



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

Кафедра метеорологии, экологии и природопользования

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

(бакалаврская работа)

по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»

(квалификация – бакалавр)

На тему «Анализ образования выбросов источников теплообеспечения и обращения отходами при ремонтно-строительных работах в ВДЦ «Орлёнок»»

Исполнитель Рядинский Александр Сергеевич

Руководитель к.б.н., доцент Долгова-Шхалахова Алина Владимировна

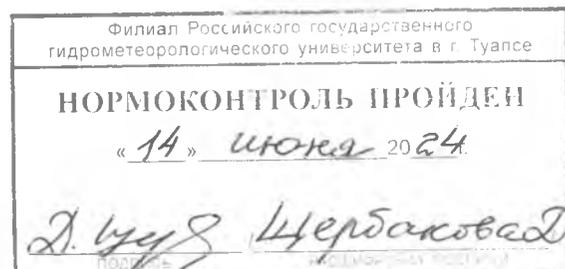
«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай Светлана Николаевна

« 19 » июня 2024г.



Туапсе

2024

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1 Физико-географическое положение и общие сведения об ФГБОУ ВДЦ «Орлёнок» .....	5
1.1 Географическое положение ФГБОУ ВДЦ «Орлёнок».....	5
1.2 Общие климатические и гидрологические условия.....	11
2 Оценка воздействия строительного-монтажных работ и участков теплообеспечения в оздоровительных комплексах.....	17
2.1 Анализ выбросов от деятельности котельной установки .....	17
2.2 Виды выбросов и отходов при строительном-монтажных работах на строительной площадке.....	26
3 Комплекс мер по снижению воздействия на территории ВДЦ «Орлёнок» ...	43
Заключение .....	53
Список литературы .....	56

## Введение

Экологическая безопасность и устойчивое развитие стали ключевыми направлениями в современном управлении предприятиями, особенно в области ремонтно-строительной деятельности и работы котельной установке. ФГБОУ ВДЦ «Орлёнок», как крупный детский оздоровительный центр, несет особую ответственность за соблюдение экологических норм и стандартов, поскольку его деятельность напрямую связана с сохранением природной среды и здоровья детей.

Оптимизация отдельного сбора ТКО станет важным шагом в управлении отходами, что не только снизит нагрузку на полигоны, но и позволит эффективно перерабатывать и утилизировать отходы, снижая их негативное влияние на окружающую среду. Для этого потребуется разработка и реализация комплекса мероприятий, установку специализированного оборудования и обучение персонала.

Таким образом, представляемая работа объединяет теоретические исследования и практические рекомендации, направленные на повышение экологической безопасности и улучшение производственной деятельности ВДЦ «Орлёнок».

В данной работе анализ источников выбросов и обращения с отходами производства и потребления деятельности ФГБОУ ВДЦ «Орлёнок».

Актуальность исследования: заключается в необходимости выявления и анализа источников выбросов и количества образования отходов на предприятиях рекреационной сферы в целях принятия решений по их снижению.

Объект исследования – ВДЦ «Орлёнок».

Предмет исследования – оценка выбросов и образования отходов при вспомогательной деятельности на предприятии рекреационной.

Цель дипломной работы – выявление и анализ источников выбросов и количества образования отходов на предприятии.

Для реализации поставленной цели решаются следующие задачи:

- дать физико-географическое положение и общие сведения об организации;
- проанализировать перечни образующихся отходов от ремонтно-строительной деятельности предприятия;
- проанализировать методы сбора и накопления отходов, обращающихся на территории объекта;
- анализ выбросов от деятельности котельной установки.
- исследовать возможности автоматизации и модернизации оборудования котельной для снижения выбросов загрязняющих веществ;
- провести анализ объемов и характеристик отходов, обращающихся на территории объекта;
- приобретение навыков анализа и практического применения экологической информации.

# 1 Физико-географическое положение и общие сведения об ФГБОУ ВДЦ «Орлёнок»

## 1.1 Географическое положение ФГБОУ ВДЦ «Орлёнок»

ФГБОУ ВДЦ «Орлёнок» – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Всероссийский Детский Центр «Орлёнок». Строительство Центра началось в 1960 году. Центр представляет собой градообразующее предприятие с собственной инфраструктурой.

Занимаемая площадь федеральных земель, находящихся в оперативном управлении – 220,4 га (основной участок), при этом площадь озеленения 200га, протяженность береговой линии песчаных пляжей составляет 3,7 км. Центр представляет собой градообразующее предприятие с собственной инфраструктурой [13].

Основной вид экономической деятельности направлен на дополнительное образование детей и взрослых. Центр имеет возможность принять в год до 23 000 детей России, ближнего и дальнего зарубежья. На рисунке 1 отражена динамика численности детей за последние 4 года. За первые пять месяцев в центре оздоровились и стали участниками различных образовательных программ 6530 детей.



Рисунок 1 — Количество детей, находящихся в ВДЦ «Орлёнок»

Одновременно в Центре могут отдыхать до 3,5 тысяч детей (летом), а в зимний период до 1200. Производственная программа Центра рассчитана на 13 лагерных смен (по 21 дню) [13].

Дети распределяются по отрядам по 25-30 человек. К каждому отряду прикреплены 2-3 профессиональных педагога.

В сердце образовательного комплекса «Орлёнок» ежегодно бурлит жизнь: реализуется около сотни различных образовательных программ, 16 фестивалей международного, федерального и регионального уровней открывают свои двери для талантов, а спортивные баталии, встречи со звёздами кино, театра, телевидения, олимпийскими чемпионами, покорителями космоса, деятелями искусства, политики, литературы и живописи становятся незабываемыми событиями [13].

Особую атмосферу «Орлёнка» создаёт не только насыщенная программа, но и уникальная природа. Статус особо охраняемой территории защищает более 1000 видов растений, среди которых есть редкие жемчужины флоры: японская магнолия, самшит, китайская дейция, канадские ели, горная лаванда, гималайские кедры, кавказский граб, душистый жасмин. А роща каштанолистного дуба, включённого в Красную книгу России, является настоящим сокровищем этого заповедного места [4].

Центр представляет собой градообразующее предприятие с собственной инфраструктурой. В «Орлёнке» функционируют 10 детских лагерей, средняя общеобразовательная школа и детский сад, общежития и гостиницы. В инфраструктуру Центра входит автобаза с пассажирским, легковым и грузовым автопарком, котельная, работающая на мазуте, очистные сооружения канализации, а также различные структуры, которые занимаются обслуживанием хозяйственных систем (отдел главного энергетика, отдел главного механика, санитарно-технический участок, отдел озеленения и благоустройства). В настоящее время на территории проходит глобальная реконструкция инженерных сетей, совсем скоро в «Орлёнке» появятся новые очистные сооружения канализации и газовые котельные [13].

За многолетнюю историю в «Орленке» сложились свои законы и традиции, основанные на нравственных принципах и основах правильного воспитания. Есть и такие, которые непосредственно касаются экологии:

— «Закон» бережного отношения к зелени (Береги деревья, цветы и траву);

— Программа экологического воспитания «Твой след на планете», организован отдельный сбор твёрдых коммунальных отходов;

— Традиция вечернего огонька – это вечерний отрядный сбор (у костра или со свечой), где ведутся разговоры о том, как прожит день, что порадовало, или огорчило. На огоньке мечтают, спорят, поют любимые песни или просто молчат, наблюдая за звездами.

Организация костра проводится на специальных костровых местах с выдачей наряда-допуска на проведение огневых работ.

В структуре «Орлёнка» так же есть управление капитального строительства и ремонта, которое осуществляет контроль за строящимися объектами, а также организывает и проводит ремонтные работы на объектах Центра [13].

В Центре функционируют 10 детских лагерей, 1 средняя общеобразовательная школа и 1 детский сад и другие объекты далее в тексте немного о каждом объекте. Лагерь «Солнечный» (рисунок 2), рассчитан на 433 койко-места, режим работы круглогодичный.



Рисунок 2 — Детский лагерь «Солнечный» [13]

Детский лагерь состоит из 2-х административных корпусов, 10 коттеджей, 5 летних домиков и отдельных санитарно-бытовых помещений на территории. Все помещения кондиционированы. Вентиляция в домиках – естественная (проветривание).

Детский лагерь «Дозорный» (рисунок 3), рассчитан на 160 койко-мест, режим работы июнь-сентябрь. Детский лагерь состоит из: 10 детских домиков (на 10 чел.) (Погран. застава) и 3х административных, расположенных в лесном массиве, а также одноэтажного модульного строения на 60 человек (Береговая охрана). Водоотведение, водоснабжение, электроснабжение центральное. На территории, прилежащей к лагерю, находится 4 костровых места. Отопление отсутствует. В зимний период помещения лагеря консервируются.



Рисунок 3 — Детский лагерь «Дозорный» [13]

Детский лагерь «Звёздный» (рисунок 4), рассчитан на 429 койко-мест, режим работы круглогодичный. Детский лагерь представляет собой 4-этажное здание. В здании детского лагеря находится столовая, в помещениях приготовления пищи дополнительно установлена механическая вытяжная вентиляция. На территории, прилежащей к лагерю, находится 7 костровых мест.

В стенах «Звёздного» ребята учатся работать в команде, проводят

исследовательскую деятельность, создают игровые и социальные проекты.



Рисунок 4 — Детский лагерь «Звёздный» [13]

Детский лагерь «Олимпийский» (рисунок 5), рассчитан на 250 койко-места, режим работы июнь-сентябрь. Комнаты проживания без удобств, санузлы на этаже. Помещения здания столовой «Олимпийского» кондиционированы, вентиляция приточно-вытяжная, в помещениях для подготовки дополнительно установлена механическая вытяжная вентиляция. Костровое место 1. Так же в этом здании находится спортивный зал и административные и бытовые помещения персонала (УМТ и ФСП).



Рисунок 5 — Детский лагерь «Олимпийский» [13]

Для обеспечения бесперебойной работы Центра создана собственная инфраструктура, решающая задачи по функционированию различных направлений хозяйственной деятельности. Контроль и общее руководство

осуществляет Администрация Центра, в лице Директора и его заместителей по направлениям деятельности.

Отдел снабжения (центральная материальная база (ЦМБ) располагает складами для хранения пищевых продуктов, промышленных и хозяйственных товаров, соответственно имеются холодильные установки. Для перемещения продуктов и материалов используется погрузчик на электрической тяге.

Всероссийский детский Центр «Орлёнок» расположен в пгт. Новомихайловский Туапсинского района (согласно административному делению). Территориально предприятие граничит на северо-западе с п. Лермонтово и п. Пляхо, на севере с селом Пляхо, на востоке с посёлком городского типа Новомихайловский, с юга – запада территория омывается Чёрным морем. Большая часть территории ВДЦ «Орлёнок» находится в водоохранной зоне Чёрного моря (500м) [13].

Занимаемая площадь федеральных земель ВДЦ «Орлёнок», находящихся в оперативном управлении – 220,4 га (основной участок), при этом площадь озеленения 200 га, протяженность береговой линии песчаных пляжей составляет 3,7 км. – большую протяженность бухт образного участка моря междуречья Джубга – Нечепсухо (рисунок 6).



Рисунок 6 — Схема расположения территории ВДЦ «Орлёнок» [13]

Территория частично свободна от застройки (лесные массивы и парковые зоны). Рельеф территории техногенный, сформированный при благоустройстве территории, абсолютные отметки изменяются от 0 до 74 м [6]

с.15].

Основными элементами рельефа здесь являются горные хребты, имеющие в большинстве северо – западное простираие и прорезающие их долины рек и крупных балок. В геоморфологическом отношении участок приурочен к водораздельной части склонов различной экспозиции, к склонам и подножиям склонов, к балочным понижениям и к пляжной полосе Черного моря.

Служба обеспечения безопасности на водных объектах базируется на Пирсе-причале детского лагеря «Штормовой» осуществляет деятельность по контролю безопасности на пляже Центра. Для поддержания чистоты и улучшения комфорта отдыхающих служба осуществляет просеивание песка специальной пляжно-уборочной машиной, предназначена для очистки песчаных пляжей. В акватории пляжа с учетом его протяженности эксплуатируются маломерные суда, то могут быть как спасательные операции, и патрулирование для обеспечения безопасности отдыхающих [4 с. 13].

Отдел озеленения и благоустройства осуществляет уход за газонами, цветниками, клумбами, лесопарковой зоной, в распоряжении имеется собственное небольшое тепличное хозяйство. В процессе работы используются средства малой механизации (мини тракторы садовые, мотоблоки, высоторезы, садовый пылесос, бензопилы, кусторезы, газонокосилки).

По средствам специального мобильного измельчителя-рыхлителя происходит удаление и измельчение старых пней, и других порубочных остатков (веток).

## 1.2 Общие климатические и гидрологические условия

Туапсинский район охватывает две климатические зоны: от Туапсе до бухты Инал преобладает средиземноморский климат, а южнее начинаются влажные субтропики. Горные хребты защищают район от холодных ветров, а

море отдаёт накопленное тепло [4, с. 25]. Этот район находится на юге Краснодарского края, в центральной части Черноморского побережья Кавказа, граничит с курортом Геленджик и, с другой стороны, с курортом Сочи.

Район протянулся вдоль побережья Черного моря на 50 км. Районный центр – город Туапсе. Протяжённость территории Туапсинского района по прямой вдоль линии Главного Кавказского хребта с северо-запада на юго-восток составляет 80 км, а в ширину с северо-востока на юго-запад от платформы Шубинка до мыса Кадош – 43 км. Протяжённость вдоль транзитных транспортных путей: по участку автодороги Новороссийск – Adler – 90 км., по железной дороге – 66 км. Площадь района составляет 2 366 км<sup>2</sup>. Вся территория Туапсинского района покрыта горами. Рельеф района среднегорный. Высоты колеблются от 10 м на побережье, до 1700 м на границе Туапсинского района. Главный Кавказский хребет в пределах Туапсинского района постепенно возвышается с северо-запада на юго-восток, достигая отметки 1634 метров против 700 метров на севере [5].

Климат побережья формируется под влиянием уникального сочетания трех факторов: незамерзающего Черного моря с юго-запада, Главного Кавказского хребта с северо-востока и обильной солнечной радиации, льющейся на регион в течение большей части года. Для Черноморского побережья характерны: сухой период, длительный летний сезон; значительное количество осадков, особенно в осенне-зимний период; высокая влажность воздуха, создающая комфортную атмосферу [9].

Туапсинский район одарен умеренно-теплым климатом, во многом схожим со средиземноморским, лето щедрое, с ласковым солнцем и лазурным небом, а зима – мягкая и короткая, без снежных сугробов. Однако, в отличие от типичного средиземноморского климата, зимой в Туапсинском районе чаще случаются вторжения холодных воздушных масс.

Зимние месяцы мягкие, бесснежные и короткие. Погода неустойчива, атмосфера влажная. Вторжения холодных масс могут привести к значительным для данного района похолоданиям, средняя температура января

составляет  $-5^{\circ}\text{C}$ . Влажность обуславливается атлантическими воздушными массами, а теплое средиземноморское дыхание, проходя над Черным морем, дополнительно насыщает воздух влагой [4 с. 24].

Весна наступает очень рано, уже в начале марта устойчиво проходит температурный барьер в  $+5^{\circ}\text{C}$ . В начале мая начинается полноценное летнее царство.

Лето в этом регионе солнечное, жаркое и длительное. Весной и в начале лета циклоны и меридиональные перемещения воздушных масс приводят к заметному увеличению числа гроз и ливней. Стабильная, жаркая и сухая погода летом периодически нарушается вторжениями западных и южных циклонов, вызывающих сильные ливни.

Средняя температура в июле достигает  $23^{\circ}\text{C}$ . Среднегодовое количество осадков составляет около 1370 мм, причем наибольшее количество выпадает с ноября по март [9 с. 27]. Число солнечных часов в году составляет 2290.

Купальный сезон на Черноморском побережье Туапсинского района продолжается с середины мая до середины октября, когда температура воды колеблется от 18 до  $25^{\circ}\text{C}$ . Традиционно наиболее комфортное время для отдыха на Черноморском побережье Кавказа — это сентябрь и начало октября, когда воздух максимально комфортен, а море остается теплым [6, с. 45].

Гидрографическая сеть Туапсинского района отличается высокой, но неравномерной густотой и полностью относится к бассейну Черного моря. Речная сеть густая, но неравномерная. Реки в основном горного типа: короткие, с быстрым течением и галечно-каменистым дном, переходящим в галечно-песчаное при выходе на равнину. Крупнейшие реки района: Джубга, Шапсухо, Нечепсухо, Туапсе, Шепси. Их ширина колеблется от 5 до 20 метров, в устьях достигает 50–80 метров, а глубина составляет 0,2–0,7 метра. Дно рек галечно-каменистое, а при выходе на равнину — галечно-песчаное. Долины рек узкие, с крутыми склонами. Берега крутые, высотой 1,5–7 метров, часто обрывистые [3, с. 52]. В низовьях долины рек становятся более

широкими, образуя прерывистые поймы шириной 200–300 метров. Остальные реки небольшие, типично горные, текут в глубоких и узких долинах; в равнинной части они, как правило, имеют обрывистые берега. Питание рек смешанное (грунтовое, дождевое, снеговое) с преобладанием дождевого в многоводные годы и грунтового — в маловодные [9, с. 44].

Водный баланс Туапсинского района представляет собой незамкнутым типом круговорота влаги. Практически все процессы водного обмена происходят в пределах его территории. Выпадающие осадки, в виде дождя и снега, в основном поглощаются испарением. Остаточная часть влаги возвращается в Черное море в виде поверхностных и подземных вод [6, с. 33].

Изучение Черноморского мира вскрывает его богатейшее биоразнообразие, обусловленное разнообразием климатических, гидрологических и других параметров среды. Биота Черного моря представлена огромным количеством видов: около 3000 представителей альгофлоры (микро- и макроводоросли, высшие растения), беспозвоночные и позвоночные животные, обитающие в толще поверхностного слоя и на донных осадках в пределах кислородной зоны шельфа. Основой пищевой цепи в Черном море являются растения. На их основе существуют разнообразные беспозвоночные и многие позвоночные животные. Среди водных растений и животных Черного моря множество имеет важное промышленное значение. Они служат сырьем для производства пищевой, кормовой, технической, лечебно-профилактической и другой продукции, широко используемой в различных отраслях.

В Туапсинском районе распространены следующие типы пресных подземных вод: трещинные и порово–трещинные, воды терригенных отложений палеогена, трещинные и трещинно–карстовые воды карбонатных массивов верхней юры и мела, поровые воды четвертичных образований.

Нельзя и не упомянуть и о Черном море. В пределах Туапсинского района берег моря высокий (100–150 м) и крутой (45–80°), на многих участках со скалистыми обрывами высотой 10–50 м; только в устьях рек имеются

небольшие участки низменного берега. Ширина пляжа 10–25 м. Дно моря у берега и пляж гравийно–галечный и каменистый. Прибрежье достаточно глубоководное.

В шельфовой зоне Кавказского побережья преобладают течения вдоль берега: в 60–80% случаев направления течений совпадает с ориентацией береговой черты. В узкой прибрежной зоне направления течений параллельны ориентации береговой линии данного района, а с удалением от берега крупного участка побережья. По данным многолетним течений, летом, осенью и зимой наиболее часто (50–70 %) наблюдается перенос морских вод и направлении на северо–запад и запад–северо–запад, а весной – в направлении на юго–восток и юг.

Розы ветров для Новомихайловского использовались данные о направлениях ветра из метеорологических наблюдений за определенный период времени, например, за год.

Туапсинского района, включая поселения, роза ветров будет отражать типичные направления ветра в этом районе. Туапсинский район находится на побережье Черного моря, поэтому направления ветра будут в значительной степени зависеть от его географического положения и горной рельефа местности (рисунок 7).

Роза ветров в пгт. Новомихайловский, Туапсинский район (2023 год)

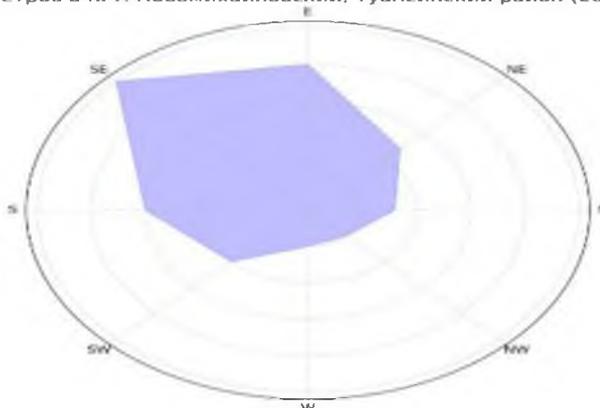


Рисунок 7 — Роза ветров в пгт. Новомихайловском

Модальные (наиболее часто повторяющиеся) значения скорости течений в шельфовой зоне на поверхности моря в подавляющем большинстве случаев

изменяются в диапазоне 5–15 см/с, а в придонном слое — 0–5 см/с. Максимальные скорости течений на шельфе достигают 70–80 см/с на поверхности моря и 50–60 см/с у дна.

Штилевая погода отмечалась лишь в 4% ветров. Повторяемость ветров северных, восточных, западных и северо-западных в течение всего года в районе Туапсе невелика и в среднем за год колеблется от 4 до 6%. Юго-восточные и северо-восточные ветры имеют самую высокую среднюю годовую скорость, их максимальные скорости составляют от 16 до 40 м/сек.

Наибольшими средними скоростями во все месяцы года обладают, как правило; юго-восточные ветры, южные, юго-западные и лишь в четвертую очередь северо-восточные ветры. Средняя месячная скорость ветра имеет хорошо выраженный годовой ход с максимумом в холодное время года и минимумом в теплое.

Температура воды. Летом в береговой зоне из-за перепада температуры воды и воздуха образуется лёгкий ветер бриз. Абсолютная максимальная температура воды в море около +28,0 °С, абсолютная минимальная температура — около 1 °С. Среднегодовая температура воды на поверхности моря +14,4 °С, колеблется от +12,8 °С до +15,3 °С (рисунок 8).



Рисунок 8 — Среднегодовая температура в Туапсинском районе

Летом, как правило, наблюдаются кратковременные ливневые дожди с грозами, со среднемесячным количеством осадков 45-55 мм.

## 2 Оценка воздействия строительного-монтажных работ и участков тепло обеспечения в оздоровительных комплексах

### 2.1 Анализ выбросов от деятельности котельной установки

На предприятии – ФГБОУ ВДЦ «Орлёнок» – обращение с отходами производства и потребления от рекреационных и ремонтно-строительной деятельности [13].

Основные участки, где образуются отходы на территории детского центра:

— отдел питания (столовые, буфеты);

— котельная;

— участка капитального и текущего ремонта общая функция, которых заключается в проведении мелких ремонтно-строительных работ на территории Центра [13].

В Центре имеется котельная, которая отвечает за горячее водоснабжение и отопление зданий.

Основные компоненты котельной на мазуте:

— Топливные баки: Баки для хранения мазута, обеспечивающие непрерывную подачу топлива в котельную.

— Топливные насосы: Насосы, перекачивающие мазут из баков в котельную.

— Горелки: Устройства, сжигающие мазут и создающие тепло для нагрева воды.

— Теплообменники: Оборудование для передачи тепла от горячей воды или пара к системам отопления и горячего водоснабжения.

Системы управления: Автоматизированные системы, контролирующие работу котельной, регулирующие подачу топлива и параметры работы котлов.

Дымоходы и системы очистки дымовых газов: Устройства для удаления продуктов сгорания мазута и очистки выбросов [7].

Котельные на мазуте могут быть надежным решением для горячего

водоснабжения и отопления, особенно в условиях отсутствия альтернативных источников энергии. Однако важно учитывать экологические аспекты и затраты на эксплуатацию (рисунок 9).



Рисунок 9 – Котельная ВДЦ «Орлёнок»

Котельная работает на малосернистом мазуте и оснащена тремя паровыми котлами ДКВР-6.5/13 (рисунок 10), которые работают попеременно. В холодное время года (с октября по апрель), когда отопление работает на полную мощность, задействованы оба котла, В летние месяцы (с апреля по октябрь), когда потребность в отоплении снижается, функционирует только один котел [15 с. 65].

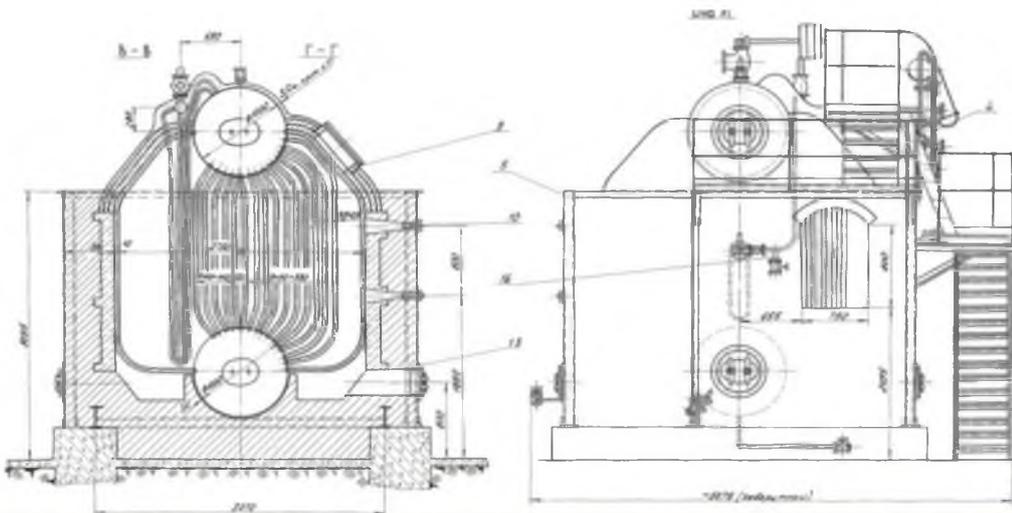
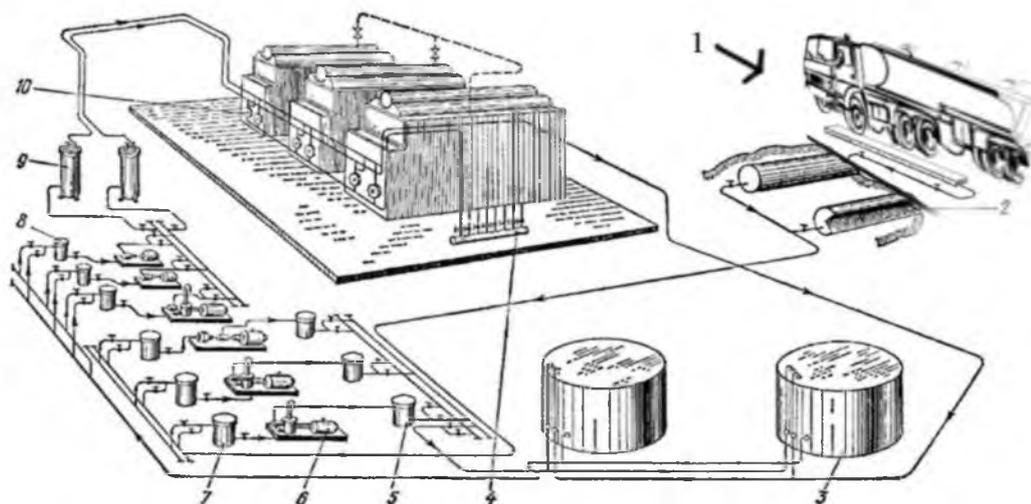


Рисунок 10 — схема паровых котлов ДКВР-6.5/13

Выброс продуктов сгорания (сажа, оксиды углерода, азота и серы, мазутная зола, бенз(а)пирен) осуществляется через одну общую дымовую трубу [2 с. 23].

Для хранения мазута используются две наземные вертикальные емкости объемом по 400 м<sup>3</sup> каждая, а также промежуточная ёмкость для слива мазута качеством (примерно 10 м<sup>3</sup>, длина — 3 м, ширина — 1,8 м) (рисунок 11).



1 - Бензовоз; 2 - приемные емкости; 3 - мазутохранилище;  
4 - паровой коллектор; 5 и 8 - фильтры тонкой очистки; 6 - мазутные насосы;  
7 - фильтры грубой очистки; 9 - подогреватели; 10 - котлы

Рисунок 11 — План-схема расположения котельной

В составе котельной есть помещения, где проводятся анализы воды на жёсткость и щелочность. Для этого используются следующие реактивы: аммоний хлористый, аммиак водный 15%, Трилон Б, хром тёмно-синий, спирт этиловый, фенолфталеин, концентрат H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, метиловый оранжевый индикатор.

Благодаря деаэрации подпиточной воды, предотвращается коррозия металла на поверхностях нагрева котлов и водо-подогревателей, продлевая срок службы оборудования, снижаются эксплуатационные расходы на ремонт и замену элементов системы теплоснабжения.

Для удаления из подпиточной воды растворенного кислорода, способного вызвать коррозию металла в системах теплоснабжения, в проекте предусмотрена автоматизированная вакуумная деаэрационная подпиточная

установка (ВДПУ-5А) (рисунок 12).

Исходная водопроводная вода перед использованием для горячего водоснабжения проходит обработку в аппарате магнитной обработки воды. Это способствует формированию защитной оксидной пленки на стенках труб, предотвращая их разрушение и защищая от коррозии.



Рисунок 12 — Подпиточная установка (ВДПУ-5А)

Для дополнительной защиты от коррозии и увеличения срока службы трубопроводов исходная водопроводная вода перед использованием для горячего водоснабжения проходит обработку в аппарате магнитной обработки воды (производительностью 15 м<sup>3</sup>/ч). Установка способствует образованию защитной оксидной пленки на внутренних стенках труб, предотвращая их коррозионное разрушение. Система обеспечивает комплексную защиту от накипи, предотвращает образование новых отложений, удаляет уже

существующий налет, улучшая качество воды [15 с. 64].

Для горячего водоснабжения вода дополнительно подогревается до 70°C и подается в систему ГВС.

Применение деаэрации подпиточной воды обеспечивает надежную защиту от коррозии, являющейся одной из главных причин преждевременного выхода из строя оборудования системы теплоснабжения.

Водогрейные котлы генерируют сетевую воду с параметрами 110/70°C, далее она используется в замкнутом контуре котельной для приготовления сетевой воды с параметрами 95/70°C, которая обеспечивает отопление зданий и приготовления воды с параметрами 70/55°C, используемой в системах горячего водоснабжения.

Выброс предельных углеводородов, ксилола и сероводорода при сливе и хранении топлива носит неорганизованный характер. Для перекачки топлива используется насосное оборудование, и выбросы из помещения насосной осуществляются через вентиляционную трубу [15 с. 80].

Для регенерации сульфогля, используемого при водоподготовке в котельной, применяется техническая соль, и выброс натрия хлорида при разгрузке и хранении также носит неорганизованный характер.

Безопасное и продуманное размещение котельной, строго соответствует всем требованиям пожарной безопасности. Оборудованы удобные подъездные пути для пожарной техники. Эффективная тепловая нагрузка, двухкомпонентная структура тепловой нагрузки, расход тепла на технологические процессы предприятия. Аналитический подход, детальный учет всех компонентов тепловой нагрузки позволяет оптимизировать работу котельной и снизить расходы на энергоносители, возможность прогнозирования потребления тепла позволяет заранее заготавливать необходимое количество топлива и избегать перебоев в работе системы теплоснабжения.

Дизельное топливо для эффективного обогрева, в качестве топлива для котельной выбран дизель марки Л-02-62, соответствующий строгому

стандарту ГОСТ 305-82. Температура вспышки дизеля Л-02-62 не ниже 62°C, что гарантирует безопасность эксплуатации.

Детальная разбивка по расчетным режимам представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Учет компонентов тепловой нагрузки

№ п/п	Ключевые направления теплоснабжения	Характеристики теплоприемников	Структура теплоснабжения по характерным режимам, Гкал/час			
			Максимальный зимний, -6°C	Режим наиболее прохладного месяца, +1,3°C	Средний отопительный месяц +7.3°C	летний диапазон потребления
1	Отопление	Холодная Т = 93/72 °С	2.290	0.95	0.631	-
2	Горячее водоснабжение	Вода Горячая в трубе Т = 61/54 °С	0.620	0.54	0.520	0.881
3	Собственные нужды	-	0.1486	0.113	0.093	0.058
4	Потери в сетях 5%	-	0.146	0.143	0.092	0.068
	Всего с учетом потерь Гкал/час	-	3.240	2.4266	2.04	1.1758

В котельной установлен стальной водогрейный котел КВ-2.0, отличающийся надежностью и долговечностью, оборудованный комбинированной горелкой, работающей как на газе, так и на дизельном топливе. Универсальность горелки позволяет оперативно переходить на другой вид топлива в зависимости от его доступности и цены [17].

В котельной установлены три паровых котла ПКМ 6,5/13, использующих в качестве топлива малосернистый мазут М-100. Обеспечивает она отопление и горячее водоснабжение жилой зоны ВДЦ «Орленок».

В отопительный период (октябрь-апрель): функционируют два котла, в теплый период апрель – октябрь, работает один котел. Выброс продуктов сгорания (сажа, оксиды углерода, серы и азота, мазутная зола (V),

бенз(а)пирен) осуществляется через одну дымовую трубу.

Для обеспечения безопасности котел оснащен дополнительными системами защиты, реагирующими на повышение температуры и давления воды на выходе из него. Эти системы защиты интегрированы в схему управления горелкой (рисунок 13).

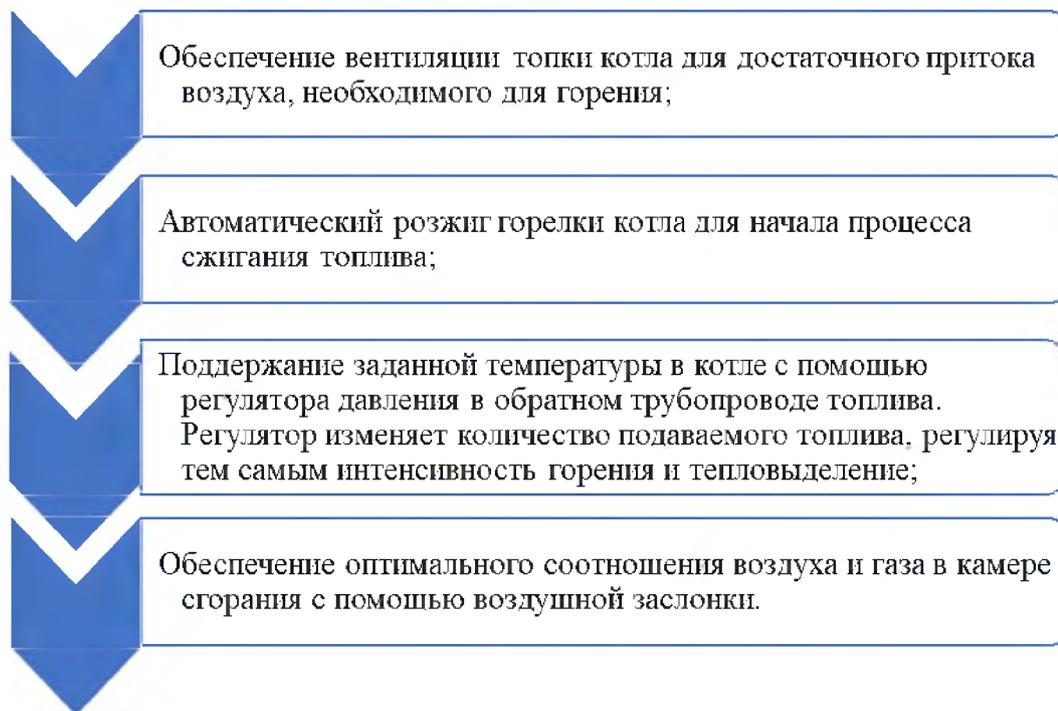


Рисунок 13 — Алгоритм работы котла

Разогретый мазут доставляется топливозаправщиком и сливается в две наземные вертикальные емкости объемом по 400 м<sup>3</sup> каждая. Хранение мазута осуществляется круглый год при температуре 60 °С.

На случай аварийного отключения электроэнергии предусмотрены два дизель-генератора СДА-220, работающие на дизельном топливе. Выброс продуктов сгорания (сажа, сернистый ангидрид, оксиды азота, оксид углерода, бенз(а)пирен, формальдегид, углеводороды) осуществляется через выхлопные трубы и является аварийным [15 с. 94].

Хранится дизельное топливо в наземной емкости объемом 25 м<sup>3</sup>. Хранение дизельного топлива, соответствует всем нормам, на территории котельной. Выбросы загрязняющих веществ (углеводороды предельные, ксилон, сероводород) не организованы.

Транспортировка дизельного жидкого топлива выполняется с помощью автомобильного транспорта, на полуприцепе–цистерне 90421-40, доставляется на территорию котельной для дальнейшей эксплуатации топлива в котельной установке (рисунок 14).



Рисунок 14 — Доставка автотранспортом жидкого топлива к котельной

На территории котельной имеется мастерская, оснащенная:

- Заточным и сверлильным станками.
- Постами электросварки (электроды МР-3, АНО-20).
- Газовой резкой (пропан-бутан).

Основные технико-экономические показатели сооружения мазутной котельной включают несколько ключевых аспектов, которые оцениваются при проектировании, эксплуатации такого объекта, представлены в таблице 2.

Таблица 2 — Техничко-экономические показатели сооружения мазутной котельной

Наименование показателей	Показатели
Установленная тепловая мощность	32.5 МВт (28 Гкал/ч)
Тип котлов	Два водогрейных котла мощностью по 16.28 МВт (14 Гкал/ч) каждый
КПД котлов	90 %
Расход мазута	25 МДж/кг

Продолжение таблицы 2

Экологические показатели	Выбросы NO <sub>x</sub> : 300 мг/м <sup>3</sup> , SO <sub>x</sub> : 700 мг/м <sup>3</sup>
Режим работы	Круглосуточно в отопительный сезон
	Подогрев горячей воды в летний период
Резервирование и надежность	Резервный котел и насосы, имеют высокий уровень автоматизации

Уровни загрязняющих веществ выполнен расчёт с учетом фоновых концентраций, особенностей рельефа и высоты зданий при максимальной нагрузке оборудования и механизмов. Важно отметить, что котельная находится на территории детского центра, расчет подходил с особой тщательностью [19].

Для определения количества выбросов, как уже упоминалось, использовались фоновые концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 — Характеристики выбросов загрязняющих веществ установки

Загрязняющее вещество	Химическая формула	Источник образования	Влияние на окружающую среду и здоровье
Диоксид серы	SO <sub>2</sub> (6%)	Сгорание серосодержащих компонентов	Респираторные заболевания
Оксиды азота	NO <sub>x</sub> (NO, NO <sub>2</sub> ) (2%)	Высокотемпературное сгорание топлива	Смог, заболевания дыхательной системы
Диоксид углерода	CO <sub>2</sub> (2%)	Полное сгорание углерода	Парниковый эффект, глобальное потепление
Монооксид углерода	CO (1%)	Неполное сгорание углерода	Опасность для здоровья человека
Сажа	C (углеродные частицы) (10%)	Неполное сгорание мазута	Загрязнение воздуха, заболевания легких и сердечно-сосудистой системы
Тяжелые металлы	Ванадий (V), никель (Ni) (0.5%)	Содержание в мазуте	Токсическое воздействие на экосистемы и здоровье человека

Несмотря на сравнительно небольшие масштабы деятельности котельной, обеспечивающей воду и теплоснабжение объекта, объемы выбросов свидетельствуют о существенном негативном влиянии на состояние атмосферного воздуха. Это связано с выбросами загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферу, которые происходят в процессе его работы. Следует отметить, что представленный список ЗВ не является полным. По действующим правилам, не учитываются выбросы от аварийной дизельной установки, так как они не нормируются [15 с. 44].

Анализ выбросов загрязняющих веществ показывает, что наибольшее количество приходится на сернистый ангидрид, относящийся к третьему классу опасности. Это вещество представляет угрозу для здоровья людей и окружающей среды.

## 2.2 Виды выбросов и отходов при строительном-монтажных работах на строительной площадке

В «Орлёнке» за организацию и проведение ремонтных работ отвечает Управление капитального строительства и ремонта, которое состоит из административного блока и непосредственно из ремонтно-строительного отдела [11].

Участок подсобных производств осуществляет производство бетона и бетонных изделий (блоки ФС), изготовление столярных и погонажных изделий из пиломатериалов, так же производится незначительный объем сварочных работ.

Для производства бетона имеются открытые склады хранения инертных материалов (песок, щебень) [12].

Цемент завозится цементовозом и закачивается пневмотранспортом в силос, снабженный напорным фильтром на дыхательном клапане. Цементные банки №2, №3, растворобетонные узлы. №1 (малый), №2 (большой) не эксплуатируются и находятся в резерве завозятся автотранспортом

поставщиков [7].

В настоящее время используется передвижной растворобетонный узел, установленный на базе спецтехники. Загрузка щебня, песка, цемента производится ковшом передвижной установки.

Участок оснащен электросварочным постом (электроды АНО–3, АНО–4). Для резки металла используется углошлифовальная машина. Также имеются плавно–отрезной станок аппарат контактной сварки, которые не эксплуатируются и находятся в резерве (рисунок 15).



Рисунок 15 — Участок подсобных производств по производству бетона и бетонных изделий

Изготовление столярных и погонажных изделий из пиломатериалов (сосна, пихта) проводится на деревообрабатывающих станках. Деревообрабатывающие станки на участке подсобных производств подключены к двум циклонам К–18, которые используются для улавливания пыли древесной [10].

Ремонтно-строительный отдел состоит из участка подсобных производств; участка малой механизации; участка капитального и текущего ремонта общая функция которых заключается в проведении мелких ремонтно-строительных работ на территории Центра.

Так же на территории подсобных производств осуществляет выгрузку

или загрузку строительных материалов для проведения мелких ремонтно-строительных работ.

Для производства бетона имеются открытые склады хранения инертных материалов (песок, щебень). При хранении, пересыпке щебня происходит неорганизованный выброс пыли неорганической. Согласно методическому пособию по расчету, нормированию контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух С-П. 2012 г. при влажности песка свыше 3% выбросы пыли неорганической в атмосферу принимаются равными нулю поэтому в данном отчете выбросы при пересыпке и хранении песка не учтены [20 с. 41].

Цемент завозится цементовозом и закачивается пневмотранспортом в силос, снабженный напорным фильтром на дыхательном клапане. Выброс пыли при закачке цемента носит неорганизованный характер. Цементные банки №2, №3, растворобетонные узлы. №1 (малый), N2 (большой) не эксплуатируются и находятся в резерве, завозятся автотранспортом поставщиков.

В настоящее время используется передвижной растворобетонный узел, установленный в базе спецтехники. При работе двигателя внутреннего сгорания выброс загрязняющих веществ (сажа, оксиды углерода и азота, ангидрид сернистый, бензин, керосин) Загрузка щебня, песка и цемента в смеситель осуществляется с помощью ковша передвижной установки. При этом процессе происходит неорганизованный выброс пыли, как при загрузке щебня, так и при загрузке цемента [12].

На участке имеется электросварочный пост, оборудованный электродами АНО-3 и АНО-4. Для резки металла используется электроболгарка. Выброс загрязняющих веществ (оксид железа, марганца, падь неорганическая, пыль абразивная), образующихся при сварке и резке металла, осуществляется через общую вентиляционную трубу. Также имеются правильно-отрезной станок аппарат контактной сварки, которые не эксплуатируются и находятся в резерве.

Установки находится в удовлетворительном техническом состоянии.

Выброс пыли древесной при пересыпке древесные отходов (опилки, стружка) из бункера циклонов в автотранспорт носит неорганизованный характер. Выброс от заточного станка при заточке инструмента (пыль абразивная, оксиды железа) осуществляется через вентиляционную трубу [11].

Участок малой механизации осуществляет ремонт и обслуживание оборудования РСО. Оснащен металлообрабатывающими станками (рисунок 16).



Рисунок 16 — Территория ремонтно–строительного участка

Сварочные работы проводятся и стационарно и с помощью передвижного сварочного агрегата на местах. Для резки металла используется углошлифовальные машины [8].

Также участок обеспечивает проведение земляных работ, погрузочно–разгрузочных работ и других видов работ с применением малой механизации.

В составе участка имеется строительная техника (экскаваторы, тракторы и бетоносмесительная установка). Для решения производственных задач РСО заказывает дополнительно технику на автобазе (автокран, автовышка) [1].

Участок капитального и текущего ремонта производит ремонтно–строительные работы на объектах ВДЦ «Орлёнок», преимущественно это штукатурно–малярные работы, плотничные работы, кровельные, бетонные,

стекольные [7].

Проектная документация отдела охраны труда и окружающей среды в области обращения с отходами (проект нормативов образования отходов и отчётные документы, паспорта на отходы, инструкции по обращению с отходами) [5].

В результате изучения проектной документации перечня отходов, образующихся при хозяйственной деятельности управления капитального строительства и ремонта [5].

Для проведения ремонтных работ котельная оснащена слесарной мастерской, в которой расположен горизонтально-фрезерный станок, станок сверлильный, станок токарно-винторезный, помимо электросварочного поста, оснащенного электродами АНО-3 и АНО-4, на участке имеется пост для электросварки НГФ-110 и пост газовой резки, использующий пропан-бутан. Для резки металла также применяется электроболгарка. Выбросы загрязняющих веществ (оксиды железа, марганца, углерода, азота и абразивная пыль), образующиеся при сварке и резке металла, носят неорганизованный характер [14].

Для проведения сварочных работ на территории участка используется не только стационарный электросварочный пост, но и передвижной сварочный агрегат (САГ). Выбросы загрязняющих веществ (сажа, углеводороды, оксиды железа и марганца, неорганическая пыль, оксиды углерода и азота, формальдегид, бенз(а)пирен), генерируемые при работе САГ, также носят неорганизованный характер [14].

Санитарно-техническое подразделение осуществляет ремонт и обслуживание водопроводных и канализационных сетей, располагающихся внутри помещений. Участок оснащен электросварочным постом. Для резки металла используется электроболгарка. Выброс загрязняющих веществ, при сварке и резке металла (оксид железа, марганца, пыль абразивная, фтористый водород) носит неорганизованный характер [16 с. 14].

Отдел главного механика осуществляет ремонт и обслуживание

холодильного, кухонного, прачечного оборудования и кондиционеров, производит токарные работы для нужд подразделений центра.

Участок капитального и текущего ремонта производит ремонтно-строительные работы на объектах ВДЦ «Орлёнок» [13].

Ремонтно-строительный отдел состоит из участка подсобных производств; участка малой механизации; участка капитального и текущего ремонта общая функция которых заключается в проведении мелких ремонтно-строительных работ на территории Центра.

В данной таблице класс опасности, состав и все основные виды отходов предприятия определены по Федеральному классификационному каталогу приведены в таблице 4.

Таблица 4 –Виды и составы отходов предприятия ВДЦ «Орлёнок»

№ п/п	Наименование отхода	Класс опасности	Условия образования отхода	Агрегатное состояние отхода	Химический состав отхода, в %	
<b>Отходы от деятельности строительства и ремонта</b>						
1	Песок, загрязненный нефтепродуктам и более 15%	III	Обслуживание и ремонт транспортных средств	Прочие дисперсные системы	Песок нефтепродукты вода	76.0 20.0 4.0
2	Обтирочный материал, загрязненный нефтепродуктам и 15% и более	III	Обслуживание машин и оборудования	Изделие из волокон	Текстиль нефтепродукты вода	78.1 18.0 3.9
3	Лом асфальтовых и асфальтобетонных покрытий	IV	Демонтаж, ремонт автодорожных покрытий	Смесь твердых материалов	Вода Кремнезём Щебень Углероды предельные Углероды Бензол Толуол	2 70 20 7,4 0,2 0,19 0,17
4	Отходы (мусор)от строительных и ремонтных работ	IV	Строительные, ремонтные работы	Смесь твердых материалов	Остатки цемента Песок Бой керамической плитки Бой штукатурки	10 30 5 55
5	Тара из черных металлов, загрязненная лакокрасочными материалами менее 5%	IV	Хранение и складирование прочих жидких и газообразных грузов	Изделие из одного материала	Сталь лакокрасочные материалы	95.6 4.3

Продолжение таблицы 4

6	Мусор от сноса и разборки зданий несортированный	IV	Производство общестроительных работ	Смесь твердых материалов	Бой кирпича, Лом бетона штукатурки Древесина Керамическая плитка Полимеры Стекло Гипс Гравий Металлы	19.7 30.1 4.6 13.2 2.06 2.6 3.4 6.8 8.3 7.1
<b>Твёрдые коммунальные отходы</b>						
7	Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	IV	Деятельность по общей уборке зданий	Смесь твердых материалов	Песок, пыль Пищевые отходы Стекло Металл чёрный Аммоний Текстиль Полимерные материалы Бумага Древесина	5.5 13.6 0.9 2.8 0.7 3.1 29.9 41.9 1.2
8	Смет с территории предприятия малоопасный	IV	Деятельность по обслуживанию зданий и территорий	Смесь твердых материалов	Песок, грунт растительные остатки полипропилен бумага нефтепродукты	66.2 15.7 8.1 9.5 0.2
9	Отходы из жилищ несортированные (исключая крупногабаритные)	IV	Деятельность по общей уборке зданий	Смесь твердых материалов (включая волокна) и изделий	Песок, пыль Пищевые отходы Стекло Текстиль Металл чёрный Алюминий Древесина Полимерные материалы Бумага, картон	4.3 24.2 4.8 10.4 7.2 1.4 6.1 18.2 22.9
<b>Отходы от деятельности работы котельной</b>						
10	Золосажевые отложения при очистке, котельных	IV	Очистке котельных	Твердое (смесь твердых форм)	SiO (оксид кремния) Fe <sub>2</sub> O (оксид железа) Al <sub>2</sub> O (оксид алюминия) CaO (оксид кальция) PbO (оксид свинца) NiO (оксид никеля) Углерод (сажа) Потери при прокаливании Вода	18,8 4,8 2,8 2,7 0,04 0,03 38,6 20,1 18,8

Так исходя из приведённой таблицы 4 можно сказать, что основными источниками отходов III–IV классов опасности в ВДЦ «Орлёнок» являются:

1. Отходы от работы котельной:

— Основную долю составляют зола и шлак, образующиеся при сжигании малосернистого мазута.

— Также выделяются твердые частицы сажи и золы, содержащие тяжелые металлы.

2. Строительные отходы:

— Преобладают бетонные и кирпичные обломки, образующиеся при проведении ремонтных и строительных работ.

— Сюда также входят отходы от демонтажа строительных конструкций и отделочных материалов.

3. Отходы от обслуживания территории и помещений:

— Значительную часть составляют отходы от уборки территории, включая опавшие листья, скошенную траву и обрезки деревьев.

— Включаются также мусор от уборки помещений, упаковочные материалы и канцелярские отходы.

4. Отходы от технического обслуживания и ремонта оборудования:

— Преобладают отработанные масла, смазочные материалы и фильтры.

— В эту категорию входят также металлические стружки и обрезки, образующиеся при техническом обслуживании оборудования.

Документы, на основании которых установлено соответствие отходов I – IV классов опасности виду отходов, включенному в ФККО, подлежат хранению юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями в течение всего срока действия паспорта отходов [17].

Для анализа структуры и количества отходов III–IV классов опасности в ВДЦ «Орлёнок», утвержденным приказом Минприроды России от 8 декабря 2020 г. № 1028, были использованы обобщенные данные учета в области обращения с отходами по итогам календарных годов, предоставленные предприятием в ходе преддипломной практики. Эти данные включают

информацию о видах и объемах образовавшихся отходов, а также методах их утилизации и захоронения, показанные в таблице 5.

Таблица 5 — Объемы образовавшихся отходов

Наименование вида отхода	Количество отходов за отчетный период, тонн				Операции по обработке отхода
	2020	2021	2022	2023	
<b>Отходы от деятельности строительства и ремонта</b>					
Песок, загрязненный нефтепродуктами более 15%	1	0,6	2	0,9	Обезвреживание термическим методом ООО «Агентство «Ртутная безопасность»
Обтирочный материал, загрязненный нефтью и нефтепродуктами (содержание нефти и нефтепродуктов 15% и более)	0,6	0,8	0,7	1,3	Обезвреживание термическим методом ООО «Агентство «Ртутная безопасность»
Лом асфальтовых и асфальтобетонных покрытий	2	1,5	1	3	Утилизация
Отходы (мусор) от строительных и ремонтных работ	1	2	3,5	2,3	Обезвреживание термическим методом ООО «Агентство «Ртутная безопасность»
Тара из черных металлов, загрязненная лакокрасочными материалами (содержание менее 5%)	2,9	2,2	1,1	2	Обезвреживание термическим методом ООО «Агентство «Ртутная безопасность»
Мусор от сноса и разборки зданий несортированный	0,3	2	3	1,9	Обезвреживание термическим методом ООО «Агентство «Ртутная безопасность»
<b>Твёрдые коммунальные отходы</b>					
Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	14	22	18	16	Захоронение АО «Крайжилкомресурс»
Смет с территории предприятия малоопасный	0,6	0,4	0,5	0,8	Обезвреживание термическим методом ООО «Агентство «Ртутная безопасность»
Отходы из жилищ несортированные (исключая крупногабаритные)	21	16	38	25	Захоронение АО «Крайжилкомресурс»
<b>Отходы от деятельности работы котельной</b>					
Золосажевые отложения при очистке, котельных малоопасные	2	3,5	2,9	3	Обезвреживание термическим методом ООО «Агентство «Ртутная безопасность»

Исходя из приведенной таблицы 5, можно сказать, что в структуре отходов III–IV классов опасности в ВДЦ «Орлёнок» преобладают несколько ключевых категорий. Основная часть отходов образуется от деятельности строительства и ремонта. Отход песок, загрязненный нефтепродуктами, в количестве до 2 тонн в год и подвергается обезвреживанию термическим методом ООО «Агентство «Ртутная безопасность». Также значительное количество отходов представлено обтирочным материалом, загрязненным нефтью и нефтепродуктами, который составляет до 1,3 тонн и также обезвреживается термическим методом. Строительные и ремонтные работы, отходы которых достигает объемов до 3,5 тонн в год и обезвреживается термическим методом [8].

Мусор от сноса и разборки зданий также представляет значительную долю отходов, его объемы варьируются до 3 тонн в год. Эти отходы также обезвреживаются термическим методом. В структуре твердых коммунальных отходов преобладает Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный), он образуется деятельностью по общей уборке зданий. В офисных и бытовых помещениях установлены контейнеры для сбора мусора, которые регулярно опустошаются службами сбора мусора, который составляет до 22 тонн в год и захоранивается на полигоне АО «Крайжилкомресурс». Малоопасный смет с территории предприятия составляет от 0,4 до 0,8 тонн в год и обезвреживается термическим методом [1].

Отходы из жилищ, несортированные, за исключением крупногабаритных, образуют значительные объемы, варьирующиеся от 16 до 38 тонн в год, и также захораниваются.

Отходы от деятельности котельной включают золосажевые отложения, которые составляют от 2 до 3,5 тонн в год и подвергаются термическому обезвреживанию. Таким образом, основными источниками отходов в ВДЦ «Орлёнок» являются строительные и ремонтные работы, твердые коммунальные отходы и деятельность котельной, что требует комплексного

подхода к управлению и утилизации отходов для минимизации их воздействия на окружающую среду [5] (рисунок 17).

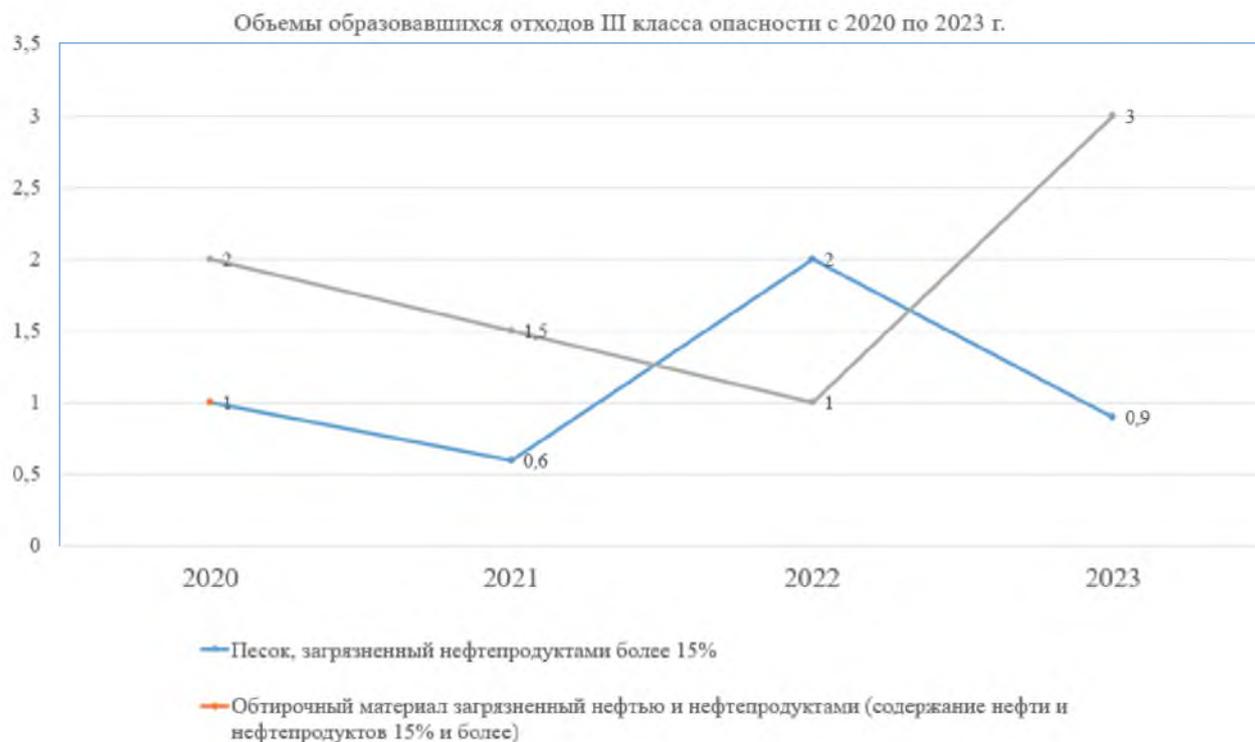


Рисунок 17 — Отходы от деятельности строительства и ремонта III класса в тоннах

Отходы от деятельности строительства и ремонта. Мусор от сноса и разборки зданий несортированный, он образуется в процессе производство общестроительных работ.

При накоплении строительных отходов непосредственно на объекте образования строительных отходов, специальные стационарные склады, площадки или оборудование.

Места накопления мусора от сноса зданий (строительных отходов), а также бетонный бой располагаются непосредственно на территории объекта образования мусора от сноса зданий или в непосредственной близости от него на участке. Накопление строительных отходов и оборудования осуществляется на площадке с твердым, водонепроницаемым и химически стойким покрытием (асфальт, керамзитобетон, полимербетон и др.). ООО «Агентство «Ртутная безопасность», передаётся на обезвреживание [8].

Так же на территории есть асфальтобетонное покрытие для безопасного подъезда к площадке ТКО.

Места хранения имеют ограждение по периметру площадки; оборудованы таким образом, чтобы исключить загрязнение строительными отходами почвы и почвенного слоя (рисунок 18).



Рисунок 18 — Отходы на территории специальной площадки

Лом асфальтовых и асфальтобетонных покрытий, образуется в процессе демонтажа, или ремонт автодорожных покрытий.

Минеральный шлам (осадок) из отстойника растворобетонного узла накапливают в бетонированном отстойнике на открытой площадке РСО в ВДЦ «Орлёнок». Осадок используется для отсыпки оснований фундаментов при строительных работах, при заливке бетонных оснований бордюров, дорожек и т.д. [14].

Отходы (мусор) от строительных и ремонтных работ, образуется в процессе строительных, ремонтных работ. Места накопления мусора от сноса зданий (строительных отходов), а также бетонный бой располагаются непосредственно на территории объекта образования мусора от сноса зданий или в непосредственной близости от него на участке. При накоплении строительных отходов непосредственно на объекте образования строительных

отходов, специальные стационарные склады, площадки или оборудование.

Накопление строительных отходов и оборудования осуществляется на площадке с твердым, водонепроницаемым и химически стойким покрытием (асфальт, керамзитобетон, полимербетон и другие), ООО «Агентство «Ртутная безопасность», передаётся на обезвреживание отходов [16 с. 34].

Тара из черных металлов, загрязненная лакокрасочными материалами менее 5%, образуется в процессе хранения и складирования прочих жидких и газообразных грузов. Пустая тара из-под лакокрасочных материалов, а также лакокрасочные инструменты накапливаются только на изолированных огражденных площадках или в отдельном помещении (боксе) склада, приспособленного для этой цели и имеющего вентиляцию. Накопление осуществляется в штабеле (раздельно) [19].

Обработка металлов (чугуна, бронзы) и заточка инструмента осуществляется на металлообрабатывающих станках. В качестве СОЖ на токарно-винторезном станке по мере необходимости используется масло. Выброс загрязняющих веществ (масло минеральное нефтяное, оксиды железа, олово, пыль абразивная) осуществляется через два дефлектора.

Площадка для накопления с твердым покрытием и навесом, предохраняющим емкости, инструменты от попадания атмосферных осадков. Покрытие площадок (мест) для накопления выполнено из непроницаемых материалов, позволяющих проводить очистку от пролитых материалов. На дверях табличка с наименованием отхода. ООО «Агентство «Ртутная безопасность», передаётся на обезвреживание [19].

Тара из прочих полимерных материалов, загрязненная лакокрасочными материалами менее 5%, образуется в процессе транспортирования, хранения, использования связи с утратой в связи с загрязнением, тара из полимерных материалов. Емкость изготовлена из металла, промаркирована и находится в отдалении от легко воспламеняющихся материалов, герметически закрывается, чтобы не допустить просыпания при транспортировке.

Отходы, накопленные на территории, транспортируются на

специальную площадку.

На графике представлены в % количество накопленных отходов от деятельности участков подсобных производств и малой механизации при проведении мелких ремонтно-строительных работ на территории Центра (рисунок 19).



Рисунок 19 — Отходы от деятельности участка строительства и ремонта с V по III класс

Изготовление столярных и погонажных изделий из пиломатериалов (сосна, пихта) проводится на деревообрабатывающих станках. Деревообрабатывающие станки на участке подсобных производств подключены к двум циклонам К-18, которые используются для улавливания пыли древесной. Согласно «Правилам эксплуатации пылегазоочистных установок» на предприятии проводится ежегодный контроль эффективности работы пылегазоочистной установки.

По данным инструментальных замеров, проведенных в 2022 г., степень очистки по пыли древесной:

- для циклона К-18 №1 составляет 92,5%;
- для циклона К-18 №2 составляет 93,1%.

Опилки натуральной чистой древесины накапливаются в бункере циклона на открытой площадке в РСО (ремонтно–строительный отдел), таким образом, в результате процесса циклонного разделения опилки остаются внутри циклона, а чистый воздух выводится наружу [2 с. 74]. Опилки затем могут быть извлечены из циклона для дальнейшего использования или утилизации (рисунок 20).



Рисунок 20 — Бункер циклона на открытой площадке РСО

Необходимое количество опилок набирают в расходную емкость и доставляют в зону технического обслуживания и технического ремонта автотранспорта. Остальная часть опилок натуральной чистой древесины, которая не используется на нужды ВДЦ «Орлёнок», вывозится на утилизацию.

Накопление стружки натуральной чистой древесины; обрезки натуральной чистой древесины; обрезки фанеры, содержащей связующие смолы; отходов древесных от шлифовки фанеры, содержащей связывающие смолы; стружки чёрных металлов несортированной незагрязнённой должно осуществляться в металлические емкости. Емкости для накопления могут находиться как в производственной зоне, так и вне ее. Емкости обязательно

должны иметь маркировку [16 с. 153].

Для накопления боя стекла применяются промаркированные металлические контейнеры. Стеклобой накапливают на специализированных площадках с твердым покрытием или в отдельных отсеках, исключающих его загрязнение или смешивание по маркам (рисунок 21).



Рисунок 21 — Территория для стеклобоя

Один раз в месяц ответственное лицо структурного подразделения проверяет:

- исправность тары для накопления отходов;
- состояние площадок для накопления отходов;
- выполнение периодичности вывоза отходов с территории ВДЦ «Орлёнок»;
- выполнение требований экологической безопасности и техники безопасности при загрузке, транспортировке и выгрузке отходов [15 с. 37].

С 2021 года ВДЦ «Орлёнок» обслуживает в области обращения с отходами ООО «Агентство «Ртутная безопасность» [11].

Отходы 5 класса опасности используются ФГБОУ ВДЦ «Орлёнок», как вторичный ресурс согласно технологическим регламентам [12].

Например, в бетонных конструкциях электроды могут использоваться для армирования. Электроды из металла, такие как стальные электроды, могут быть встроены в бетонную конструкцию для увеличения ее прочности и устойчивости к нагрузкам

Опилки будут впитывать масло, и помогать его собрать [5] (рисунок 22).



Рисунок 22 — Опилки как вторичный ресурс

При переработке электродов, их металлическая составляющая может быть извлечена и использована для производства новых арматурных элементов или других металлических изделий, которые могут быть использованы в строительстве. Опилки также могут быть использованы как вторичный ресурс в строительстве. Они могут быть собраны и переработаны для производства древесных плит, композитных материалов, собрать машинное масло: разбросать опилки по области, где произошло разливание машинного масла.

### 3 Комплекс мер по снижению воздействия на территории ВДЦ «Орлёнок»

Отходы в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду подразделяются в соответствии с критериями, установленными федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим государственное регулирование в области охраны окружающей среды, на пять классов опасности (рисунок 23)

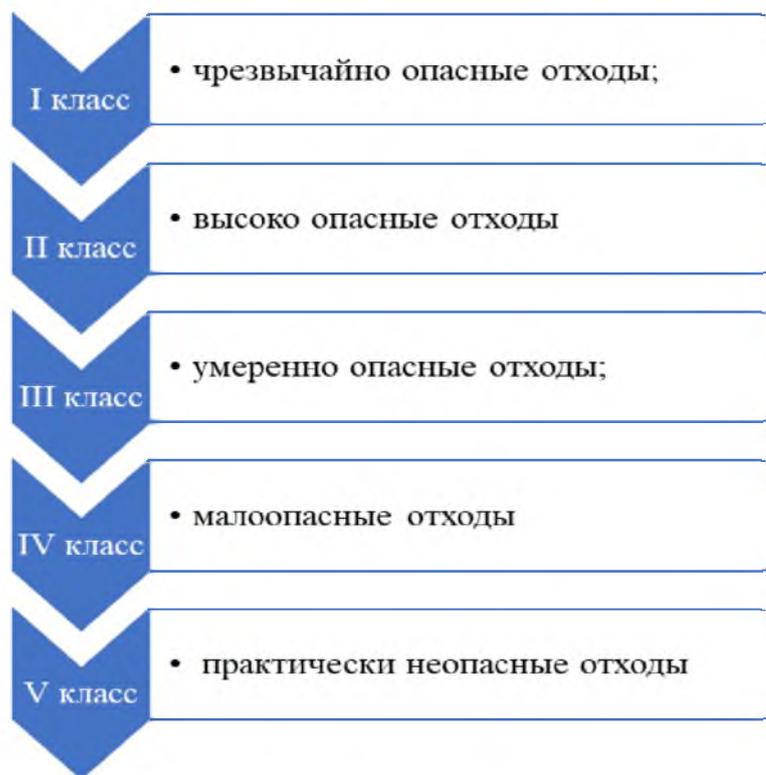


Рисунок 23 — Классы опасности

Отходы I-IV класса опасности передаются ООО «Агентство «Ртутная безопасность» на оказания услуг по утилизации опасных отходов (деятельность предприятия осуществляется на основании лицензии на деятельность по обезвреживанию и размещению отходов [8].

Использование отходов в хозяйственных целях должно подтверждаться актом использования материала (отхода) или актом передачи для использования отхода (материала) в другое структурное подразделение.

В ходе хозяйственной деятельности управления капитального

строительства и ремонта могут образовываться и другие отходы производства и потребления: вышедшие из строя приборы и оборудования, расходные материалы при обслуживании систем оборудования, обращение с которыми должно осуществляться в соответствии с требованиями природоохранного законодательства в области обращения с отходами и санитарными нормами (таблица 4). В ВДЦ «Орлёнок» такие случаи регулируются внутренними нормативно–правовыми документами, и осуществляются другими структурными подразделениями [20 с. 29].

Сажа мелкие черные частицы, которые образуются, когда в котле плохо настроена температура горения мазута.

Вывоз отходов осуществляется по заявке от структурного подразделения в отдел охраны труда и окружающей среды, в которой отражены периодичность вывоза и объем образовавшихся отходов. Заявка на предстоящий год подается в ноябре – декабре месяце ответственным должностным лицом структурного подразделения для заключения общего договора на утилизацию и обезвреживание отходов ВДЦ «Орлёнок» со специализированными организациями [10].

В соответствии с требованиями законодательства (п.4 ст. 24.7 ФЗ-89) Передача твердых коммунальных отходов осуществляется региональному оператору ТКО по Туапсинскому району АО «КрайЖилкомРесурс».

Передача других отходов производства и потребления осуществляется на договорной основе с учетом всех обязательных требований природоохранного законодательства [11].

Требования ВДЦ «Орлёнок» к оказанию услуг по обращению с отходами:

В соответствии с нормами Федерального закона от 4 мая 2011 года № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности», положениями статьи 9 «Лицензирование деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I – IV классов опасности» Федерального закона от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах

производства и потребления» (с изменениями и дополнениями, в действующей редакции), в порядке, установленном Постановлением Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2020 года № 2290 «О лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов классов I – IV опасности», Исполнитель имеет Лицензию на осуществление деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I – IV классов опасности на виды работ (услуг), выполняемых (оказываемых) в составе лицензируемого вида деятельности в соответствии с частью 2 ст. 12 Федерального закона «О лицензировании отдельных видов деятельности»:

- Сбор отходов III, IV классов опасности
- Транспортирование отходов III, IV классов опасности
- Обезвреживание отходов III, IV классов и/или утилизация отходов III, IV классов опасности в соответствии с заявленным перечнем отходов и услуг в спецификации.

Размещение отдельных баков для твердых коммунальных отходов на территории детского центра представляет собой важную и многогранную инициативу, которая приносит многочисленные экологические, образовательные и социальные преимущества [14].

Наличие отдельных баков на территории детского центра позволяет внедрить практическое экологическое образование. Дети учатся сортировать отходы и осознавать важность переработки, что формирует у них ответственные экологические привычки с раннего возраста.

Размещение урн для различных фракций (бумага, стекло, картон, пищевой алюминий и отходы 5 класса) по всей территории центра должно быть хорошо продуманным. Урны должны быть легко доступны и заметны, что упростит их использование для детей и сотрудников [15 с. 84].

Регулярное использование отдельных баков способствует развитию экологической грамотности. Дети начинают понимать, какие материалы

подлежат переработке, и почему это важно для окружающей среды. Показательный пример может мотивировать другие организации и сообщества, внедрять практики раздельного сбора отходов (рисунок 24).



Рисунок 24 — Представление какие материалы подлежат переработке

Правильная утилизация отходов помогает предотвратить загрязнение почвы и водоемов. Отдельный сбор стекла, пластика, бумаги и алюминия способствует более чистой переработке и минимизации выбросов вредных веществ (рисунок 25).



Рисунок 25 — Специальные урны для разных фракций отходов

В рамках программы «Твой след на планете» организован в Центре система раздельного накопления отходов по фракциям в состав которой входит:

- размещение по территории специальных урн с разными фракциями (Отходы 5 класса, бумага, стекло, картон, пищевой алюминий);
- установка контейнеров объемом 1.1 м<sup>3</sup> на площадках ТКО с разными фракциями;
- транспортирование фракционных отходов до склада/базы на спецтранспорте;
- организация специального склада, где осуществляется прессование фракционного мусора и его временное хранение территориально располагается на РСО). Для прессования использовать оборудование - электрический пресс для ТКО.
- реализация отходов (как сырья) для переработчиков.

Раздельный сбор отходов на территории детского центра – это важный шаг к формированию экологически осознанного общества. Эта инициатива не только способствует сохранению окружающей среды, но и выполняет важную образовательную функцию, воспитывая в детях чувство ответственности и уважения к природе. Организация таких мероприятий требует тщательного планирования и регулярного контроля, но выгоды от них многократно превышают затраты [2 с. 81].

Переоборудование существующих котлов или установка новых газовых горелок. В некоторых случаях может потребоваться полная замена котлов, Монтаж внутренней и внешней сети газопроводов, включая подведение газа от магистральной сети. Проведение пуско-наладочных работ, включая настройку горелок, проверку работоспособности всей системы и тестирование оборудования. Проведение инструктажей и обучения для операционного персонала по работе с новым газовым оборудованием [18].

Перевод котельной с мазута на природный газ, в долгосрочной перспективе может привести к существенной экономии средств за счет более низкой стоимости газа и снижения эксплуатационных расходов. Также значительно улучшает экологическую обстановку за счет сокращения выбросов вредных веществ таких как диоксида серы (SO<sub>2</sub>), оксид азота (NO) и

диоксид азота (NO<sub>2</sub>).

Экономическая эффективность — это снижение затрат на топливо: Газ, как правило, является более доступным топливом, чем малосернистый мазут, что приводит к значительной экономии средств на отоплении.

Оптимизация расходов на обслуживание: Газовые котлы требуют меньше обслуживания, чем мазутные, что снижает расходы на ремонт и запасные части.

Точное регулирование температуры, газовые котлы обеспечивают более точное регулирование температуры, чем мазутные. Котлы оснащены электронными системами управления, которые позволяют точно устанавливать и поддерживать желаемую температуру в помещении. Мазутные котлы менее гибкие в этом отношении, что может привести к перепадам температуры и дискомфорту [19].

Высокая доступность и экономичность газа делают газовые котельные наиболее востребованными в России. Однако подведение газа к месту установки котельной может привести к самым значительным расходам.

Модернизация котлов в «Энергомашхолд» (рисунок 26):

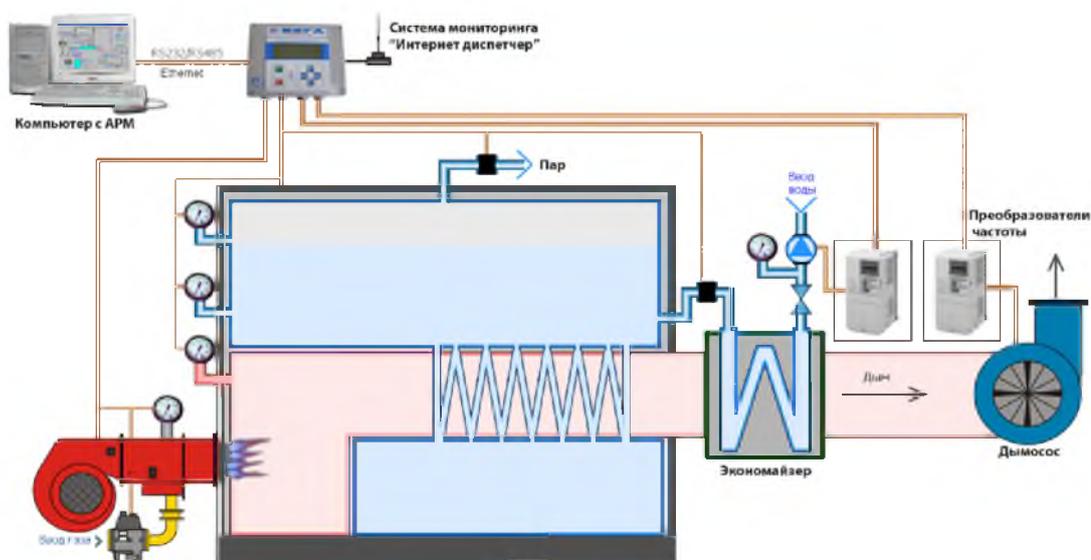


Рисунок 26 — План-схема модернизации котлов ДКВР для повышения эффективности

Специалисты «Энергомашхолд» предложили инновационное решение

по модернизации котлов, ставящее своей целью оптимизацию их теплотехнических параметров.

Движения газовых потоков: за счет оптимизации траектории движения газов внутри котла достигается более эффективная теплоотдача от продуктов сгорания к теплоносителю. Это повышает эффективность передачи тепла и снижает потери энергии.

Показательный уровень выбросов котельной установки оксидов азота в течение полноценной работы газовой установки ДКРВ 13.5, в небольшой степени выбросов азота практически не изменяется и находится в пределах допусков. Классифицируется степень защиты газовых горелок, от таких как полноценного радиационно-тепловому положению со стороны сильно разогретого пода котла ДКРВ13, защитной кладки огнеупорно-прессованных кирпичей, паровых коллекторов и других покрытий [15 с. 103].

Увеличение поверхности теплопередачи: Увеличение площади поверхности, через которую передается тепло, позволяет более эффективно использовать тепловую энергию сжигаемого топлива. Это приводит к повышению теплопроизводительности котла.

Модернизация котла позволила:

- Значительно увеличить теплопроизводительность, с 0,7 до 1,1 МВт;
- Добиться впечатляющего уровня КПД, достигающего 90-91,4%.

Эти улучшения означают, производят больше тепловой энергии, не требуя при этом увеличения расхода топлива, становятся более экономичными и экологичными, снижая негативное влияние на окружающую среду (таблица 6).

Таблица 6 — Номинальная эффективность котельных при переходе на газ

Наименование параметра	Ед. изм.	ДКВр 6,5	ДКВр 13
Номинальная паропроизводительность	т/час	6,5	10
Температура пара	°С	194	194

Продолжение таблицы 6 — Номинальная эффективность котельных при переходе на газ

Рабочее давление пара, МПа	кгс/см <sup>2</sup>	1,3 (13)	1,3 (13)
Расчетное топливо	газ		
Расчетный расход топлива, при номинальной нагрузке	газ, м <sup>3</sup> /ч	443	740
КПД (газ)	%	91.4	90

Модернизация коснулась котлов, чей возраст уже перевалил за два десятка лет. Их техническое состояние оставляло желать лучшего, неконтролируемые присосы воздуха превышали норму в несколько раз, засорение труб приводило к значительному гидравлическому сопротивлению, достигавшему 5,5-6 кг/см<sup>2</sup>, тягодутьевые устройства работали некорректно, требуя срочной балансировки. Применение технологии возвратно-вихревого смешивания стало настоящим спасением, кардинально улучшив работу котлов по всем параметрам.

Таким образом, модернизированные котлы «Энергомашхолд» сочетают в себе преимущества газа как топлива и современные технологии теплообмена, обеспечивая высокую эффективность и низкое воздействие на окружающую среду (рисунок 27).

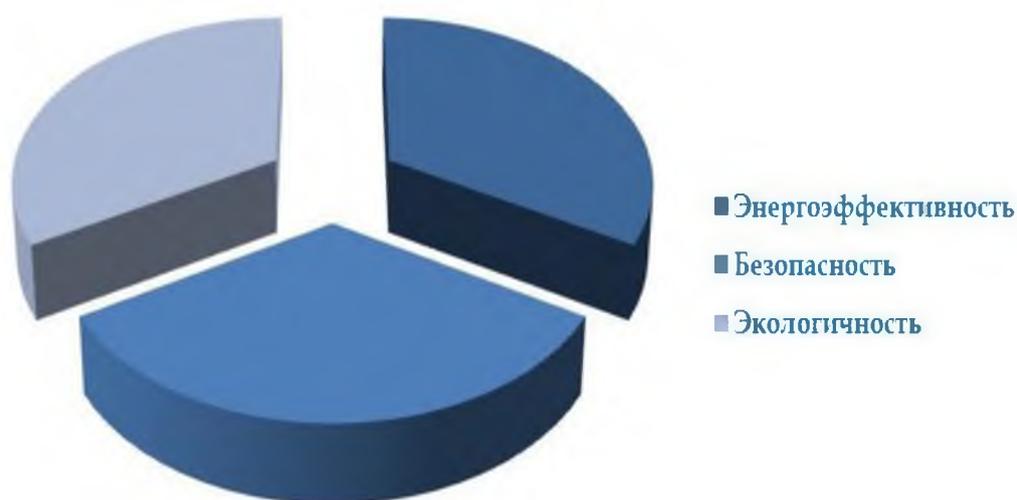


Рисунок 27 — Преимущества модернизации котлов ДКВР

Основные требования к автоматике безопасности паровых котлов приведены в ГОСТ 10617-83 «Котлы отопительные теплопроизводительностью от 0,10 до 3,15 МВт. Общие технические условия» (п. 3.14 - при работе на газе или жидком топливе, п. 3.15 - при работе на твердом топливе) и в ПБ эксплуатации паровых и водогрейных котлов (раздел 6.7, раздел 9 п. 9.4.1, раздел 13 п. 13.3).

В общем случае автоматика безопасности котла ДКВр, работающего на газе, обеспечивать прекращение подачи топлива при прекращении подачи электроэнергии и погасании факелов горелок, отключение которых при работе котла не допускается, а также при достижении предельных значений одного из следующих параметров:

- давления газа перед горелками;
- давления жидкого топлива перед горелками;
- давления воздуха перед горелками (для горелок с принудительной подачей воздуха);
- давления пара;
- уровня воды в барабане;
- разрежения в топке.

В случае технологической необходимости рекомендуется организовать контроль таких параметров, как температура питательной воды и температура уходящих газов до и после экономайзера.

Дымовая труба оптимального диаметра и высоты обеспечит беспрепятственный выброс продуктов сгорания, не нарушая чистоту окружающей среды.

В соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03, для котельных с тепловой мощностью менее 200 Гкал, работающих на любом виде топлива, санитарно-защитная зона (СЗЗ) сделана оптимально при постройке котельной.

В данном случае, по результатам расчетов и исследований, санитарно-защитная зона котельной детского центра ограничена границей промышленной площадки и составляет 20 метров. В пределах и на границе

СЗЗ отсутствует жилая застройка, поэтому замеры качества воздуха и уровней физического воздействия не проводятся.

Для обеспечения бесперебойной работы котельной, работающей без обслуживающего персонала, предусмотрена система аварийной сигнализации. Сигналы с датчиков котельной будут автоматически передаваться в диспетчерскую с круглосуточным дежурным персоналом. Для этого будет проложен кабель в металлическом коробе по стойкам эстакады теплотрассы от щита регулирования и сигнализации в котельной до диспетчерского пульта в бойлерной.

Для светового ограждения дымовой трубы внутри котельной будут установлены шкафы управления со встроенным устройством автоматического включения резервного питания (АВР).

Для остальных электроприемников котельной АВР встроено в распределительный пункт котельной.

Электроснабжение котельной осуществляется от двух независимых источников.

Основное питание поступает от РУ-0,4 кВ существующей трансформаторной подстанции. Для подключения кабеля будет установлен автоматический выключатель.

Резервное питание обеспечивает автоматизированная дизельная электростанция, размещенная в отдельном контейнере. Дизельная электростанция включается автоматически при отключении основного питания.

Для поддержания установок в технически исправном состоянии периодически производится запуск установок на холостом ходу.

В основном на объектах центра установлены масляные трансформаторы. При обслуживании осуществляется, долив масла в системы трансформаторов.

## Заключение

В работе подробно проанализирована ремонтно-строительная деятельность предприятия ФГБОУ ВДЦ «Орлёнок», его территории накопления строительных отходов, участков подсобных производств, территория для стеклобоя и площадки твёрдых коммунальных отходов, территории котельной.

Проанализированы методы сбора и накопления, обращающихся на территории объекта. В центре организованна система раздельного накопления отходов по фракциям в состав которой входит:

- размещение по территории специальных урн с разными фракциями (Отходы 5 класса, бумага, стекло, картон, пищевой алюминий);
- установка контейнеров объёмом 1.1 м<sup>3</sup> на площадках ТКО с разными фракциями;
- транспортирование фракционных отходов до склада/базы на спецтранспорте;
- организация специального склада, где осуществляется прессование фракционного мусора и его временное хранение территориально располагается на РСО). Для прессования использовать оборудование - электрический пресс для ТКО.
- реализация отходов (как сырья) для переработчиков.

Деревообрабатывающие станки на территории ремонтно-строительного отдела, подключённые к двум циклонам К-18, которые улавливают древесную пыль. По данным инструментальных замеров, проведенных с 2022 по 2024 г., степень очистки пыли древесной составляет:

- для циклона К-18 №1 — 92,5%;
- для циклона К-18 №2 — 93,1%.

Проведён анализ объемов и характеристик отходов, обращающихся на территории в ВДЦ «Орлёнок», на основании которого проведены следующие выводы:

1. Отходы от работы котельной до 3,5 тонн в год:

— Основную долю составляют зола и шлак, образующиеся при сжигании малосернистого мазута.

— Также выделяются твердые частицы сажи и золы, содержащие тяжелые металлы.

2. Строительные отходы до 2 тонн в год:

— Преобладают бетонные и кирпичные обломки, образующиеся при проведении ремонтных и строительных работ.

— Сюда также входят отходы от демонтажа строительных конструкций и отделочных материалов.

3. Отходы от обслуживания территории и помещений до 0,8 тонн в год:

— Значительную часть составляют отходы от уборки территории, включая опавшие листья, скошенную траву и обрезки деревьев.

— Включаются также мусор от уборки помещений, упаковочные материалы и канцелярские отходы до 22 тонн в год.

4. Отходы от технического обслуживания и ремонта оборудования до 1,3 тонны в год:

— Преобладают отработанные масла, смазочные материалы и фильтры.

— В эту категорию входят также металлические стружки и обрезки, образующиеся при техническом обслуживании оборудования.

Отходы IV класса опасности передаются на захоронение на полигоне АО «Крайжилкомресурс», отходы III класса опасности передаются на обезвреживание термическим методом ООО «Агентство «Ртутная безопасность».

Отходы от деятельности котельной включают золосажевые отложения, которые составляют до 3,5 тонн в год.

Таким образом, использование природного газа для выработки тепловой энергии существенно снижает количество отходов золосажевые отложений, воздействие на окружающую среду по сравнению с мазутным топливом. Объём выбросов загрязняющих веществ оксидов азота (NO<sub>2</sub>) и оксидов серы

(SO<sub>2</sub>), при использовании природного газа значительно меньше, что приводит к сокращению платы за негативное воздействие на окружающую среду на 49%. Это не только экономически выгодно, но и значительно менее вредно для окружающей среды.

Рекомендации и предложения:

1. В связи с увеличением потока отдыхающих и необходимостью расширения ремонтно-строительных работ и увеличения мощности котельных установок предложен рассмотрены и предложены комплекс мероприятий предусматривающий перевод котельной с малосернистого мазута на газ, что приведет к значительному сокращению выбросов вредных веществ и улучшению экологической ситуации на территории центра;

2. Исследованы возможности автоматизации и модернизации оборудования котельной для снижения выбросов загрязняющих веществ. Котельная работает на малосернистом мазуте анализ выбросов загрязняющих веществ показывает, что наибольшее количество приходится на сернистый ангидрид, относящийся к третьему классу опасности. Это вещество представляет угрозу для здоровья людей и окружающей среды.

## Список литературы

1. АО «КрайЖилкомРесурс» [Электронный ресурс] URL: <https://kgkr.ru/> (дата обращения: 19.05.2024).
2. Вдовин, Е.В., Кузнецова, М.П. Управление отходами: принципы и методы. СПб., 2019 - 256 с.
3. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Российской Федерации в 2019 году. Министерство природных ресурсов и экологии РФ. М., 2020. [Электронный ресурс] URL: <https://clck.ru/3BEUpm> (дата обращения: 20.05.2024)
4. Климов, А.А. Природные условия и климат Туапсинского района. Туапсе, 2019 - 200 с.
5. Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 8 декабря 2020 г. N 1026 «Об утверждении порядка паспортизации и типовых форм паспортов отходов I-IV классов опасности» [Электронный ресурс] URL: <https://clck.ru/34ryaG> (дата обращения: 24.05.2024)
6. Николаев, П.Г., Сеницын, В.А. Климат и экология Черноморского региона. СПб., 2021 - 215 с.
7. Нормирование загрязнений окружающей среды [Электронный ресурс] URL: <https://clck.ru/34qRDp> (дата обращения: 22.05.2024)
8. ООО «Агентство «Ртутная Безопасность» [Электронный ресурс] URL: <https://clck.ru/VPbCu> (дата обращения: 19.05.2024).
9. Орлов, И.В., Савельев, Д.П. Климатические условия и рекреационные ресурсы Туапсинского района. Туапсе, 2018 - 225 с.
10. Постановление Правительства РФ от 16.08.2013 №712 (ред. от 26.12.2017) «Об утверждении Правил обращения с отходами производства и потребления в Российской Федерации».
11. ПП РФ от 26 декабря 2020 года № 2290 «О лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов классов I-IV опасности» [Электронный

ресурс] URL: <https://clck.ru/34ryXR> (дата обращения: 18.05.2024)

12. Приказ Минприроды России №536 от 04.12.2014 г. «Об утверждении Критериев отнесения отходов к I - V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду».

13. Расположение ФГБОУ ВДЦ «Орлёнок» [Электронный ресурс] URL: <https://clck.ru/34ryQB> (дата обращения: 27.05.2024)

14. СанПиН 2.1.7.1386-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления»

15. Сергеев, П.А. Экологическая безопасность предприятий: проблемы и решения. М., 2021 - 275 с.

16. Сухонослова, А.Н. и др. Очистка почв от нефтяного загрязнения и оценка ее эффективности// Экология и промышленность России. - 2014. - №10. – С.60

17. Федерального закона Российской Федерации от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [Электронный ресурс] URL: <https://clck.ru/34qRDp> (дата обращения: 22.05.2024).

18. Федерального закона Российской Федерации от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» [Электронный ресурс] URL: <https://clck.ru/34qRDp> (дата обращения: 21.05.2024).

19. Федеральный закон от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» [Электронный ресурс] URL: <https://clck.ru/34ryN9> (дата обращения: 22.05.2024).

20. Шульгин, В.М., Прохоров, Д.С. Современные технологии переработки отходов. М., 2022 - 180 с.