

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт: Электронного обучения
Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Кафедра Атомных и тепловых электростанций

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Анализ системы ЗШУ на производственно-отопительной котельной в г. Киселевске
УДК 621.182.9.004:697.32(571.17)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-5Б2АС1	Климов Дмитрий Владимирович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
АТЭС	Вагнер М.А.	Старший преподаватель		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ст. преподаватель кафедры менеджмента	Кузьмина Н.Г.	-		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности	Гусельников М.Э.	к.т.н., доцент		

Нормоконтроль

Допреподавательская должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель кафедры АТЭС	Вагнер М.А.	-		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
атомных и тепловых электростанций	А.С. Матвеев	к.т.н., доцент		

Томск – 2016 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт Электронного обучения
Специальность подготовки **140100 Теплоэнергетика и теплотехника**
Кафедра «Атомных и тепловых электростанций»

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой АТЭС ЭНИН
А.С. Матвеев

(Подпись)

(Дата)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Бакалаврской работы

(бакалаврской работы, /работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
3-5Б2АС1	Климову Дмитрию Владимировичу

Тема работы:

Анализ системы ЗШУ производственно-отопительной котельной в г. Киселевске

Утверждена приказом директора (дата, номер)

Срок сдачи студентом выполненной работы:

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе

(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).

Целью работы является анализ системы ЗШУ производственно-отопительной котельной. Объектом исследования в работе являются котельная в г. Киселевске. Предметом исследования является система ЗШУ.

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p>Введение. Формулирование цели работы.</p> <p><u>2.2. Системное описание объекта анализа – ЗШУ котельной.</u></p> <p>2.2.1. Характеристика систем ЗШУ.</p> <p>2.2.2. Характеристика связей ЗШУ с внешней средой.</p> <p>2.2.3. Характеристика углей и золошлаковых отходов.</p> <p>2.2.4. Общая характеристика проблемы переработки золошлаков.</p> <p><u>2.3. Структурный анализ объекта:</u></p> <p>2.3.1. Структурная схема ЗШУ.</p> <p>2.3.2. Описание структурной схемы ЗШУ и её оборудования.</p> <p><u>2.4. Функциональный анализ объекта:</u></p> <p>2.4.1. Укрупненный расчет котлоагрегата.</p> <p>2.4.2. Определение эффективности золоулавливающего оборудования и выбор типа золоулавливающей установки.</p> <p>2.4.3. Сравнение с действующей золоулавливающей установкой.</p> <p>2.4.4. Определение количества уловленной золы и шлаков.</p> <p><u>5. Экономический анализ объекта:</u></p> <p>2.5.1. Оценка технико-экономической эффективности системы ЗШУ.</p> <p>2.5. Заключение. Обобщение результатов анализа</p>
<p>Перечень графического материала</p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>1. Структурная схема ЗШУ – 1 лист.</p>
<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i></p>	
<p>Раздел</p>	<p>Консультант</p>
<p>Финансовый менеджмент</p>	
<p>Социальная ответственность</p>	
<p>Автоматизация технологических процессов</p>	
<p>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</p>	

<p>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</p>	
--	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст преп. кафедры АТЭС	Вагнер М.А.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-5Б2АС1	Климов Дмитрий Владимирович		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
35Б2АС1	Климов Дмитрий Владимирович

Институт	ИНК	Кафедра	ФМПК
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Тепловые электрические станции

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
<p>1. <i>Пожарная безопасность</i> 2. <i>Основные требования по противопожарной технике.</i> 3. <i>Опасности и их классификация</i></p>	<p><i>Работа по обеспечению пожарной безопасности на ТЭС</i></p> <p><i>Способы тушения пожаров:</i></p> <p><i>Организационные мероприятия по охране труда и технике безопасности</i></p>
<p>3. <i>Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме</i> 4.</p>	<p><i>СанПиН 2.2.4.548-96;; СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03; СН 2.2.4/2.1.8.562 – 96; ГОСТ 12.1.002 – 84; ГОСТ 12.1.006 – 84 ССБТ; СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278 – 03; ППБ 01 – 03; ТК РФ; СП 52.13330.2011</i></p>
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<p><i>Пожарная безопасность</i> <i>Основные требования по противопожарной технике</i></p>	<p><i>На каждом этаже в зданиях и во всех цехах должны находиться средства противопожарной безопасности, которые включают в себя: топор, ведро, песок, гидрант, лопата, огнетушители</i></p>
<p><i>Опасности и их классификация</i></p>	<p><i>Естественные опасности Техногенные опасности Антропогенные опасности Вредный фактор</i></p>
<p><i>1. Охрана окружающей среды:</i></p>	<p><i>Золотое хозяйство пылеугольной ТЭС</i></p> <p><i>Основные принципы золоулавливания</i></p>

	<i>Удаление дымовых газов в атмосферу</i>
<i>– Безопасность в чрезвычайных ситуациях</i>	<i>На сооружениях внутреннего золошлакоудаления, на территории</i>
Перечень графического материала:	

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	21.04.2015
---	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент кафедры ЭБЖ	Гусельников М. Э.			21.04.2015

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
35Б2АС1	Климов Дмитрий Владимирович		21.04.2015

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
з-5Б2АС1	Климов Дмитрий Владимирович

Институт	Институт электронного обучения (ИнЭО)	Кафедра	Атомных и тепловых электростанций
Уровень образования	Бакалавр	Направление/специальность	«Теплотехника и теплоэнергетика», профиль «Тепловые электрические станции»

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих.</i>	Для расчета заработной платы принять среднемесячный оклад для руководителя-доцента 23300 и инженера в размере 14500 руб..
2. <i>Нормы, нормативы расходования ресурсов</i>	Норма амортизации программных продуктов: 25%
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	Ставка налогов: 20%
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
2. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	2. <i>Организация и планирование НИР</i>
3. <i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	3. <i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>
Перечень графического материала: (с точным указанием обязательных чертежей)	

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Кузьмина Наталия Геннадьевна			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
з-5Б2АС1	Климов Дмитрий Владимирович		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа _____ 66 _____ с., _____ 5 _____ рис., _____ 6 _____ табл., _____ 20 _____ источников, _____ прил.

Ключевые слова: КОТЕЛЬНАЯ, ЗШУ, ШЛАК, УГОЛЬ,ЦИКЛОН, ЭЛЕКТРОФИЛЬТР_____.

Цель работы – Сделать анализ системы ЗШУ котельной г.Киселевска

В процессе исследования проводились: расчет циклона, расчет электрофилтра, рассчитывалось количество золы и шлака. Производилось сравнение с ПДК и НУВ.

В результате расчета рекомендованы меры по повышению эффективности ЗШУ котельной 36 г.Киселевска

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	10
1 ОПИСАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ КОТЕЛЬНОЙ.....	11
1.1 Описание существующей котельной	11
2 ХАРАКТЕРИСТИКА СУЩЕСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ЗОЛОШЛАКОУДАЛЕНИЯ.....	13
2.1 Инерционные золоуловители.....	13
2.2 Характеристики золоудаления Киселевской котельной	
2.3 Схема золошлакоудаления.....	15
3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССОВОГО ВЫБРОСА ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ...20	
3.1 Расчёт котлоагрегата при сжигании угля	22
3.2 Расход топлива на котельной.....	23
3.3 Расчет циклона котла	25
3.4 Расчет электрофильтра.....	29
4 АНАЛИЗ СИСТЕМ ЗОЛОУЛАВЛИВАНИЯ И ЗОЛОШЛАКОУДАЛЕНИЯ.....	33
4.1 Влияние золы на окружающую среду.....	33
5 ПРИМЕНЕНИЕ ЗОЛЫ В ДРУГИХ ЦЕЛЯХ	35
6.1 Анализ существующих опасностей и вредных факторов	39
6.2 Освещение рабочего места	43
6.3 Вентиляция рабочего места	43
6.4 Электробезопасность	44
6.5 Пожаробезопасность	45
7 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	48
8 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ	58
8.6 НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ	62
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	64
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	65

ВВЕДЕНИЕ

Надежность и эффективность работы систем пыле- и золоулавливания зависит от физико-химических свойств частиц, термодинамических параметров пылегазовой среды. Концентрация твердых частиц в дымовых газах, дисперсность уноса из котла зависит от технологических параметров проведения процесса сжигания топлива, особенностей оборудования, например, от вида топлива, способа пылеприготовления, методов его сжигания, конструктивных характеристик топочных устройств, совершенства ведения топочного процесса, вида топливоиспользующей установки и режима ее работы. Энергетические установки имеют переменный режим работы, т.е. переменные концентрации, расходы дымовых газов при изменении расхода топлива. Для котлов со слоевым сжиганием топлива характерна переменная во времени концентрация частиц в потоке дымового газа из-за неравномерности подачи топлива при механической загрузке, а также в топках с шурующей планкой. При проектировании и модернизации пыле- и золоулавливающего оборудования часто компоновочные соображения (размещение оборудования) являются основным звеном в принятии решения выбора метода обеспыливания и аппаратурного оформления необходимой системы газоочистки.

На данный момент на Киселевской котельной установлено сухое золоулавливание с КПД 83 %, то необходимо проанализировать всю систему ЗШУ с возможностью ее реконструкции

Применяемые системы пыле- и золоулавливания с инерционными аппаратами работают с проектной эффективностью в узком диапазоне скоростей, концентраций, термодинамических параметров несущей среды. Энергетические установки, оборудованные батарейными циклонами либо одиночными циклонами, не имеющие регулирующих приспособлений, осуществляют выброс золы, выше допустимого, что сказывается на общем уровне загрязнения атмосферного воздуха в районе размещения установок.

4 АНАЛИЗ СИСТЕМ ЗОЛОУЛАВЛИВАНИЯ И ЗОЛОШЛАКОУДАЛЕНИЯ

4.1 Влияние золы на окружающую среду

Сейчас в Кемеровской области как в угледобывающем регионе правительство выражает серьезную озабоченность вопросам негативного воздействия золоотвалов на окружающую среду. Уже видно по Котельной то, что золовые отходы практически убивают экологию, а рекльтивация это очень долгая процедура, и не несет никакой финансовой отдачи.

На Киселевской котельной зола транспортом вывозится на золоотвал, помимо пыления золы в сухую погоду, что видно невооруженным взглядом, вымирает почва. Администрация котельной как и предприятия Кемеровской области стали задумываться по поводу эффективной утилизации золы.

Потому что в зонах воздействия золоотвалов формируются неблагоприятные экологические ситуации из-за пылеобразования, а также вымывания компонентов золы, попадания их в почву и подземные воды, что, в свою очередь, оказывает негативное воздействие на население. Кроме того, золоотвалы являются причиной отчуждения земель, которые практически безвозвратно изымаются из полезного использования.

Последние пробы экологов взятые на Киселевском золоотвале показали наличие содержания металлов в почве, отображены на рисунке 2.

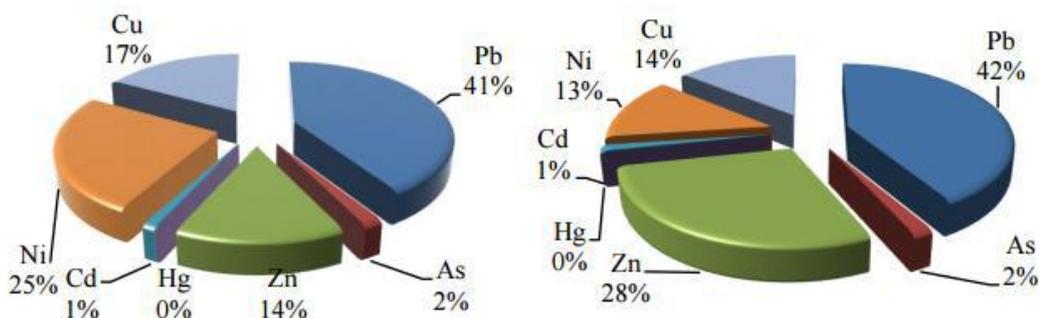


Рисунок 2- Содержание элементов в почве на Киселевском золоотвале

4.2 Анализ выбросов в окружающую среду

Эффективность золоулавливания циклона 80% концентрация золы в дымовых газах 5050 мг/м^3 , приземная концентрация золы в приземном слое $0,85 \text{ мг/м}^3$. Если установить на киселевской котельной электрофильтры, то концентрация золы в дымовых газах 1970 мг/м^3 , приземная концентрация золы в приземном слое $0,264 \text{ мг/м}^3$ не превышает выбросы по ПДК, но превышает выбросы по нормативным удельным выбросам, чтобы увеличить эффективность золоулавливающей установки и сократить выбросы можно к примеру комбинировать циклоны со скрубберами или циклоны с электрофильтрами, так как выбросы не очень большие, но администрация котельной считает, что реконструкция системы золоудаления нецелесообразно. Тогда единственное позитивное решение минимизировать влияние золы –это использовать ее в качестве микроэлементов, удобрений и в строительстве.

5 ПРИМЕНЕНИЕ ЗОЛЫ В ДРУГИХ ЦЕЛЯХ

Исторически сложилось так, что энергетика страны была ориентирована лишь на одну задачу: дать стране много дешёвой энергии. Вопросы работы с отходами производства шли на второй, зачастую забытый план. Это выражалось и в проектных решениях. Так, например, у Киселевской котельной только сейчас начали задумываться о вредности сброса золы в золоотвалы.

Большинство котельных в Кемеровской области вообще не занимаются вопросами экологии и не понимают что можно рассмотреть вопрос реализации золы.

Отсутствуют веские стимулы, которые бы вынуждали котельные заниматься проблематикой реализации золы. Так, в Европейских странах либо вообще запрещены золоотвалы, либо штраф за каждую направленную на золоотвал тонну золы составляет от 60 Евро (Финляндия) до 248 Евро в Чехии. В России этот штраф составляет 5-16 рублей за тонну (0,1-0,3 евро). Кроме того, имеется возможность включать в себестоимость электроэнергии затраты на золоудаление.

5.1 Потенциал реализации золы от Киселевской котельной потребителям

Золошлаковые материалы можно использовать в регионе на таких рынках, как:

- рынок цемента;
- рынок рекультивации;
- рынок дорожного строительства;
- рынок раскисления почв;

Направления использования золы в строительной индустрии
строительство и эксплуатация дорог и дамб ЗШХ котельной:

- дорожное строительство;
- производство строительных изделий из тяжелого и ячеистого бетона; производство гидротехнических бетонов; производство цементов;
- производство сухих строительных смесей;

- рекультивации карьеров; сельское хозяйство;
- производство пористой искусственной древесины

Бороться с утилизацией ЗШМ в г.Киселевске можно следующими методами

- включение золошлаковых материалов в Программу воспроизводства минерально-сырьевой базы региона в качестве минерального сырья техногенного происхождения;

- применение на практике статьи 18 Федерального закона «О недрах», позволяющей местным органам власти отказывать в предоставлении доступа к общераспространенным полезным ископаемым для производства стройматериалов при возможности использования техногенных отходов, являющихся альтернативными источниками сырья;

- решение вопроса о приоритетном использовании золошлаковых материалов на объектах строительства, финансируемых за счёт бюджетных средств (в том числе при вертикальной планировке территорий, рекультивации земель, изолированию полигонов бытовых отходов). Принятие и реализация такой программы позволит снизить темпы накопления золошлаковых отходов, а так же мы получим эффект в масштабах региональной экономики за счёт:

- использования более дешевых ресурсов в строительстве, прежде всего при строительстве автомобильных дорог;

- снижения энерготарифов за счет сокращения издержек генерирующих компаний на строительство и одержание золоотвалов;

- восполнения дефицита природных минеральных ресурсов за счёт использования безопасных техногенных отходов, которыми являются золошлаковые материалы;

- снижения общего загрязнения окружающей среды;

- восстановления и возвращения в хозяйственный оборот земель, нарушенных открытой добычей угля.

Но самый быстрый способ уменьшить вредное влияние ЗШМ в г.Киселевске, это «договориться» со строительными компаниями, которые бесплатно могут забирать ЗШМ, в этом случае у Киселевской котельной уменьшаются транспортные расходы на увоз ЗШМ на свалку или золоотвал.

Строительные компании могут использовать ЗШМ для изготовления шлакоблоков, кирпича итд.

К примеру, стоимость стеновых шлакоблоков на внутреннем рынке варьирует в значительных пределах и поэтому в пределах различных регионов. В частности, на настоящий момент цена 1 м³ стеновых шлакоблоков на территории Кемеровской области в среднем составляет 2500 рублей с НДС, и соответственно уровень рентабельности составит 67,2%, с учетом того что строительные компании забирают ЗШМ сами.

8 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

8.1. Расчет затрат на исследование природоохранных технологий Киселевской котельной

Для выполнения работы, составляется план, в нем подсчитывается по пунктам трудоемкость работ, количество участвующих в проекте, расходы и текущие затраты: заработная плата, социальные отчисления.

Поэтапный список работ, работающие исполнители, оценка объема трудоемкости отдельных видов работ сведена в таблице 8.1

Таблица 8.1 - Перечень работ и оценки времени их выполнения

	Наименование работ	Время для выполнения задания в днях	
		Инженер	Руководитель
1	Составление задания		1
2	Сбор данных по Киселевской котельной	20	
3	Анализ природоохранных технологий (выбросов)	10	
4	Расчет батарейных циклонов	15	
5	Проверка руководителем проделанной работы		2
6	Социальная ответственность	15	
7	Проверка исправлений и замечаний		2
8	Утверждение ВКР руководителем		1

9	Итого	60	6
---	-------	----	---

8.2 Расчет сметы затрат на разработку проекта.

Затраты на расчет проект

$$K_{np} = I_{mat} + I_{am} + I_{zn} + I_{co} + I_{np} + I_{nr}$$

Где :

I_{mat} – материальные затраты, руб.;

I_{am} – затраты на амортизацию, руб.;

I_{zn} – затраты на заработанную плату, руб.;

I_{co} – затраты на социальные отчисления, руб.;

I_{np} – прочие затраты, руб.;

I_{nr} – накладные расходы, руб.

8.2.1. Материальные затраты при проведении работы

В ходе работы была истрачена: бумага формата А-4, А-1 для принтеров, краска на принтере, канцелярские товары.

Материальные затраты принимаем 600руб.

8.2.2. Амортизация основных фондов и нематериальных актив.

К основным фондам при выполнении проекта относятся электронная вычислительная техника (компьютер, ноутбук) и печатающее устройство (принтер), данные приведены в таблице 8.2

Таблица 8.2-Амортизация основных фондов

Вид техники	Количество	Стоимость техники, Цк.т.	Норма амортизации, Там.	Иам.
Компьютер	1	55000руб.	20%	18008руб.
ноутбук	1	28000руб.	20%	920руб.
Принтер	1	8000руб.	20%	263 руб.

Амортизационные отчисления найдем по формуле:

$$I_{ам} = \frac{T_{исп.к.л}}{T_{кал.дней}} \cdot Ц_{к.т.} \cdot \frac{1}{T_{ам.}}$$

Где:

$Ц_{к.т.}$ - цена компьютерной техники;

$T_{ам.}$ – срок службы;

принимаем $T_{ам.} = 5$ лет (компьютер, принтер, ноутбук);

T - время использования основных фондов (в днях).

$$I_{ам. Комп} = \frac{T_{исп.к.л}}{T_{кал.дней}} \cdot Ц_{к.т.} \cdot \frac{1}{T_{ам.}} = \frac{60}{365} \cdot 55000 \cdot \frac{1}{5} = 1808 \text{ руб.}$$

$$I_{ам. Ноут} = \frac{T_{исп.к.л}}{T_{кал.дней}} \cdot Ц_{к.т.} \cdot \frac{1}{T_{ам.}} = \frac{60}{365} \cdot 28000 \cdot \frac{1}{5} = 920 \text{ руб.}$$

$$I_{ам. Прин.} = \frac{T_{исп.к.л}}{T_{кал.дней}} \cdot Ц_{к.т.} \cdot \frac{1}{T_{ам.}} = \frac{60}{365} \cdot 8000 \cdot \frac{1}{5} = 263 \text{ руб.}$$

Сумма амортизационных отчислений по основным фондам:

$$I_{ам.осн}^{\Sigma} = I_{ам.комп} + I_{ам.ноут.} + I_{ам.прин.} = 1808 + 920 + 363 = 2991 \text{ руб.}$$

$$I_{ам.осн} = 1808 + 920 + 263 = 2991 \text{ руб.}$$

7.3.1 Расчет фактической заработной платы

Фактическая заработная плата рассчитывается по формуле

$$I_{\text{факт.зн}} = \frac{I_{\text{мес.пл}}}{T} \cdot n$$

Где:

T – число рабочих дней в месяце = 21 день;

n – количество фактически затраченных дней,

для инженера n = 60 дней, а для руководителя n = 6 дней. Данные берем согласно таблицы №

Расчет средней заработной платы в месяц

Зарплата инженера

$$I_{\text{мес.зн.ин}} = ЗПо \cdot K1 \cdot K2$$

Зарплата руководителя

$$I_{\text{мес.зн.рук}} = (ЗПо \cdot K1 + Д) \cdot K2$$

Где:

Зпо – заработная плата в месяц;

K1=1,1(10%) – учебный отпуск;

K2=1,3(30%) – районный коэффициент;

Инженер – ЗПо = 14500руб.;

Д - доплата за инженера = 2200руб.;

Доцент ЗПо =23300руб.

Расчет зарплаты инженера и руководителя:

$$I_{\text{мес.зн.ин}} = 14500 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 20735 \text{ руб.}$$

$$I_{\text{мес.зн.рук}} = (23300 \cdot 1,1 + 2200) \cdot 1,3 = 27830 \text{ руб.}$$

Расчет фактической заработной платы

$$I_{\text{факт.зн.ин}} = \frac{I_{\text{мес.зн.ин}}}{T} \cdot n = \frac{20735}{21} \cdot 60 = 59242,8 \text{ руб.}$$

$$I_{\text{факт.зн.рук}} = \frac{I_{\text{мес.зн.рук}}}{T} \cdot n = \frac{27830}{21} \cdot 6 = 7951,4 \text{ руб.}$$

8.4 .Социальные отчисления

Социальные отчисления рассчитываются как 30% от затрат на оплату труда ФЗП.

$$\text{ФЗП} = I_{\text{факт.зн.ин}} + I_{\text{факт.зн.рук}} = 59242,8 + 7951,4 = 67194,2 \text{ руб.}$$

$$I_{\text{соц.}} = 30\% \cdot \text{ФЗП} = 0,3 \cdot 67194,2 = 20158,2 \text{ руб.}$$

8.5. Прочие затраты

Прочие затраты это 10% · \sum всех предыдущих затрат.

$$I_{\text{пр}} = 10\% \cdot (I_{\text{мат}} + I_{\text{ам}} + I_{\text{зн}} + I_{\text{соц}}) =$$

$$0,1 \cdot (600 + 2991 + 67194,2 + 20158,2) = 9094,3 \text{ руб.}$$

8.6 Накладные расходы

При выполнении проекта на базе НИТПУ, в стоимости проекта учитываются накладные расходы, включающие в себя затраты на аренду помещений, оплату тепловой и электрической энергии, затраты на ремонт зданий и сооружений, заработную плату административных сотрудников и т.д. Накладные расходы рассчитываются как 200% от затрат на оплату труда.

$$I_{\text{НР}} = 2 \cdot I_{\text{зн}}^{\Sigma} = 2 \cdot 67194,2 = 134388 \text{ руб.}$$

Затраты на расчет проекта

$$K_{\text{пр}} = 600 + 2991 + 67194,2 + 20158,2 + 9094,3 + 134388 = 234425,7 \text{ руб.}$$

Таблица 8.3-Перспективы развития газотурбинных установок для энергетики.

Затраты	Сумма, руб
Затраты на расчет проекта	234595,7
Из них:	
Накладные расходы	134388
Прочие затраты	9094,3
Социальные отчисления:	20158,2
Фактическая заработная плата	67194,2
Амортизационные отчислений по основным фондам	2991
Материальные затраты	600

Вывод: в ходе данной работы были показаны затраты на исследование природоохранных технологий Киселевской котельной. Было показано, что комбинированной золошлакоудаление более эффективно, чем просто золошлакоудаление на батарейных циклонов

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе проведен анализ эффективности системы золоулавливания на котельной № 36 г.Киселевская из расчетов видно, что при сжигании угля в котлах циклоны имеют КПД около 80%, а при установке электрофильтров КПД вырастает до 92,2 %. При расчете приземной концентрации для варианта с циклонами видно, что приземная концентрация составит $0,85 \text{ мг/м}^3$, что превышает ПДК, поэтому такой степени золоулавливания мало, при установке электрофильтров приземная концентрация составляет $0,264 \text{ мг/м}^3$, что меньше ПДК, но концентрация золы в дымовых газах больше НУВ. Нужно увеличивать эффективность золоулавливания, комбинированием золоуловителей и повышать КПД до 98 процентов и выше.