [ПРИЛОЖЕНИЕ Б]

#### **Источник загрязнения № 0185 Резервуар котельной**

Подземный резервуар с топливом предназначен для хранения дизельного топлива, предназначенного для нужд предприятия в весенне-летний период

Количество резервуаров: 1

Тип резервуара: наземный, горизонтальный

Объем резервуара: 5м<sup>3</sup>

Производительность насоса: 18,75 м<sup>3</sup>/час

В процессе хранения топлива в атмосферный воздух выделяются следующие загрязняющие вещества: сероводород, Углеводороды предельные С12-С19

Наибольший вклад в выброс загрязняющих веществ от источника 0185 вносят углеводороды предельные С12-С19: 98%

В процессе хранения дизельного топлива суммарный выброс загрязняющих веществ составляет: 0,0005273 т/г

Выбросы загрязняющих веществ от источника 0184 определены расчетным путем согласно методикам: "Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров", г. Казань, 1997 г. (далее "Методика"). Для идентификации состава выбросов использовались данные "Дополнение к методическим указаниям по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров", СПб, 1999 г. [ПРИЛОЖЕНИЕ Б]

### **Источник загрязнения № 0186 Труба КОС (Усреднитель),**

Труба канализационного очистного сооружения предназначена для выброса загрязняющих веществ, появившихся в процессе очистки сточных вод.

Модель сооружения: Ерш-Б-100С

Производительность очистного сооружения: 100 м<sup>3</sup>/сут

Способ очистки: механико-биологический

В процессе работы очистного сооружения выделяются следующие загрязняющие вещества: диоксид азота, диоксид азота, аммиак, сероводород, метан, углеводороды предельные С<sub>6</sub>-С<sub>10</sub>, фенол, формальдегид, этилмеркаптан.

В процессе работы очистного сооружения суммарный сброс загрязняющих веществ составляет: 3,2635376 т/г

Наибольший вклад в выброс загрязняющих веществ от источника 0186 вносит метан:79%

Выбросы загрязняющих веществ от источника 0186 определены расчетным путем согласно методикам: «Методические рекомендации по расчету количества загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферный воздух от неорганизованных источников загрязнений аэрации сточных вод», СПб, 2012 ОАО «НИИ Атмосфера». [ПРИЛОЖЕНИЕ Б]

### **2.3 Анализ воздействия на водные объекты**

Водоснабжение ООО Спортивно оздоровительный комплекс Кедровый осуществляет добычу подземных вод. Водозабор состоит 4 скважин, две из которых в резерве. Вода из скважин подается на комплекс водоподготовки «Гейзер – ТМ-7», затем в резервуары чистой воды.

Водопотребление на хозяйственно – питьевые нужды составляет 79 м<sup>3</sup>/сут., производственные нужды(подпитка систем оборотного водоснабжения бассейна, холодильных машин, систем отопления) – 41 м<sup>3</sup>/сут

Водным объектом, принимающим очищенные сточные воды ООО «СОК Кедровый» является река Басандайка.

Отведение сточных вод осуществляется по сети канализации самотеком и использованием подземных насосов на очистные сооружения(КОС, ЛОС). Очистные сооружения работают 24 часа в сутки 365 дней в году. Конструкцией очистных сооружений предусмотрена механическая и биологическая очистка сточных вод.

Состав очистных сооружений:

- Устройство фильтрующее самоочищающееся
- Аэротенк отстойник

- Биореактор очистки
- Третичная доочистка на зернистых фильтрах
- Система третичной доочистки на зернистых фильтрах
- Иловый фильтр (ИФГ), ИФА
- Установка УФ – обеззараживания очищенных сточных вод
- Оборудование для приготовления и дозирования растворов реагентов
- Воздуходувное оборудование

Сброс сточных вод осуществляется на левобережье реки Басандайка в 26км от устья, в черте населенного пункта д. Некрасово на территории МО «Томский район» Томской области, через береговой сосредоточенный выпуск. [ПРИЛОЖЕНИЕ Б]

В середине 2022 года была запущена наземная установка контейнерного типа «ЛОС 5» для очистки дождевых и талых вод

Технология очистки ливневых вод основана на механической и биологической очистке, включает в себя следующие основные этапы и сооружения:

- Накопление в аккумулирующем резервуаре
- Предварительное отстаивание
- Двухступенчатое фильтрование
- Обеззараживание
- Сброс очищенной воды
- Состав Очистных сооружений
- Устройство, фильтрующее самоочищающееся
- Скиммер-нефтеловушка
- Контактная камера
- Отстойник с тонкослойными модулями
- Фильтр с волокнистой синтетической загрузкой
- Сорбционный фильтр
- Отстойник – илоуплотнитель;
- Установка УФ – обеззараживания очищенных сточных вод

Очищенные дождевые и талые сточные воды с установки по коллектору поступают в колодец КД-7, где смешиваются с очищенными бытовыми, и близкими к ним по составу, производственными сточными водами и далее по сбросному коллектору через выпуск в реку Басандайка. [ПРИЛОЖЕНИЕ А]

Очищенные и обеззараженные стоки с двух очистных сооружений поступают в общую трубу и проходят через ультразвуковой расходомер “Mainstream 400” за

территорией учреждения. Сброс сточных, в том числе дренажных, вод осуществляется на основании Решения о предоставлении водного объекта № 70-13.01.03.004-Р-РСБХ-С-2021-03548/00 участка р. Басандайка. (срок действия с 01.09.2021 до 30.09.2040).[ПРИЛОЖЕНИЕ С]

Учет объема сброса сточных вод производится по показаниям прибора “Mainstream 400”

Объем сбрасываемых сточных вод определяется исходя из норм водопотребления и водоотведения расчетным методом, согласованным с департаментом природных ресурсов и охраны окружающей среды 01.09.2021 и составляет 166 тыс. м<sup>3</sup> /год. [ПРИЛОЖЕНИЕ С]

За водным объектом ведется наблюдение в соответствии с Программой ведения регулярных наблюдений за водным объектом и его водоохранной зоной, согласованной Отделом водных ресурсов по Томской области Верхне-Обского БВУ.

Отбор проб очищенных сточных вод производится в месте сброса сточных вод. Аналитический контроль показателей качества сточных вод после очистных сооружений на сбросе в р. Басандайка производится по 16-ти показателям (веществам)[ПРИЛОЖЕНИЕ А]

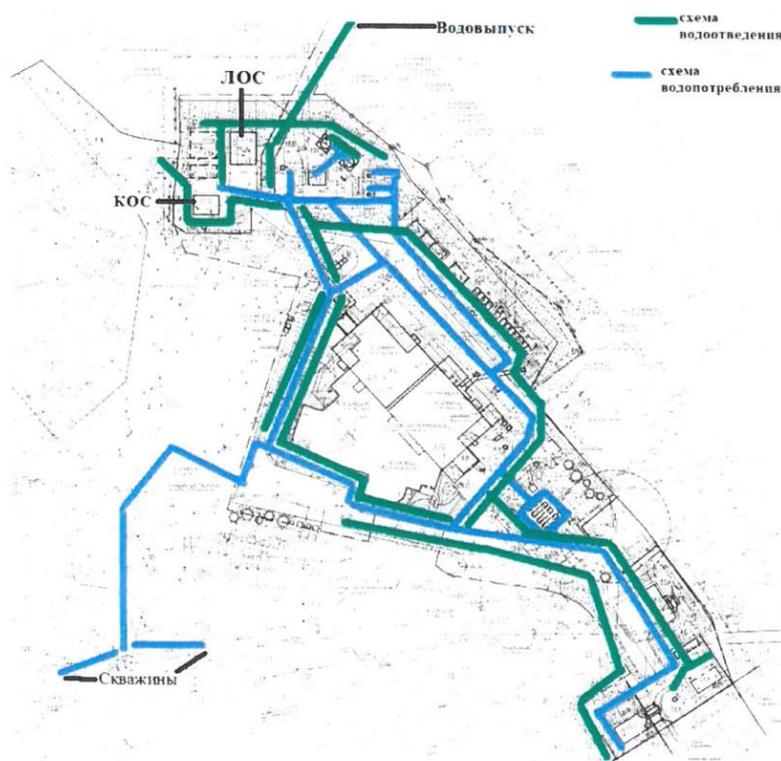


Рисунок 5 – План территории СОК «Кедровый» с наложением сетей водоснабжения, водоотведения ливневой канализации с указанием мест размещения очистных сооружений.[ПРИЛОЖЕНИЕ А]

Таблица 6 – Эффективность работы канализационных очистных сооружений Ерш Б 100С [ПРИЛОЖЕНИЕ А]

№	Наименование показателя	Значения показателя, мг/л		ПДК мг/л	Эффективность очистки%
		Поступающая сточная вода	Очищенная сточная вода		
1	Взвешенные вещества	28,4	6,0	0,75	78,9
2	БПК 5	84,0	5,45	300	93,5
3	Аммоний-ион	23,7	0,67	1,5	97,2
4	Нитраты	0,14	19,5	45	-
5	Нитриты	0,18	0,33	3,3	-
6	Фосфаты	1,96	0,82	3,5	58,2
7	ХПК	199	18,67	500	86,9
8	Нефтепродукты	1,3	0,038	0,3	97,1
9	АПАВ	1,69	0,23	0,5	86,4
10	Фенолы	0,013	0,002	0,1	84,6
11	Железо	0,84	0,36	0,3	54,8
12	Марганец	0,37	0,0037	0,1	99,9

Таблица 7 - эффективность работы установки ЛОС 5 [ПРИЛОЖЕНИЕ А]

№	Наименование показателя	Значения показателя, мг/л		Эффективность очистки %
		Поступающая сточная вода	Очищенная сточная вода	
1	Взвешенные вещества	1200	3	99,7
2	Нефтепродукты	15	0,05	99,7

Согласно проекту нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов, поступающих в р. Басандайка сброс загрязняющих веществ содержащихся в сточных водах не превышает установленных нормативов, кроме железа. Однако повышенное содержание железа в сточных водах и в водных объектах свойственно для региона района исследования.

Таблица 8 - Показатель суммарной массы сброса отдельно по каждому загрязняющему веществу по каждому выпуску и объекту в целом [ПРИЛОЖЕНИЕ А]

Загрязняющее вещество		Масса сброса, мг/дм <sup>3</sup>	
№	Наименование	НДС	Фактический
		3	4
<b>Место сброса сточных вод</b>			
1	Аммоний-ион	0,5	0,33
2	БПК полный	3	2,45
3	Взвешенные вещества	19	6,81
4	Железо	0,1	0,36
5	Марганец	0,01	0,0037
6	Медь	0,001	-
7	Нефтепродукты	0,05	0,011
8	Никель	0,01	-
9	Нитрат-анион	20	0,64

11	СПАВ	0,1	0,1
10	Нитрит-анион	0,12	0,020
12	Свинец	0,006	0,001
13	Сульфат-анион	50	5
14	Сухой остаток	500	337,55
15	Фенолы	0,001	0,0007
16	Фосфор фосфатов	0,1	0,02
17	Хлорид-анион	150	3,28
18	ХПК	15	18,67
19	Цинк	0,01	-
<b>Всего:</b>		757,428	375,8114

Таблица 9 – Нормативы допустимого сброса микроорганизмов со сточными водами СОК «Кедровый» ООО «Газпром трансгаз Томск» [ПРИЛОЖЕНИЕ А]

№	Показатели по видам микроорганизмов	Допустимое содержание	Утвержденный норматив допустимого сброса
1	Энтерококки	Не более 100 КОЕ / 100см <sup>3</sup>	Не более 100 КОЕ / 100см <sup>3</sup>
2	E. coli	Не более 100 КОЕ / 100см <sup>3</sup>	Не более 100 КОЕ / 100см <sup>3</sup>
3	Личинки гильминтов	Не должны содержаться в 25 дм <sup>3</sup> воды	Не должны содержаться в 25 дм <sup>3</sup> воды
4	Ооцисты патогенных простейших	Не должны содержаться в 25 дм <sup>3</sup> воды	Не должны содержаться в 25 дм <sup>3</sup> воды
5	Возбудители кишечных инфекций вирусной природы	Не должны содержаться в 10 дм <sup>3</sup> воды	Не должны содержаться в 10 дм <sup>3</sup> воды
6	Возбудители кишечных инфекций вирусной природы	Не должны содержаться в 1 дм <sup>3</sup> воды	Не должны содержаться в 1 дм <sup>3</sup> воды

## 2.4 Анализ источников образования I-V классов опасности

На данном объекте отсутствуют собственные объекты размещения отходов (ОРО), имеются только специально оборудованные площадки для накопления отходов.

По мере накопления, отходы передаются специализированным организациям для размещения, утилизации или обезвреживания.

В процессе работы предприятия образуются следующие отходы представленные в таблице 10

Таблица 10 - Сведения об отходах, образующихся в процессе хозяйственной и (или) иной деятельности

Код по ФККО	Наименование отхода	Класс опасности	Лимит на размещение отхода	Фактически образовано, т/год	Утилизировано или передано на утилизацию, т/год	Обезврежено или передано на обезвреживание, т/год	Размещено на собственных ОРО, т/год	Передано на размещение, т/год	
								Всего	В т.ч. ТКО
1	2	3							0
471101015 21	лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства	1		0,56		0,56			
468112025 14	тара из черных металлов, загрязненная лакокрасочными материалами (содержание менее 5%)	4	0,0002	0,003				0,003	
438191025 14	тара из прочих полимерных материалов, загрязненная лакокрасочными материалами (содержание менее 5%)	4	0,0005	0,01				0,01	
731110017 24	отходы из жилищ несортированные (исключая крупногабаритные)	4	0,25	0,5				0,5	0,5
403101005 24	обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства	4	0,0023	0,03				0,03	
402110016 24	спецодежда из хлопчатобумажного и смешанных волокон, утратившая ПС	4	0,003	0,04				0,04	

733100027 25	мусор от офисных и бытовых помещений организаций практически неопасный	5	0,007	0,1				0,1	0,1
736100117 25	непищевые отходы (мусор) кухонь и организаций общественного питания практически неопасные	5	0,0000 3	0,78				0,78	
733390017 14	смет с территории предприятия малоопасный	5	0,01	3,8				03,8	
736100013 05	пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	5	0,0000 1	0,26				0,26	
405182016 05	отходы упаковочной бумаги незагрязненные	5	0,0028	0,3	0,3				
611900024 05	зола от сжигания древесного топлива практически неопасная	5	0,01	0,01				0,01	
402131016 25	спецодежда из натуральных волокон, утратившая потребительские свойства, пригодная для изготовления ветоши	5	0,001	0,013				0,0013	
<b>Всего по объекту:</b>				<b>2,393</b>	<b>0,3</b>	<b>0,56</b>		<b>1,5343</b>	<b>2,6</b>

Из представленной таблицы видно что существенную часть отходов составляет смет(79%), все отходы за исключением ртутных ламп(I класс опасности) относятся к IV-V классам опасности

### **3 Нормативно правовое обеспечение внедрения системы наилучших доступных технологий**

Глобальные изменения экологического законодательства начались с вступления в силу Федерального закона от 21.07.2014 №219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации». Согласно Федеральному закону № 219, объекты, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду, в зависимости от уровня такого воздействия подразделяются на четыре категории:

- объекты, оказывающие значительное негативное воздействие на окружающую среду и относящиеся к областям применения наилучших доступных технологий, - объекты I категории;

- объекты, оказывающие умеренное негативное воздействие на окружающую среду, - объекты II категории;

- объекты, оказывающие незначительное негативное воздействие на окружающую среду, - объекты III категории;

- объекты, оказывающие минимальное негативное воздействие на окружающую среду, - объекты IV категории. [23]

Критерии, на основании которых осуществляется отнесение объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к соответствующим категориям, установлены Постановлением Правительства РФ от 31.12.2020 № 2398 «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий». [24]

Присвоение объекту соответствующей категории осуществляется при его постановке на государственный учет объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду. Категория объекта может быть изменена при актуализации учетных сведений об объекте.

По итогу постановки объекта на государственный учет, выдается Свидетельство о постановке на учет объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду, в котором указан уникальный код объект, состоящий из 13 символов и категория объекта

В зависимости от категории объекта, организациям, осуществляющим деятельность на таких объектах, помимо основной отчетности, необходимо получить или разработать новую документацию:

- комплексное экологическое разрешение – для объектов I категории;
- декларация о воздействии на окружающую среду – для объектов II категории;
- программа производственного экологического контроля – для объектов III категории (для объектов I категории программа ПЭК подается в составе КЭР, для объектов II категории – в составе ДВОС).

Кроме того, организациям необходимо представлять большее количество отчетов с 01.01.2019:

- отчет о результатах ПЭК
- отчет 2-ТП (воздух)
- отчет 2-ТП (отходы)
- отчет 2-ТП (рекультивация)
- декларация о плате за НВОС

- отчет о реализации программы повышения экологической эффективности / плана мероприятий по охране окружающей среды

### **3.1 Комплексное экологическое разрешение**

Комплексное экологическое разрешение (КЭР) обязаны получить лица, осуществляющие деятельность на объектах I категории. Лица, осуществляющие деятельность на объектах II категории вправе получить КЭР при наличии соответствующих отраслевых информационно-технических справочников (ИТС) по НДТ. В настоящее время на сайте Бюро НДТ представлено 50 утвержденных ИТС по разным отраслям. [25]

КЭР выдается на основании заявки, подаваемой в уполномоченный Правительством Российской Федерации федеральный орган исполнительной власти. Заявка должна содержать следующую информацию:

- наименование, организационно-правовая форма и адрес организации;
- код объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду;
- вид основной деятельности, виды и объем производимой продукции;
- информация об использовании сырья, воды, электрической и тепловой энергии;
- сведения об авариях, инцидентах, повлекших за собой негативное воздействие на окружающую среду, произошедших за предыдущие 7 лет;
- информация о реализации программы повышения экологической эффективности;
- расчеты технологических нормативов;
- НДС, НДС высокотоксичных веществ, веществ, обладающих канцерогенными, мутагенными свойствами (веществ I, II класса опасности), при наличии таких веществ, а также расчеты таких нормативов;
- обоснование нормативов образования отходов и лимитов на их размещение;
- проект программы производственного экологического контроля;
- информация о наличии положительного заключения государственной экологической экспертизы, в случае необходимости проведения такой экспертизы;
- иная информация, которую заявитель считает необходимым представить.

Форма заявки и форма КЭР утверждены Приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 22.10.2021 № 780 «Об утверждении формы заявки на получение комплексного экологического разрешения и формы комплексного экологического разрешения». [25]

При невозможности соблюдения технологических нормативов, НДС, НДС, к заявке на получение комплексного экологического разрешения прилагается программа

повышения экологической эффективности и планируемые временно разрешенные выбросы, временно разрешенные сбросы

Правила разработки программы повышения экологической эффективности утверждены Приказом Министерством природных ресурсов и экологии РФ от 17.12.2018 № 666 [26]

Срок реализации программы повышения экологической эффективности не может превышать 7 лет и не подлежит продлению, за исключением случаев, предусмотренных пунктом 6 ст. 67.1 ФЗ от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды. Ежегодно необходимо представлять отчет о выполнении программы повышения экологической эффективности в уполномоченный Правительством РФ федеральный орган исполнительной власти или орган исполнительной власти соответствующего субъекта РФ.

КЭР выдается сроком на 7 лет и продлевается на тот же срок при выполнении следующих условий:

- соблюдения установленных технологических нормативов, нормативов допустимых выбросов, нормативов допустимых сбросов высокотоксичных веществ, веществ, обладающих канцерогенными, мутагенными свойствами, лимитов на размещение отходов производства и потребления;

- отсутствия задолженности по плате за негативное воздействие на окружающую среду;

- своевременного представления отчетности о выполнении программы производственного экологического контроля, уведомлений об авариях, повлекших за собой негативное воздействие на окружающую среду;

- выполнения программы повышения экологической эффективности в установленные сроки (при ее наличии). [23]

Приложения к заявке при соблюдении нормативов:

- технологические нормативы – справочники НДТ;

- расчет ПДВ (1 и 2 класс веществ) – по действующим методикам;

- расчет НДС (1 и 2 класс веществ) – по действующим методикам. Приложения к

заявке при невозможности соблюдения нормативов:

- технологические нормативы – справочники НДТ;

- расчет ПДВ (1 и 2 класс веществ) – по действующим методикам;

- расчет НДС (1 и 2 класс веществ) – по действующим методикам;

- проект программы повышения экологической эффективности;

- временно-разрешенные выбросы, временно-разрешенные сбросы – на основании разрешения

### **3.2 Декларация о воздействии на окружающую среду**

Лица, осуществляющие деятельность на объектах II категории, с 01.01.2020 представляют декларацию о воздействии на окружающую среду. Декларация о воздействии на окружающую среду должна содержать следующие сведения:

- наименование, организационно-правовая форма и адрес организации;
  - код объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду;
  - вид основной деятельности, виды и объем производимой продукции
  - информация о реализации природоохранных мероприятий;
  - данные об авариях и инцидентах, повлекших за собой негативное воздействие на окружающую среду и произошедших за предыдущие семь лет;
  - декларируемые объем или масса выбросов, сбросов загрязняющих веществ, образующихся и размещаемых отходов;
  - информация о программе производственного экологического контроля.
- Приложениями к декларации являются расчеты нормативов допустимых выбросов, нормативов допустимых сбросов.

Декларация о воздействии на окружающую среду представляется 1 раз в 7 лет при условии неизменности технологических процессов основных производств, качественных и количественных характеристик выбросов, сбросов загрязняющих веществ и стационарных источников.

Форма декларации утверждена Приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 11.10.2018 № 509 «Об утверждении формы декларации о воздействии на окружающую среду и порядка ее заполнения, в том числе в форме электронного документа, подписанного усиленной квалифицированной электронной подписью». [27]

В случае невозможности соблюдения нормативов допустимых выбросов, нормативов допустимых сбросов, на период поэтапного достижения нормативов разрабатывается и утверждается план мероприятий по охране окружающей среды.

Правила разработки плана мероприятий по охране окружающей среды утверждены Приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 17.12.2018 № 667.

План мероприятий по охране окружающей среды включает в себя перечень мероприятий по снижению негативного воздействия на окружающую среду, сроки их выполнения, объем и источники финансирования, перечень ответственных за их выполнение должностных лиц.

Для установления временно разрешенных выбросов, временно разрешенных сбросов план мероприятий по охране окружающей среды включает в себя показатели и график поэтапного снижения негативного воздействия на окружающую среду. [53]

Срок реализации плана мероприятий по охране окружающей среды не может превышать 7 лет и не подлежит продлению.

Ежегодно необходимо представлять отчет о выполнении плана мероприятий по охране окружающей среды в уполномоченный Правительством РФ федеральный орган исполнительной власти или орган исполнительной власти соответствующего субъекта РФ. [23]

### **3.3 Программа производственного экологического контроля**

Производственный экологический контроль осуществляется в целях обеспечения выполнения в процессе хозяйственной и иной деятельности мероприятий по охране окружающей среды, рациональному использованию и восстановлению природных ресурсов, а также в целях соблюдения требований в области охраны окружающей среды, установленных законодательством в области охраны окружающей среды.

Лица, осуществляющие деятельность на объектах I, II и III категорий, разрабатывают и утверждают программу производственного экологического контроля, осуществляют производственный экологический контроль в соответствии с установленными требованиями, документируют информацию и хранят данные, полученные по результатам осуществления производственного экологического контроля.

Программа производственного экологического контроля должна содержать сведения:

- об инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и их источников;
- об инвентаризации сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду и их источников;
- об инвентаризации отходов производства и потребления и объектов их размещения;
- о подразделениях и должностных лицах, отвечающих за осуществление ПЭК;
- о испытательных лабораториях, аккредитованных в соответствии с законодательством РФ;
- о периодичности и методах осуществления ПЭК, местах отбора проб и методах измерений

Отчет об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля представляют лица, осуществляющие деятельность на объектах I, II и III категорий, ежегодно до 25 марта года, следующего за отчетным. Форма отчета утверждена Приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 14.06.2018 № 261.

Содержание программы производственного экологического контроля, порядок и сроки предоставления отчета об организации и о результатах осуществления 32 производственного экологического контроля утверждены Приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 28.02.2018 № 74.

Приказом не ограничен срок действия программы ПЭК. Однако, в случае изменения технологических процессов, замены оборудования, сырья, которые привели к изменению характера оказываемого НВОС, а также в случае изменения объемов выбросов или сбросов более чем на 10%, программа ПЭК должна быть актуализирована в течение 60 рабочих дней со дня указанных изменений.

Государственные органы не участвуют в утверждении программы ПЭК. Она утверждается руководителем организации.[28]

Таким образом, со вступлением в силу Федерального закона № 219-ФЗ, организации обязаны разработать новые виды природоохранной документации и ежегодно сдавать новые формы отчетности, кроме того, изменились формы и порядок представления привычных, статистических отчетов.

## 4 ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ НАИЛУЧШИХ ДОСТУПНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### 4.1 Внедрение системы наилучших доступных технологий в ООО «Спортивно – оздоровительный комплекс Кедровый»

**Источники загрязнения.** Преобладающими загрязняющими веществами в районе исследования являются: Метан, оксид углерода, диоксид азота и алканы С6-С10. Но благодаря своевременному внедрению системы НДТ выбросы спортивно-оздоровительного комплекса Кедровый не превышают установленных нормативов.

Благодаря внедрению современных технологических установок и газоочистным оборудованьям, а так же использованию источников энергии на дизельном топливе или природном газе, вред окружающей среде минимален. Помимо этого было устранено несколько источников негативного воздействия на окружающую среду: Каминь, склады дизельного топлива, котельная, работающая на твердом топливе (уголь), резервуар хранения бензина.

Хоть и эти источники и не наносили существенного воздействия на окружающую среду, компания ООО Газпром трансгаз Томск решила минимизировать выброс загрязняющих веществ в атмосферу.

Благодаря изменениям и устранением источников загрязнения, несущественно, но все же изменился качественный состав выбросов загрязняющих веществ. До модернизации в выбросах диоксид серы имел 4% от всех выбросов, так же было большое количество сажи 3%. Но после внедрения НДТ процент выбросов диоксида серы сократился примерно в 100 раз(0,04%), сажа и вовсе стала занимать менее 0,02%. В целом, внедрение НДТ позволило сократить выбросы вредных загрязняющих веществ на предприятии.

**Отходы.** Почти все виды отходов комплекса относятся к IV или V классу опасности.

На данном объекте отсутствуют собственные объекты размещения отходов (ОРО), имеются только специально оборудованные площадки для накопления отходов.

По мере накопления, отходы передаются специализированным организациям для размещения, утилизации или обезвреживания. На обезвреживание поступают только ртутные лампы, имеющие I класс опасности.



Рисунок 6 - Диаграмма выбросов загрязняющих вещества за 2022 год

**Сбросы.** Благодаря внедрению ливневой системы очистного сооружения ЛОС 5 количество сброса взвешенных веществ и нефтепродуктов сократилось на 99,7%. Ранее степень очистки сточной воды от этих веществ составляла 87%. Стоит отметить что благодаря использованию новых реагентов и абсорбентов степень очистки КОС Ерш 1006 возросла и по другим показателям.

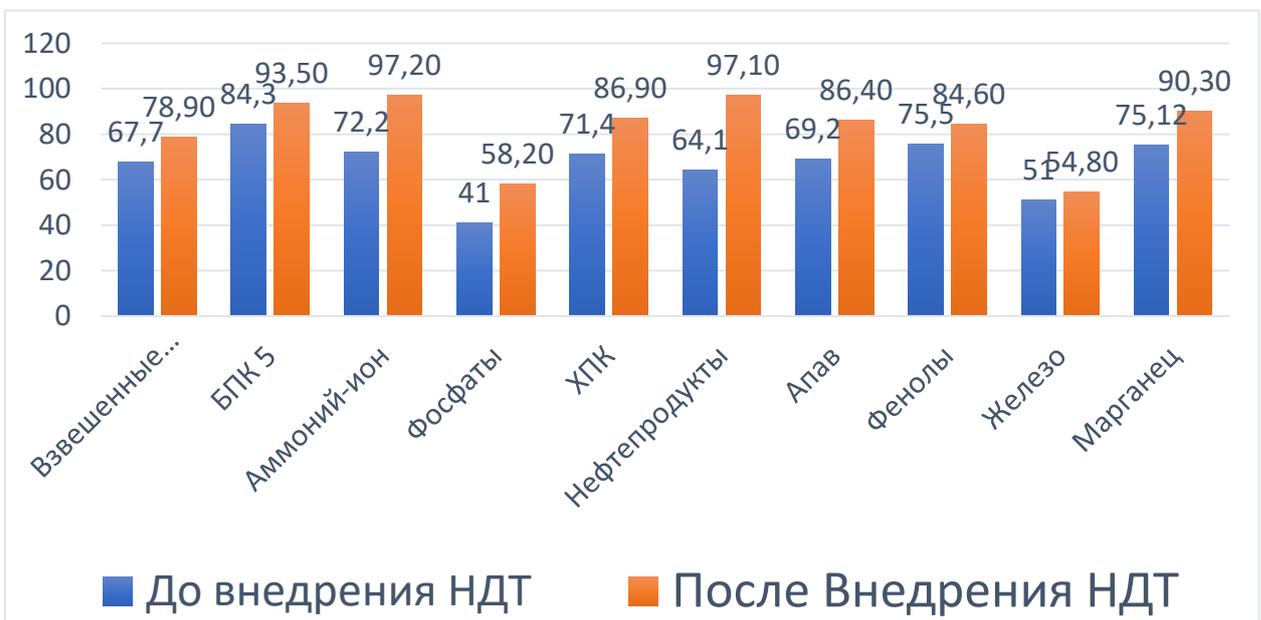


Рисунок 7 - Диаграмма эффективности очистки сточных вод

## **4.2 Перечень мероприятий и предложений по минимизации негативного воздействия на окружающую среду**

Комплекс регулярно проводит профилактические и ремонтные мероприятия всего оборудования, проводится регулярная замена и очистка фильтров. Сотрудники комплекса следят за исправностью и работой всего оборудования для предотвращения или предсказания аварий на предприятии, занимаются модификациями уже имеющихся очистных сооружений так и оборудуют новые. Благодаря этим мероприятиям производительность очистных сооружений держится на высоком уровне и постепенно возрастает. Не происходит превышения ПДК и НДС, соблюдаются все установленные нормативы.

Предложения. Следует заняться модернизацией водосточной системы слива на всей территории комплекса а так же использовать техническую воду для полива зеленых насаждений. Выполнение этих предложений приведет к более рациональному использованию природных ресурсов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы были изучены технологические процессы деятельности комплекса, и проанализирован состав выбросов, сбросов и отходов. Анализ влияния ООО «Спортивно-оздоровительный комплекс Кедровый» на атмосферный воздух деревни Некрасово показал, что предприятие оказывает незначительное воздействие. При эксплуатации выявлено 21 источник загрязнения атмосферного воздуха. Из них 18 организованных и 3 неорганизованных. Основными источниками загрязнения являются труба КОС и котлы на газообразном топливе. Валовый выброс загрязняющих веществ на 2022 год составил 5,169 тонн в год.

В целом, в выбросах предприятия преобладает метан (53,81%), оксид углерода – 16%. Меньшая доля приходится на выбросы диоксид азота (10,92%) и оксид азота (5,01%). Незначительную часть выбросов составляет диоксид серы (0,003%) и прочие соединения составляющие менее 2%. Концентрация загрязняющих веществ в выбросах в атмосферный воздух от предприятия ООО Спортивно – оздоровительный комплекс Кедровый не превышает установленных нормативов.

Внедрение системы наилучших доступных технологий обеспечивает работу Спортивно оздоровительного комплекса “Кедровый” в пределах установленных нормативов выбросов, сбросов и образования отходов

Анализ отходов производства и потребления показал, что в общем их объеме абсолютную долю составляет смет с территории предприятия (79%). Чуть меньшую долю составляют несортированные отходы жилищ (11%). Остальное составляет незначительную часть.

Благодаря введению в эксплуатацию ЛОС 5 количество нефтепродуктов и загрязняющих веществ уменьшилось на 97%. Использование новых реагентов для работы КОС Ерш Б 100С позволило уменьшить количество сбросов других вредных веществ.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что процесс перехода предприятия на принципы НДТ позволил значительно снизить воздействие ООО «Спортивно-оздоровительный комплекс Кедровый» на качество окружающей среды и может быть оценен как экономически эффективный

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кобцева, Н. Ю. Экологическое нормирование. Наилучшие доступные технологии (НДТ) / Н. Ю. Кобцева // Успехи в химии и химической технологии. – 2011. – Т. 25. – № 10(126). – С. 52-57. – EDN RARZTV.
2. Гашо, Е. Г. Переход на принципы НДТ / Е. Г. Гашо, О. А. Чехранова // Синергия Наук. – 2019. – № 31. – С. 1010-1015. – EDN YWDERV.
3. ГОСТ Р ИСО 14004-2017 Системы экологического менеджмента. Общие руководящие указания по внедрению (Переиздание)
4. Наилучшие доступные технологии как инструмент промышленной и экологической политики / Т. В. Гусева, М. В. Бегак, Я. П. Молчанова, А. В. Миронов // Вестник российского химико-технологического университета имени Д. И. Менделеева: Гуманитарные и социально-экономические исследования. – 2015. – Т. 2. – № 6. – С. 62-76. – EDN VZSVSV.
5. Белокрылова, Е. А. Наилучшие доступные технологии в экологическом праве Российской Федерации: проблемы и перспективы / Е. А. Белокрылова, М. Б. Уаге // Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право. – 2014. – № 4. – С. 119-123. – EDN TIGMPJ.
6. Использование наилучших доступных технологий как инструмент экологического нормирования в России, на примере Томской области / А. М. Адам, Г. И. Мершина, Н. В. Жарчинский, Л. Н. Рущая // Научный ежегодник Центра анализа и прогнозирования. – 2017. – № 1. – С. 20-26. – EDN WEQKCQ.
7. Анализ инструментов и методов оценки экономической эффективности внедрения наилучших доступных технологий / Н. Г. Кузнецов, С. Г. Тяглов, М. А. Пономарева, Н. Д. Родионова // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). – 2019. – № 2(66). – С. 50-59. – EDN YVQOJP.
8. Миличева, Н. Н. Наилучшие доступные технологии снижения выбросов пыли в атмосферный воздух, применимые в различных отраслях промышленности / Н. Н. Миличева, А. М. Саблина // Инженерный вестник Дона. – 2018. – № 4(51). – С. 31. – EDN DQLOUW.
9. Кондратьева, О. В. Внедрение наилучших доступных технологий - основа обеспечения экологической безопасности / О. В. Кондратьева, А. Д. Федоров, И. Н. Кондратьев // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2016. – Т. 1. – № 9. – С. 372-376. – EDN WVJGLF.
10. Информация о регионе // GRANDINF. – [Б. м.], 2022. – URL: <https://gradinf.ru/russia/tomskaya-oblast/tomskiy-rayon/nekrasovo-12>

11. Фотография со спутника Yandex карты
12. Климатические данные // GOODMETEO – [Б. М.], 2023 – URL: <https://goodmeteo.ru/pogoda-nekrasovo-tomskiy-tomskaya/god/>
13. Климатические данные // WEATHER SPARK –[Б. М.], 2023 – URL: <https://ru.weatherspark.com/y/143454/>
14. Информация о геологическом строении // STUDFILE –[Б. М.], 2023 – URL: <https://studfile.net/preview/9249492/page:5/>
15. Информация о геологическом строении // WILIPEDIA–[Б. М.], 2023 – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/География\\_Томской\\_области](https://ru.wikipedia.org/wiki/География_Томской_области)
16. Сведения о водном объекте // ТОМСК –[Б. М.], 2023 – URL: <https://www.tomsk.com/o-tomske/446-basandayka-reka.html>
17. Характеристика о водном объекте // Томская энциклопедия – [Б. М.], 2023 – URL: [http://blog.kob.tomsk.ru/wiki/index.php/Басандайка\\_\(река\)](http://blog.kob.tomsk.ru/wiki/index.php/Басандайка_(река))
- 18 Животные томской области // WILDFAUNA-[Б.М.], 2023 – URL: <https://wildfauna.ru/tag/zhivotnye-tomskoj-oblasti>
19. Сведения о ООПТ в регионе // ООПТ РОССИИ – [Б.М.], 2023 – URL: <http://www.oopt.aari.ru/node/22466>
20. Агроклиматическая характеристика региона // BOGASHOVOSP – [Б. М. – URL: <https://www.bogashevosp.ru/content/priroda>]
- 21 Список растений в регионе // DOMOROST – [Б.М.] - URL: <https://old.domorost.ru/maps/country/rossiya/region/novosibirskaya-oblast/district/bolotninskij-rajon/type/related>
22. Содержание красной книги Томской области // ECOPORTAL –[Б.М.], - URL: <https://ecoportal.info/krasnaya-kniga-tomskoj-oblasti/>
- 23 Федеральный закон от 21.07.2014 №219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации»: [Электронный ресурс]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_165823/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_165823/) (дата обращения 21.05.2023)
- 24 Постановление Правительства РФ от 31.12.2020 №2398 «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду к объектам I, II, III, IV категорий»: [Электронный ресурс]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_186693/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_186693/) (дата обращения 23.05.2023)
- 25 Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 22.10.2021 № 780 «Об утверждении формы заявки на получение комплексного экологического

разрешения и формы комплексного экологического разрешения»: [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/72102728/> (дата обращения 23.05.2023)

26 Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 17.12.2018 № 666 «Об утверждении правил разработки программы повышения экологической эффективности»: [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/72197792/> (дата обращения 23.05.2023)

27 Приказ Минприроды России от 11.10.2018 №509 «Об утверждении формы декларации о воздействии на окружающую среду и порядка ее заполнения, в том числе в форме электронного документа, подписанного усиленной квалифицированной электронной подписью»: [Электронный ресурс]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_313127/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_313127/) (дата обращения 25.05.2023)

28 Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 28.02.2018 №74 «Об утверждении требований к содержанию программы производственного экологического контроля, порядка и сроков представления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля»: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71802382/> (дата обращения 27.05.2023)

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Проект НДС

**Проект нормативов допустимых сбросов (НДС)  
веществ и микроорганизмов, поступающих в р. Басандайка  
со сточными водами  
ООО «Газпром трансгаз Томск»**

И.о. заместителя генерального директора  
по общим вопросам  
ООО «Газпром трансгаз Томск»



Р. М. Сафаров

Томск-2021

Участок сброса воды в р. Басандайка расположен на юге лесной зоны Западно-Сибирской равнины. В административном отношении участок реки расположен в черте д. Некрасово Томского района Томской области.

Гидрографическая схема района: р. Басандайка - р. Томь (пр.б) - р. Обь (пр.б) - Карское море.

По данным государственного водного реестра река относится к Верхнеобскому бассейновому округу, водохозяйственный участок реки — р. Томь от г. Кемерово до устья, речной подбассейн реки — р. Томь. Речной бассейн реки — (Верхняя) Обь до впадения Иртыша.

Длина реки 57 км, ширина поймы до 1 км, перепад высот от истока до устья 200 м, площадь водосбора 409 тыс. км<sup>2</sup>. Общее направление течения с юго-востока на северо-запад. Перекаты чередуются с плесами, местами уровни воды на перекатах на расстоянии 10-15 м составляют 0,5-0,6 м. Сток реки Басандайка зарегулирован слабо.

Водоток не судоходен, сплава леса не производится, карчехода не наблюдается.

Створ выпуска сточных вод относится к среднему течению реки в 26 км от устья. Залесенность водосбора - 50,0%, заболоченность - 30,0 %.

Таблица 1. - Основные гидрографические характеристики Басандайка и ее водосбора

Водоток	Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	Длина водотока от истока/ устья, км	Площадь леса (А <sub>л</sub> ), %	Площадь болот (А <sub>б</sub> ), %	Уклон русла, ‰
Река Басандайка	409	31,0/26,0	50,0	30,0	3,5*

Река Басандайка впадает в р. Томь. Долина реки шириной до 1 км. Русло свободно меандрирует по всему поперечнику долины, глубины в межень не превышают 0,5 - 0,7 м. Ширина русла в межень 7- 8 м, в половодье - до 25 м (на отдельных участках). Русло сложено песком и камнями, у берегов заилено, в отдельные годы отмечается трава у берегов. Дно на перекатах сложено галечными породами, на плесах илистое. Повсеместна развита донная эрозия, течение быстрое, кое где с перекатами, перекаты сложены крупной и мелкой галькой, что свидетельствует о том, что скорость реки высокая, также весь песчаный материал уносится рекой, не откладываясь на берегах. Весной река сильно увеличивается, образуя протоки, косы, острова.

Берега довольно крутые, но не обрывистые, высотой около 3 м, поросшие тальником. Дно сложено суглинками. Русло не засорено.

Русло реки однорукавное, извилистое, хорошо врезано.

Река имеет большое количество мелких притоков как справа так с слева, которые образуют сильно разветвленную дренажную систему.

Активных процессов береговой эрозии в районе участка водопользования не выявлено.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Расчет Валовых выбросов от источников 067-069, 0173-0191

### Источник 066 котлы на газообразном топливе:

Исходная информация:			
Марка котла.....	<i>Prexterm</i>		
Тип топки.....	<i>камерная</i>		
Отопительный период	<i>T</i>	=	8 760 час;
Расход топлива	<i>B</i>	=	175 тыс.м <sup>3</sup> /год;
Номинальная производительность котла(ов)	<i>Q<sub>n</sub></i>	=	0,259 Гкал/час;
		=	300,44 кВт;
Объем топочной камеры	<i>V<sub>m</sub></i>	=	0,50 м <sup>3</sup> ;
КПД котла	<i>КПД</i>	=	92 %;
Температура дымовых газов за котлом	<i>T<sub>yx</sub></i>	=	150 °С;
Низшая теплота сгорания топлива	<i>Q<sub>m</sub></i>	=	36 МДж/м <sup>3</sup> ;
		=	8600 ккал/м <sup>3</sup> ;
Коэффициент, учитывающий характер топлива	<i>K</i>	=	0,355 %; [Методика, п.1.4]
Потери тепла от хим. неполноты сгорания топлива	<i>q<sub>3</sub></i>	=	0,2 %;
Потери тепла от мех. неполноты сгорания топлива	<i>q<sub>4</sub></i>	=	0 %;
Козф., учитывающий конструкцию горелки	<i>b<sub>k</sub></i>	=	1,6 ; [Методика, стр.10]
Козф., учит.температуру воздуха, подав.для горения	<i>b<sub>t</sub></i>	=	1 ; [Письмо]
Козф., учитывающий влияние избытка воздуха	<i>b<sub>a</sub></i>	=	1,225 ; [Методика, п.2.1.1]
Степень рециркуляции дымовых газов	<i>r</i>	=	10 %;
Доля воздуха, подаваемая в промежуточную зону	<i>δ</i>	=	15 %;
Коэффициент, учитывающий долю потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, обусловленную наличием в продуктах неполного сгорания окиси углерода	<i>R</i>	=	0,5 ; [Методика, п.2.3]
Коэффициент избытка воздуха за котлом	<i>a''<sub>m</sub></i>	=	1,1 ;

#### Расчет параметров оборудования:

Средний расход топлива:

$$B_{\phi}' = (B / T) = 175 \cdot 1000 / 8760 = 19,977 \text{ м}^3/\text{час};$$

$$= 0,0055 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Максимальный расход топлива:

$$B_{\phi} = B_{\phi}' \cdot k = 19,977 \cdot 1,54 = 30,765 \text{ м}^3/\text{час};$$

$$= 0,0085 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Номинальный расход топлива:

$$B_n = (Q_n \cdot 10^6) / (Q_m \cdot \text{КПД}) = 0,259 \cdot 10^6 / (8600 \cdot 92\%) = 32,735 \text{ м}^3/\text{час};$$

$$= 0,0091 \text{ м}^3/\text{с}.$$

#### Расчет выбросов оксидов азота (в-ва 0301 и 0304):

Суммарное кол-во оксидов азота NO<sub>x</sub>, выбрасываемых в атмосферу:

$$M_{NOx} = B_{\phi} \cdot (1 - q_4/100) \cdot Q_m \cdot K_{no2} \cdot b_k \cdot b_t \cdot b_a \cdot (1 - b_r) \cdot (1 - b_b) \cdot k_n;$$

где:

$$K_{no2} = 0,013 \cdot \sqrt{Q_t} + 0,03 \quad \text{- удельный выброс оксидов азота,}$$

$$K_{no2} = 0,013 \cdot \text{sqr}(0,306) + 0,03 = 0,037 \text{ г/МДж};$$

$$Q_t = B_{\phi} \cdot Q_m = 0,0085 \cdot 36 = 0,306 \text{ МВт};$$

$$b_r = 0,16 \cdot \sqrt{r} \quad \text{- коэф., учитывающий влияние рециркуляции дымовых газов,}$$

$$b_r = 0,16 \cdot \text{sqr}(10) = 0,506 ;$$

$$b_b = 0,018 \cdot \delta \quad \text{- коэффициент, учитывающий ступенчатый ввод воздуха в}$$

$$\text{топочную камеру,}$$

$$b_b = 0,022 \cdot 15 = 0,33 ;$$

$$k_n \quad \text{- коэффициент пересчета при определении выбросов в г/с}$$

$$k_n = 1, \text{ при определении в т/год } k_n = 10^{-3};$$

$$G_{NOx} = 0,0085 \cdot (1 - 0/100) \cdot 36 \cdot 0,037 \cdot 1,6 \cdot 1 \cdot 1,225 \cdot (1 - 0,506) \cdot (1 - 0,33) \cdot 1 =$$

$$= 0,0073448 \text{ г/с};$$

$$M_{NOx} = 175 \cdot (1 - 0/100) \cdot 36 \cdot 0,037 \cdot 1,6 \cdot 1 \cdot 1,225 \cdot (1 - 0,506) \cdot (1 - 0,33) \cdot 10^{-3} =$$

$$= 0,1512168 \text{ т/год};$$

**Расчет выбросов окиси углерода (в-во 0337):**

Выход окиси углерода при сжигании топлива:

$$C_{co} = q_3 \cdot R \cdot Q_{гн} = 0,2 \cdot 0,5 \cdot 36 = 3,6 \text{ г/м}^3;$$

Суммарное кол-во окиси углерода, выбрасываемого в атмосферу:

$$M_{0337} = 0,001 \cdot B_{ф} \cdot C_{co} \cdot (1 - q_4/100);$$

$$G_{0337} = 0,0085 \cdot 3,6 \cdot (1 - 0/100) = 0,0306000 \text{ г/с};$$

$$M_{0337} = 0,001 \cdot 175 \cdot 3,6 \cdot (1 - 0/100) = 0,6300000 \text{ т/год};$$

**Расчет выбросов бенз(а)пирена (в-во 0703):**

Выброс бенз(а)пирена с дымовыми газами определяется [Методика, п.3.4.3]:

$$M_{0703} = c_{бп} \cdot V_{сг} \cdot B_{ф} \cdot (1 - q_4/100) \cdot k_n;$$

где:

$$c_{бп} = 10^{-6} \cdot (0,11 \cdot q_v - 7,0) / [\exp(3,5 \cdot (a''m - 1))] \cdot K_d \cdot K_p \cdot K_{ст};$$

- концентрация бенз(а)пирена в сухих продуктах сгорания при выходе из топочной камеры водогрейных котлов [Методика, ф-ла 56];

где:

$$q_v = B_n \cdot Q_{гн} / V_m = 0,0091 \cdot 36 \cdot 1000 / 0,5 = 655,2 \text{ кВт/м}^3$$

- теплонеприятие топочного объема;

$$K_d = 1,2 \text{ при } B_{ф} / B_n = 0,93$$

- зависимость от относительной нагрузки [Методика, рис.Е1];

$$K_p = 1,42 \text{ при степени рециркуляции} = 0,1$$

- зависимость от степени рециркуляции газов [Методика, рис.Е2];

$$K_{ст} = 2,09 \text{ при доли воздуха} = 0,15$$

- зависимость от доли воздуха подаваемого помимо горелок [Методика, рис.Е3];

$$V_{сг} = K \cdot Q_{гн} = 0,355 \cdot 36 = 12,78 \text{ м}^3/\text{м}^3;$$

$$k_n$$

- коэффициент пересчета при определении выбросов в г/с  $k_n = 0,278^{-3}$ , при определении в т/год  $k_n = 10^{-6}$ ;

Подставляя значения получаем:

$$G_{0703} = 0,000163 \cdot 12,78 \cdot 0,02 \cdot (1 - 0/100) \cdot 0,278^{-3} = 1,16E-08 \text{ г/с};$$

$$M_{0703} = 0,000163 \cdot 12,78 \cdot 175 \cdot (1 - 0/100) \cdot 10^{-6} = 3,645E-07 \text{ т/год};$$

**Сводные результаты расчета:**

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	азота диоксид	0,0058758	0,1209734
0304	азота оксид	0,0009548	0,0196582
0337	углерода окись	0,0306000	0,6300000
0703	бенз(а)пирен	0,000000116	0,000003645
<b>Итого:</b>			<b>0,7706320</b>

Источник 0168 Дизель генератор:

**Исходная информация:**

Марка дизельгенератора		
Соответствие установки требованиям природоохранного законодательства стран ЕЭС, США, Японии		<i>соответствует</i>
Количество дизелей в работе при наибольшей нагрузке		1 шт;
Расход топлива дизельной установкой за год	$G_m$	= 0,038 т;
Продолжительность работы установки за год	$T$	= 4,3 час/год;
Продолжительность одного пуска	$T_{пуск}$	= 5 мин.
Кoeffициент 20 минутного осреднения	$K_{20}$	= 0,25
Эксплуатационная мощность одного дизеля	$P$	= 1 кВт;
Суммарная мощность электростанции	$P_{э}$	= 1 кВт;
Суммарный удельный расход топлива	$b_{э}$	= 260 г/кВт,
Группа дизельных генераторов		A ;
Высота трубы	$H$	= 2,00 м;
Температура отработавших газов от дизельной уста	$T_{ог}$	= 450 °С.

Расчет максимально разового выброса определяется по формуле [Методика, ф-ла 1]:

$$Gi = (1/3600) \cdot ei \cdot Pэ, \text{ г/с;}$$

где:  $(1/3600)$  - коэффициент пересчета "час" в "сек";  
 $ei$  - г/кВт · ч - выброс  $i$ -го вредного вещества на единицу полезной работы дизельной установки [Методика, табл.1,2];  
 $Pэ$  - кВт - эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки.

Расчет валового выброса производится по формуле [Методика, ф-ла 2]:

$$Mi = (1/1000) + qi \cdot Gт, \text{ т/год;}$$

где:  $qi$  - г/кг - выброс  $i$ -го вредного вещества, приходящегося на 1 кг дизельного топлива, при работе дизельной установки [Методика, табл.3,4];  
 $Gт$  - т - расход топлива дизельной электростанцией;  
 $(1/1000)$  - коэффициент пересчета "кг" в "т".

#### Расчет выбросов:

Код	Наименование ЗВ	Выброс, г/кВт · ч ( $ei$ )	Выброс, г/кг ( $qi$ )	Козф. соответст. стандартам	Выброс	
					г/с	т/год
0337	углерода оксид	7,2	30	0,500	0,0002500	0,0005700
0301	азота диоксид	8,24	34,4	0,400	0,0002289	0,0005229
0304	азота оксид	1,339	5,59	0,400	0,0000372	0,0000850
2732	керосин	3,6	15	0,286	0,0000714	0,0001629
0328	сажа	0,7	3	0,286	0,0000139	0,0000326
0330	серы диоксид	1,1	4,5	0,286	0,0000218	0,0000489
1325	формальдегид	0,15	0,5	0,286	0,0000030	0,0000054
0703	бенз(а)пирен	0,000013	0,000055	0,286	0,00000000	0,000000001
<b>6</b>					<b>0,0006260</b>	<b>0,0014276</b>

#### Источник 0170 Свеча контура газовой обвязки

Расчет выбросов ЗВ производится согласно СТО Газпром 2-1.19-058-2006

Инструкция по расчету и нормированию выбросов ГРС (АГРС, ГРП), ГИС.

Объем газа, выделившегося в атмосферу при ревизии фильтра-сепаратора м<sup>3</sup>

вычисляют по формуле:

Объем газа  $VГ$  (м<sup>3</sup>), выбрасываемого при опорожнении емкости, определяется по

формуле:

$$Vr = \frac{V \cdot Pp \cdot Tст}{Pст \cdot Tp \cdot Z}$$

Температура сжимаемости газа,  $t$ , град.К, рассчитывается по формуле:

$$t = 1 - 1,68 \cdot Tпр + 0,78 \cdot Tпр^2 + 0,0107 Tпр^3$$

Коэффициент сжимаемости газа  $Z$  вычислен по формуле:

$$Z = 1 - (0,0241 \cdot Pпр/t)$$

Фактический объем выброса, м<sup>3</sup>/с рассчитывается по формуле:

$$Vстр = VГ/t$$

Площадь сечения проходного отверстия свечи, через которую производится

сравнение, м<sup>2</sup>:

$$F = \pi * \frac{d^2}{4},$$

где d – диаметр проходного отверстия свечи, м

Скорость выброса газа, м/с:

$$W = V_{стр}/F$$

Критическая скорость, м/с:

$$W_{кр} = (2 * k * Z * R * Tr / (k + 1))^{0,5},$$

где k- показатель адиабаты природного газа,

Z- коэффициент сжимаемости газа,

R- газовая постоянная, равная 519 м<sup>2</sup>/(с<sup>2</sup>\*К)

Расчет максимального разового выброса г/сек определяется по формуле:

$$G = V_{стр} * \rho * 1000,$$

Расчет валового выброса т/год определяется по формуле:

$$M = V_{г} * \rho * n/1000,$$

n – количество технологических операций в течение года, раз.

Примечание: максимально-разовый выброс для источников, работающих менее 20 минут, приведен к 20-минутному осреднению.

Параметр	Формула	Опорожнение трубопроводов котельной	Опорожнение участка газопровода
		Свеча контура газовой обвязки котлоагрегатов	
		№170	
Абсолютное давление газа в начале участка т/п перед началом опорожнения, P1н, Мпа	ТР	0,003	0,3
Абсолютное давление газа в конце	ТР	0,003	0,3

участка т/п перед началом опорожнения, P1к, Мпа			
Среднее давление газа перед началом опорожнения участка т/п, P1ср, Мпа	$P1_{ср} = (P1_n + P1_k)/2$	0,03	0,3
Абсолютное давление газа в начале участка т/п после опорожнения, P2н, Мпа	TP	1	1
Абсолютное давление газа в конце участка т/п после опорожнения, P2к, Мпа	TP	1	1
Среднее давление газа после опорожнения участка т/п, P2ср, Мпа	$P2_{ср} = (P2_n + P2_k)/2$	1	1
Среднее абсолютное давление газа перед началом опорожнения участка т/п, Pн.ср., кг/см <sup>2</sup>	TP	0,59	0,59
Среднее абсолютное давление газа после опорожнения участка т/п, Pк.ср., кг/см <sup>2</sup>	TP	0	0
Среднее давление газа на участке т/п после вытеснения воздуха, Pср, кг/см <sup>2</sup>	TP	1	1

Давление газа при нормальных условиях, Pст, Мпа	СТО Газпром 11-2005	0,1033	0,1033
Температура газа при стандартных условиях, Tст, К	СТО Газпром 11-2005	293,15	293,15
Температура газа при рабочих условиях, Тр, К	ТР	278,2	278,2
Температура газа средняя, Тср, К	ТР	285,675	285,675
Плотность газа, ρ, кг/м <sup>3</sup>	Паспорт газа	0,7387	0,7387
Диаметр т/п, dт, м	ТР	0,05	0,057
Длина участка т/п, м	ТР	5	8
Объем участка т/п, Vгеом, м <sup>3</sup>	$V_{\text{геом}} = (L \cdot \pi \cdot (d_{\text{т}})^2) / 4$	0,981	2,864
Диаметр свечи, d, м	ТР	0,025	0,025
Площадь сечения устья свечи, F, м <sup>2</sup>	$F = (\pi \cdot (d)^2) / 4$	0,00049	0,00049
Коэффициент сжимаемости перед началом опорожнения участка т/п, Zн	$Z_{\text{н}} = 1 - 0,0907 \cdot P_{1\text{ср}} \cdot ((T/200)^{-3,668})$	0,999	0,992
Коэффициент сжимаемости после опорожнения участка т/п, Zк	$Z_{\text{к}} = 1 - 0,0907 \cdot P_{2\text{ср}} \cdot ((T/200)^{-3,668})$	0,975	0,975
Объем газа, выделившегося в атмосферу при опорожнении участка т/п, Vоп, м <sup>3</sup>	$V_{\text{оп}} = 0,995 \cdot V_{\text{геом}} \cdot (P_{\text{н}} / Z_{\text{н}} - P_{\text{к}} / Z_{\text{к}})$	0,5765	1,6949
Время выброса, т, сек	ТР	10	90
Объемный расход газа с учетом	$V_{\text{об}} = V_{\text{оп}} / \text{т}$	0,05765	0,01883

времени выброса, Vоб, м3/сек			
Объем газа, расходуемого на вытеснение воздуха из продуваемого участка т/п, Vв, м3	$V_B = 0,995 * V_{геом} * (P_{ср} - P_{ст})$	0,875	2,555
Объем газа, сбрасываемого за одну операцию, Vг, м3	$V_G = V_{оп} + V_B$	1,452	4,250
Количество продувок при проведении работ, n	TP	1	1
Показатель адиабаты природного газа, к	ГОСТ 30319.2	1,3	1,3
Время осреднения	MPP 2017	1200	1200
Массовый выброс газа, г/сек	$G = V_{об} * \rho * (10)^3$	42,58606	13,90972
Осреднение выброса, г/сек	$G_{оср} = M * t / 1200$	0,354884	1,043229
Валовый выброс газа, G, т/год	$M = V_G * \rho * n / ((10)^3)$	0,00107	0,00314
Скорость газа (критическая), Wкр, м/с	$W_{кр} = (2 * k * Z * R * T_r / (k + 1))^{0,5}$	398,9	398,9
Скорость выброса газа, W, м/с	$W = V_{об} / F$	117,65	38,43

Примечание: так как скорость выброса ГВС, условие  $w < w_{кр}$ , для расчетов

приземных концентраций принимаем расчетную  $w$  скорость ГВС для выбросов ЗВ.

Примечание: так как одновременно операции настройка клапанов и проверка

работоспособности не проводятся, г/с принимаем максимальные, т/год суммируем.

ИТОГО по источнику

Номер иЗА	№170
-----------	------

Код зв	410	1728
Наименование зв	Метан	Этангиол
Доля вещества,	99,9980	0,002
Выброс зв, г/с	0.036934	0.0000007387
Валовый выброс, т/г	0.000155	0.0000000031
Скорость, м/с	1,1	1,1

### Источники **0171, 0172 Свечи ГРПШ**

Расчет выбросов ЗВ производится согласно СТО Газпром 2-1.19-058-2006

Инструкция по расчету и нормированию выбросов ГРС (АГРС. ГРП). ГИС.

36

Объем газа, выделившегося в атмосферу при опорожнении участка мЗ вычисляют по формуле:

Объем газа  $V_{Г}$  (мЗ), выбрасываемого при опорожнении, определяется по формуле:

$$V_{Г} = \frac{V \cdot P_{пр} \cdot T_{ст}}{P_{ст} \cdot T_{пр} \cdot Z}$$

Температура сжимаемости газа,  $t$ , град.К, рассчитывается по формуле:

$$t = 1 - 1,68 \cdot T_{пр} + 0,78 \cdot T_{пр}^2 + 0,0107 T_{пр}^3$$

Коэффициент сжимаемости газа  $Z$  вычислен по формуле:

$$Z = 1 - (0,0241 \cdot P_{пр}/t)$$

Фактический объем выброса, м<sup>3</sup>/с рассчитывается по формуле:

$$V_{стр} = V_{Г}/t$$

Площадь сечения проходного отверстия свечи, через которую производится стравливание, м<sup>2</sup>:

$$F = \pi \frac{d^2}{4},$$

где  $d$  – диаметр проходного отверстия свечи, м

Скорость выброса газа, м/с:

$$W = V_{\text{стр}}/F$$

Критическая скорость, м/с:

$$W_{\text{кр}} = (2 * k * Z * R * T_r / (k + 1))^{0,5},$$

где k- показатель адиабаты природного газа,

Z- коэффициент сжимаемости газа,

R- газовая постоянная, равная 519 м<sup>2</sup>/(с<sup>2</sup>\*К)

Расчет максимального разового выброса г/сек определяется по формуле:

$$G = V_{\text{стр}} * p * 1000,$$

Расчет валового выброса т/год определяется по формуле:

$$M = V_{\Gamma} * p * n/1000,$$

n – количество технологических операций в течение года, раз.

2. При продувках технологического оборудования природным газом после ремонтных работ объем выброса газа определяется по формуле (8):

$$V_{\text{ЭКСПЛ}} = \frac{0,0029 * V_{\text{ВН}} * k * (P_a + P_z)}{273 + T_{\Gamma}};$$

Фактический объем выброса, м<sup>3</sup>/с рассчитывается по формуле:

$$V_{\text{стр}} = V_{\Gamma}/t$$

Площадь сечения проходного отверстия свечи, через которую производится стравливание, м<sup>2</sup>:

$$F = \pi \frac{d^2}{4},$$

Скорость выброса газа, м/с:

$$W = V_{\text{стр}}/F$$

Критическая скорость, м/с:

$$W_{\text{кр}} = (2 * k * Z * R * T_r / (k + 1))^{0,5},$$

где k- показатель адиабаты природного газа,

Z- коэффициент сжимаемости газа,

R- газовая постоянная, равная  $519 \text{ м}^2/(\text{с}^2 \cdot \text{К})$

Расчет максимального разового выброса г/сек определяется по формуле:

$$G = V_{\text{стр}} * p * 1000,$$

Расчет валового выброса т/год определяется по формуле:

$$M = V_{\Gamma} * p * n/1000,$$

n – количество технологических операций в течение года, раз.

Примечание: максимально-разовый выброс для источников, работающих менее 20 минут, приведен к 20-минутному осреднению.

Параметр	Формула	Опорожнение трубопроводов котельной	Опорожнение участка газопровода
		Свеча контура газовой обвязки котлоагрегатов	
		№171	
Абсолютное давление газа в начале участка т/п перед началом опорожнения, P1н, Мпа	TP	0,6	0,6
Абсолютное давление газа в конце участка т/п перед началом опорожнения, P1к, Мпа	TP	0,6	0,6
Среднее давление газа перед началом опорожнения участка т/п, P1ср, Мпа	$P1_{\text{ср}} = (P1_{\text{н}} + P1_{\text{к}})/2$	0,6	0,6
Абсолютное давление газа в начале участка т/п после опорожнения, P2н,	TP	1	1

Мпа			
Абсолютное давление газа в конце участка т/п после опорожнения, P2к, Мпа	TP	1	1
Среднее давление газа после опорожнения участка т/п, P2ср, Мпа	$P2_{ср} = (P2_{н} + P2_{к})/2$	1	1
Среднее абсолютное давление газа перед началом опорожнения участка т/п, Pн.ср., кг/см <sup>2</sup>	TP	0,59	0,59
Среднее абсолютное давление газа после опорожнения участка т/п, Pк.ср., кг/см <sup>2</sup>	TP	0	0
Среднее давление газа на участке т/п после вытеснения воздуха, Pср, кг/см <sup>2</sup>	TP	1	1
Давление газа при нормальных условиях, Pст, Мпа	СТО Газпром 11-2005	0,1033	0,1033
Температура газа при стандартных условиях, Tст, К	СТО Газпром 11-2005	293,15	293,15
Температура газа при рабочих условиях, Tр, К	TP	278,2	278,2
Температура газа средняя, Tср, К	TP	285,675	285,675
Плотность газа, ρ, кг/м <sup>3</sup>	Паспорт газа	0,7387	0,7387

Диаметр т/п, dt, м	TP	0,05	0,057
Длина участка т/п, м	TP	0,8	7
Объем участка т/п, Vгеом, м3	$V_{геом} = (L * \pi * (dt)^2) / 4$	0,025	2,193
Диаметр свечи, d, м	TP	0,025	0,025
Площадь сечения устья свечи, F, м2	$F = (\pi * (d)^2) / 4$	0,00049	0,00049
Коэффициент сжимаемости перед началом опорожнения участка т/п, Zн	$Z_n = 1 - 0,0907 * P_{1ср} * ((T/200)^{-3,668})$	0,984	0,984
Коэффициент сжимаемости после опорожнения участка т/п, Zк	$Z_k = 1 - 0,0907 * P_{2ср} * ((T/200)^{-3,668})$	0,975	0,975
Объем газа, выделившегося в атмосферу при опорожнении участка т/п, Vоп, м3	$V_{оп} = 0,995 * V_{геом} * (P_n / Z_n - P_k / Z_k)$	0,0149	1,3083
Время выброса, т, сек	TP	20	90
Объемный расход газа с учетом времени выброса, Vоб, м3/сек	$V_{об} = V_{оп} / t$	0,00075	0,01454
Объем газа, расходуемого на вытеснение воздуха из продуваемого участка т/п, Vв, м3	$V_v = 0,995 * V_{геом} * (P_{ср} - P_{ст})$	0,022	1,957
Объем газа, сбрасываемого за одну операцию, Vг, м3	$V_g = V_{оп} + V_v$	0,037	3,265
Количество продувок при проведении	TP	1	1

работ, п			
Показатель адиабаты природного газа, к	ГОСТ 30319.2	1,3	1,3
Время осреднения	MPP 2017	1200	1200
Массовый выброс газа, г/сек	$G = V_{об} * \rho * (10)^3$	0,55403	10,74070
Осреднение выброса, г/сек	$G_{оср} = M * \tau / 1200$	0,009234	0,805553
Валовый выброс газа, G, т/год	$M = V_{Г} * \rho * n / ((10)^3)$	0,00003	0,00241
Скорость газа (критическая), $W_{кр}$ , м/с	$W_{кр} = (2 * k * Z * R * T_{Г} / (k + 1))^{0,5}$	398,9	398,9
Скорость выброса газа, W, м/с	$W = V_{об} / F$	1,53	29,67

Параметр	Формула	Продувка	
		Свеча контура газовой обвязки котлоагрегатов	Опорожнение участка газопровода
Объем участка т/п, $V_{геом}$ , м <sup>3</sup>		0,025	2,193
Избыточное давление газа в газопроводе при продувке $P_p$ , Мпа	для газопроводов высокого давления - не более 0,1 Мпа	0,1	0,1
Температура газа при рабочих условиях, $T_r$ , К	$T_r$	278,2	278,2
Плотность газа, $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	Паспорт газа	0,7387	0,7387
Количество продувок при проведении работ, п	$T_r$	4	4
Диаметр свечи, d, м	$T_r$	0,025	0,025

Площадь сечения устья свечи, F, м <sup>2</sup>	$F = (\pi \cdot (d)^2) / 4$	0,0005	0,0005
Коэффициент сжимаемости, Z <sub>H</sub>	$Z_H = 1 - 0,0907 \cdot P \cdot (T/200)^{-3,688}$	0,9975	0,9975
Объем газа, расходуемого на продувку т/п, V <sub>оп</sub> , м <sup>3</sup>	$V_{оп} = 3 \cdot V_{геом}$	0,08	6,58
Критическая скорость выброса W <sub>кр</sub> , м/с	$W_{кр} = (2 \cdot \kappa \cdot Z \cdot R \cdot T_r / (\kappa + 1))^{0,5}$	407,5	407,5
Объем газа, стравливаемый в единицу времени, V <sub>стр</sub> , м.куб/сек	$V_{стр} = F \cdot W_{кр}$	0,2038	0,2038
Время выброса, t, с	TP	5	30
Время выброса, t, час	$t_{час} = V_{сек} / 3600$	0,0014	0,0083
Максимальный разовый выброс метана G, г/с	$G = V_{стр} \cdot \rho \cdot 1000$	150,547060	150,547060
Максимальный разовый выброс метана G, г/с (с учетом 20-минутного осреднения)	$G_{1200} = G \cdot t_{сек} / 1200$	0,627279	3,763677
Валовый выброс метана M, т/год	$M = V_{оп} \cdot \rho \cdot 0,001 \cdot n$	0,000236	0,019443
Скорость выброса газа, W, м/с	$W = (V_{оп} / t) / F$	32,00	438,67

#### ИТОГО ПО ИСТОЧНИКУ

Номер иЗА	№171	
Код зв	410	1728
Наименование зв	Метан	Этангиол
Доля вещества,	99,9980	0,002

Выброс зв, г/с	0.627266	0.00000125456
Валовый выброс, т/г	0.022119	0.0000004424
Скорость, м/с	1,53	1,53

### Источник 0172: Свеча ГРПШ

Расчет массы выбросов загрязняющих веществ при стравливании газа при освидетельствованиях, ремонтах (настройке) и проверке работоспособности предохранительных клапанов выполнен в соответствии с СТО Газпром 11-2005 «Методические указания по расчету валовых выбросов углеводородов (суммарно) в атмосферу в ОАО «Газпром»», п.8.9 .

Объем газа, сбрасываемый при стравливании в атмосферу при настройке предохранительных клапанов ГРС,  $V_{кл}^H$ , м<sup>3</sup>, вычисляют по формуле:

$$V_{кл}^H = Q * t / 3600$$

где:  $Q$  – часовая производительность нитки или всей ГРС

$t$  – время настройки предохранительного клапана

2. Объем газа, сбрасываемый при стравливании газа в атмосферу при проверке работоспособности предохранительных клапанов ГРС,  $V_{кл}^{раб}$ , м<sup>3</sup> вычисляют по формуле:

$$V_{кл}^{раб} = 37,3 * F_{кл} * K_{кл} * P * \sqrt{Z / T} * (t_{кл})$$

где:  $F_{кл}$  – площадь сечения клапана, м<sup>2</sup>;

$K_{кл}$  – коэффициент расхода газа клапаном (паспортные данные);

$P_R, T_R$  – рабочее давление и температура, МПа, град. К соответственно;

$\tau$  – время проверки работоспособности предохранительного клапана,  $\tau = 10$  с;

$Z$  – коэффициент сжимаемости газа, определяем по формулам 3, 4 СТО Газпром 2-1.19-058-2006 Инструкция по расчету и нормированию выбросов ГРС (АГРС, ГРП), ГИС;

$n$  – количество проверок за расчетный период;

37,3 – эмпирический коэффициент, м К0,5/МПа•с.

Примечание: максимально-разовый выброс для источников, работающих менее 20 минут, приведен к 20-минутному осреднению.

Наименование параметра	Формула или источник	Настройка	Проверка работоспособности
№ИЗА		№0172	
Количество предохранительных клапанов <i>N, шт.</i>	<i>N</i>	1	1
Часовая производительность нитки <i>Q, м3/ч</i>	<i>Q</i>	60	-
Температура газа при с. у. <i>Tст, гр.К</i>	ГОСТ 2939	293,15	293,15
Давление газа при н.у. <i>Pст, МПа</i>	ГОСТ 2939	0,1013	0,1013
Температура газа при рабочих условиях, <i>ТР, град.К</i>	Технологический регламент	280	280
Давление в рабочих условиях, <i>Pр, МПа</i>	Технологический регламент	0,6	0,6
Диаметр клапана, <i>d, м</i>	Паспортные данные	0,02	0,02
Площадь сечения клапана <i>Fкл, м2</i>	$F_{кл} = \pi \cdot d^2 / 4$	0,000314	0,000314
Коэффициент расхода газа клапаном, <i>Kкл</i>	<i>Kкл</i>	0,6	0,6
Температура сжимаемости газа <i>t, град.К</i>	$t=1-1,68 \cdot T_{np} + 0,78 \cdot T_{np}^2 + 0,0107 \cdot T_{np}^3$	0,26	0,264
Критическая температура <i>Tкр,</i>	Технологический регламент	190	190

<i>град.К</i>			
<i>Приведенная температура <math>T_{пр}</math>, град.К</i>	$T_{пр} = T_p/T_{кр}$	1,489	1,489
<i>Критическое давление <math>P_{кр}</math>, МПа</i>	<i>Технологический регламент</i>	1,34	1,34
<i>Приведенное давление <math>P_{пр}</math>, МПа</i>	$P_{пр} = P_p/P_{кр}$	0,45	0,45
<i>Коэффициент сжимаемости газа, Z</i>	$Z = 1 - (0,0241 * P_{пр}/t)$	0,96	0,96
<i>Плотность природного газа <math>\rho</math>, кг/м<sup>3</sup></i>	<i>Паспорт газа</i>	0,7387	0,7387
<i>Количество настроек в год n, шт</i>	<i>Технологический регламент</i>	4	10
<i>Диаметр продувочной свечи D, м</i>	<i>D</i>	0,05	0,05
<i>Газовая постоянная R, Дж/кг*К</i>	<i>Состав газа</i>	521	521
<i>Показатель адиабаты природного газа, k</i>	<i>k</i>	1,3	1,3
<i>Время осреднения</i>		1200	1200
<i>Время выброса (продувки) клапана, <math>\tau</math>, с</i>	<i><math>\tau</math></i>	3	3
<i>Расчет:</i>			
<i>Объем газа, сбрасываемого при стравливании (настройка) одного клапана <math>V_2</math>, м<sup>3</sup></i>	$V_2 = Q * \tau / 3600$	0,050	-

Объем газа, сбрасываемого при стравливании (проверка работоспособности) одного клапана, $V_2$ , м <sup>3</sup>	$V_2 = 37,3 * F_{кл} * K_{кл} * P_p * \tau * (Z/TP)^{0,5}$	-	0,001
Фактический объем выброса, $V_{стр}$ , м <sup>3</sup> /сек	$V_{стр} = V_2 / \tau$	0,02	0,000333333
Массовый выброс, г/сек	$G = V_{стр} * \rho * 10^3$	14,774	0,24623333
Максимально-разовый выброс ЗВ г/с, при 20- минутном осреднении, $\tau'$	$GCH = G * \tau / 1200$	0,036935	0,000616
Валовый выброс природного газа, МСН т/год	$МСН = V_2 * \rho * n * N * 10^{-3}$	0,000148	0,000007
Скорость выброса ГВС, $W$ , м/с	$W = V_{стр} / F$	63,7	1,1
Критическая скорость выброса ГВС, м/с	$w_{кр} = (2 * k * Z * R * TP / (k + 1))^{0,5}$	398	398

Примечание: так как скорость выброса ГВС, условие  $w < w_{кр}$ , для расчетов

приземных концентраций принимаем расчетную  $w$  скорость ГВС для выбросов ЗВ.

Примечание: так как одновременно операции настройка клапанов и проверка

работоспособности не проводятся, г/с принимаем максимальные, т/год суммируем.

Номер иЗА	№172	
Код зв	410	1728
Наименование зв	Метан	Этангиол
Доля вещества,	99,9980	0,002
Выброс зв, г/с	0.036934	0.0000007387
Валовый выброс, т/г	0.000155	0.0000000031
Скорость, м/с	1,1	1,1

## Источники 0173-0176 Котлы «Viessmann Vitoplex 100 PV1B

		<i>камерная</i>	
Режим работы ( <i>отопительный/технологический</i> ).....		<i>отопительный</i>	
Количество котлов в работе при наибольшей нагрузке.....			<b>1</b> ;
Время работы	$T$	=	<b>0,4</b> час;
Расход топлива	$B$	=	<b>0,02</b> т/год;
Номинальная производительность	$Q_n$	=	<b>1,46</b> Гкал/час;
		=	<b>1693,6</b> кВт;
Номинальная производительность 1 котла(ов)	$Q_n$	=	<b>1,46</b> Гкал/час;
		=	<b>1693,6</b> кВт;
КПД котла	$KПД$	=	<b>92</b> %;
Степень очистки газов от твердых частиц	$\eta$	=	<b>0</b> %;
Температура дымовых газов за котлом	$T_{yx}$	=	<b>170</b> °С;
Степень рециркуляции дымовых газов	$r$	=	<b>0</b> %; [Письмо №335/33-07]
Доля воздуха, подаваемая в промежуточную зону	$\delta$	=	<b>0</b> %; [Письмо №335/33-07]
Коэффициент, учитывающий способ распыления	$R\phi$	=	<b>1</b> ; [Методика, п.3.4.1]
Объем топочной камеры	$V_m$	=	<b>0,50</b> м <sup>3</sup> ;
Продолжительность периода между очистками пов.нагрева		=	<b>24</b> час;
Низшая теплота сгорания топлива	$Q_m$	=	<b>42,75</b> МДж/кг;
		=	<b>10213</b> ккал/кг;
Содержание серы в топливе	$S_r$	=	<b>0,3</b> %;
Зольность топлива	$A_r$	=	<b>0,025</b> %;
Коэффициент, учитывающий характер топлива	$K$	=	<b>0,355</b> %; [Методика, п.1.4]
Потери тепла от хим. неполноты сгорания топлива	$q_3$	=	<b>0,2</b> %;
Потери тепла от мех. неполноты сгорания топлива	$q_4$	=	<b>0,08</b> %; [Письмо, п.3.2]
Доля оксидов серы, связываемых летучей золой	$h'_{so2}$	=	<b>0,02</b> ; [Методика, п.2.2]
Доля оксидов серы, улавл. в мокром з/уловителе	$h''_{so2}$	=	<b>0</b> ;
Коэффициент, учитывающий долю потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, обусловленную наличием в продуктах неполного сгорания окиси углерода	$R$	=	<b>0,65</b> ; [Методика, п.2.3]
Коэффициент избытка воздуха за котлом	$a''_m$	=	<b>1,1</b> ;

**Расчет выбросов оксидов азота (в-во 0301 и 0304):**

Суммарное кол-во оксидов азота NOx, выбрасываемых в атмосферу:

$$MNOx = B \cdot \phi \cdot (1 - q \cdot 4/100) \cdot Q_{rn} \cdot K_{no2} \cdot \beta_T \cdot \beta_{\alpha} \cdot (1 - \beta_T) \cdot (1 - \beta_{\delta}) \cdot k_n;$$

где:

удельный выброс оксидов азота [Методика, ф-ла 26]:

$$K_{no2} = 0.0113 \cdot \sqrt{Q_m} + 0.1$$

при максимальных нагрузках:

$$K_{no2} = 0.0113 \cdot \sqrt{0,914} + 0.1 = 0.111 \text{ г/МДж};$$

при средних нагрузках:

$$K_{no2\_aver} = 0.0113 \cdot \sqrt{0,594} + 0.1 = 0.109 \text{ г/МДж};$$

фактическая тепловая мощность котла по введеному в топку топливу [Методика, ф-ла 17]:

$$Q_m = B \cdot \phi \cdot Q_{rn}$$

при максимальных нагрузках:

$$Q_m = 77 / 3600 \cdot 42,75 = 0,914 \text{ МВт};$$

при средних нагрузках:

$$Q_{m\_aver} = 50 / 3600 \cdot 42,75 = 0,594 \text{ МВт};$$

$$\beta_T = 1$$

- безразмерный коэффициент, учитывающий температуру воздуха, подаваемого для горения [Письмо НИИ Атмосфера №335/33-07 от 17 мая 2000г, п.4];

$$\beta_{\alpha} = 1.113$$

- безразмерный коэффициент, учитывающий влияние избытка воздуха на образование азота, принимаем как для общего случая [Методика, п.2.1.1];

$$\beta_T = 0.17 \cdot \sqrt{r}$$

= 0,000 - безразмерный коэффициент, учитывающий влияние рециркуляции дымовых газов [Методика, ф-ла 28];

$$\beta_{\delta} = 0.018 \cdot \delta$$

= 0,018 - безразмерный коэффициент, учитыв. ступенчатый ввод воздуха в топочную камеру [Методика, ф-ла 29];

$$k_n$$

- коэффициент пересчета при определении выбросов в г/с  $k_n = 1$ , при определении в т/год  $k_n = 10^{-3}$ ;

$$GNOx = 77 / 3600 \cdot (1 - 0,08/100) \cdot 42,75 \cdot 0,111 \cdot 1 \cdot 1,113 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) \cdot 1 = 0,1128743 \text{ т/с};$$

$$MNOx = 0,02 \cdot (1 - 0,08/100) \cdot 42,75 \cdot 0,109 \cdot 1 \cdot 1,113 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) \cdot 10^{-3} = 0,0001036 \text{ т/год};$$

В связи с установлением отдельных ПДК на оксид (в-во 0304) и диоксид азота (в-во 0301) и с учетом трансформации оксидов азота, суммарные выбросы оксидов азота разделяются на составляющие (с учетом различия в молекулярной массе этих веществ), расчет которых проводится [Методика, п.1.6]:

$$M_{0301} = 0,8 \cdot MNOx;$$

$$G_{0301} = 0,8 \cdot 0,1128743 = 0,0902994 \text{ т/с};$$

$$M_{0301} = 0,8 \cdot 0,0001036 = 0,0000829 \text{ т/год};$$

$$M_{0304} = (1 - 0,8) \cdot MNOx \cdot (mNO/mNO2) = 0,13 \cdot MNOx;$$

где  $mNO = 30$  - молекулярная масса NO; $mNO2 = 46$  - молекулярная масса NO<sub>2</sub>;

$$M_{0304} = 0,13 \cdot MNOx$$

$$G_{0304} = 0,13 \cdot 0,1128743 = 0,0146737 \text{ т/с};$$

$$M_{0304} = 0,13 \cdot 0,0001036 = 0,0000135 \text{ т/год};$$

**Расчет выбросов оксидов серы (в-во 0330):**Суммарное кол-во оксидов серы SO<sub>2</sub>, выбрасываемых в атмосферу [Методика, п.2.2]:

$$M_{0330} = 0,02 \cdot B \cdot S_r \cdot (1 - n'_{so2})(1 - n''_{so2});$$

$$G_{0330} = 0,02 \cdot 21,39 \cdot 0,3 \cdot (1 - 0,02)(1 - 0) = 0,1257732 \text{ т/с};$$

$$M_{0330} = 0,02 \cdot 0,02 \cdot 0,3 \cdot (1 - 0,02)(1 - 0) = 0,0001176 \text{ т/год};$$

**Расчет выбросов окиси углерода (в-во 0337):**

Выход окиси углерода при сжигании топлива:

$$C_{co} = q \cdot 3 \cdot R \cdot Q_{rn} = 0,2 \cdot 0,65 \cdot 42,75 = 5,5575 \text{ кг/т};$$

Суммарное кол-во окиси углерода, выбрасываемой в атмосферу:

$$M_{0337} = 0,001 \cdot B \cdot \phi \cdot C_{co} \cdot (1 - q \cdot 4/100);$$

$$G_{0337} = 0,001 \cdot 21,39 \cdot 5,5575 \cdot (1 - 0,08 / 100) = 0,1187798 \text{ т/с};$$

$$M_{0337} = 0,001 \cdot 0,02 \cdot 5,5575 \cdot (1 - 0,08 / 100) = 0,0001111 \text{ т/год};$$

**Расчет выбросов сажи (в-во 0328):**Суммарное количество сажи M<sub>0328</sub>, поступающей в атмосферу с дымовыми газами котла [Письмо, п.3.2]:

$$M_{0328} = 0,01 \cdot B \cdot \phi \cdot q \cdot Q_{rn} / 32,68 \cdot (1 - \eta_s);$$

$$G_{0328} = 0,01 \cdot 21,39 \cdot 0,08 \cdot 42,75 / 32,68 \cdot (1 - 0) = 0,0223849 \text{ т/с};$$

$$M_{0328} = 0,01 \cdot 0,02 \cdot 0,08 \cdot 42,75 / 32,68 \cdot (1 - 0) = 0,0000209 \text{ т/год};$$

**Расчет выбросов бенз(а)пирена (в-во 0703):**

Выброс бенз(а)пирена с дымовыми газами определяется [Методика, п.3.4.3]:

$$M_{0703} = c_{bn} \cdot V_{cc} \cdot B \cdot \phi \cdot (1 - q \cdot 4/100) \cdot k_n;$$

где:  $c_{bn} = 10^{-6} \cdot R \cdot [(0,445 \cdot q_v - 28,0) / \exp(3,5 \cdot (a''m-1))] \cdot K_{\delta} \cdot K_p \cdot K_{ct} \cdot K_{\sigma}$  - концентрация бенз(а)пирена в сухих продуктах сгорания при выходе из топочной камеры водогрейных котлов [Методика, ф-ла 54, 55];

где:

 $R \cdot \phi = 1$  - коэффициент, учитывающий способ распыления мазута [Методика, п.3.4.1];

$$q_v = B_n \cdot (1 - q \cdot 4/100) \cdot Q_{rn} / V_m = 43,16 \cdot (1 - 0,08/100) \cdot 42,75 / (1 - 0,5) = 3687,2 \text{ кВт/м}^3$$

- теплонапряжение топочного объема;

при  $B \cdot \phi' / B_n = 0,32$  - зависимость от

относительной нагрузки [Методика, рис.Е1];

при степени рециркуляции = 0 - зависимость от

$$V_{cc} = K \cdot Q_{тн} = 0,355 \cdot 42,75 = 15,1763 \text{ м}^3/\text{кг};$$

$k_n$  - коэффициент пересчета при определении выбросов в г/с  $k_n = 0,278^{-3}$ ,  
при определении в т/год  $k_n = 10^{-6}$ ;

$$c_{bn} = 10^{-6} \cdot 1 \cdot [(0,445 \cdot 3687,2 - 28,0) / \exp(3,5 \cdot (1,1 - 1))] \cdot 3,03 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2 = 0,006887 \text{ мг/м}^3;$$

Подставляя значения получаем:

$$G_{0703} = 0,006887 \cdot 15,1763 \cdot 0,05 \cdot (1 - 0,08/100) \cdot 0,278^{-3} = 1,4517E-06 \text{ г/с};$$

$$M_{0703} = 0,006887 \cdot 15,1763 \cdot 0,02 \cdot (1 - 0,08/100) \cdot 10^{-6} = 2,1E-09 \text{ т/год};$$

#### Сводные результаты расчета:

Код	Наименование ЗВ	Выброс г/с	Выброс т/год
0301	азота диоксид	0,0903	0,0001
0304	азота оксид	0,0147	0,0000
0328	сажа	0,0224	0,0000
0330	ангидрид сернистый	0,1258	0,0001
0337	углерода окись	0,1188	0,0001
0703	бенз(а)пирен	0,0000015	0,0000000
<b>Итого:</b>			<b>0,0003</b>

### Источник 0178, 0179 ДЭС «Звезда-1000НС-02М2-МШ»:

#### Исходная информация:

Марка дизельгенератора		
Соответствие установки требованиям природоохранного законодательства стран ЕЭС, США, Японии	<i>соответствует</i>	
Количество дизелей в работе при наибольшей нагрузке		1 шт;
Расход топлива дизельной установкой за год	$G_{тн}$	= 0,077 т;
Продолжительность работы установки за год	$T$	= 4,3 час/год;
Продолжительность одного пуска	$T_{пуск}$	= 5 мин.
Коэффициент 20 минутного осреднения	$K_{20}$	= 0,25
Эксплуатационная мощность одного дизеля	$P$	= 74 кВт;
Суммарная мощность электростанции	$P_{э}$	= 73,6 кВт;
Суммарный удельный расход топлива	$b_{э}$	= 260 г/кВт,
Группа дизельных генераторов		$B$ ;
Высота трубы	$H$	= 2,00 м;
Температура отработавших газов от дизельной уста	$T_{oc}$	= 450 °С.

#### Теория расчета выбросов:

Расчет максимально разового выброса определяется по формуле [Методика, ф-ла 1]:

$$G_i = (1/3600) \cdot e_i \cdot P_{э} \text{ , г/с};$$

где:  $(1/3600)$  - коэффициент пересчета "час" в "сек";  
 $e_i$  - г/кВт · ч - выброс  $i$ -го вредного вещества на единицу полезной работы дизельной установки [Методика, табл.1.2];  
 $P_{э}$  - кВт - эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки.

Расчет валового выброса производится по формуле [Методика, ф-ла 2]:

$$M_i = (1/1000) + q_i \cdot G_{тн} \text{ т/год};$$

где:  $q_i$  - г/кг - выброс  $i$ -го вредного вещества, приходящегося на 1 кг дизельного топлива, при работе дизельной установки [Методика, табл.3.4];

$G_{тн}$  - т - расход топлива дизельной электростанцией;  
 $(1/1000)$  - коэффициент пересчета "кг" в "г".

#### Расчет выбросов:

Код	Наименование ЗВ	Выброс, г/кВт · ч ( $e_i$ )	Выброс, г/кг ( $q_i$ )	Кэф. соответ. стандартам	Выброс	
					г/с	т/год
0337	углерода оксид	7,2	30	0,500	0,0184000	0,0011580
0301	азота диоксид	8,24	34,4	0,400	0,0168462	0,0010623
0304	азота оксид	1,339	5,59	0,400	0,0027375	0,0001726
2732	керосин	3,6	15	0,286	0,0052571	0,0003309
0328	сажа	0,7	3	0,286	0,0010222	0,0000662
0330	серы диоксид	1,1	4,5	0,286	0,0016063	0,0000993
1325	формальдегид	0,15	0,5	0,286	0,0002190	0,0000110
0703	бенз(а)пирен	0,000013	0,000055	0,286	0,00000002	0,00000001
<b>6</b>					<b>0,0460890</b>	<b>0,0029002</b>

### **Источник 0180 Вентиляционная труба Лаборатории:**

Расчет выбросов выполнен в соответствии с «Нормативными показателями

удельных выбросов вредных веществ в атмосферу от основных видов технологического оборудования предприятий отрасли» (разделы 11-21), Харьков, 1991 на основе удельных показателей для химической лаборатории (таблица 7.1 п. 1)

Шкаф вытяжной, оборудован местным отсосом.

Годовой фонд рабочего времени – 500 часов.

$$Q = M_i * N, \text{ г/сек}$$

Где,  $M_i$  – удельный показатель по веществу

$N$  - количество источников выделения (=1).

Максимально разовый выброс паров гидрохлорида (0316) составит:

$$M = 0,000132 \text{ г/с}$$

Максимально разовый выброс паров серной кислоты (0322) составит:

$$M = 0,0000267 \text{ г/с}$$

Максимально разовый выброс паров азотной кислоты (0302)составит:

$$M = 0,0005 \text{ г/с}$$

Максимально разовый выброс паров натрий гидроксида (0150) составит:

$$M = 0,0000131 \text{ г/с}$$

Максимально разовый выброс паров аммиака (0303)составит:

$$M = 0,0000492 \text{ г/с}$$

Максимально разовый выброс паров тетрахлрметана (0906) составит:

$$M = 0,000493 \text{ г/с}$$

Максимально разовый выброс паров этанола (1061) составит:

$$M = 0,00167 \text{ г/с}$$

Максимально разовый выброс паров этановой кислоты (1555) составит:

$$M = 0,000192 \text{ г/с}$$

Максимально разовый выброс паров бензола (0602) составит:

$$M = 0,000246 \text{ г/с}$$

Максимально разовый выброс паров метилбензола (толуола) (0621) составит:

$$M=0,000037 \text{ г/с}$$

Максимально разовый выброс паров пропан-2-он (1051) составит:

$$M=0,000637 \text{ г/с}$$

Максимально-разовый выброс рассчитываем по формуле:

Годовой валовый выброс рассчитываем по формуле:

$$M = M_i * T * 10^{-6}, \text{ т/год}$$

$M_i$  – удельный показатель по веществу

$N$  - количество источников выделения (=1).

$T$  - время выброса в год

Валовый выброс гидрохлорида составит:

$$M_{\text{вал}} = 0,000132 * 500 * 3600 * 10^{-6} = 0,0002376 \text{ т/год}$$

Валовый выброс азотной кислоты составит:

$$M_{\text{вал}} = 0,000132 * 500 * 3600 * 10^{-6} = 0,0009 \text{ т/год}$$

Валовый выброс серной кислоты составит:

$$M_{\text{вал}} = 0,000267 * 500 * 3600 * 10^{-6} = 0,00048 \text{ т/год}$$

Валовый выброс натрий гидроксида составит:

$$M_{\text{вал}} = 0,000131 * 500 * 3600 * 10^{-6} = 0,00023 \text{ т/год}$$

Валовый выброс аммиака составит:

$$M_{\text{вал}} = 0,000492 * 500 * 10^{-6} = 0,000088 \text{ т/год}$$

Валовый выброс тетрагхлрметана составит:

$$M_{\text{вал}} = 0,000493 * 500 * 3600 * 10^{-6} = 0,000887 \text{ т/год}$$

Валовый выброс этанола составит:

$$M_{\text{вал}} = 0,00167 * 500 * 3600 * 10^{-6} = 0,003006 \text{ т/год}$$

Валовый выброс этановой кислоты составит:

$$M_{\text{вал}} = 0,000192 * 500 * 3600 * 10^{-6} = 0,000346 \text{ т/год}$$

Валовый выброс бензола составит:

$$M_{\text{вал}} = 0,000246 * 500 * 3600 * 10^{-6} = 0,0004428 \text{ т/год}$$

Валовый выброс метилбензола (толуол)составит:

$M_{вал} = 0,000037 * 500 * 3600 * 10^{-6} = 0,0000666$  т/год

Валовый выброс пропан-2-она составит:

$M_{вал} = 0,000637 * 500 * 3600 * 10^{-6} = 0,0011466$  т/год

код	Наименование Зв	Выброс г/с	Выброс т/г
0316	Гидрохлорид	0,000132	0,0002376
0322	серная кислота	0,0000267	0,000048
0302	Азотная кислота	0,0005	0,0002376
0150	Натрий гидро-оксид	0,0000131	0,000023
0303	аммиак	0,0000492	0,000088
0906	Тетрахлорметан	0,000493	0,000887
1061	Этанол	0,00167	0,003006
	Всего:	0,002884	0,0045272
1555	Этаноловая кислота	0,000192	0,000346
0602	бензол	0,000246	0,0004428
0621	Метил-бензол	0,000037	0,0000666
1051	Пропан-2-он	0,000637	0,0011466

### Источник 0182 Подземный резервуар с топливом:

Исходная информация:	
Марка ГСМ.....	дизтопливо ;
Конструкция резервуара.....	заглубленный ;
Емкость резервуаров	$V = 1$ м <sup>3</sup> ;
Количество резервуаров	$N_p = 2$ шт;
Климатическая зона.....	1 ;
Производительность закачки нефтепродуктов	$V_{ч} = 16,000$ м <sup>3</sup> /час;
Количество выделяющихся паров нефтепродуктов при хранении в одном резервуаре в зависимости от объема резервуара и средств сокращения выбросов	$G_{хр} = 0,180$ т/год; [Методика, прил. 13]
Фактическая приемка нефтепродуктов:	
в весенне-летний период	$B_{вл} = 2,08$ т/год;
в осенне-зимний период	$B_{оз} = 1,19$ т/год;
	Итого: 3,27 т/год.

**Расчетные формулы:**

Максимально-разовый выброс рассчитывается по формуле [Методика, ф-ла 6.2.1]:

$$G_{y/6} = (C1 \cdot K_p \cdot V_{ч}) / 3600 \quad , \text{ г/с;}$$

где:

$C1 = 2,59$	г/м <sup>3</sup> ;	- концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре [Приложение №12 к Методике];
$K_p = 1$	мг/м <sup>3</sup> ;	- максимальная концентрация углеводородов в выбросах [Приложение №8 к Методике];
$V_{ч} = 16,000$	м <sup>3</sup> /час;	- максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуаров во время закачки.

Подставляя значения, получаем:

$$G_{y/6} = (2,59 \cdot 1 \cdot 16) / 3600 = 0,0115111 \text{ г/с;}$$

Расчет валового выброса производится по формуле [Методика, ф-ла 6.2.2]:

$$M_{y/6} = (U2 \cdot B_{оз} + U3 \cdot B_{вл}) \cdot K_p \cdot 10^{-6} + G_{хр} \cdot K_{ни} \cdot N_p \quad , \text{ т/год;}$$

где:

$U2 = 1,56$	г/т;	- средние удельные выбросы из резервуара соответственно в осенне-зимний и весенне-летний периоды года [Приложение №12 к Методике];
$U3 = 2,08$	г/т;	
$G_{хр} = 0,180$	т/год;	
$K_{ни} = 2,90E-03$	;	- опытный коэффициент [Приложение №12 к Методике];

Подставляя значения, получаем:

$$M_{y/6} = (1,56 \cdot 1,19 + 2,08 \cdot 2,08) \cdot 1 \cdot 1E-6 + 0,18 \cdot 0,0029 \cdot 2 = 0,00105018 \text{ т/год.}$$

В соответствии с идентификацией состава выбросов от резервуаров дизтоплива [Приложение №14 к Дополнению] имеем:

Код	Наименование ЗВ	Концентр. % масс.	Выброс г/с	Выброс т/год
2754	углеводороды предельные C12-C19	99,57	0,0114616	0,0010457
*	сумма ароматических углеводородов	0,15	0,0000173	0,0000016
0333	сероводород	0,28	0,0000322	0,0000029
Итого:		100,00	0,0115111	0,0010502

**Источник 0183 Склад дизельного топлива:****Исходная информация:**

Марка ГСМ.....	<i>дизтопливо</i>	;
Конструкция резервуара.....	<i>наземный, горизонтальный</i>	;
Емкость резервуаров	$V =$	25 м <sup>3</sup> ;
Количество резервуаров	$N_p =$	4 шт;
Климатическая зона.....		1;
Производительность закачки нефтепродуктов	$V_{ч} =$	18,750 м <sup>3</sup> /час;

Количество выделяющихся паров нефтепродуктов при хранении в одном резервуаре в зависимости от объема резервуара и средств сокращения выбросов  $G_{хр} = 0,310$  т/год; [Методика, прил.13]

Фактическая приемка нефтепродуктов:

в весенне-летний период	$B_{вл} =$	30,00 т/год;
в осенне-зимний период	$B_{оз} =$	30,00 т/год;
	Итого:	60,00 т/год.

**Расчетные формулы:**

Максимально-разовый выброс рассчитывается по формуле [Методика, ф-ла 6.2.1]:

$$G_{y/6} = (C1 \cdot K_p \cdot V_{ч}) / 3600 \quad , \text{ г/с};$$

где:

$C1 = 2,59$	г/м <sup>3</sup> ;	- концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре [Приложение №12 к Методике];
$K_p = 1$	мг/м <sup>3</sup> ;	- максимальная концентрация углеводородов в выбросах [Приложение №8 к Методике];
$V_{ч} = 18,750$	м <sup>3</sup> /час;	- максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуаров во время заправки.

Подставляя значения, получаем:

$$G_{y/6} = (2,59 \cdot 1 \cdot 18,75) / 3600 = 0,0134896 \text{ г/с};$$

Расчет валового выброса производится по формуле [Методика, ф-ла 6.2.2]:

$$M_{y/6} = (U_2 \cdot B_{оз} + U_3 \cdot B_{вл}) \cdot K_p \cdot 10^{-6} + G_{хр} \cdot K_{оп} \cdot N_p \quad , \text{ т/год};$$

где:

$U_2 = 1,56$	г/т;	- средние удельные выбросы из резервуара соответственно в осенне-зимний и весенне-летний периоды года [Приложение №12 к Методике];
$U_3 = 2,08$	г/т;	
$G_{хр} = 0,310$	т/год;	
$K_{оп} = 2,90E-03$	;	- опытный коэффициент [Приложение №12 к Методике];

Подставляя значения, получаем:

$$M_{y/6} = (1,56 \cdot 30 + 2,08 \cdot 30) \cdot 1 \cdot 1E-6 + 0,31 \cdot 0,0029 \cdot 4 = 0,0037052 \text{ т/год}.$$

**Сводные результаты расчета:**

В соответствии с идентификацией состава выбросов от резервуаров дизтоплива [Приложение №14 к Дополнению] имеем:

Код	Наименование ЗВ	Концентр. % масс.	Выброс г/с	Выброс т/год
2754	углеводороды предельные C12-C19	99,57	0,0134316	0,0036893
*	сумма ароматических углеводородов	0,15	0,0000202	0,0000056
0333	сероводород	0,28	0,0000378	0,0000104
Итого:		100,00	0,0134896	0,0037052

**Источник 0184, 0185 резервуар котельной:****Исходная информация:**

Марка ГСМ.....	дизтопливо	;
Конструкция резервуара.....	наземный, вертикальный	;
Емкость резервуаров	$V = 5$	м <sup>3</sup> ;
Количество резервуаров	$N_p = 1$	шт;
Климатическая зона.....	$I$	;
Производительность заправки нефтепродуктов	$V_{ч} = 18,750$	м <sup>3</sup> /час;
Количество выделяющихся паров нефтепродуктов при хранении в одном резервуаре в зависимости от объема резервуара и средств сокращения выбросов	$G_{хр} = 0,180$	т/год; [Методика, прил.13]
Фактическая приемка нефтепродуктов:		
в весенне-летний период	$B_{вл} = 0,00$	т/год;
в осенне-зимний период	$B_{оз} = 3,75$	т/год;
	Итого:	3,75 т/год.

### Расчетные формулы:

Максимально-разовый выброс рассчитывается по формуле [Методика, ф-ла 6.2.1]:

$$G_{y/6} = (C1 \cdot K_p \cdot V_{ч}) / 3600 \quad , \text{ г/с;}$$

где:

$$C1 = 2,59 \quad \text{г/м}^3; \quad \text{- концентрация паров нефтепродуктов в резервуаре [Приложение №12 к Методике];}$$

$$K_p = 0,9 \quad \text{мг/м}^3; \quad \text{- максимальная концентрация углеводородов в выбросах [Приложение №8 к Методике];}$$

$$V_{ч} = 18,750 \quad \text{м}^3/\text{час}; \quad \text{- максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуаров во время заправки.}$$

Подставляя значения, получаем:

$$G_{y/6} = (2,59 \cdot 0,9 \cdot 18,75) / 3600 = 0,0121406 \text{ г/с;}$$

Расчет валового выброса производится по формуле [Методика, ф-ла 6.2.2]:

$$M_{y/6} = (U2 \cdot V_{оз} + U3 \cdot V_{вл}) \cdot K_p \cdot 10^{-6} + G_{xp} \cdot K_{ни} \cdot N_p \quad , \text{ т/год;}$$

где:

$$U2 = 1,56 \quad \text{г/т;} \quad \text{- средние удельные выбросы из резервуара соответственно в осенне-зимний и весенне-летний периоды года [Приложение №12 к Методике];}$$

$$U3 = 2,08 \quad \text{г/т;}$$

$$G_{xp} = 0,180 \quad \text{т/год;}$$

$$K_{ни} = 2,90E-03 \quad ; \quad \text{- опытный коэффициент [Приложение №12 к Методике];}$$

Подставляя значения, получаем:

$$M_{y/6} = (1,56 \cdot 3,75 + 2,08 \cdot 0) \cdot 0,9 \cdot 1E-6 + 0,18 \cdot 0,0029 \cdot 1 = 0,00052727 \text{ т/год.}$$

### Сводные результаты расчета:

В соответствии с идентификацией состава выбросов от резервуаров дизтоплива [Приложение №14 к Дополнению] имеем:

Код	Наименование ЗВ	Концентр. % масс.	Выброс г/с	Выброс т/год
2754	углеводороды предельные С12-С19	99,57	0,0120884	0,0005250
*	сумма ароматических углеводородов	0,15	0,0000182	0,0000008
0333	сероводород	0,28	0,0000340	0,0000015
Итого:		100,00	0,0121406	0,0005273

### Источник 0181 Труба КОС:

#### Исходная информация:

Фактическая мощность очистных сооружений		100 м <sup>3</sup> /сутки;
Скорость ветра (не меньше опасной скорости ветра u*)	U =	7 м/с;
Температура атмосферного воздуха	T <sub>возд.</sub> =	18 °С;
Время работы за год	t =	8760 час/год;

#### Расчет выбросов загрязняющего вещества:

Источник выделения 01 Приемная камера

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Концентрация ЗВ вблизи водной поверхности C <sub>max</sub> , мг/м <sup>3</sup>	Фоновая концентрация ЗВ C <sub>ф</sub> , мг/м <sup>3</sup>	Площадь открытой поверхности S <sub>от</sub> , м <sup>2</sup>	Температура воды T <sub>ж</sub> , град.С	Безразмерный коэффициент ai	Эмиссия за счет испарения с поверхности M <sub>ис</sub> , г/с	Валовая величина выброса M <sub>ис</sub> , т/год
0301	азота диоксид	0,041	0	10	22	1,00084	0,0000220	0,0006938

Подставляя значения в формулы 1-3 Методики получаем:

$$a_i = 1 + 0,0009 \cdot u^{1,12} \cdot S^{0,315} \cdot (T_{ж} - T_{возд.}) = 1 + 0,0009 \cdot 7^{1,12} \cdot 10^{0,315} \cdot (22 - 18) = 1,00084 ;$$

$$M_{ис} = 0,9 \cdot 10^{-5} \cdot U \cdot a_i \cdot (C_{max} - C_{ф}) \cdot S^{0,93} = 0,9 \cdot 10^{-5} \cdot 7 \cdot 1,00084 \cdot (0,041 - 0) \cdot 10^{0,93} = 0,0000220 \text{ г/с;}$$

$$M_{ис} = 0,000022 / 1000000 \cdot 8760 \cdot 3600 = 0,000693792 \text{ т/год.}$$

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Концентрация ЗВ вблизи водной поверхности $C_{\text{max}}$ , мг/м <sup>3</sup>	Фоновая концентрация ЗВ $C_{\text{ф}}$ , мг/м <sup>3</sup>	Площадь открытой поверхности $S_{\theta}$ , м <sup>2</sup>	Температура воды $T_{\text{ж}}$ , град С	Безразмерный коэффициент $ai$	Эмиссия за счет испарения с поверхности $M_{\text{ис}}$ , г/с	Валовая величина выброса $M_{\text{вс}}$ , т/год
0303	аммиак	0,25	0	10	22	1,00084	0,0001342	0,0042321
0304	азота оксид	0,07	0	10	22	1,00084	0,0000376	0,0011858
0333	сероводород	0,49	0	10	22	1,00084	0,0002630	0,0082940
0410	метан	35,2	0	10	22	1,00084	0,0188907	0,5957371
1071	фенол	0,026	0	10	22	1,00084	0,0000140	0,0004415
1325	формальдегид	0,036	0	10	22	1,00084	0,0000193	0,0006086
1728	этилмеркаптан	0,0018	0	10	22	1,00084	0,0000010	0,0000315
2754	у/в пред. С6-С10	1,57	0	10	22	1,00084	0,0008426	0,0265722

**Источник выделения** 02 Решетки

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Концентрация ЗВ вблизи водной поверхности $C_{\text{max}}$ , мг/м <sup>3</sup>	Фоновая концентрация ЗВ $C_{\text{ф}}$ , мг/м <sup>3</sup>	Площадь открытой поверхности $S_{\theta}$ , м <sup>2</sup>	Температура воды $T_{\text{ж}}$ , град С	Безразмерный коэффициент $ai$	Эмиссия за счет испарения с поверхности $M_{\text{ис}}$ , г/с	Валовая величина выброса $M_{\text{вс}}$ , т/год
0301	азота диоксид	0,059	0	0	22	1	0,0000000	0,0000000
0303	аммиак	0,24	0	0	22	1	0,0000000	0,0000000
0304	азота оксид	0,059	0	0	22	1	0,0000000	0,0000000
0333	сероводород	0,12	0	0	22	1	0,0000000	0,0000000
0410	метан	7,54	0	0	22	1	0,0000000	0,0000000
1071	фенол	0,026	0	0	22	1	0,0000000	0,0000000
1325	формальдегид	0,021	0	0	22	1	0,0000000	0,0000000
1728	этилмеркаптан	0,062	0	0	22	1	0,0000000	0,0000000
2754	у/в пред. С6-С10	1,78	0	0	22	1	0,0000000	0,0000000

**Источник выделения** 03 Песколовки

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Концентрация ЗВ вблизи водной поверхности $C_{\text{max}}$ , мг/м <sup>3</sup>	Фоновая концентрация ЗВ $C_{\text{ф}}$ , мг/м <sup>3</sup>	Площадь открытой поверхности $S_{\theta}$ , м <sup>2</sup>	Температура воды $T_{\text{ж}}$ , град С	Безразмерный коэффициент $ai$	Эмиссия за счет испарения с поверхности $M_{\text{ис}}$ , г/с	Валовая величина выброса $M_{\text{вс}}$ , т/год
0301	азота диоксид	0,018	0	0	22	1	0,0000000	0,0000000
0303	аммиак	0,23	0	0	22	1	0,0000000	0,0000000
0304	азота оксид	0,073	0	0	22	1	0,0000000	0,0000000
0333	сероводород	0,033	0	0	22	1	0,0000000	0,0000000
0410	метан	2,95	0	0	22	1	0,0000000	0,0000000
1071	фенол	0,017	0	0	22	1	0,0000000	0,0000000
1325	формальдегид	0,029	0	0	22	1	0,0000000	0,0000000
1728	этилмеркаптан	0,0014	0	0	22	1	0,0000000	0,0000000
2754	у/в пред. С6-С10	1,47	0	0	22	1	0,0000000	0,0000000

**Источник выделения** 04 Первичный отстойник

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Концентрация ЗВ вблизи водной поверхности $C_{\text{max}}$ , мг/м <sup>3</sup>	Фоновая концентрация ЗВ $C_{\text{ф}}$ , мг/м <sup>3</sup>	Площадь открытой поверхности $S_{\theta}$ , м <sup>2</sup>	Температура воды $T_{\text{ж}}$ , град С	Безразмерный коэффициент $ai$	Эмиссия за счет испарения с поверхности $M_{\text{ис}}$ , г/с	Валовая величина выброса $M_{\text{вс}}$ , т/год
0301	азота диоксид	0,0068	0	60	22	1,00148	0,0000193	0,0006086
0303	аммиак	0,167	0	60	22	1,00148	0,0004747	0,0149701
0304	азота оксид	0,073	0	60	22	1,00148	0,0002075	0,0065437
0333	сероводород	0,044	0	60	22	1,00148	0,0001251	0,0039452
0410	метан	5,58	0	60	22	1,00148	0,0158598	0,5001547
1071	фенол	0,0214	0	60	22	1,00148	0,0000608	0,0019174
1325	формальдегид	0,028	0	60	22	1,00148	0,0000796	0,0025103
1728	этилмеркаптан	0,0011	0	60	22	1,00148	0,0000031	0,0000978
2754	у/в пред. С6-С10	1,24	0	60	22	1,00148	0,0035244	0,1111453

**Источник выделения** 05 Аэротенки (2 шт.)

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Концентрация ЗВ вблизи водной поверхности $C_{\text{max}}$ , мг/м <sup>3</sup>	Фоновая концентрация ЗВ $C_{\text{ф}}$ , мг/м <sup>3</sup>	Площадь открытой поверхности $S_{\theta}$ , м <sup>2</sup>	Температура воды $T_{\text{ж}}$ , град С	Безразмерный коэффициент $ai$	Эмиссия за счет испарения с поверхности $M_{\text{ис}}$ , г/с	Валовая величина выброса $M_{\text{вс}}$ , т/год
0301	азота диоксид	0,004	0	242	22	1,00229	0,0000416	0,0013119
0303	аммиак	0,095	0	242	22	1,00229	0,0009886	0,0311765
0304	азота оксид	0,07	0	242	22	1,00229	0,0007284	0,0229708
0333	сероводород	0,032	0	242	22	1,00229	0,0003330	0,0105015
0410	метан	2,57	0	242	22	1,00229	0,0267433	0,8433767
1071	фенол	0,0252	0	242	22	1,00229	0,0002622	0,0082687
1325	формальдегид	0,026	0	242	22	1,00229	0,0002706	0,0085336
1728	этилмеркаптан	0,0013	0	242	22	1,00229	0,0000135	0,0004257
2754	у/в пред. С6-С10	0,785	0	242	22	1,00229	0,0081687	0,2576081

**Источник выделения** 06 Вторичные отстойники (2 шт.)

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Концентрация ЗВ вблизи водной поверхности $C_{\text{max}}$ , мг/м <sup>3</sup>	Фоновая концентрация ЗВ $C_{\text{ф}}$ , мг/м <sup>3</sup>	Площадь открытой поверхности $S_{\theta}$ , м <sup>2</sup>	Температура воды $T_{\text{ж}}$ , град С	Безразмерный коэффициент $ai$	Эмиссия за счет испарения с поверхности $M_{\text{ис}}$ , г/с	Валовая величина выброса $M_{\text{вс}}$ , т/год
0301	азота диоксид	0,022	0	0	22	1	0,0000000	0,0000000
0303	аммиак	0,149	0	0	22	1	0,0000000	0,0000000
0304	азота оксид	0,0711	0	0	22	1	0,0000000	0,0000000
0333	сероводород	0,033	0	0	22	1	0,0000000	0,0000000
0410	метан	2	0	0	22	1	0,0000000	0,0000000
1071	фенол	0,0254	0	0	22	1	0,0000000	0,0000000
1325	формальдегид	0,037	0	0	22	1	0,0000000	0,0000000
1728	этилмеркаптан	0,0013	0	0	22	1	0,0000000	0,0000000
2754	у/в пред. С6-С10	0,82	0	0	22	1	0,0000000	0,0000000

**Источник выделения** **09 Уплотнитель сброженного осадка**

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Концентрация ЗВ вблизи водной поверхности $C_{\text{max}}$ , мг/м <sup>3</sup>	Фоновая концентрация ЗВ $C_{\text{ф}}$ , мг/м <sup>3</sup>	Площадь открытой поверхности $S_{\text{о}}$ , м <sup>2</sup>	Температура воды $T_{\text{ж}}$ , град С	Безразмерный коэффициент $ai$	Эмиссия за счет испарения с поверхности $M_{\text{ис}}$ , г/с	Валовая величина выброса $M_{\text{в}}$ , т/год
0301	азота диоксид	0,022	0	0	22	1	0,000000	0,000000
0303	аммиак	0,0273	0	0	22	1	0,000000	0,000000
0304	азота оксид	0,1	0	0	22	1	0,000000	0,000000
0333	сероводород	0,113	0	0	22	1	0,000000	0,000000
0410	метан	4,6	0	0	22	1	0,000000	0,000000
1071	фенол	0,1	0	0	22	1	0,000000	0,000000
1325	формальдегид	0,051	0	0	22	1	0,000000	0,000000
1728	этилмеркаптан	0,0045	0	0	22	1	0,000000	0,000000
2754	у/в пред. С6-С10	3,8	0	0	22	1	0,000000	0,000000

**Источник выделения** **10 Песковая площадка**

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Концентрация ЗВ вблизи водной поверхности $C_{\text{max}}$ , мг/м <sup>3</sup>	Фоновая концентрация ЗВ $C_{\text{ф}}$ , мг/м <sup>3</sup>	Площадь открытой поверхности $S_{\text{о}}$ , м <sup>2</sup>	Температура воды $T_{\text{ж}}$ , град С	Безразмерный коэффициент $ai$	Эмиссия за счет испарения с поверхности $M_{\text{ис}}$ , г/с	Валовая величина выброса $M_{\text{в}}$ , т/год
0301	азота диоксид	0,011	0	0	22	1	0,000000	0,000000
0303	аммиак	0,09	0	0	22	1	0,000000	0,000000
0304	азота оксид	0,065	0	0	22	1	0,000000	0,000000
0333	сероводород	0,124	0	0	22	1	0,000000	0,000000
0410	метан	2,7	0	0	22	1	0,000000	0,000000
1071	фенол	0,02	0	0	22	1	0,000000	0,000000
1325	формальдегид	0,018	0	0	22	1	0,000000	0,000000
1728	этилмеркаптан	0,00069	0	0	22	1	0,000000	0,000000
2754	у/в пред. С6-С10	0,67	0	0	22	1	0,000000	0,000000

**Источник выделения** **07 Иловые резервуары (2 шт.)**

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Концентрация ЗВ вблизи водной поверхности $C_{\text{max}}$ , мг/м <sup>3</sup>	Фоновая концентрация ЗВ $C_{\text{ф}}$ , мг/м <sup>3</sup>	Площадь открытой поверхности $S_{\text{о}}$ , м <sup>2</sup>	Температура воды $T_{\text{ж}}$ , град С	Безразмерный коэффициент $ai$	Эмиссия за счет испарения с поверхности $M_{\text{ис}}$ , г/с	Валовая величина выброса $M_{\text{в}}$ , т/год
0301	азота диоксид	0,022	0	100	22	1,00174	0,0001006	0,0031725
0303	аммиак	0,135	0	100	22	1,00174	0,0006172	0,0194640
0304	азота оксид	0,105	0	100	22	1,00174	0,0004800	0,0151373
0333	сероводород	0,038	0	100	22	1,00174	0,0001737	0,0054778
0410	метан	1,8	0	100	22	1,00174	0,002294	0,2595224
1071	фенол	0,037	0	100	22	1,00174	0,0001692	0,0053359
1325	формальдегид	0,05	0	100	22	1,00174	0,0002286	0,0072091
1728	этилмеркаптан	0,0015	0	100	22	1,00174	0,0000069	0,0002176
2754	у/в пред. С6-С10	0,7	0	100	22	1,00174	0,0032003	0,1009247

**Источник выделения** **08 Уплотнитель сырого осадка**

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Концентрация ЗВ вблизи водной поверхности $C_{\text{max}}$ , мг/м <sup>3</sup>	Фоновая концентрация ЗВ $C_{\text{ф}}$ , мг/м <sup>3</sup>	Площадь открытой поверхности $S_{\text{о}}$ , м <sup>2</sup>	Температура воды $T_{\text{ж}}$ , град С	Безразмерный коэффициент $ai$	Эмиссия за счет испарения с поверхности $M_{\text{ис}}$ , г/с	Валовая величина выброса $M_{\text{в}}$ , т/год
0301	азота диоксид	0,044	0	0	22	1	0,000000	0,000000
0303	аммиак	0,14	0	0	22	1	0,000000	0,000000
0304	азота оксид	0,1	0	0	22	1	0,000000	0,000000
0333	сероводород	0,0988	0	0	22	1	0,000000	0,000000
0410	метан	8,5	0	0	22	1	0,000000	0,000000
1071	фенол	0,038	0	0	22	1	0,000000	0,000000
1325	формальдегид	0,043	0	0	22	1	0,000000	0,000000
1728	этилмеркаптан	0,0027	0	0	22	1	0,000000	0,000000
2754	у/в пред. С6-С10	1,2	0	0	22	1	0,000000	0,000000

**Источник выделения** **11 Иловые площадки (4 шт.)**

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Концентрация ЗВ вблизи водной поверхности $C_{\text{max}}$ , мг/м <sup>3</sup>	Фоновая концентрация ЗВ $C_{\text{ф}}$ , мг/м <sup>3</sup>	Площадь открытой поверхности $S_{\text{о}}$ , м <sup>2</sup>	Температура воды $T_{\text{ж}}$ , град С	Безразмерный коэффициент $ai$	Эмиссия за счет испарения с поверхности $M_{\text{ис}}$ , г/с	Валовая величина выброса $M_{\text{в}}$ , т/год
0301	азота диоксид	0,0056	0	100	22	1,00174	0,0000256	0,0008073
0303	аммиак	0,36	0	100	22	1,00174	0,0016459	0,0519051
0304	азота оксид	0,1	0	100	22	1,00174	0,0004572	0,0144183
0333	сероводород	0,029	0	100	22	1,00174	0,0001326	0,0041817
0410	метан	1,6	0	100	22	1,00174	0,0073150	0,2306858
1071	фенол	0,037	0	100	22	1,00174	0,0001692	0,0053359
1325	формальдегид	0,025	0	100	22	1,00174	0,0001143	0,0036046
1728	этилмеркаптан	0,0013	0	100	22	1,00174	0,0000059	0,0001861
2754	у/в пред. С6-С10	0,5	0	100	22	1,00174	0,0022859	0,0720881

**Итого выбросы от источников выделения:**

Код ЗВ	Наименование ЗВ	Максимально-разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
0301	азота диоксид*	0,0002091	0,0065942
0303	аммиак	0,0038606	0,1217479
0304	азота оксид*	0,0019107	0,0602558
0333	сероводород	0,0010274	0,0324001
0410	метан	0,0770382	2,4294767
0416	у/в предельные С6-С10	0,0180219	0,5683386
1071	фенол	0,0006754	0,0212994
1325	формальдегид	0,0007124	0,0224662
1728	этилмеркаптан	0,0000304	0,0009587
Итого:			3,2635376

# ПРИЛОЖЕНИЕ С

## Решение о предоставлении водного объекта в пользование



ДЕПАРТАМЕНТ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ  
И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

### РЕШЕНИЕ

о предоставлении водного объекта (участка р. Басандайка) в пользование

от « 01 » сентября 2021 г. № 70-13.01.03.004-Р-РСБХ-С-2021-03548/00 г. Томск

#### 1. Сведения о водопользователе:

Полное наименование: Общество с ограниченной ответственностью «Газпром трансгаз Томск».

Сокращенное наименование: ООО «Газпром трансгаз Томск».

ИНН: 7017005289.

ОГРН: 1027000862954.

Юридический адрес: 634029, Россия, Томская область, г. Томск, пр. Фрунзе, д. 9.

Почтовый адрес: 634029, Россия, Томская область, г. Томск, пр. Фрунзе, д. 9.

#### 2. Цель, виды и условия использования водного объекта

2.1. Цель использования водного объекта или его части: сброс сточных вод.

2.2. Виды использования водного объекта или его части: совместное водопользование без забора (изъятия) водных ресурсов из водного объекта.

2.3. Условия использования водного объекта или его части:

ООО «Газпром трансгаз Томск» обеспечивает эксплуатацию магистральных нефте- и газопроводов, компрессорных и газораспределительных станций.

На территории Томского района Томской области в д. Некрасово по ул. Кедровой, 11 находится филиал ООО «Газпром трансгаз Томск» - Физкультурно-оздоровительный комплекс «Кедровый».

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения физкультурно-оздоровительного комплекса ООО «Газпром трансгаз Томск» осуществляет добычу подземных вод. Водозабор состоит из 4 скважин, две из которых в резерве. Вода из скважин подается на комплекс водоподготовки «Гейзер-ТМ-7», затем в резервуары запаса чистой воды.

Водоотведение сточных вод (бытовые и близкие к ним по составу производственные сточные воды (хозяйственно-бытовые воды, вода из плавательного бассейна, вода после промывки фильтров), дождевые и талые, дренажные) после очистки на очистных сооружениях осуществляется в р. Басандайка.

Контроль качества воды в водном объекте (река Басандайка) осуществляется с привлечением аккредитованной химико-аналитической лабораторией

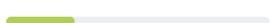
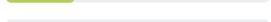
## СПРАВКА

о результатах проверки текстового документа  
на наличие заимствований

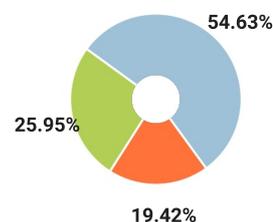
### ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЕНА В СИСТЕМЕ АНТИПЛАГИАТ.ВУЗ

**Автор работы:** Коростелев Александр Васильевич  
**Самоцитирование**  
**рассчитано для:** Коростелев Александр Васильевич  
**Название работы:** ВКР\_Коростелев  
**Тип работы:** Не указано  
**Подразделение:**

### РЕЗУЛЬТАТЫ

СОВПАДЕНИЯ		19.42%
ОРИГИНАЛЬНОСТЬ		54.63%
ЦИТИРОВАНИЯ		25.95%
САМОЦИТИРОВАНИЯ		0%

ДАТА ПОСЛЕДНЕЙ ПРОВЕРКИ: 13.06.2023



#### Структура документа:

Проверенные разделы: основная часть с.2-4, 6-21, приложение с.21-40

#### Модули поиска:

ИПС Адилет; Библиография; Сводная коллекция ЭБС; Интернет Плюс\*; Сводная коллекция РГБ; Цитирование; Переводные заимствования (RuEn); Переводные заимствования по eLIBRARY.RU (EnRu); Переводные заимствования по коллекции Гарант: аналитика; Переводные заимствования по коллекции Интернет в английском сегменте; Переводные заимствования по Интернету (EnRu); Переводные заимствования по коллекции Интернет в русском сегменте; Переводные заимствования издательства Wiley; eLIBRARY.RU; СПС ГАРАНТ: аналитика; СПС ГАРАНТ: нормативно-правовая документация; Медицина; Диссертации НББ; Коллекция НБУ; Перефразирования по eLIBRARY.RU; Перефразирования по СПС ГАРАНТ: аналитика; Перефразирования по Интернету; Перефразирования по Интернету (EN); Перефразированные заимствования по коллекции Интернет в английском сегменте; Перефразированные заимствования по коллекции Интернет в русском сегменте; Перефразирования по коллекции

**Работу проверил:** Гулик Елена Сергеевна

ФИО проверяющего

**Дата подписи:**

Подпись проверяющего



Чтобы убедиться  
в подлинности справки, используйте QR-код,  
который содержит ссылку на отчет.

Ответ на вопрос, является ли обнаруженное заимствование  
корректным, система оставляет на усмотрение проверяющего.  
Предоставленная информация не подлежит использованию  
в коммерческих целях.