



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

Институт электронного обучения (ИнЭО)
Направление подготовки (специальность) «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»
Кафедра Химической технологии топлива и химической кибернетики

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Темаработы
Обогащение углей гравитационным методом на УОФ,г. Ангрэн

УДК 622.75/.77-032.35(575)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Д23	Исакулова К.Б.		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры ХТТ и ХК	Левашова А.И.	к.т.н., доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ДоценткафедрыМЕН	Рыжакина Г. Г.	к.э.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистенткафедры ЭБЖ	Немцова О.А.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ХТТ и ХК	Юрьев Е.М.	к.т.н., доцент		

Томск – 2017 г.

Планируемые результаты обучения (ООП 18.03.01)

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС ВПО, критериев и/или заинтересованных сторон
<i>Профессиональные компетенции</i>		
P1	Применять базовые и специальные, математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в профессиональной деятельности	Требования ФГОС (ПК-1,2,3,19,20), Критерий 5 АИОР (п.1.1), CDIO(п. 1.1, 4.1, 4.3, 4.8)
P2	Применять знания в области современных химических технологий для решения производственных задач	Требования ФГОС (ПК-7,11,17,18, ОК-8), Критерий 5 АИОР (пп.1.1,1.2), CDIO (п. 1.1, 3.2, 4.2, 4.3, 4.5, 4.6)
P3	Ставить и решать задачи производственного анализа, связанные с созданием и переработкой материалов с использованием моделирования объектов и процессов химической технологии	Требования ФГОС (ПК-1,5,8,9, ОК-2,3), Критерий 5 АИОР (пп.1.2), CDIO (1.2, 2.1, 4.5)
P5	Проводить теоретические и экспериментальные исследования в области современных химических технологий	Требования ФГОС (ПК-4,21,22,23,24,25, ОК-4,6), Критерий 5 АИОР (п.1.4), CDIO (п. 2.2)
P6	Внедрять, эксплуатировать и обслуживать современное высокотехнологичное оборудование, обеспечивать его высокую эффективность, выводить на рынок новые материалы , соблюдать правила охраны здоровья и безопасности труда на химико-технологическом производстве, выполнять требования по защите окружающей среды.	Требования ФГОС (ПК-6,10,12,13,14,15, ОК-6,13,15), Критерий 5 АИОР (п.1.5) CDIO (п. 4.1, 4.7, 4.8, 3.1, 4.6)
<i>Общекультурные компетенции</i>		
P7	Демонстрировать знания социальных, этических и культурных аспектов профессиональной деятельности.	Требования ФГОС (ОК-5,9,10,11), Критерий 5 АИОР (пп.2.4,2.5), CDIO (п. 2.5)
P8	Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности.	Требования ФГОС (ОК-1,2,7,8,12), Критерий 5 АИОР (2.6), CDIO (п. 2.4)
P10	Эффективно работать индивидуально и в коллективе, демонстрировать лидерство в инженерной деятельности и инженерном предпринимательстве, ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации.	Требования ФГОС (ОК-3,4), Критерий 5 АИОР (пп.1.6, 2.3) CDIO (п. 4.7, 4.8, 3.1)

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

Институт электронного обучения (ИнЭО)
Направление подготовки (специальность) «Химическая технология природных
энергосносителей и углеродных материалов»
Кафедра Химической технологии топлива и химической кибернетики

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой
_____ Юрьев Е. М.
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

бакалаврской работы

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
3-2Д23	Исакуловой Камоле Бурибоевне

Тема работы:

Обогащение углей гравитационным методом на УОФ, г. Ангрэн	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	31. 03. 2017 г., № 2316/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:

25 мая 2017 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе</p> <p><i>(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.).</i></p>	<p>Характеристика бурых углей как объекта для обогащения: технический анализ (зольность, влажность, теплота сгорания и др.)</p>
---	---

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов (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).</p>	<p>Введение:перспективыразработкитехнологиипроцесса,ТЭО ;Теоретическийраздел;физико-химическиеосновыпроцессагравитационногообогащенияуглей,аналитическийобзор;перспективыразвитияисовершенствованиятехнологииобогащенияуглей;Постановказадачиисследования;Экспериментальнаячасть: Исследованиегранулометрического,фракционногосоставаугля, изучениеобогатимостиугляразличнымигравитационнымиметодами; Обсуждениерезультатов; Заключение; Списокиспользуемойлитературы; Приложение: Графическаячасть:</p>
<p>Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)</p>	<p>Принципиальнаясхемаэтаповисследования (научная новизна, практическая значимость);Экспериментальные результаты;Экономическиерасчеты</p>

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Доцент кафедры менеджмента, к.э.н. Рыжакина Т. Г
Социальная ответственность	Ассистент кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности Немцова О.А.
Экспериментальная часть	

Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	10.02 2017 г.
--	----------------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры ХТТ и ХК	Левашова Альбина Ивановна	к.т.н, доцент		10.02.2017 г.

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-2Д23	Исакулова Камола Бурибоевна		10.02.2017 г.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСООБЪЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
3-2Д23	Исакулова К. Б.

Институт	Электронного обучения	Кафедра	Химической технологии топлива и химической кибернетики
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	«Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:	
1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	<i>Использование информации, представленной в российских и иностранных научных публикациях, аналитических материалах и изданиях, нормативно-правовых документах</i>
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. <i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	<i>Определение целевого рынка и проведение его сегментирования. Проведение предпроектного анализа. Выполнение SWOT-анализа.</i>
2. <i>Определение возможных альтернатив проведения научных исследований</i>	<i>Определение целей и ожиданий, требований проекта. Определение заинтересованных сторон и их ожиданий.</i>
3. <i>Планирование процесса управления НИИ: структура и график проведения, бюджет, риски и организация закупок</i>	<i>Разработан календарный план проекта. Определён бюджет НИИ</i>
4. <i>Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности</i>	<i>Спроектирована конкурентоспособная разработка, отвечающая требованиям в области ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>
Перечень графического материала(с точным указанием обязательных чертежей):	
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Оценка конкурентоспособности технических решений</i> 2. <i>Матрица SWOT</i> 3. <i>График проведения НИИ</i> 4. <i>Определение бюджета НИИ</i> 5. <i>Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИИ</i> 6. <i>Сравнительная эффективность разработки</i> 	

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая	Подпись	Дата
------------------	------------	---------------	----------------	-------------

		степень, звание		
Доцент	Рыжакина Татьяна Гавриловна	к.э.н		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Д23	Исакулова Камола Бурибоевна		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа 3-2Д23	ФИО Исакулова К. Б.
------------------	------------------------

Институт	ИнЭО	Кафедра	Химической технологии топлива и кибернетики
Уровень образования	Бакалавр	Направление/специальность	«Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

– Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и область его применения

Рабочее место специалиста собирающего установку для обогащения углей гравитационным методом

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</p>	<ul style="list-style-type: none"> – физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; – действие факторов на организм человека: <ul style="list-style-type: none"> • микроклимат • шум • освещение – приведение допустимых норм с необходимой размерностью; – предлагаемые средства защиты
<p>2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой произведённой среды в следующей последовательности</p>	<ul style="list-style-type: none"> – механические опасности; – электробезопасность; – пожаровзрывобезопасность.
<p>3. Охрана окружающей среды:</p>	<ul style="list-style-type: none"> – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы);
<p>4. Защита в чрезвычайных ситуациях:</p>	<ul style="list-style-type: none"> – перечень возможных ЧС на объекте; – выбор наиболее типичной ЧС; – превентивные меры защиты.
<p>5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p>	<ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент кафедры ЭБЖ	Немцова О. А.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Д23	Исакулова К. Б.		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 78 с. 21 рис., 12 табл., 21 источников, 3 прил.

Ключевые слова: уголь, гравитация, зольность, фракция, грохочение, усреднение, выход, извлечение, суспензия, топливо, месторождения, отсадка, сеперация, концентрат.

Объектом исследования являются бурые углы Ангреного угольного бассейна республики Узбекистан

В процессе исследования проводились опыты по обогащению угля гравитационным методом.

В результате исследования достигнуто повышение качества угольной продукции с зольности 60% гравитационным методом, до марки 2БОМСШ зольность которого составляет не более 25%, при выходе концентрата 70,2%.

Результаты проведенных исследований в будущем будет применяться для вовлечение в производства низкосортных твердых горючих ископаемых Ангреного угольного бассейна.

Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки

КНС– крутонаклонный сепаратор

ОТК–отдел технического контроля

ГОСТ–государственный стандарт

США– Соединённый Штат Америка

Оглавление

Введение.....	12
1 Состояния и перспектива угледобывающей отрасли Республики Узбекистан.....	14
1.1 География и характеристика угольных месторождений Узбекистана.....	14
1.2 Аналитический обзор перспективных методов обогащения бурых углей , повышающих их энергетические характеристики Теоретические основы метода гравитационного обогащения бурого угля.....	15
1.2.1 Процессы обогащения.....	15
1.3 Традиционные технологии.....	16
1.4 Постановка задачи исследования.....	23
2 Экспериментальная часть.....	24
2.1 Объект и методы исследования.....	24
2.2 Определение физико-химических свойств угля.....	25
2.3 Подготовка угля к испытаниям	29
2.3.1 Исследования фракционного состава угля.....	31
2.4 Исследования гравитационного обогащения угля.....	32
2.5 Исследование обогатимости угля класса крупности 0,5-50 мм в отсадочных машинах.....	35
3 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	41
3.1 Введение.....	41
3.2 Анализ конкурентных технических решений.....	42
3.3 SWOT анализ.....	43
3.4 Планирование научно – исследовательских работ.....	45
3.4.1 Структура работ в рамках научного исследования.....	45
3.5 Определение возможных альтернатив проведения научных исследований.....	45
3.6 Определение трудоемкости выполнения работ.....	46
3.7 Разработка графика проведения научного исследования.....	47
3.8 Бюджет научно–технического исследования (НТИ).....	50
3.8.1 Расчет материальных затрат (НТИ).....	50

3.8.2 Расчёт затрат на оборудование для научно–экспериментальных работ.....	51
3.8.3 Основная заработная плата исполнителей темы.....	51
3.8.4 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления).....	53
3.8.5 Накладные расходы.....	54
3.8.6 Формирование бюджета затрат научно–исследовательского проекта.....	54
3.9 Определение ресурсной (ресурсоберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.....	55
4 Социальная ответственность.....	57
4.1 Социальная ответственность человека перед обществом и окружающей средой.....	57
4.2 Производственная безопасность Анализ вредных и опасных производственных факторов Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны.....	59
4.2.1 Отклонение показателей микроклимата внутри помещения.....	60
4.2.2 Недостаточная освещенность рабочей зоны.....	61
4.2.3 Повышенный уровень шума.....	64
4.3 Электробезопасность.....	65
4.4 Пожарная безопасность.....	66
4.5 Техника безопасности.....	67
4.6 Экологическая безопасность.....	67
4.7 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	69
4.8 Правовые и организационные мероприятия.....	71
Заключение.....	72
Список используемых источников.....	73
Приложение А–Гидроциклоны	76
Приложение Б– Спиральные сепараторы	77
Приложение В– <u>Вибрационная машина</u>	78

Введение

Ускоренное развития экономики Республики Узбекистан требует устойчивого и бесперебойного обеспечения отраслей экономики топливом и электрической энергии, увеличить их мощности.

Уголь, в качестве энергоносителя, играет всё возрастающую роль в мировой энергосистеме. Для объяснения этого имеются объективные основания. Рассматривая роль угля в топливно-энергетических балансах регионов, стран и в целом по миру, а также его динамику и перспективы, необходимо принимать во внимание современный уровень мировых промышленных запасов различных видов топлива.

По заключениям экспертов, геологические запасы угля составляют от 90 до 97% в доле общих ресурсов горючих ископаемых планеты, на долю же нефти и газа приходится лишь 3-10%.

Республика Узбекистан располагает разведанными запасами угля в количестве 1890 млн.т., в том числе бурого – 1843 млн. т., каменного – 47 млн.т. Прогнозные ресурсы составляют около 5 млрд. т., в том числе каменного – 1 млрд.т. [1].

Добычу угля ведут три основных угледобывающих предприятий, которые его перерабатывают: Ангренское месторождение бурых углей, Шаргуньское и Байсунское месторождения каменных углей.

Ангренское месторождение бурых углей перерабатывается тремя предприятиями: разрезом «Ангренский» – открытым способом; шахтой № 9 – подземным способом и ОАО «Еростигаз» – способом подземной газификации угля.

Шаргуньское и Байсунское месторождения каменных углей перерабатываются подземным способом шахтами “Шаргуньская” и “Байсунская”, объединённые в одно предприятие – ОАО «Шаргунькумир».

Ангренское и Шаргуньское месторождения разведаны полностью, поэтому не имеют перспективы прироста запасов угля.

В республике прирост запасов угля может быть получен за счёт: участка Санджар Байсунского месторождения; Фангардской и Гурудской площади Сурхандарьинской области; Вуадильской площади Ферганской области.

Для энергетического угля важным показателем является теплотворная способность и зольность, поэтому особо важным фактором при переработке твердых горючих ископаемых является достижение требуемого качества продукции.

Объектом исследования является бурые угли Ангреновского угольного бассейна.

Целью ВКР является изучение физико-химических свойств ангреновского бурого угля и исследование обогатимости угля гравитационными методами, позволяющее повысить энергетические характеристики получаемой продукции.

1. Состояния и перспектива угледобывающей отрасли Республики Узбекистан

1.1 География и характеристика угольных месторождений Узбекистана

Неотъемлемой частью топливно-энергетического комплекса Республики Узбекистан является угольная отрасль – это ведущая базовая отрасль промышленности, важнейшая составная часть экономики.

На рисунке 1.1 приведены регионы, где находятся угольные месторождения.



Рисунок 1.1– Угольные месторождения Узбекистана

В Республике Узбекистан запасы природного газа и нефти ограничены, а запасы угля обеспечивают потребности республики на несколько сот лет. В связи с этим ведется модернизация угольных разрезов и шахт. Идет процесс технического перевооружения разреза «Ангренский» с внедрением современной технологии и высокопроизводительного оборудования.

Добычу угля ведут три угледобывающих предприятия, которые перерабатывают: Ангренское месторождение бурых углей, Шаргунское и Байсунское месторождения каменных углей.

Ангренское месторождение бурых углей перерабатывается тремя предприятиями: разрезом «Ангренский» – открытый способ, шахтой № 9 – подземный способ и ОАО «Еростигаз» – способ подземной газификации угля.

1.1 Аналитический обзор перспективных методов обогащения бурых углей, повышающих их энергетические характеристики. Теоретические основы метода гравитационного обогащения бурого угля

1.2.1. Процессы обогащения

Обогащением угля называется процесс, при котором в топливе понижается содержание минеральных примесей и легкомысленных пород, а так же происходит разделение угля на сорта, по критерию размера кусков. После процесса сортировки и обогащения, уголь идет на транспортировку, для конечного потребителя. Схема обогащения угля приведена в рисунке 1.2.

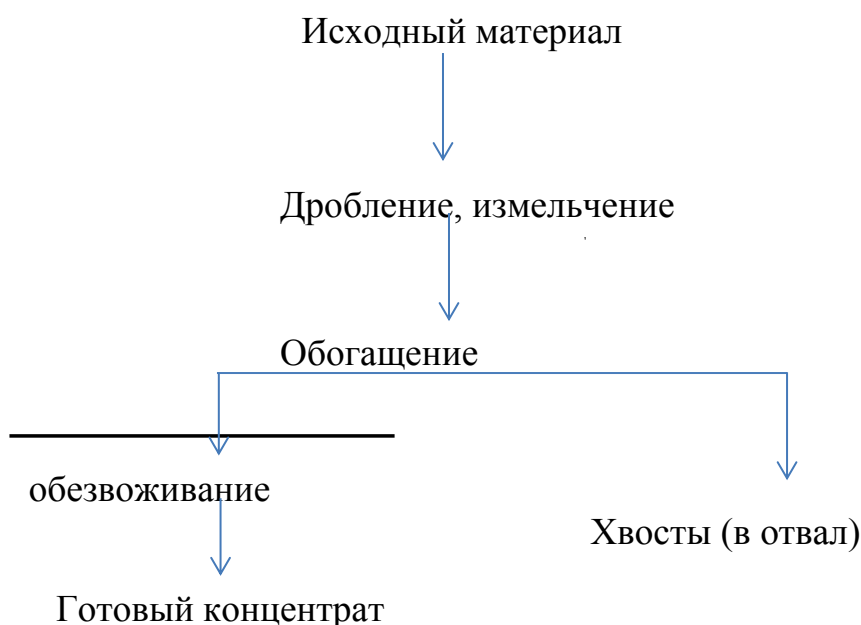


Рисунок. 1.2 – Схема обогащения бурых углей

Просеивание угля. В настоящее время в мире не существует технологий, которые позволили бы качественно и экономически оправдано разделить уголь, прошедший через процесс мокрого размола на шаровых и прочих мельницах (угольная пульпа), на фракции меньше чем 500 μ (где μ – микрон). Вследствие этого от 10 до 15 % угля попросту выбрасывается в

отвалы, что снижает коэффициент полезного использования исходного материала и увеличивает затраты, представляя серьёзную экологическую проблему.

Необходимость просеивания угольной пульпы на ту или иную фракцию определяется в первую очередь процентным содержанием золы.

Напротив, снижение процентного содержания золы в топочном (энергетическом) угле повышает коэффициент теплоотдачи и, соответственно, увеличивает продажную цену такого угля.

1.3 Традиционные технологии

В угольной промышленности для фракционного дробления используются:

- Гидроциклоны ;
- одночастотные вибрационные сита (грохоты);
- спиральные сепараторы (спиральные разделители)(2).

На рисунке 1.3. изображена схема установки для комбинированного гравитационного обогащения, которая предусматривает обогащение угля до класса крупности до 150мм в комбинации грохочение с дальнейшей переработкой угля гидроциклоном и сепаратором тяжелой суспензии, образующие шламы, передаются в процесс флотации.

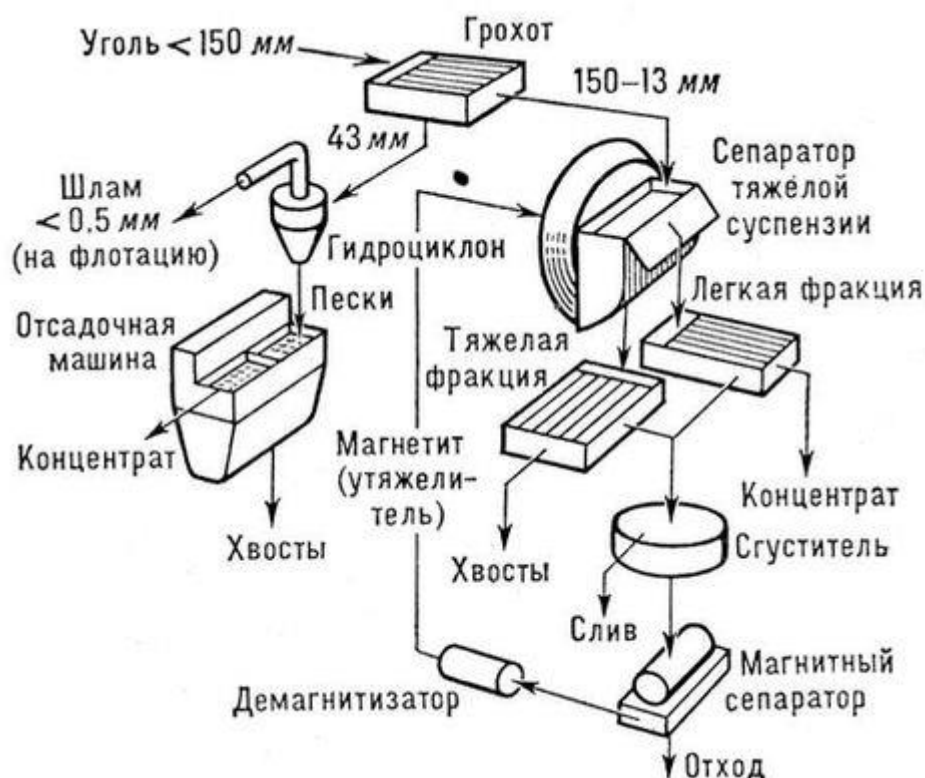


Рисунок 1.3 –Схема установки для комбинированного гравитационного обогащения

Гидроциклоны (прил.А)– это высокопроизводительные, очень дешёвые аппараты, страдающие, однако, принципиальным недостатком – низким качеством разделения. Этот недостаток нивелирует все их преимущества и не позволяет говорить о гидроциклонах, как об аппаратах выбора для обогащения мелких фракций угля даже в настоящее время.

Применения гидроциклонов для обогащения высокосольных углей, например, в США, после нескольких лет опытов с гидроциклонами для обогащения тощих углей было принято решение отказаться от этой идеи как бесперспективной и ожидать появления какой-либо иной технологии.

Качество разделения на гидроциклонах колеблется от 80% на очень хороших углях с большим содержанием больших фракций и небольшим содержанием золы до 40% на тощих. Даже 80-процентное разделение считается недостаточным, а с истощением природных запасов высококачественного угля затраты на оборудование угольных предприятий гидроциклонами как обогатительными аппаратами становятся всё более неоправданными. Кроме того, разделение на гидроциклонах предполагает не только засорение крупной

фракции мелкими частицами, но и засорение мелкой фракции крупными частицами. На грохотах также возможно, и обязательно в какой-то степени происходит, засорение крупной фракции мелкими частицами; процентом такого засорения и определяется качество просеивания. Однако крупные частицы в принципе не могут попасть в подрешётное пространство на грохоте, поскольку попросту не пройдут сквозь отверстия сетки, если эти отверстия по размеру меньше размера самих крупных частиц. Это очень важно для последующего процесса флотации, куда направляются мелкие частицы. Если присутствует крупная фракция, то резко (в два раза и более) возрастает количество реагентов (флокулянтов), которое необходимо добавлять во флотационную машину для обогащения того же объёма мелкой угольной пульпы.

Спиральные сепараторы(прил.Б) страдают тем же недостатком – низким качеством разделения, которое принципиально невозможно улучшить до каких-то величин, которые бы значимо отличались от демонстрируемых на сегодняшний день.

Обезвоживание угля – Сегодня угольную пульпу обезвоживают такими способами как:

- “естественным” способом, когда уголь, находится в верхнем слое и обезвоживается под воздействием силы тяжести;
- на грохотах;
- на центрифуге;
- ленточными пресс-фильтрами.

Пульпу, содержащую мелкие фракции, может обезвожить только центрифуга. Самые простые и дешёвые это осадительные, конусные . центрифуги, но они обладают значительно меньшими возможностями. Все-таки даже и ковшовая центрифуга не может обезвожить угольную пульпу, с частицами 0 – 150 м. Для того, чтобы обезвоживать этот материал, в ковшовую центрифугу подаётся смесь из 30 – 40% мелкого угля и 60–70% крупного, где размер частиц приближается к 500 м. Для того, чтобы обеспечить центрифуги такими материалами, строятся целые линии циклонов и спиральных

сепараторов. Их основная цель обеспечить центрифуги приемлемым для обезвоживания гранулометрическим составом угольной пульпы. В соотношении 30% (мелкого) и 70% (более крупного) материала ковшовая центрифуга способна обезводить до 13 – 14% влаги. Это соотношение является оптимальным для обезвоживании угольной пульпы

Более эффективным обезвоживателем является простая вибрационная машина (прил.В). Она по цене более дешёвая и проста в эксплуатации. Стоимость такого обезвоживателя примерно 0,0006 доллара США (0,6 цента США) на тонну обезвоженного угля, что в 60 раз дешевле стоимости ковшовой центрифуги. Оставшийся материал, недоступный для обезвоживания на центрифуге, обезвоживает, до 22% от общей остаточной влажности пульпы, вибрационная машина. При повышении крупности материала, который подается в обезвоживатель, показатели обезвоживания улучшаются, т.е., остаточное содержание влаги уменьшается. Наиболее крупные угли, обезвоживаются до 7-8% и меньше.

Первым этапом обогащения угля – является, его сортировка. Добываемый материал уходит на углеобогатительную фабрику, где происходит его сортировка по крупности. Первым этапом сортировки является грохочение, это когда материал обрабатывается с помощью виброгрохотов, через сита с разных размеров ячеек. Имеется общепринятые размеры кусков материала, которые входят в стандартную классификацию.

Само обогащение угля необходимо для того, чтобы очистить его от минеральных примесей (которые сложноотделимы) и включений других пород, которые в процессе дробления легко отделяются. Существует два важных способа обогащения угля, это сухое и мокрое обогащение.

Мокрое обогащение угля – это самый популярный вариант, который образован на различии в плотности чистого угля и менее несложных примесей, которые распределяются во влажной среде. Сам процесс обогащения происходит в отсадочных машинах, а также и в других устройствах гравитационного обогащения. Принцип обогащения в осадочной машине заключается в том, что уголь отходит на сито, через которое поднимается вода.

Товарный уголь уходит на отгрузку, вычищенный материал исходит в отвал. Мелкие примеси проваливаются сквозь сито и выгружаются из машины. Есть вариант, когда вместо воды добавляется песок, то обогащение тогда происходит в стационарном сепараторном конусе, лопасти которого отводят в движение песочную суспензию.

Обогащение угля в тяжелой среде – вариант самый популярный.

Тяжелой средой, в этом случае, является водная суспензия порошка магнетита, имеющая высокую плотность. Другим, часто применяемым вариантом, является обогащение в циклоне с тяжелой средой. С помощью центробежной силы осуществляется отделение товарного угля и разделение отходов. Применяют так же пенную флотацию, это когда частицы угля всплывают на поверхность вместе с воздушными частицами, будучи уже обработанными гидрофобным флотационным реагентом.

Установленные ГОСТ 8298-89 кондиции по содержанию золы и породы в энергетических углях различных месторождений могут быть обеспечены без обогащения углей при отдельной разработке в основном мощных пластов простого строения. Однако из-за ухудшения горно-геологических условий возможности дальнейшего улучшения качества углей без обогащения ограничены. Обогащение углей дает возможность улучшить их качество путем снижения содержания минеральных примесей (породы), зольности и содержания серы. При этом улучшается усреднение угля по содержанию вредных примесей, что имеет важное значение для основных потребителей угля. При разработке рядовых углей, для обеспечения требуемых стандартами показателей (зольности, содержания породных примесей и сортности), применяют сортировочные комплексы.

Технологической схемой известной установки предусматривается выполнение следующих операций: подачу горной массы в бункер-дозатор,

транспортирование, грохочение, дробление и гравитационное обогащение, включающее сепарацию и обезвоживание продуктов. Недостатком известной технологической схемы является то, что на крутонаклонный сепаратор поступает вся предварительно дробленая горная масса без разделения на классы, в связи с чем, переработке подвергается и низкозольная, и высокозольная части углей. В предлагаемом способе решается задача повышения качества рядовых углей за счет обогащения высокозольных крупных классов и использования простейшего обогатительного оборудования.

Сущность изобретения патент №2161540 Российской Федерации заключается в том, что в известном способе переработки горной массы, включающем дробление, грохочение и гравитационное обогащение, дробление и грохочение производят на грохоте–дробилке, при этом пустую породу удаляют в отвал. Затем оставшуюся угольную массу разделяют в классификационном грохоте на мелкие низкозольные и крупные высокозольные классы, причем мелкие классы отправляют потребителю, а крупные классы складировать и выдерживают не менее 2–4 месяцев. По истечении указанного срока производят повторное грохочение на классы и повторно обогащают. Преимущество предлагаемого способа переработки угля заключается в том, что обогащению подвергают только крупные высокозольные классы первично разгрохоченного угля, прошедшие продолжительное атмосферное воздействие в штабеле, т.к. за это время происходит его естественное расслоение, вымывание породных частиц и обогащение кислородом. Это позволяет не производить дробление угля вместе с породой, а обогащать только высокозольные классы, тем самым получать повышенное качество рядового угля с применением дешевых обогатительных установок. Установленные ГОСТ 8298 -89 кондиции по содержанию золы и породы в энергетических углях различных месторождений могут быть обеспечены без обогащения углей при отдельной разработке в основном мощных пластов простого строения. Однако из-за ухудшения горно-

геологических условий возможности дальнейшего улучшения качества углей можно достичь обогащением.

Обогащение углей [10] дает возможность улучшить их качество путем снижения содержания минеральных примесей (породы), зольности и содержания серы. При этом улучшается усреднение угля по содержанию вредных примесей, что имеет значение для основных потребителей угля. При разработке рядовых углей для обеспечения требуемых стандартами показателей зольности, содержания породных примесей и сортности используют сортировочные комплексы.

Сегодня на открытых разработках для переделки высокозольной горной массы все больше применяют обогатительные установки. Известна обогатительная разборка с агрегатной компоновкой оборудования, в которой исходная горная масса экскаватором или противоположным погрузочным устройством с помощью бункера-дозатора, питателя и конвейера отходит на углеподготовку, где горная масса подвергается дроблению и грохочению.

Дальше конвейерами горная масса подается в противоточный крутонаклонный сепаратор типа КНС (см. рисунок 1.4). Обогащенный уголь из сепаратора поступает на сито предварительного сброса воды, на обезвоживающий грохот и далее конвейером транспортируется на дренажный склад, а отходы обезвоживания идут в отвал.

Технологическая схема известной установки предусматривает выполнение следующих операций: подача горной массы в бункер-дозатор, дробление, грохочение, транспортирование и гравитационное обогащение, которое включает сепарацию и обезвоживание продуктов.

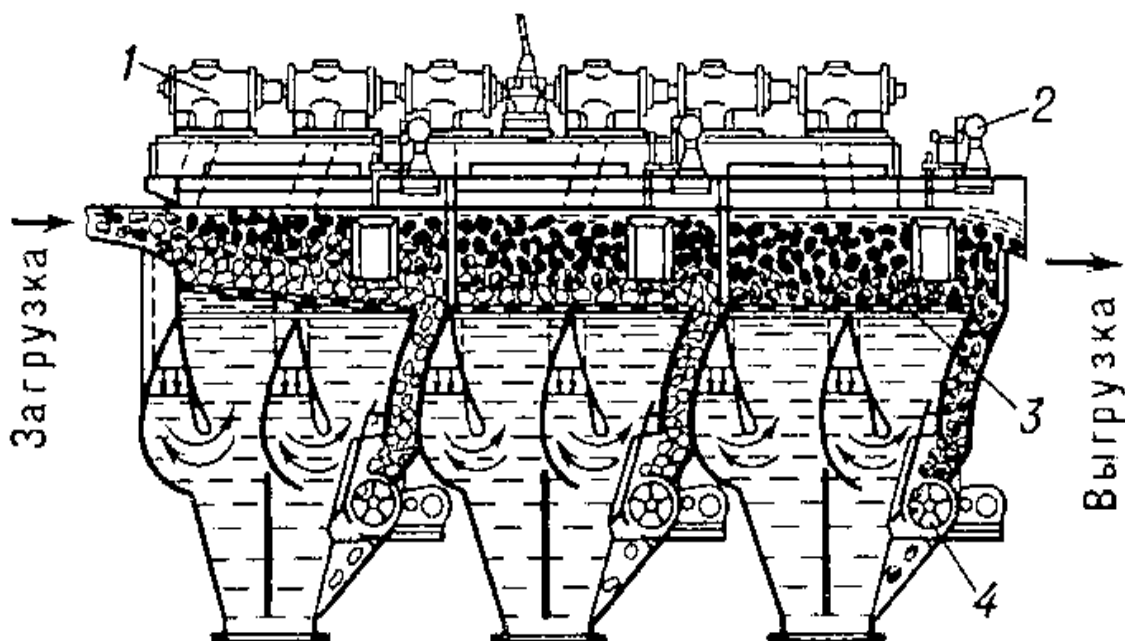


Рисунок 1.4—Сепаратор для обогащения углей

1—электропривод, 2—клапан, 3—диафрагма, 4—нагнетатель

Недостатком технологической схемы является то, что в КНС поступает вся предварительно дробленая горная масса без разделения на классы, и при этом переработке подвергаются высокозольная и низкозольная части углей.

В предлагаемом способе решается задача повышения качества рядовых углей за счет обогащения высокозольных крупных классов и использование простейшего обогатительного оборудования.

1.4 Постановка задачи исследования

Исходя из анализа периодической литературы, можно сделать вывод о целесообразности использования гравитационного метода обогащения бурого угля. Гравитационные методы занимают ведущее место среди других методов обогащения. Наибольшее распространение в обогащении получили собственно гравитационные процессы, осуществляемые в воде.

2. Экспериментальная часть

2.1 Объект и методы исследования

Объектом исследования служили бурые угли Ангреноского угольного разреза республики Узбекистан. Угли относятся к бурым углям марки Б со слабой механической прочностью, склонные к самовозгоранию, бурого-черного цвета, матовые, сильно мажущиеся, малой плотности. Коэффициент крепости угольных пачек (по шкале проф. М.М.Протодяконова) в среднем равен единице.

Угли Ангреноского месторождения относятся к пожароопасным, по самовозгоранию, отнесены к 1 группе эндогенной пожароопасности.

Характеристика ангреноского угля приведена в таблице 2.1.

Химический состав золы содержит такие элементы как: (SiO_2 - 32,5%, Al_2O_3 - 21,5%, Fe_2O_3 - 15%, CaO - 24%, MgO - 3,5%, ($\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$) - 3,5%).

Таблица 2.1– Характеристика бурого ангреноского угля

Наименование показателя	Обозначение	Величина
Марка угля с указанием класса крупности, мм	2БР	до 300,00
Высшая теплота сгорания, сухое беззольное состояние, МДж/кг)	Q_s^{daf}	28,54
Низшая теплота сгорания, рабочее состояние, МДж/кг)	Q_i^{d}	16,24
Зола, сухое состояние, средняя/предельная, %	A^{d}	8,40-12,00
Массовая доля общей влаги в рабочем состоянии, %	W_t^{r}	32,70
Выход летучих веществ, сухое беззольное состояние, %	V^{daf}	48,00
Содержание серы, сухое состояние, %	S_t^{d}	0,40
Содержание углерода, сухое, беззольное состояние, %	C^{daf}	73,44
Массовая доля хлора, %	Cl^{d}	0,08
Массовая доля мышьяка, %	As^{d}	0,004
Размер кусков, %	мм	0,00-300,00
Массовая доля мелочи, не более	%	15

Массовая доля минеральных примесей, не более	%	2
--	---	---

2.2 Определение физико – химических свойств угля

Определение зольности. В углях содержится высокое количество (2-50 мас.%) минеральных веществ, образующихся после сжигания золы. Зольный остаток помещают после прокаливании угля в открытый тигель в муфельную печь с температуре 850 ± 25 °С. На 95-97% зола состоит из оксидов Al, Fe, Ca, Mg, Na, Si, K. Остальное это соединения P, Mn, Ba, Ti, Sb и редких и рассеянных элементов.

По своему происхождению минеральные примеси делятся на три группы:

- минеральные;
- органоминеральные;
- минералы.

Из этого ясно, что минеральные вещества, не связанные химически с органической частью, и находящиеся в виде прослоек, легко отделяются при обогащении. Зольность угля даже одного месторождения может колебаться в широких пределах по причине неодинаковых условий внесения неорганических компонентов при формировании угольного пласта. Отметим, что зольность, не отвечает массовой доле неорганической части угля, потому что при прокаливании компоненты последней разлагаются с кислородом или соединяются и остаются в виде оксидов,

Зольность обозначают буквой A^d (Asche) и выражается она в мас.%. Суммарное содержание золы с влагой, называют балластом. Содержание минеральных веществ обозначается буквой M. Его можно определить с помощью физико-химических и физических методов (например, микроскопический, рентгеноскопический, радиоизотопный). Если известно

содержание минеральной части, органическая масса угля ($G_{o.m.}$, мас.% воздушно–сухой пробы) будет представлена так:

$$G_{o.m.} = 100 - (W_h + M^a),$$

где M^a – массовая доля минеральной части воздушно–сухой пробы, определяемой физико–химическими методами анализа.

Определение влажности. Так как молекулы воды могут быть связаны с поверхностью угля силами разной природы многообразными способами (абсорбция на поверхности и в порах, гидратирование полярных групп макромолекул, вхождение в состав кристаллогидратов минеральной части) при выделении влаги из угля получают различные величины обезвоженной массы и влажности. Масса угля с содержанием влаги, с которой он отгружается потребителю, называют рабочей массой угля, а влага, которая отличается от нее при высушивании пробы до постоянной массы при 105°C , называют общей влагой рабочей массы угля. При высушивании пробы угля до постоянной массы, при комнатной температуре (выделяющаяся влага именуется внешней), а проба приводится к сухому и воздушному состоянию. Масса такой пробы называется аналитической массой, если она размельчена до 0,2 мм. Влага, которая содержится в ней это связанная влага угля, которая удерживается на поверхности сорбционными и капиллярными силами. При удалении связанной влаги, из пробы при 105°C , остается сухая масса угля. Если температуры более высокие, то начинается разложение кристаллогидратов минеральной части, и выделяется гидратная влага силикатов и гипса.

Содержание влаги в горючем ископаемом характеризуют как его влажностью. Величина является отношением массы выделившегося при температуре обезвоживания влаги, к массе анализируемого образца. Влажность обозначается буквой W (Wasser). Теперь общая влажность:

$$W_t = \frac{m' - m^d}{m'} * 100$$

влажность, определенная внутренней влагой:

$$W_{ex} = \frac{m' - m^a}{m'} * 100$$

и определенная связанной (гигроскопической) влагой:

$$W_h = \frac{m^a - m^d}{m^a} * 100$$

Во всех уравнениях m – масса навески угля (г), определенная при различных условиях анализа. Показатели, относящиеся к рабочей массе угля, обозначаются верхним индексом (r), к аналитической а и сухой массе d. В таком случае, если общая влага является простой суммой количеств внешней и связанной влаги, то соответствующие влажности не могут суммироваться и связаны более сложным соотношением, что следует из приведенных выше выражений W_{ex} и W_h .

Сама влага снижает полезную массу при перевозках, на ее испарение тратится большое количество тепла при сжигании топлива, кроме этого, зимой влажный уголь смерзается.

В зависимости от общего содержания влаги, меняется степень углефикации ископаемого в следующем ряду:

Торф > Бурые угли > Антрациты > Каменные угли.

Большая влажность антрацитов связана с тем, что для них характерны более мелкие поры, в которых сорбция воды происходит значительно эффективнее, чем в крупнопористых каменных углях

Определение выхода летучих веществ. Летучие вещества – газообразные и паро продукты, отличаются, при разложении органического вещества твердого горючего ископаемого, при нагревании в стандартных условиях. Выход летучих веществ обозначается V (volativ), выход на аналитическую пробу V^a , на сухое вещество V^d , сухое и беззольное V^{daf} . Эта характеристика значима для оценки термической устойчивости структур, разбирающих органическую массу угля. Данный анализ проводят в закрытом тигле при температуре муфельной печи 850^0C , с образованием летучих веществ и твердого остатка NV (нелетучий остаток). Выход летучих веществ V^{daf} падает в ряду гумусовых углей в связи с ростом степени углефикации, а

у сапропелитов эта связь не так однозначна, иногда V^{daf} у них даже растет. Выход летучих веществ при прокаливании послужил основой для одной из классификаций углей по маркам.

Выход летучих веществ связан со степенью углефикации, но смешивать это понятие с маркой нельзя. Марка угля основана на его технологических свойствах, а степень углефикации связана с крупнопористыми физико– химическими и геологическими условиями формирования данного угля.

Определение теплоты сгорания. Основной энергетический показатель угля это теплота сгорания. Ее определяют расчетным путем по данным элементного анализа и экспериментально путем сжигания навески угля в калориметрической бомбе

Меньшую теплоту сгорания угля Q_s различают как количество теплоты, выделившегося при полном сгорании единицы массы угля в калориметрической бомбе в среде кислорода, а низшую удельную теплоту сгорания Q_i как высшую за вычетом теплоты испарения воды, выделившейся и образованной из угля во время сгорания.

Высшая теплота сгорания часто зачисляется на беззольное состояние угля Q_s^{af} , а низшая на рабочее состояние Q_i^r .

Менделеевым была предложена формула для расчета высшей теплоты сгорания, по данным элементного анализа (кКал/кг):

$$Q_s^{af} = 81C + 300H - 26(O - S),$$

где C, H, O, S – массовая доля элементов в веществе ТГИ, %.

Формула дает приблизительную оценку величины Q_s^{af} , причем наиболее она точно для малозольных топлив.

Высшая теплота сгорания основных твердых топлив приведена в табл.2.2

Таблица 2.2.– высшая теплота сгорания основных твердых топлив€

Торф	23-24 МДж/кг
Бурый уголь	26-32 МДж/кг
Каменный уголь	32-37 МДж/кг
Антрацит	34-36 МДж/кг

Технический анализ углей. Виды всех твердых горючих ископаемых связывают в себе две составляющие: минеральную компоненту и органическое вещество, которую раньше рассматривали как балласт, а теперь чаще считают источником ценного минерального сырья, в частности для редких и разогнанных элементов. Для того, чтобы оценить возможность и режим переработки горючих ископаемых, пользуются техническим анализом, который позволяет определить направления использования их, как химического и энергетического сырья. Под техническим анализом подразумевается определение показателей, предусмотренные техническими требованиями на качество угля. В технический анализ объединяются методы, которые предназначены для определения в горючих сланцах зольности, в углях содержание влаги, серы и фосфора, теплоты сгорания, спекаемости, выхода летучих веществ и некоторых других характеристик качества и технологических свойств. Полный технический анализ проводят не всегда, бывает достаточно провести сокращенный технический анализ, который состоит в определении влажности, выхода летучих веществ и зольности.

2.3. Подготовка угля к испытаниям

Поступившая на исследования проба угля, готовилась к исследованиям по стандартной схеме (см. рисунок 2.1, таблица 2.2, таблица 2.3)

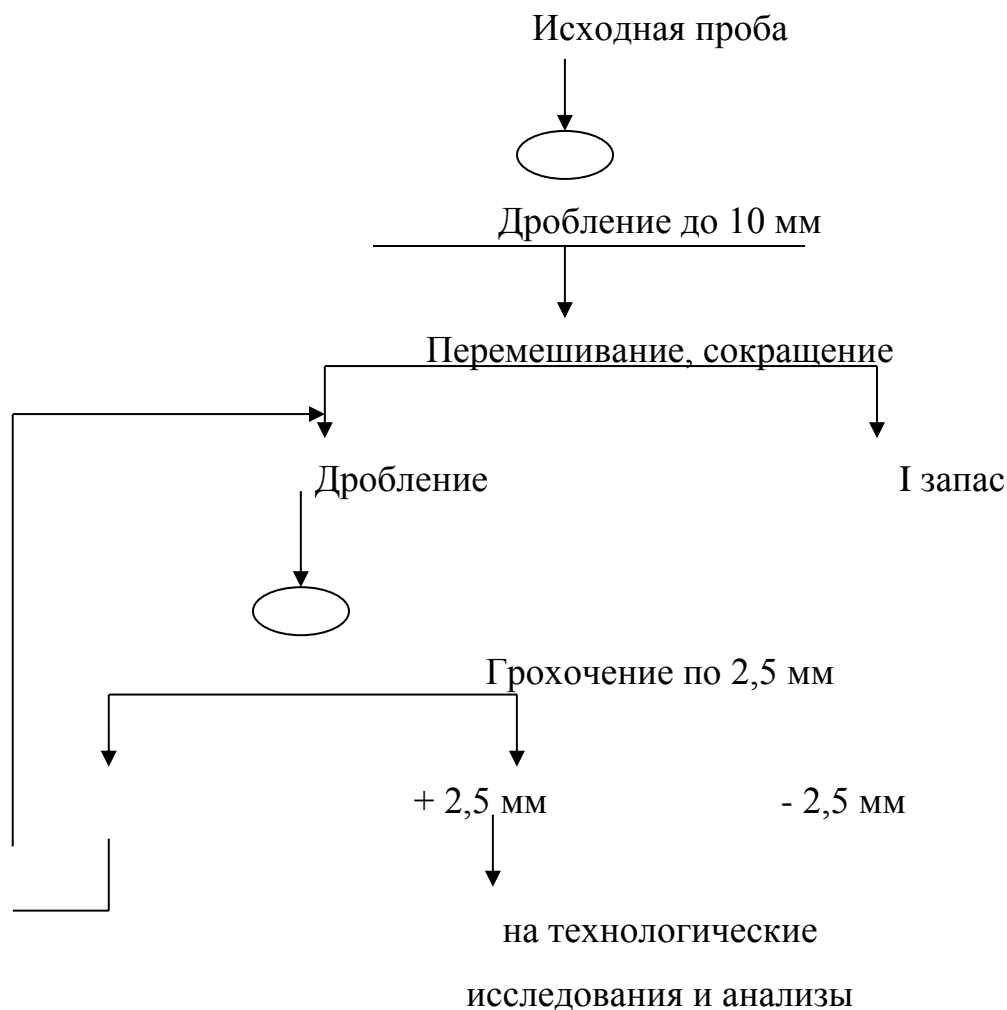


Рисунок 2.1– Схема подготовки угля к исследованиям

Таблица 2.2 – Характеристика исходной руды по крупности

Классы	Выход, %	
	Частичный	Суммарный
+ 200	54,0	54,0
От - 200 до + 100	30,0	84,0
- 100	16,0	100,0
Итого:	100,0	

Как видно из анализа пробы представлена в большей части кусками размером 200 – 100 мм, меньшую часть составляет класс менее 100 мм.

Таблица 2.3 – Результаты ситового анализа дробленной пробы
крупностью - 2,5 + 0 мм

Классы, мм	Выход, %
- 2,5 + 1,0	22,2
- 1,0 + 0,6	14,8
- 0,6 + 0,4	14,8
- 0,4 + 0,2	7,4
- 0,2 + 0,105	18,6
- 0,105	22,2
Итого:	100,0

Как видим гранулометрический состав дробленной пробы относительно равномерный по верхним классам, а нижнего класса – 0,105 довольно значительное количество – 22,2%, что объясняется наличием шламующихся оксидов.

2.3.1 Исследования фракционного состава угля

Фракционный анализ угля проводили по ГОСТу 4790-80 в качестве среды в которой производится раслоение проб углей применяли тяжелые неорганические жидкости, таких как раствор хлористого цинка и хлористого кальция результаты которых приведен втаблице 2.4.

Таблица 2.4 – Результаты фракционного анализа угля класса
крупности - 50 мм

Плотность фракций, кг/см ³	Выход фракций		Зольность фракций		Общий выход фракций, %			
					всплывших		потонувших	
	кг	%	A ^d	γ A ^d	сверху		снизу	
					γ	A ^d	γ	A ^d
До 1300							100,0	19,21
От 1300до	10,81	59,10	3,43	202,70	59,10	3,43	41,90	38,76

1400								
>>1400>> 1500	3,45	18,90	10,17	192,20	78,00	4,68	22,00	58,45
>>1500>> 1600	2,13	11,60	20,31	235,60	89,60	6,21	10,40	64,76
>>1600>> 1800	0,97	5,30	28,80	152,60	94,90	6,87	5,10	75,78
Свыше 1800	0,94	5,10	41,13	209,80	100,00	19,21		
итого	18,3	100,00	19,21	1921,00				
шлам	0,80		23,16					
всего	19,1		20,15					

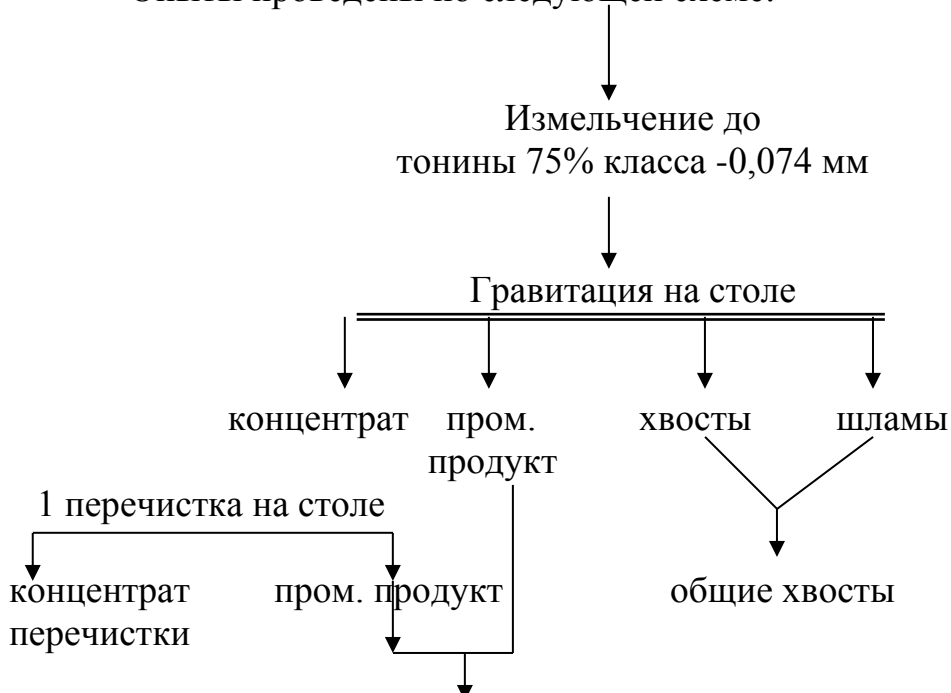
2.4. Исследования гравитационного обогащения угля

Выполнены исследования гравитационного обогащения мелких классов угля на концентрационном столе,

При выполнении экспериментов проверяли влияние расхода воды, плотности исходного питания, угла наклона деки стола, число качаний и амплитуда качаний стола.

Кроме того, проверяли влияние тонины помола на извлечение угля. Установлено, что при тонине помола 60 – 75% класса -0,074 мм извлечение угля достигает максимально возможной величины.

Опыты проведены по следующей схеме:



пром. продукты

Рисунок. 2.2 – Схема гравитационного обогащения на столах

В связи с тем, что согласногранулометрического состава угольные находится в тонкодисперсном состоянии в кварце проведены опыты по гравитации при различной тонине помола.

Таблица 2.5 – Результаты гравитационного обогащения

Наименование продуктов	Выход, %	Извлечение, %	Тонина помола, % -0,074
Концентрат перечистки	18,0	30,0	40,0
Пром. продукт перечистки	20,0	10,0	
Пром. продукт стола	30,0	30,0	
Хвосты + шламы	32,0	30,0	
Итого:	100,0	100,0	
Концентрат перечистки	9,3	40,0	60,0
Пром. продукт перечистки	22,6	11,0	
Пром. продукт стола	37,6	18,5	
Хвосты + шламы	30,5	30,5	
Итого:	100,0	100,0	
Концентрат перечистки	8,0	50,0	75,0
Пром. продукт перечистки	25,0	10,0	
Пром. продукт стола	35,0	20,0	
Хвосты + шламы	32,0	20,0	
Итого:	100,0	100,0	

Полученные в результате гравитационного обогащения показатели не позволяют делать выводы о возможности получения богатой по содержанию

угля. А данный метод может быть применен на практике как контрольный с целью снижения потерь с хвостами обогатительного передела.

Проведенные исследования мелких классов угля не дали положительных результатов, поэтому изучили возможности снижения зольности усреднением

Проблема усреднения зольности угля, как метод управления качеством продукции, представляет комплекс конкретных задач, совокупное решение которых позволяет осуществить стабилизацию качества. Практика показала, что в условиях Ангреного разреза наиболее приемлимыми способами усреднения:

- в погрузочных бункерах добычных участков, куда поступает уголь из разных забоев, разрабатывающих пласты с различной зольностью

- в приемных бункерах технологического комплекса (уч1-бис) при завозке угля думпкарами с участков разреза.

Усреднение угля достигается путем перевалки (перемешивания) угля различной зольности ковшом экскаватора с дальнейшей погрузкой его на ленточный конвейер. Эффективность усреднения зависит от вариации качества углей от минимальных до максимальных значений зольности. Чем меньше степень вариации, тем стабильнее показатели качества после процесса усреднения.

Перед проведением усреднения уголь доводят до одного класса крупности, применяя процесс дробления рядового угля. Уголь после дробления поступает на склад хранения угля одного сорта и штабелируется в конуса. На тот же склад в отдельные конуса поступает уголь из забоев разреза после рассортировки его на грохотах. Зольность в конусах подтверждается анализами проб, отобранных ОТК с каждого конуса.

Усреднение производится до величины зольности, удовлетворяющим требованиям технических условий или ГОСТ по видам потребления на данную продукцию (номенклатура выпускаемых предприятием сортов угля

устанавливается в соответствии с ГОСТом 7049-80 «Угли Средней Азии. Классификации », ГОСТом 19242-73 «Угли бурые, каменные, антрацит. Классификация по размеру кусков»).

2.5. Исследование обогатимости угля класса крупности 0,5-50 мм в отсадочных машинах

Гравитационные процессы обогащения углей, которые основанные на различии плотностей угля и породы, получили довольно широкое распространение. Обогащением в тяжелых средах называют процесс деления частиц сыпучей смеси угля по плотности в связи с плотностью, промежуточной между плотностями разделяемых компонентов. Процесс обогащения в тяжелых средах основан на законе Архимеда. Если мы подберем соответствующую плотность тяжелой среды, получим разделение частиц по плотности. Поэтому применение кипящего слоя к сухому разделению частиц породы и угля, является заманчивым. Для этого создают такую среду, при помощи которой получается суспензия с кипящим слоем. Раздутие плотного слоя суспензии при переходе к кипящему слою и неравномерность кипения возрастают и при значительной разнице во фракционном составе частиц, рассматривающих кипящий слой. В этом случае можно наблюдать расслоение кипящего слоя, заключающееся в том, что крупные частицы опускаются в нижнюю часть слоя, а мелкие занимают верхнюю его часть.

Важнейшие свойства суспензий, действующие на процесс обогащения .это плотность, вязкость и гравитационная изменяемость. Плотность суспензии зависит от объемности, концентрации и плотности утяжелителя. С ограничением влажности усиливается сопротивление перерыву частиц в суспензии, что понижает точность разделения.

Гравитационная устойчивость суспензии это способность сберечь свою плотность в течение абсолютного мгновенного периода времени.

Стабильность суспензии охарактеризовать скоростью оседания частиц утяжелителя, которая поднимается с ограничением крупности и плотности утяжелителя и с ограничением его объемной концентрации и твердости суспензии [3].

Степень разрыхления зависит от медлительности заходящих несложных потоков, которые сваливают к сегрегации, более крупные зерна с незначительным удельным весом двигаются вверх, а мелкие зерна вниз. Влияние закатывающихся воздушных потоков, способствует поднятию ничтожных частиц наверх, несмотря на их удельный вес. Поэтому расслаивать по удельному весу материал производится только при действии закатывающихся лёгких потоков.

Большое воздействие на характер кипения слоя оказывает форма частиц. При основном отличии формы частиц от шаровой усиливается разбухание слоя перед переходом его к кипящему слою, так как сначала происходит ориентирование частиц по направлению потока жидкости. Для частиц неправильной формы повышается неравномерность кипения. Существенное влияние на характер кипения оказывает высота слоя. При увеличении высоты слоя обычно поднимается неустойчивость кипения и перепад давления в кипящем слое приближается к расчетному. При малом возвышении слоя повышается неритмичность кипения и увеличения перепада давления от расчетного усиливаются. На гидродинамику процесса влияет большое количество аналогичных факторов, учесть каковые случается очень трудно [4]. Поэтому при анализе процесса обычно определяются независимости для случая спокойного кипения, а затем, если это бесполезно, вводятся поправки для учета отстранений от этого режима. Такой путь рассмотрения гидродинамики кипящего слоя считается наиболее справедливым, по крайней мере, по двум причинам. Во-первых, в большинстве технологических процессов, в которых приспособляется кипящий слой, большое внимание уделяется на получение режима, близкого к удобному кипению. Именно в этой закономерности наиболее нмало

проявляют себя утвердительные качества кипящего слоя: хороший контакт между твердым материалом и жидкостью, хорошее смешивание твердых частиц в кипящем слое и, наконец, вовлечение в процесс всего объема материала, что создает стоящую текучесть слоя.

Была исследована [5] гидродинамика сухого обогащения ангренового бурого угля в аппарате с кипящим слоем. В табл.2.6. приведены сокращённые фракционный состав подаваемого угля, утяжелителя готовой продукции, отходы угля, барита, породы и суспензии. На основе проведенных исследований сухого обогащения ангренового бурого угля в аппарате с кипящим слоем разработана технология обогащения угля в воздушно–тяжелосреднем кипящем слое. Экспериментально и расчетами были определены наилучшие режимные и конструктивные параметры установки, которая работает вытекающим образом. Из бункера сырого угля, подлежащего обогащению, уголь отдается в камеру кипящего слоя. рисунок 2.3.

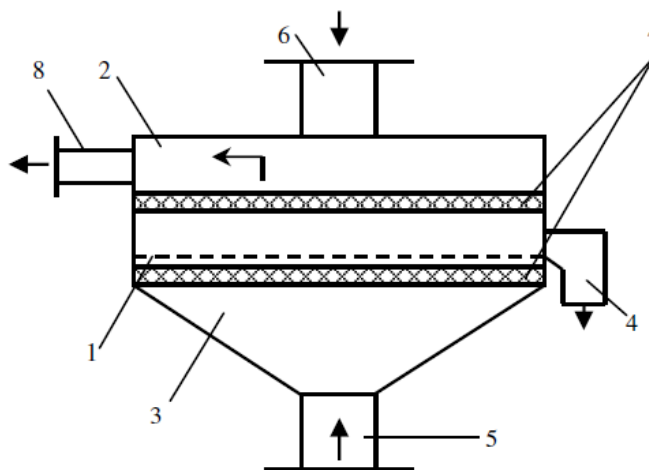


Рисунок . 2.3 – Экспериментальный стенд для сухого обогащения Ангренового бурого угля методом вибро–псевдооживленного слоя: 1–сетка; 2–камера псевдооживленного слоя; 3–воздушный короб; 4–разгрузатель породы; 5–подача воздуха; 6–уголь из дробилки; 7–гибкие соединения; 8–обогащённый уголь и запыленный воздух на мельницу

В камере кипящего слоя суспензия отдающим воздухом через пористую перегородку перемещается в состояние кипения. Чтобы получить суспензию с бесполезным удельным весом изготавливается разбавление ее мелкими фракциями угля и породы, а также утяжелителем (барит, железосодержащий шлаки и т.д.). При небольшой сравнительной подвижности частиц и незначительного раздутия кипящего слоя в нем происходит сепарация частиц по удельному весу. При таких условиях менее сложные, чем утяжелитель, крупные частицы угля с меньшим удельным весом всплывают наверх кипящего слоя и смещаются с поверхности кипящего слоя скребковым транспортером, а более тяжелые куски породы с большим удельным весом тонут и встречаются на сетчатый транспортер. Незначительные частицы угля и породы накатываются в подвижном состоянии, образуя с утяжелителем кипящий слой. Разведение бурлящего слоя утяжелителем вызвано необходимостью создания суспензии кипящего слоя с нужной плотностью.

Таблица 2.6 – Результаты оптимальной фракционного состава суспензии

Фракционный состав суспензии						
Подаваемый уголь, мм		Утяжелитель, мм		Готовая продукция, мм		Отходы, мм
15-20		0,15-0,3		10-20 (0-20)		15-20
Характеристика угля, породы и утяжелителя						
Уголь		Барит		Порода		Суспензия
$P, \text{г/см}^3$	$P, \text{г/см}^3$	$P, \text{г/см}^3$	$P, \text{г/см}^3$	$P, \text{г/см}^3$	$\rho, \text{г/см}^3$	$P, \text{г/см}^3$
1650	1100	4200	3100	2700	2300	2460

Таким образом, при испытании было установлено, что наилучшие результаты обогащения получаются при диаметре частиц утяжелителя от 0,15 до 0,3 мм и числе псевдооживления (кипящего слоя) $W=2-3$.

При отработке режима отсадки угля уточняли тонину помола, расхода воздуха, плотности суспензии и скорости потока

За главной уровень принимали: измельчение 75% кл – 3,0 мм, расход воды 8,0 мин/дм³, крупность утяжителя – 0,25мм.

Результаты и режим опытов приведен в таблице 3.13.

Таблица 2.7 – Карта планирования экспериментов по подбору режима отсадки угля

Изучаемые факторы	Тонина помола кл - 0,074 мм	Крупность, утяжителя мм	Расход воды,	Скорость потока,		Извл-е
				основной	контрольной	
Основной уровень	75	0,25	8,0	1,4	1,7	
Интервал варьирования	10	0,05	4,0	1,2	1,2	
Верхний уровень	85	0,30	12,0	1,6	1,9	
Нижний уровень	65	0,20	4,0	1,2	1,5	
Опыты 1	-	-	-	-	-	65,0
2	+	-	+	-	+	75,0
3	+	-	-	+	-	85,0
4	-	+	+	+	-	67,0
5	-	+	-	-	+	67,5
6	+	+	+	-	-	83,0
7	+	+	-	+	+	80,0
8	-	-	+	+	+	65,0
Коэффициенты регрессии	+4,3	-1.4	+0,1	+3.5	-0.3	

Полученные коэффициенты регрессии показали необходимость для более тонкого помола, уменьшение крупности утяжителя,

Наиболее приемлемым оказался верхний уровень.

Результаты проведенных опытов процесса отсадки при оптимальном режиме приведены в таблице 2.8

Таблица 2.8-Результаты гравитационного обогащения

Наименование продуктов	Выход, %	Извлечение, %	Тонина помола, % -13мм
Концентрат	68,0	74,0	40
Пром. продукт	12,0	16,0	
Хвосты + шламы	20,0	10,0	
Итого:	100,0	100,0	
Концентрат	70,2	76,0	60
Пром. продукт	12,8	12,0	
Хвосты + шламы	10,0	12,0	
Итого:	100,0	100,0	
Концентрат	71,0	74,0	75
Пром. продукт	11,0	12,0	
Хвосты + шламы	12,0	14,0	
Итого:	100,0	100,0	

Результаты отсадки в тяжелых суспензиях класса крупности 0,5-13мм получен концентрат с высоким извлечением при режиме тонина помола – 60% класса крупности – 13 мм.где извлечение в концентрат составила 76% при выходе продукта 70,2 %.

Анализ концентрата на зольность показал что данный продукт соответствует угля марки – 2БОМСШ выпускаемой в республике Узбекистан которого зольность не должен превышать 25% с низшей теплотой сгорания рабочего топлива, 13,4 МДж/кг.

3. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережения

3.1 Введение

Бурые углы как топливо отличается от каменных углей тем, что содержит меньше углерода и азота, но больше битуминозных летучих веществ. Этим определяются особенности процесса горения: легкое воспламенение, большие объемы дыма, выделение специфического запаха. В Республике Узбекистан один из основных энергетических сырьевых материалов является именно бурый уголь который является основным твердым топливом в сфере энергетики республики. Поэтому выпуск высококалорийной и с низкой зольности угля является актуальной задачей но и возрастает потребление этих горючих ископаемых как источник энергии и развивается их комплексная переработка в синтетическое топливо и химические продукты.

В связи с этим крайне важно правильно определить направление переработки угля, чтобы максимизировать эффективность его использования. Для достижения данной цели производится определение группового состава угля.

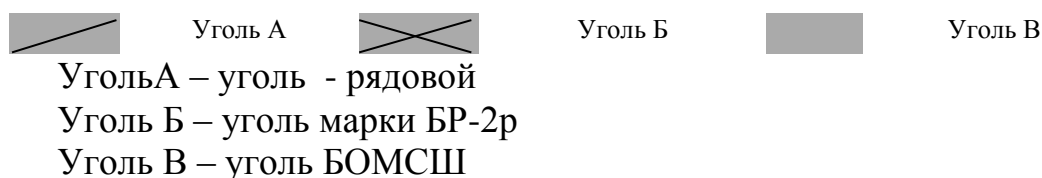
Сегментирование – это разделение покупателей на однородные группы, для каждой из которых может потребоваться определенный товар (услуга).

Сегмент рынка – это особым образом выделенная часть рынка, группы потребителей, обладающих определенными общими признаками.

Сегментируем рынок услуг по разработке метода анализа угля можно по следующим критериям: размер компании-заказчика, вид метода анализа (рис. 1).

		Вид метода анализа			
		Влажность	Зольность	Выход битумов	Выход гуминовых кислот
Направление переработки угля	Энергетическое				
	Извлечение битумов			X	
	обогащение		/		/

Рисунок 1 - Карта сегментирования рынка услуг по разработке метода анализа масел:



3.2 Анализ конкурентных технических решений

При ведении собственного производства необходим систематический анализ конкурирующих разработок во избежание потери занимаемой ниши рынка. Периодический анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности позволяет оценить эффективность научной разработки по сравнению с конкурирующими предприятиями.

Критерии для сравнения и оценки ресурсоэффективности и ресурсосбережения, приведенные в табл. 1, подбираются, исходя из выбранных объектов сравнения с учетом их технических и экономических особенностей разработки, создания и эксплуатации.

Позиция разработки и конкурентов оценивается по каждому показателю экспертным путем по пятибалльной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а 5 – наиболее сильная. Веса показателей, определяемые экспертным путем, в сумме должны составлять 1.

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum V_i \cdot B_i, \quad (1)$$

Где K – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

V_i – вес показателя (в долях единицы);

B_i – балл i -го показателя.

Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентно-способность		
	Макс-5	Бф	Бк1	Бк2	Кф	Кк1	Кк2
1	2	3	4	5	6	7	8
Технические критерии оценки ресурсоэффективности							
1. Повышение производительности труда на объекте	0,2	5	5	5	1	1	1
2. Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)	0,1	4	3	4	0,4	0,3	0,4
3. Помехоустойчивость	0,06	5	4	4	0,3	0,24	0,24
4. Энергоэкономичность	0,02	3	2	3	0,06	0,04	0,06
5. Надежность	0,02	5	4	3	0,1	0,08	0,06
6. Скорость проектной работы	0,1	4	3	2	0,4	0,3	0,2
7. Безопасность	0,07	4	4	4	0,28	0,28	0,28
8. Простота обслуживания	0,04	3	3	4	0,12	0,12	0,16
Экономические критерии оценки эффективности							
9. Конкурентоспособность продукта	0,06	4	4	4	0,24	0,24	0,24
10. Уровень проникновения на рынок	0,08	2	3	3	0,16	0,24	0,24
11. Цена	0,15	5	3	3	0,75	0,45	0,45
12. Предполагаемый срок эксплуатации	0,05	3	3	3	0,15	0,15	0,15
13. Послепродажное обслуживание	0,05	3	4	4	0,15	0,2	0,2
Итого	1	50	46	46	4,11	3,64	3,68

Исходя из оценочной карты, можно сделать вывод, что предлагаемый нами образец имеет более высокий балл (Бф) по сравнению с баллами конкурента. Плюсы предлагаемого образца это высокий балл по категориям: удобство в эксплуатации, повышенная конкурентоспособность и более дешевые реагенты, по сравнению с конкурентами. Тем самым, мы можем привлечь покупателей нашей разработкой.

3.3 SWOT-анализ

SWOT– (Strengths – сильные стороны, Weaknesses – слабые стороны, Opportunities – возможности и Threats – угрозы) – это комплексный анализ научно-исследовательского проекта. SWOT-анализ применяют для исследования внешней и внутренней среды проекта.

Результаты первого этапа SWOT-анализа представлены в табл. 9.

Таблица 1 – Первый этап SWOT-анализа

	Сильные стороны научно-исследовательского проекта: С1. Стандартная, проверенная методика С2. Дешевые реагенты С3. Анализ проводится при малых затратах образцов С4. Возможность модифицировать методику	Слабые стороны научно-исследовательского проекта: Сл1. Возможны погрешности вследствие человеческого фактора
Возможности: В1. Определение наиболее подходящего пути переработки данных образцов углей		
Угрозы: У1. Появление более дешевых аналогов У2. Появление более качественных конкурентных образцов		

Интерактивные матрицы представлены в таблицах 10, 11, 12, 13.

Таблица 10 – Интерактивная матрица проекта «Сильные стороны и возможности»

Сильные стороны проекта					
Возможности проекта		С1	С2	С3	С4
	В1	+	+	+	+

Таблица 11 – Интерактивная матрица проекта «Слабые стороны и возможности»

Слабые стороны проекта		
Возможности проекта		Сл1
	В1	-

Таблица 12 – Интерактивная матрица проекта «Сильные стороны и угрозы»

Сильные стороны проекта					
Угрозы		C1	C2	C3	C4
	У1	+	-	+	-
	У2	+	-	+	-

Таблица 13 – Интерактивная матрица проекта «Слабые стороны и угрозы»

Слабые стороны проекта		
Угрозы		Сл1
	У1	-
	У2	-

Таким образом, в рамках третьего этапа может быть составлена итоговая матрица SWOT-анализа (табл. 14).

Таблица 14 – Итоговая матрица SWOT-анализа

	Сильные стороны научно-исследовательского проекта: С1. Стандартная, проверенная методика С2. Дешевые реагенты С3. Анализ проводится при малых затратах образцов С4. Возможность модифицировать методику	Слабые стороны научно-исследовательского проекта: Сл1. Возможны погрешности вследствие человеческого фактора
Возможности: В1. Определение наиболее подходящего пути переработки данных образцов углей	Доработка методики определения группового состава бурых углей	По причине слабой автоматизации процессов анализа, возможно появление погрешностей по причине человеческого фактора
Угрозы: У1. Появление более автоматизированных методик У2. Появление более качественных конкурентных образцов	Стандартная, проверенная методика позволяет получать точные результаты и принимать решения о дальнейшем пути переработки углей..	Возможность появления методик исключаяющих человеческий фактор

3.4 Планирование научно-исследовательских работ

3.4.1 Структура работ в рамках научного исследования

Для выполнения научных исследований формируется рабочая группа, в чей состав входят: бакалавр, научный руководитель, консультант по части социальной ответственности (СО) и консультант по экономической части

(ЭЧ) выпускной квалификационной работы. Составим перечень этапов и работ в рамках проведения научного исследования и проведем распределение исполнителей по видам работ (табл. 15)

Таблица 15 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№раб	Содержание работ	Должность исполнителя
1	2	3	4
Выбор направления Исследований	1	Выбор направления исследований	Руководитель, бакалавр
	2	Изучение образцов угля	Руководитель, бакалавр
Проведение экспериментов	3	Определение влажности исходных проб	Руководитель, бакалавр
	4	Определение зольности исходных проб	Руководитель, бакалавр
	5	Определение выхода битумов	Бакалавр
	6	Определение выхода концентрата	Руководитель, бакалавр
	7	Анализ полученных результатов	Руководитель, бакалавр
Написание технического задания	8	Составление технического задания	Бакалавр, консультант ЭЧ, СО
	9	Написание технического задания	Бакалавр, консультант ЭЧ, СО
Проведение ВКР			
Написание ВКР	11	Написание ВКР	Бакалавр, Руководитель

3.5 Определение возможных альтернатив проведения научных исследований

Таблица 15 Морфологическая матрица для проведения анализа

	1	2	3
А. Бурый уголь(образец)	Проба 1-2-4	Проба 1-2-3	Проба 1-2-5
Б. барит	P=4100г/см.куб	P=4100г/см.куб	P=4100г/см.куб
В. утяжелитель	0,3мм	0,3мм	0,3мм

3.6 Определение трудоемкости выполнения работ

Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, т.к. зависит от множества трудно учитываемых факторов. Для определения ожидаемого (среднего) значения трудоемкости $t_{ож}$ используется формула (4):

$$t_{ожі} = \frac{3t_{\min i} + 2t_{\max i}}{5}, \quad (4)$$

где $t_{ожі}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения i – ой работы, чел. – дн.;

$t_{\min i}$ – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i – ой работы, чел. – дн.;

$t_{\max i}$ – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i – ой работы (пессимистическая оценка: в предположении наиболее неблагоприятного стечения обстоятельств), чел. – дн.

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях T_p , учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями:

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i}, \quad (5)$$

где T_{pi} – продолжительность одной работы, раб. дн.;

$t_{ожі}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел. – дн.;

$Ч_i$ – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

Результаты расчетов занесены в табл. 16

Таблица 16 – Временные показатели проведения научного исследования

№	Название работ	Трудоемкость работ									Исполнители	T _p , раб. дн.			T _p , кал. дн.		
		t _{min} , чел-дн.			t _{max} , чел-дн.			t _{ож} , чел-дн.				Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3
		Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3							
1	Выбор направления исследований	0,2	0,2	0,2	1	1	1	0,5	0,5	0,5	Р	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
		0,2	0,2	0,2	1	1	1	0,5	0,5	0,5	Б	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
2	Изучение образцов углей	0,5	0,5	0,5	2	2	2	1	1	1	Р	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6
		0,5	0,5	0,5	2	2	2	1	1	1	Б	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6
3	Определение влажности и исходных проб	5	5	5	10	10	10	7	7	7	Б	3,5	3,5	3,5	4,2	4,2	4,2
		5	5	5	10	10	10	7	7	7	Р	3,5	3,5	3,5	4,2	4,2	4,2
4	Определение зольности исходных проб	1	1	1	2	2	2	1,4	1,4	1,4	Р	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8
		1	1	1	2	2	2	1,4	1,4	1,4	Б	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8
5	Определение выхода битумов	3	3	3	5	5	5	3,8	3,8	3,8	Б	1,9	1,9	1,9	2,3	2,3	2,3
6	Определение	3	3	3	5	5	5	3,8	3,8	3,8	Р	1,9	1,9	1,9	2,3	2,3	2,3

	выхода концентра та	3	3	3	5	5	5	3,8	3,8	3,8	Б	1, 9	1, 9	1, 9	2, 3	2, 3	2, 3
7	Анализ полученн ы результат ов	14	14	14	28	28	28	19, 6	19, 6	19, 6	Р	9, 8	9, 8	9, 8	12	12	12
		14	14	14	28	28	28	19, 6	19, 6	19, 6	Б	9, 8	9, 8	9, 8	12	12	12
8	Составле ние техническ ого задания	0, 2	0, 2	0, 2	1	1	1	0,5	0,5	0,5	Б	0, 1	0, 1	0, 1	0, 1	0, 1	0, 1
		0, 2	0, 2	0, 2	1	1	1	0,5	0,5	0,5	К ¹	0, 1	0, 1	0, 1	0, 1	0, 1	0, 1
		0, 2	0, 2	0, 2	1	1	1	0,5	0,5	0,5	К ²	0, 1	0, 1	0, 1	0, 1	0, 1	0, 1
9	Написани е техническ ого задания	5	5	5	10	10	10	7	7	7	Б	3, 5	3, 5	3, 5	4, 2	4, 2	4, 2
		3	3	3	5	5	5	3,8	3,8	3,8	К ¹	1, 9	1, 9	1, 9	2, 3	2, 3	2, 3
		3	3	3	5	5	5	3,8	3,8	3,8	К ²	1, 9	1, 9	1, 9	2, 3	2, 3	2, 3
10	Написани е ВКР	7	7	7	10	10	10	8,2	8,2	8,2	Р	4, 1	4, 1	4, 1	4, 9	4, 9	4, 9
		13	13	13	16	16	16	14, 2	14, 2	14, 2	Б	14	14	14	17	17	17

Р – руководитель

Б – бакалавр

К¹ – консультант по экономической части

К² – консультант по социальной ответственности

3.7 Разработка графика проведения научного исследования

При выполнении дипломных работ студенты становятся участниками сравнительно небольших по объему научных тем, поэтому наиболее удобным и наглядным является построение ленточного графика проведения научных работ в форме диаграммы Ганта.

Диаграмма Ганта – это горизонтальный ленточный график (табл. 17), на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ. Данный график строится на основе табл. 16.

Для удобства построения графика, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней следует перевести в календарные дни. Для этого необходимо воспользоваться формулой (6):

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{кал} \quad (6)$$

где T_{ki} – продолжительность выполнения i – й работы в календарных днях;
 T_{pi} – продолжительность выполнения i – й работы в рабочих днях;
 $k_{кал}$ – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по формуле (7):

$$k_{кал} = \frac{T_{кал}}{T_{кал} - T_{вых} - T_{пр}}, \quad (7)$$

где $T_{кал}$ – количество календарных дней в году;
 $T_{вых}$ – количество выходных дней в году;
 $T_{пр}$ – количество праздничных дней в году.

Таким образом:

$$k_{кал} = \frac{T_{кал}}{T_{кал} - T_{вых} - T_{пр}} = \frac{140}{140 - 16 - 6} = 1,19.$$

Таблица 17 – Календарный план-график проведения НИОКР

Вид работы	Исполнители	T_{ki} , дни	Продолжительность выполнения работ													
			февраль		март			апрель			май					
			2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
Выбор направления исследований	Руководитель, бакалавр	0,1														
Изучение образцов проб угля	Руководитель, бакалавр	0,6														
Проведение экспериментов	Бакалавр	4,2														
Отправка образцов на спектроскопию	Руководитель, бакалавр	0,8														
Анализ ИК-спектров	Руководитель, бакалавр	2,3														
Анализ ПМР-спектров	Руководитель, Бакалавр	2,3														
Анализ концентрата на теплотворность	Руководитель, Бакалавр	12														
Написание технического задания	Бакалавр, консультант ЭЧ, СО	0,1														
Составление технического задания	Бакалавр, консультант ЭЧ, СО	4,2														
		2,3														
		2,3														
Написание ВКР	Руководитель, бакалавр	4,9														
		17														

Руководитель	Бакалавр	Консультант ЭЧ	Консультант СО

3.8 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

В процессе формирования бюджета НТИ используется следующая группировка затрат по статьям:

- материальные затраты НТИ;
- затраты на основное оборудование;
- основная заработная плата исполнителей темы;
- дополнительная заработная плата исполнителей темы;
- отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);
- накладные расходы.

3.8.1 Расчет материальных затрат НТИ

Для выполнения данной ВКР требуются материальные затраты на:

- приобретаемые со стороны сырье и материалы, необходимые для создания научно-технической продукции;
- покупные материалы, используемые в процессе создания научно-технической продукции для обеспечения нормального технологического процесса и для упаковки продукции или расходуемых на другие производственные и хозяйственные нужды;
- покупные комплектующие изделия и полуфабрикаты, подвергающиеся в дальнейшем монтажу или дополнительной обработке;
- сырье и материалы, покупные комплектующие изделия и полуфабрикаты, используемые в качестве объектов исследований (испытаний) и для эксплуатации, технического обслуживания и ремонта изделий – объектов испытаний (исследований).

Материальные затраты данного НТИ представлены в табл. 18.

Таблицы 18 – Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество			Цена за ед., руб.			Затраты на материалы, (З _м), руб.		
		Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.2
Образцы бурых углей	кг	100	100	100	б/п	б/п	б/п	б/п	б/п	б/п
Барит	кг	50	50	50	21.0	21.0	21.0	1050.0	1050.0	1050.0
суспензия	л	50	50	50	18.0	18.0	18.0	900.0	900.0	900.0
Фильтры	упак	1	1	1	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0
Итого:		201	201	201				1996	1996	1996

3.8.2. Расчет затрат на оборудование для научно-экспериментальных работ

Таблица 19

№ п/п	Наименование оборудования			Кол-во единиц оборудования			Цена единицы оборудования, тыс. руб.			Общая стоимость оборудования, тыс. руб.		
	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1	Отсадочная машина			1	1	1	122,12			122,12		
2	Компрессор			1	1	1	97,56			97,56		
3	Концентрационный стол			1	1	1	105,1			105,1		
4	Муфельная печь ПМ-Ф 250/1200			1	1	1	97,23			97,23		
5	Комплект сит			1	1	1	54,2			54,2		
7.	Сушильный шкаф			1	1	1	77,56			77, 56		
Итого:												

Для оборудования нужно рассчитать величину годовой амортизации по следующей формуле:

$$A_{год} = \frac{C_{перв}}{T_{пн}}, \quad (8)$$

где $C_{перв}$ – первоначальная стоимость, руб;

$T_{пн}$ – время полезного использования, год.

Результаты расчетов приведены в табл.23.

3.8.3 Основная заработная плата исполнителей темы

Статья включает основную заработную плату работников, непосредственно занятых выполнением НИИ, (включая премии и доплаты) и дополнительную заработную плату. Также включается премия, выплачиваемая ежемесячно из фонда заработной платы в размере 20 –30 % от тарифа или оклада:

$$З_{зн} = З_{осн} + З_{дон}, \quad (13)$$

где $З_{осн}$ – основная заработная плата;

$З_{дон}$ – дополнительная заработная плата (12 – 20 % от $З_{осн}$).

Основная заработная плата ($З_{осн}$) руководителя от предприятия рассчитывается по следующей формуле:

$$З_{осн} = З_{дн} \cdot Т_p, \quad (14)$$

где $Z_{осн}$ – основная заработная плата одного работника;
 $Z_{дн}$ – среднедневная заработная плата работника, руб;
 T_p – продолжительность работ, выполняемых научно – техническим работником, раб.дн. (табл.16).

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{дн} = \frac{Z_m \cdot M}{F_d}, \quad (15)$$

где Z_m – месячный должностной оклад работника, руб. ;
 M – количество месяцев работы без отпуска в течение года;
 F_d – действительный годовой фонд рабочего времени научно – технического персонала, раб.дн.

В табл. 19 приведен баланс рабочего времени каждого работника НТИ.

Таблица 19–Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель	Бакалавр	Консультант ЭЧ	Консультант СО
Календарное число дней	132	132	132	132
Количество нерабочих дней				
выходные дни:	36	36	36	36
праздничные дни:	4	4	4	4
Потери рабочего времени				
отпуск:	0	0	0	0
невыходы по болезни:	0	0	0	0
Действительный годовой фонд рабочего времени	92	92	92	92

Месячный должностной оклад работника:

$$Z_m = Z_{мс} \cdot (1 + k_{np} + k_d) \cdot k_p, \quad (16)$$

где $Z_{мс}$ – заработная плата по тарифной ставке, руб. ;
 k_{np} – премиальный коэффициент, равный 0,3 (т.е. 30% от $Z_{мс}$);
 k_d – коэффициент доплат и надбавок составляет примерно 0,2 – 0,5;
 k_p – районный коэффициент, для Томска равный 1,3.

Расчет основной заработной платы приведен в табл.20.

Таблица 20– Расчет основной заработной платы

Категория	$Z_{мс}$, руб.	k_d	k_p	Z_m , руб	$Z_{дн}$, руб.	T_p , раб.дн.	$Z_{осн}$, руб.
Руководитель							
ППС3	12067,25	0,35	1,3	25884,25	1101,34	20,1	22137,07
Бакалавр							
ППС1	8600,25	0,35	1,3	18447,53	745,4	33,5	24970,9
Консультант ЭЧ							
ППС3	20080,9	0,35	1,3	34458,8	1276,3	2	2552,7
Консультант СО							
ППС3	20080,9	0,35	1,3	34458,8	1276,3	2	2552,6

Общая заработная исполнителей работы представлена в табл. 21.

Таблица 21 – Общая заработная плата исполнителей

Исполнитель	$Z_{осн}$, руб.	$Z_{доп}$, руб.	$Z_{зн}$, руб.
Руководитель	22137,07	4747,18	26884,25
Бакалавр	24970,9	2103,0	27073,9
Консультант ЭЧ	2552,7	321,6	2874,2
Консультант СО	2552,7	321,6	2874,2

3.8.4 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)

В данной статье расходов отражаются обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников.

Величина этих отчислений определяется по формуле (17):

$$Z_{внеб} = k_{внеб} \cdot (Z_{осн} + Z_{доп}), \quad (17)$$

где $k_{внеб}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды.

На 2014 г. в соответствии с Федеральным законом от 24.07.2009 №212-ФЗ установлен размер страховых взносов равный 30%. Однако на основании пункта 1 ст.58 закона №212-ФЗ для учреждений осуществляющих образовательную и научную деятельность в 2014 году водится пониженная ставка – 30%.

Таблица 22 – Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.	Дополнительная заработная плата, руб.
Руководитель проекта	22137,07	4747,18
Бакалавр	24970,9	2103,0
Консультант ЭЧ	2552,7	321,6
Консультант СО	2552,7	321,6
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	0,30	
Итого:	17912,025	

3.8.5 Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов: печать и ксерокопирование графических материалов, оплата услуг связи, электроэнергия, транспортные расходы и т.д. Их величина определяется по следующей формуле:

$$Z_{\text{накл}} = k_{\text{нр}} \cdot (\text{сумма статей } 1 \div 4), \quad (18)$$

где $k_{\text{нр}}$ – коэффициент, учитывающий накладные расходы.

Величину коэффициента накладных расходов $k_{\text{нр}}$ допускается взять в размере 16%. Таким образом, накладные расходы на данные НИИ составляют 68490,04руб.

3.8.6 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Рассчитанная величина затрат научно-исследовательской работы является основой для формирования бюджета затрат проекта, который при формировании договора с заказчиком защищается научной организацией в качестве нижнего предела затрат на разработку научно-технической продукции.

Определение бюджета затрат на научно-исследовательский проект приведен в табл.23.

Таблица 23 – Расчет бюджета затрат НИИ

Наименование статьи	Сумма, руб.			Примечание
	Исп.1	Исп.2	Исп.3	
1. Материальные затраты НИИ	1996	1996	1996	табл. 18
2. Затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ	476210	476210	476210	табл. 19
3. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	52213,37	72213,37	32213,37	табл.20
4. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	7493,38	8976,51	5354,73	табл.21
5. Отчисления во внебюджетные фонды	20897,3	24356,964	11270,43	-

6. Накладные расходы	88066,04	89503,34	82523,856	16 % от суммы ст. 1-4
7. Бюджет затрат НТИ	646876,1	672456,2	608768,4	Сумма ст. 1-6

Как видно из табл. 23 основные затраты НТИ приходятся на покупку оборудования для проведения исследования.

3.9 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности научного исследования. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности

Интегральный финансовый показатель разработки определяется как:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{ri}}{\Phi_{\text{max}}}$$

где $I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i}$ – интегральный финансовый показатель разработки;

Φ_{ri} – стоимость i -го варианта исполнения;

Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта (в т.ч. аналоги).

Полученная величина интегрального финансового показателя разработки отражает соответствующее численное увеличение бюджета затрат разработки в размах (значение больше единицы), либо соответствующее численное удешевление стоимости разработки в размах (значение меньше единицы, но больше нуля).

Таблица 24 - Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Объект исследования Критерии	Весовой коэффициент параметра	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1. Способствует росту производительности труда	0,25	5	5	4
2. Удобство в эксплуатации	0,15	4	4	4
3. Надежность	0,20	5	5	4
4. Воспроизводимость	0,25	4	3	3
5. Материалоемкость	0,15	5	5	4
ИТОГО	1	4,6	4,35	3,75

Таблица 25 - Сравнительная эффективность разработки

№ п/п	Показатели	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1	Интегральный финансовый показатель разработки	1	0,797	0,98
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,6	4,35	3,75
3	Интегральный показатель эффективности	4,61	4,3	3,7
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1	0,93	0,81

Вывод: По результатам сравнительного анализ интегральных показателей эффективности можно сделать вывод о предпочтительности двух пробугля(Исп.3 и Исп.2). Данные пробы обеспечивают наилучшие результаты переработки, но экономически более выгодно использование угля третьей пробы. Анализ угля 3 пробы также наиболее дешев.

4 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Введение

В данной работе предлагается исследование воздействия факторов на окружающую среду и человека, работающего на открытой местности в условиях разработки месторождения, работающего на транспортном оборудовании.

Уголь, в качестве энергоносителя, играет всё возрастающую роль в мировой энергосистеме. Для объяснения этого имеются объективные основания. Рассматривая роль угля в топливно-энергетических балансах регионов, стран и в целом по миру, а также его динамику и перспективы, необходимо принимать во внимание современный уровень мировых промышленных запасов различных видов топлива.

Для энергетического угля важным показателем является теплотворная способность и зольность, поэтому особо важным фактором при переработке твердых горючих ископаемых является достижение требуемого качества продукции.

Целью ВКР является изучение физико-химических свойств ангреновского бурого угля и исследование обогатимости угля гравитационными методами, позволяющее повысить энергетические характеристики получаемой продукции.

4.1 Социальная ответственность человека перед обществом и окружающей средой

Ответственность личности имеет социальную природу, predetermined как общественным характером отношений, так и особенностями личности, ее местом в системе этих отношений. Социальная ответственность возникает тогда, когда поведение индивида имеет общественное значение и регулируется социальными нормами. В процессе развития общества складываются определенные отношения между людьми в виде взаимных прав и обязанностей, прежде всего в сфере трудовой деятельности

Социальная ответственность определяется рядом объективных и субъективных предпосылок. Деяние, противоречащее этим нормам, влечет ответственность нарушителя. Ее возникновение возможно при условии предварительного предъявления к поведению людей определенных требований, сформулированных устно или письменно в соответствующих правилах.

На любом предприятии принимаются меры к тому, чтобы труд работающих был безопасным, и для осуществления этих целей выделяются большие средства. На заводах имеется специальная служба безопасности, подчиненная главному инженеру завода, разрабатывающая мероприятия, которые должны обеспечить рабочему безопасные условия работы, контролирующая состояние техники безопасности на производстве и следящая за тем, чтобы все поступающие на предприятие рабочие были обучены безопасным приемам работы[1].

На заводах систематически проводятся мероприятия, обеспечивающие снижение травматизма и устранение возможности возникновения несчастных случаев.

Мероприятия эти сводятся в основном к следующему:

- улучшение конструкции действующего оборудования с целью предохранения работающих от ранений;
- устройство новых и улучшение конструкции действующих защитных приспособлений к станкам, машинам и нагревательным установкам, устраняющим возможность травматизма;

Социальная ответственность человека перед окружающей средой так же немало важна. С каждым годом всё больше и больше общество стремится защитить природу от опасных разрушительных факторов. Эти усилия направлены на предупреждения и ликвидацию чрезвычайных ситуаций, обеспечение пожарной безопасности.

4.2 Производственная безопасность

Анализ вредных и опасных производственных факторов

Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны

Воздушная среда в механическом цехе, в которой содержатся вредные вещества в виде пыли и газов оказывает непосредственное влияние на безопасность труда. Пыль, представляет собой мельчайшие частицы твердого вещества. Пыль, способная некоторое время находиться в воздухе во взвешенном состоянии, называется аэрозолью[2].

При проведении работ на производстве в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.003-74 «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация», в табл.1 приведены вредные и опасные факторы производственного процесса:

Таблица 1 - Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы

Наименование видов работ и параметров производственного процесса	Ф а к т о р ы (ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
1	2	3	4
1. Работа в цехе.	повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования	ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности. ГОСТ 12.1.002-84 «Электрические поля промышленной частоты. ГОСТ 12.1.005-88 (с изм. №1 от 2000 г.). ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (01. 01.89).
2. Работа в цехе.	повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов	поражение электрическим током	СНиП 2.06.14-85. Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
3. Работа в цехе.	повышенная или пониженная		ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие

	температура воздуха рабочей зоны		требования
4. Работа в цехе.	повышенная или пониженная влажность воздуха		СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
5. Работа в цехе.	повышенный уровень шума на рабочем месте		ГОСТ 12.1.003–83 (1999) ССБТ. Шум. Общие требования безопасности. СНИП П-12-77. Защита от шума.
6. Работа в цехе.	повышенный уровень вибрации		ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования. СН 2.2.4/2.1.8.556–96. Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. – М.: Минздрав России, 1997.

4.2.1 Отклонение показателей микроклимата внутри помещения

Параметры микроклимата являются оптимальными, если они при систематическом и длительном воздействии на человека гарантируют сохранение адекватного функционирования и теплового состояния организма, создают условия теплового оптимума и являются основой для высокого уровня работоспособности. Допустимые и оптимальные значения параметров микроклимата устанавливаются в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88, исходя из категории тяжести выполняемой работы, величины избытков явного тепла и периода года[3].

Таблица 2 - Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производства

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Па (175-232)	19-21	18-22	60-40	0,2
Теплый	Па (175-232)	20-22	19-23	60-40	0,2

При обеспечении допустимых величин микроклимата на рабочих местах:

- перепад температуры воздуха по высоте должен быть не более 3° С;
- перепад температуры воздуха по горизонтали, а также ее изменения в течение смены не должны превышать:

- при категориях работ Па - 5° С;

При температуре воздуха на рабочих местах 25° С и выше максимально допустимые величины относительной влажности воздуха не должны выходить за пределы:

- 70% - при температуре воздуха 25°С;

- 65% - при температуре воздуха 26°С;

- 60% - при температуре воздуха 27°С;

- 55% - при температуре воздуха 28°С.

4.2.2 Недостаточная освещенность рабочей зоны

Немаловажную роль имеет освещенность рабочего места. От степени освещенности напрямую зависит не только здоровье глаз и работоспособность человека, но еще и его физическое и психоэмоциональное состояние[8].

Оценка освещенности рабочей зоны необходима для обеспечения нормативных условий работы в помещениях и проводится в соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 .

Таблица 3 - Нормы освещенности рабочих мест объектов открытых
горных работ

Объекты карьера	Наименьшая освещенность, лк	Плоскость, в которой нормируется освещенность	Примечание
Территория в районе ведения работ	0,2	На уровне освещаемой поверхности	Район работ, подлежащий освещению, устанавливается техническим руководителем карьера
Места работы машин в карьере, на породных отвалах и других участках	5	Горизонтальная	Освещенность должна быть обеспечена по всей глубине и высоте действия рабочего оборудования машин
	8	Вертикальная	
Места ручных работ	5	Горизонтальная	
	10	Вертикальная	
Места разгрузки железнодорожных составов, автомобилей и автопоездов на отвалах, приемные перегрузочные пункты	3	Горизонтальная	Освещенность обеспечивается на уровне освещаемой поверхности
Район работы бульдозера или другой тракторной машины	10	На уровне поверхности гусениц трактора	
Место работы гидромоторной установки	5	Горизонтальная	Освещенность обеспечивается по всей высоте разрабатываемого уступа в радиусе действия гидромониторной струи
	10	Вертикальная	

Место укладки породы в гидроотвал	5	Горизонтальная	
Территория свеженамытых гидроотвалов	0,2	Горизонтальная	
Место производства буровых работ	10	Вертикальная	Освещенность обеспечивается на высоту станка
Кабины машин и механизмов	30	Горизонтальная	На высоте 0,8 м от пола
Помещение землесосной установки и район землесосных зумпфов	10	Горизонтальная	В помещениях землесосной установки на высоте 0,8 м от пола
Конвейерные поточные линии	5	На поверхности конвейера	
Зона обслуживания конвейерных барабанов конвейеров	10	Горизонтальная	
Конвейерные ленты в местах ручной отборки пород	50	На поверхности конвейерной ленты	На расстоянии не менее 1,5 м от пороодоотборщика против движения конвейерной ленты
Помещение на участках для обогрева работающих	10	Горизонтальная	
Лестницы, спуски с уступа на уступ в карьере	3		
Постоянные пути движения работающих в карьере	1	Горизонтальная	
Автомобильные дороги в пределах карьера (в зависимости от интенсивности движения)	0,5 - 3	Горизонтальная	Освещенность обеспечивается на уровне движения

			автомобилей
Железнодорожные пути в пределах карьера	0,5	Горизонтальная	Освещенность обеспечивается на уровне верхнего строения пути

4.2.3 Повышенный уровень шума

Шум является одним из наиболее распространенных в производстве факторов. Он создается работающим оборудованием, преобразователями напряжения, работающими осветительными приборами дневного света, а также проникает извне. Шум является одним из часто встречающихся факторов внешней среды, которые пагубно воздействуют на организм человека. Действие шума разнообразно: от затруднения разборчивости речи, провоцирования снижения работоспособности, повышения утомляемости, до вызова необратимых изменений в органах слуха человека. Кроме органов слуха, шум оказывает свое воздействие на весь организм человека. Люди, работающие при постоянных шумовых эффектах, жалуются на головную боль, быструю утомляемость, бессонницу и сонливость, ослабляется внимание, ухудшается память[4].

В лаборатории уровень шума находится в пределах допустимых норм 80 дБА согласно СанПиН 2.2.2.3359-16.

Основными источниками внешнего шума являются двигатели дорожно-строительной техники. Оценка уровня шума, проникающего с производственной зоны на селитебную территорию, заключается в сравнении расчетного уровня шума в расчетной точке (ближайшая жилая зона) для одновременно работающей техники с допустимым уровнем шума для объектов, расположенных на этой территории (жилых домов). Нормирование шума проводится для дневного и ночного времени суток.

Шумовые характеристики принимаются по паспортным данным используемой в карьере спецтехники и автотранспорта. Допустимые уровни

звуча составляют для жилых кварталов 40 дБА в дневное время и 30 дБА в ночное время .

Снижение уровня звука шумозащитным экраном изменяется от 38,66 до 47,21 дБА, в зависимости от удаления источника звука от жилой зоны.

Расчетный уровень звука при удалении от источника шума на расстояние 225 м без экрана составит 34,8 дБА, что соответствует допустимому уровню звука в дневное и ночное время на прилегающей к жилой зоне территории. При работе на глубине 2-3 м в карьере уровень звука не достигнет жилой зоны (-3,86 дБА). При удалении жилой зоны на 1400 м от источника шума уровень звука без экрана (работа на поверхности) составит 13,9 дБА.

Расчетным методом установлено, что шум автотранспорта и спецтехники, работающего согласно технологической схеме (не более двух единиц техники на площадке одновременно) как в дневное, так и в ночное время, не оказывает вредного влияния на прилегающую застройку. Взрывные работы на всех карьерах по добыче ОПИ в Белгородской области не применяются. В связи с этим данные расчеты проводить не целесообразно.

4.3 Электробезопасность

В процессе использования электроприборов и электрооборудования может возникнуть опасность поражения электрическим током[10]. По опасности поражения током работа на специальной технике считается повышенной опасности. Чтобы исключить опасность поражения необходимо соблюдать следующие правила электробезопасности:

- перед запуском техники должна быть визуально проверена его электропроводка на отсутствие возможных видимых нарушений изоляции, а также на отсутствие замыкания токопроводящих частей на корпус;
- при появлении признаков замыкания необходимо немедленно отключить от двигатель и устранить неисправность;

4.4 Пожарная безопасность

Пожар – это неконтролируемое горение вне специально отведенного очага, наносящее материальный ущерб. В соответствии с положениями ГОСТа 12.1.033-81 термин пожарная безопасность обозначает такое состояние объекта, при котором с определенной вероятностью исключается вероятность возникновения и развития неконтролируемого пламени и воздействия на людей опасных критериев пожара, и обеспечение сохранности материальных ценностей .

Пожарная безопасность объектов народного хозяйства, регламентируется ГОСТ 12.1.004-91 «Общие требования», а также строительными нормами и правилами, межотраслевыми Типовыми правилами пожарной безопасности на отдельных объектах[5].

Для предупреждения пожаров от короткого замыкания, перегрузок, необходимы правильный выбор, монтаж и соблюдение требуемого режима эксплуатации электросетей, дисплеев и других электрических средств автоматизации.

Мероприятия, необходимые для предупреждения пожаров:

- проведение противопожарного инструктажа;
- соблюдение норм, правил при установке техники, направленных на предупреждение возникновения пожара;
- эксплуатация оборудования в соответствии с техническим паспортом;
- рациональное размещение техники;
- своевременный профилактический осмотр, ремонт и испытание техники;
- запрещение курения в неустановленном месте.

Для тушения пожаров используются воздушно – механическая пена, углекислый газ, а также галогидрированные углеводороды[6].

На этаже имеются порошковые огнетушители ОП-4 и углекислотные огнетушители ОУ-5.

4.5 Техника безопасности

Любая работа с оборудованием и электроприборами представляет собой потенциальную угрозу. Поэтому при работе с оборудованием необходимо соблюдать требования безопасности[1].

- Получить от мастера наряд на работу.
- принять экскаватор от предыдущей смены и убедиться.
- в полной исправности всех его механизмов и электропривода.
- убедиться в надёжности ограждения движущихся частей механизмов и рабочих площадок.
- произвести осмотр рабочего кабеля и его укладку.
- обратить внимание на исправность заземляющих устройств.
- проверить наличие и исправность инструмента и инвентаря, необходимого для работы на экскаваторе.
- убедиться в наличии и исправном состоянии средств индивидуальной защиты, а также средств пожаротушения.
- проверить исправность звуковых сигналов и осветительных приборов.
- ознакомиться с записями, имеющимися в эксплуатационных журналах и расписаться в журнале о приеме смены.

4.6 Экологическая безопасность

Под экологической безопасностью понимают комплекс организационно-технических мер, направленных на защиту окружающей среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности и угроз возникновения

чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий.

Безопасная эксплуатация оборудования в значительной степени сокращает опасность выброса различных загрязняющих веществ в окружающую среду.

Постоянный контроль за технологией в значительной степени снижает риск развития событий по опасному сценарию. Регулярные обходы с осмотром оборудования на предмет пропусков через фланцевые соединения, сальниковые уплотнения задвижек, насосов и других арматур, и машин (механизмов). Соблюдение норм технологического режима. Недопущение превышения параметров температуры, давления, уровней в емкостях и аппаратах от предусмотренных технологическим регламентом.

Обеспечение экологической безопасности предприятия требует комплексного подхода. На начальном этапе необходимо определить производственные факторы, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду. Оценка текущей ситуации осуществляется в рамках экологического аудита, в ходе которого проводится проверка деятельности предприятия нормативным требованиям, касающимся охраны окружающей среды и сохранения санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Экологический контроль подразумевает модернизацию защитного комплекса, обеспечивающего снижение объема вредных выбросов и разработку мероприятий, направленных на минимизацию вероятности возникновения нештатных ситуаций.

Экологическое воздействие горного производства в значительной мере обусловлено видом полезного ископаемого, условиями залегания, объемами и технологией добычи и переработки, а также географо-экономическим положением объекта. Для определения степени экологической безопасности необходимо комплексно оценить негативное воздействие горного предприятия на окружающую среду.

4.7 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Промышленная безопасность на предприятии отвечает за защиту территории предприятия, его сотрудников и прочей прилегающей территории. Основное направление промбезопасности на действующем предприятии – обеспечение безопасных условий труда на аварийно-опасном участке, а также сведение к минимуму вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций, вредных для здоровья человека воздействий и устранение прочих негативных факторов. На каждом предприятии должно быть предусмотрено проведение мероприятий по промышленной и противопожарной безопасности. Обучение проводится в специализированных центрах по установленным стандартам и нормам. В этих же центрах проводится и профессиональная переподготовка кадров на соответствие занимаемой должности. После прохождения обучения, выдается аттестат соответствия.

К чрезвычайным ситуациям относятся:

- производственные аварийные ситуации;
- стихийные бедствия;
- войны, локальные и региональные конфликты;

Если неполадки не приводят к расширению зоны аварийной ситуации, нарушению техники безопасности, то их необходимо устранять вахтовым персоналом. При необходимости временного изменения технологического режима решение принимает начальник смены, доложив об этом начальнику установки подготовки нефти и промысла.

Если возникшие неполадки вызывают повышенную опасность, то принимается решение к остановке техпроцесса до устранения неполадок. Авария устраняется аварийно-восстановительными бригадами.

Все отказы регистрируются в журнале учета отказов в течение 24 часов с момента их возникновения и рассматриваются комиссией предприятия с целью выявления причины отказа и путей ликвидации аварии[11].

Главное в любой из этих ситуаций сохранять спокойствие. Действовать согласно утвержденному плану ликвидации возможных аварий. Четко выполнять поручения непосредственного руководителя.

Безопасное (безаварийное) ведение технологического процесса на взрывопожароопасных производствах обеспечивается строгим соблюдением технологических параметров согласно технологического регламента и производственных инструкций.

В случае аварийной ситуации (стихийное бедствие, землетрясение, наводнения, ураганы и т.д.) необходимо:

- на предприятии объявляется чрезвычайное положение;
- все ремонтные, строительные-монтажные работы прекратить;
- вывести людей незанятых ликвидацией аварийной ситуации;
- выставить посты на путях возможного появления людей и техники;
- отсечь установку по входу и выходу электроприводными задвижками дистанционно, нефть и пластовую воду с дренировать в аварийно-дренажные емкости, давление сбросить на факельную установку, обесточить;
- при тушении возгорания углеводородов использовать порошковые, углекислотные огнетушители, песок, кошму, пенотушение (система пенотушения пускается в ручном режиме и автоматически), использовать воду категорически запрещается во избежание распространения пламени;
- после того как авария была локализована, приступают к аварийно-восстановительным работам;

При угрозе нападения неприятеля на предприятии проводятся необходимые мероприятия:

- назначается начальник штаба, из основного состава работников организуется служба гражданской обороны, группа спасателей и санитаров;
- применяются средства индивидуальной защиты;
- при угрозе с воздуха важно эвакуировать людей за пределы зоны возможного разрушения;

Все мероприятия по проведению эвакуации производятся в соответствии с планом ликвидации возможных аварий и указаниями начальника ГО и ЧС.

4.8 Правовые и организационные мероприятия

В целях сохранения и повышения работоспособности, ускорения адаптации к действию неблагоприятных условий труда, профилактики заболеваний работающим в контакте с химическими веществами, следует 2 раза в год проводить витаминизацию.

В соответствии с [13] проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования) работников, занятых на работах с вредными веществами.

В соответствии с [14], каждый работник обеспечен средствами индивидуальной защиты. Для исключения возможности несчастных случаев проводится обучение и проверка знаний работников о требованиях безопасности труда.

Заключение

В выпускной квалификационной работе на основе выполненных исследований дано альтернативное решение научно-технической задачи по усовершенствованию технологии переработки бурых углей Ангреноского угольного разреза имеющее важное народно-хозяйственное значение.

Основные научные результаты и рекомендации выполненной выпускной работы заключаются в следующем:

- впервые всесторонне исследованы состав и свойства бурых углей. По химическому составу бурых углей можно рассматривать как химико-энергетическое сырьё с зольностью до 60%.

- изучением свойств бурых углей установлено что, бурые углы Ангреноского разреза представляют собой взаимно ассоциированную тонкодисперсную механическую смесь органических и неорганических веществ, неподдающиеся разделению известными способами обогащения.

- экспериментально установлен оптимальный режим гравитационного обогащения угля, в результате получен концентрат с высоким извлечением при режиме тонина помола – 60% класса крупности -13 мм. где извлечение в концентрат составила 76% при выходе продукта 70,2 %.

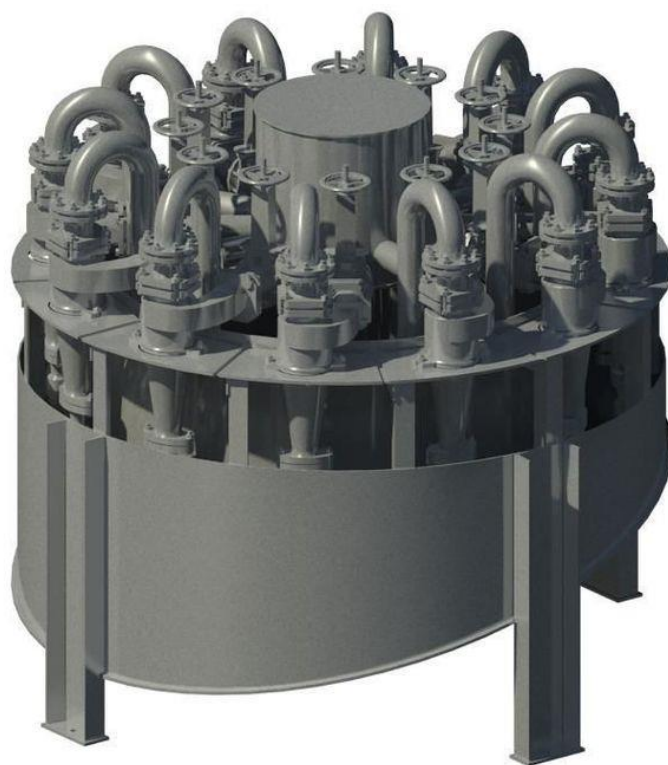
Список использованных источников:

1. Хурсанов Х.П. Угольная промышленность Узбекистана: Этапы становления, пути развития и перспективы // Горный вестник Узбекистана. – 2008. – № 1 (32). – С. 4–9.
2. Колдаев А.А., Безделига Н.Я. «Метасоматиты Ангренского каолин-буроугольного месторождения» // Geologiya va mineral resurslar. – 2005. 23–27.
3. Бочаров В.А., Игнаткина В.А. Технология обогащения полезных ископаемых. Том 2. М.:РиМ. -2007. -375 с.
4. Дебердеев И. Х., Линева Б. И., Сазыкин Г. П. Повышение эффективности углеобогащительных фабрик в условиях изменчивости сырьевой базы // Обогащение руд. -2001. -№6. С.67-71.
5. Линева Б.И., Бобриков В.В. Приоритетные направления создания углеобогащительного оборудования нового поколения // Горные машины и автоматика. — 2004. № 4. -с. 4-7.
6. Федотов К.В., Никольская Н.И. Проектирование обогатительных фабрик , Учебник для вузов. - М.: Издательство "Горная книга", 2012. - 536 с
7. Обогащение углей. Том 1. Процессы и машины Автор: Авдохин В.М. Год: 2012 Страниц: 424
8. Проектирование обогатительных фабрик Автор: Федотов К.В., Никольская Н.И. Год: 2014, второе издание Страниц: 536
9. Безопасность жизнедеятельности. Раб. программа, метод. указ. и контр. задания для студентов спец. 140101, 140104, 151001, 150202, 240304, 240401, 100403, 240801, 280201 ИДО / Сост. М.В. Гуляев, А.И. Сечин, Н.А. Чулков. – 3-е изд., испр. и доп. – Томск: Изд. ТПУ, 2009. – 30 с.
11. Зотов Борис Иванович. Безопасность жизнедеятельности на производстве: Учебник / Б. И. Зотов, В. И. Курдюмов. — М.: Колос, 2000. – 424 с.

12. З.В.Креницына. Экономика и управление производством. Методические указания к курсовой работе для студентов ХТФ. – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 32 с.
13. ГОСТ 12.1.005-88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
14. СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».
15. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий.
16. ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
17. ГОСТ 12.1.033-81 ССБТ. Пожарная безопасность. Термины и определения.
18. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования.
19. Федеральный закон 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
20. ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования.
21. ГОСТ 12.0.003–74.ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
22. ГОСТ 12.1.019 -79 (с изм. №1) ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
23. ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
24. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
25. СанПиН 2.2.8.48-03 "Средства индивидуальной защиты органов дыхания персонала вредных производств" (утв. Главным Государственным санитарным врачом РФ 26 октября 2003 г.)

26. СанПиН 2.2.8.49-03 "Средства индивидуальной защиты кожных покровов персонала вредных производств" (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 26 октября 2003 г.)

Приложение А–Гидроциклон



А

Приложение Б–Спиральные сепараторы



Приложение В–Вибрационная машина

