

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

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

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
РЕКОНСТРУКЦИЯ БИЙСКОЙ ТЭЦ ПУТЕМ УСТАНОВКИ НОВОГО ТУРБОГЕНЕРАТОРА Т-50-130

УДК _____

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-5Б11	ОСЕТРОВ Сергей Сергеевич		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент кафедры АТЭС	А.С. Матвеев	к.т.н., доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

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

По разделу «Социальная ответственность»

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

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ассистент кафедры атомных и тепловых электростанций	В.Н. Мартышев	-		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

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

Институт Электронного обучения
Направление подготовки **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**
Кафедра «Атомных и тепловых электростанций»

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

(Подпись)

(Дата)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

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

Студенту:

Группа	ФИО
3-5Б11	Осетрову Сергею Сергеевичу

Тема работы:

Реконструкция Бийской ТЭЦ путем установки нового турбогенератора Т-50-130	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	

Срок сдачи студентом выполненной работы:	25 мая 2016 года
--	-------------------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Материалы практик, литературы, справочников
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов,</i>	1. Введение. 2. Краткое описание Бийской ТЭЦ. 3. Анализ и обоснование варианта реконструкции Бийской ТЭЦ. 4. Расчет показателей тепловой экономичности Бийской ТЭЦ до реконструкции. 5. Расчет показателей тепловой экономичности Бийской ТЭЦ после реконструкции. 6. Социальная ответственность. 7. Финансовый менеджмент.

<i>подлежащих разработке; заключение по работе).</i>		8. Выводы и заключения.	
Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>		1. Полная тепловая схема Бийской ТЭЦ после реконструкции – 1 лист формата А1. 2. Компоновка оборудования после реконструкции – 1 лист формата А1.	
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>			
Раздел		Консультант	
Финансовый менеджмент			
Социальная ответственность			
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:			

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	15 февраля 2016 года
--	-----------------------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры АТЭС	Матвеев А.С.	к.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-5Б11	ОСЕТРОВ Сергей Сергеевич		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-5Б11	Осетрову Сергею Сергеевичу

Институт	Электронного обучения	Кафедра	АТЭС
Уровень образования	Бакалавр	Направление/специальность	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<i>1. Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения:</i> - вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения) - опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы) - негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу) - чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера)	<i>Объект исследования-Бийская ТЭЦ</i>
<i>2. Перечень законодательных и нормативных документов по теме</i>	<i>Федеральный закон №123-ФЗ от 22.07.2008г.(ред. От 10.07.2012г.)<технический регламент о требованиях к пожарной безопасности > Федеральный закон № 184-ФЗ<О техническом регулировании > от 27 декабря 2002 года. Федеральный закон № 426- ФН от 28 декабря 2013 года < о специальной оценке условий труда></i>

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<i>1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</i> - физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; - действие фактора на организм человека; - приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); - предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем - индивидуальные защитные средства)	<i>Выявленные вредные факторы</i> <i>-вредные проявления факторов (вредные вещества, освещение, вибрации, шумы)</i>
<i>2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности</i> - механические опасности (источники, средства защиты); - термические опасности (источники, средства защиты); - электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита - источники, средства защиты);	<i>Выявленные опасные факторы</i> <i>-пожароопасность, взрывоопасность</i> <i>-электрический ток</i> <i>-механизмы рабочего оборудования</i> <i>-повышенная температура поверхностей оборудования и материалов</i>
<i>- пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения)</i>	

3. Охрана окружающей среды: - защита селитебной зоны - анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); - анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); - анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); - разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.	Воздействия на окружающую среду
4. Защита в чрезвычайных ситуациях: - перечень возможных ЧС на объекте; - выбор наиболее типичной ЧС; - разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; - разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС; - разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий	Чрезвычайные ситуации -пожар -авария и меры по ликвидации
5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: - специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; - организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. -инструкции по охране труда
Перечень графического материала:	
При необходимости представить эскизные графические материалы к расчётному заданию (обязательно для специалистов и магистров)	

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	10.03.16
---	----------

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Гусельников М.Э.	К.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-5Б11	Осетров С.С.		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
з-5Б11	Осетров Сергей Сергеевич

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

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих.	Для расчета заработной платы принять среднемесячный оклад для руководителя-ассистента и инженера в размере 23300 руб. и 14000 руб. соответственно.
2. Нормы, нормативы расходования ресурсов	Норма амортизации основных фондов: 20% Норма амортизации программных продуктов: 25%
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Ставки дисконтирования: 5%, 25% Ставка налогов: 20%
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	2. Организация и планирование НИР
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования
Перечень графического материала: (с точным указанием обязательных чертежей)	

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Кузьмина Н.Г.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
з-5Б11	Осетров С.С.		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа _____ 82 _____ с., _____ 12 _____ рис., _____ 16 _____ табл.,
_____ 20 _____ источников, _____ 2 _____ прил.

Ключевые слова: ПТУ, КОТЕЛ, КОНДЕНСАТОР, ПНД, ПВД, КПД, ТЭЦ, ОТПУСК
ТЕПЛА, ПАРОВОЙ ЦИКЛ, ПРОЦЕСС РАСШИРЕНИЯ,
ВОДОПОДГОТОВКА, ДРЕНАЖНЫЙ НАСОС
_____.

Объектом исследования является (ются): Реконструкция Бийской ТЭЦ путем
установки нового турбогенератора Т-50-130

Цель работы – исследовать возможную реконструкцию Бийской ТЭЦ установкой Т-
50-130 вместо неэксплуатируемых турбин ПР-24-90 и Т-30-90

В процессе исследования проводились Подбор оборудования, определение
эффективного оборудования, расчет тепловой схемы, выбор оборудования, расчет
технического водоснабжения, расчет водоподготовительной установки

В результате расчетов пришли к выводу, реконструкция Бийской ТЭЦ турбиной Т-
50-130 надежно обеспечит город теплом и электроэнергией

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные
характеристики: За основу взята турбина Т-50-130, расчет проводился для мощности 50
МВт _____

Степень внедрения: реальна и нужна

Область применения: Из-за устаревшего оборудования и износа теплосетей, главная
задача проекта улучшить качество теплоснабжения и электрификации вместо устаревшего
оборудования _____

Экономическая эффективность/значимость работы _____ Рассчитан ВНД, Срок
окупаемости проекта, ЧДД, индекс доходности, основные издержки _____

В будущем планируется реконструкция Бийской ТЭЦ _____

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ:

ВСП-верхний сетевой подогреватель

НСП-нижний сетевой подогреватель

ПБ-пиковый бойлер

ПНД-подогреватель низкого давления

ПВД-подогреватель высокого давления

Д-деаэратор

ОЭ-охладитель эжекторов

ОУ-охладитель уплотнений

ДН-дренажный насос

ПЭ-питательный электронасос

ЦВД-цилиндр высокого давления

ЦНД-цилиндр низкого давления

ЦСД-цилиндр среднего давления

ПТ-паровая турбина

ПТУ-паротурбинная установка

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ БИЙСКОЙ ТЭЦ	9
1.1 Тип электростанции, ее роль в энергосистеме, виды продукции	9
1.2 Основные и вспомогательные цеха и их назначение	9
2 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ БИЙСКОЙ ТЭЦ	11
3. ОБОСНОВАНИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ БИЙСКОЙ ТЭЦ УСТАНОВКОЙ Т-50-130	15
4 РАСЧЕТ ТЕПЛОВОЙ СХЕМЫ ЭНЕРГОБЛОКА	16
5 ВЫБОР ОСНОВНОГО И ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ....	40
6 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ	45
7 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ	57
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	76
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	77

ВВЕДЕНИЕ

Энергетика как отрасль хозяйственной деятельности направлена на обеспечение человека всеми видами энергии, в частности, электрической, тепловой, механической. Без соответствующего уровня развития систем генерации, преобразования, распределения энергии осуществление хозяйственной и экономической деятельности в тех видах и объёмах, которых требует наша цивилизация на современном этапе развития, невозможно. Отличительными особенностями энергетики с точки зрения экономики являются также высокий уровень капитальных затрат, длительный период окупаемости проектов, длительные сроки эксплуатации устанавливаемого оборудования. Особое значение для человека имеет электрическая энергия в виду её универсальности, лёгкой транспортабельности и возможности достаточно легко превращаться в другие виды энергии. В настоящее время генерация используемого человеком электричества осуществляется преимущественно с приводом электрогенераторов от тепловых машин (паровых и газовых турбин, двигателей внутреннего сгорания). Поскольку в силу известных физических принципов работа тепловых машин сопровождается большими сбросами тепла, зачастую целесообразно объединять выработку тепловой и электрической энергии на одном оборудовании (принцип теплофикации). 6 Основная часть электрической энергии в современной России и ряде зарубежных государств производится на крупных специализированных предприятиях – электростанциях с агрегатами единичной мощностью 25 МВт и более. Объединение электрических машин в крупные энерго- системы позволяет передавать энергию потребителям, географически значительно удалённым от места производства и распределённым по обширной территории. Концепция экономического развития России предусматривает распределение генерируемой и потребляемой энергии по рыночным механизмам на основе организации оптового рынка энергии и мощности (ОРЭМ). Технические

сложности не позволяют передавать тепловую энергию на значительные расстояния; однако снабжение теплом (с горячей водой и паром) коммунально-бытовых и промышленных потребителей, особенно в крупных населённых пунктах, зачастую осуществляется централизованно от крупных источников. Конкуренцию электростанциям с агрегатами для комбинированной выработки тепла и электроэнергии (теплоэлектроцентралям, ТЭЦ) здесь могут составить районные котельные. Для энергетики в современной России характерен большой моральный и физический износ основных фондов; в частности, по генерирующим мощностям. Наиболее дешёвым и простым способом удовлетворения растущего спроса на энергоресурсы, исправления «перекосов» в структуре генерирующих и потребляемых мощностей, повышения качества энергоснабжения и экономической эффективности энергопредприятия является реконструкция существующих станций. Такая реконструкция может включать: модернизацию существующих агрегатов; их вывод из эксплуатации с заменой на новые; пристройку, т. е. создание новых блоков, работающих параллельно существующим; надстройку, т. е. продление технологического цикла в сторону более высоких или низких параметров.

6 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Из-за вывода из эксплуатации турбин ПТ-25-90+Т-30-90 на Бийской ТЭЦ будет установлена турбина Т-50-130 для надежности теплоснабжения г.Бийска. Расчет ведем по методике [11,12,13]

4.1 Технико-экономическое обоснование проекта с 1хТ-50-130

Годовая выработка электроэнергии турбиной Т-50-130,

$$\mathcal{E}_{год} = N_H \cdot h_y, \quad (5.1)$$

где h_y - число часов использования установленной мощности, $h_y = 6500$ ч

$$\mathcal{E}_{год} = 50000 \cdot 6500 = 325 \text{ млн.кВт} \cdot \text{час} \quad (5.2)$$

Годовой отпуск тепла

$$Q_{год} = Q \cdot h_y = 75,6 \cdot 3300 = 249579 \text{ Гкал/год}, \quad (5.3)$$

Отпущенная электроэнергия

$$\mathcal{E}_{ОП} = \varepsilon_{сн} \mathcal{E}_{ВЫР} = 0,9 \cdot 325 = 292,5 \text{ млн.кВт} \quad (5.4)$$

Годовой расход топлива

$$B_{ym} = \mathcal{E}_{омп} \cdot \varepsilon_{\mathcal{E}/\mathcal{E}}^{омп}, \quad (5.5)$$

где $\varepsilon_{\mathcal{E}/\mathcal{E}}^{омп}$ - удельный расход топлива на 1 отпущенный $\text{кВт} \cdot \text{ч}$ электрической энергии; $\varepsilon_{\mathcal{E}/\mathcal{E}}^{омп} = 213 \text{ г у.т. / кВт} \cdot \text{ч}$ - для Т-50-130

$$B_{ym} = \mathcal{E}_{омп} \cdot \varepsilon_{\mathcal{E}/\mathcal{E}}^{омп} = 292,5 \cdot 213 = 62302 \text{ т ут / год}; \quad (5.6)$$

Капиталовложения в расширяемую часть

$$K_{см} = K_m + K_o + K_{общ} = 1536,64 + 8 + 8,2 = 1552,84 \text{ млн.руб.}, \quad (5.7)$$

- K_m - затраты, относимые соответственно на турбину $K_m = 1536,64$ млн.руб., [10]

- K_o - затраты, относимые соответственно на монтаж паропроводов $K_o = 8$ млн.руб. [10]

- Общестанционные затраты, $K_{общст} = 8,2$ млн.руб.,

Удельные капиталовложения в строительство нового блока

$$K_y = \frac{K_{cm}}{N_H}, \quad (5.8)$$

$$K_y = \frac{K_{cm}}{N_H} = \frac{1552,84}{50} = 31056 \text{ руб./кВт},$$

Численность персонала

$$N_{перс} = N_H \cdot \overline{n_{шт}}, \quad (5.9)$$

где $\overline{n_{шт}}$ - штатный коэффициент для ТЭЦ мощностью 50 МВт принимаем 4,19 чел./МВт,

$$N_{перс} = N_H \cdot \overline{n_{шт}} = 50 \cdot 4,19 = 209 \text{ чел},$$

Фонд заработной платы

$$\Phi = 3 \cdot N_{перс}, \quad (5.10)$$

где 3- средняя заработная плата, 3 = 25480 руб.[из документации станции]

$$\Phi = 3 \cdot N_{перс}^{зар} = 25480 \cdot 209 = 5,32 \text{ млн.руб./мес},$$

Годовые затраты тепловой электростанции на топливо

$$I_m = B_{шт} \cdot C_m, \quad (5.11)$$

где C_m – цена топлива, $C_m = 1200 \text{ руб/т}$,

$$I_m = B_{шт} \cdot C_m = 62302 \cdot 1200 = 74,7 \text{ млн.руб.},$$

Годовые затраты электростанции на амортизационные отчисления

$$I_{ам} = \overline{H}_{ам} \cdot K_{ст} = 0,033 \cdot 1552,84 = 51,2 \text{ млн.руб}$$

где $\overline{H}_{ам} = 0,033$ - норма амортизации при сроке службе станции 30 лет

$$\overline{H}_{ам} = 0,033 \quad (5.12)$$

Годовые затраты на заработную плату

$$I_{зпл} = \Phi \cdot 12 = 5,32 \cdot 12 = 63,84 \text{ млн.руб} \quad (5.13)$$

Годовые затраты на ремонт

$$И_{рем} = 0,02 \cdot K_{CT} = 0,02 \cdot 1552,84 = 31 \text{ млн.руб} \quad (5.14)$$

Прочие расходы

$$И_{проч} = 0,02(И_{т} + И_{ам} + И_{зпл} + И_{рем}) = 0,02(74,7 + 51,2 + 63,84 + 31) = 4,41 \text{ млн.руб} \quad (5.15)$$

Полная величина годовых эксплуатационных затрат

$$И = И_{т} + И_{ам} + И_{зпл} + И_{рем} + И_{проч} = 74,7 + 51,2 + 63,84 + 31 + 4,41 = 225,15 \text{ млн.руб} \quad (5.16)$$

Прибыль балансовая

$$П_{б} = \tau_{э/э} \cdot \mathcal{E}_{год}^{омн} + \tau_{м/э} \cdot \mathcal{E}_{год}^{омн} - И \quad (5.17)$$

$$П_{б} = \tau_{э/э} \cdot \mathcal{E}_{год}^{омн} + \tau_{м/э} \cdot \mathcal{E}_{мен} - И = 1,5 \cdot 292,5 \cdot 10^6 + 1200 \cdot 249579 - 225,15 \cdot 10^6 = 513,09 \text{ млн.р} ;$$

где $\tau_{э/э}$ - тариф на отпуск энергии

$$\tau_{э/э} = 1,5 \text{ руб / квт*ч},$$

$\tau_{мен}$ - тариф на отпуск тепловой энергии, действующий в данном регионе,

$$C_{мен} = 1200 \text{ руб / Гкал [из среднего тарифа по Прокопьевскому району]}$$

Срок окупаемости без учета фактора времени:

$$T_{окуп} = \frac{K_{ст}}{П_{б}} \quad (10.18)$$

$$T_{окуп} = \frac{K_{ст}}{П_{б}} = \frac{1552,84}{513} = 3,02 \text{ года}$$

Учитывая большую длительность осуществления проектов необходимо рассчитать показатели эффективности, учитывающие разную стоимость денежных потоков во времени. К ним относятся: ЧДД, ВНД, ИД и дисконтированный срок окупаемости

Чистый дисконтированный доход при $E=5\%$

	ВАРИАНТ E=5%									
№	Наименование показателя	Значение показателя по годам, тыс. у.д.е.								
		Годы								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Объем продаж									
1.1	- отпуск электроэнергии Эотп, кВт.ч			292500000,0000	292500000,0000	292500000,0000	292500000,0000	292500000,0000	292500000,0000	292500000,0000
	- отпуск тепл. энергии Qотп, Гкал			5565,3	5565,3	5565,3	5565,3	5565,3	5565,3	5565,3
	Цена продаж									
1.2	- тариф на эл.энергию, р/ кВт.ч			1,5000	1,5000	1,5000	1,5000	1,5000	1,5000	1,5000
	- тариф на тепловую энергию, р/Гкал			1200,0000	1200,0000	1200,0000	1200,0000	1200,0000	1200,0000	1200,0000
1.3	Выручка от продаж, млн. р			445,4284	445,4284	445,4284	445,4284	445,4284	445,4284	445,4284
1.4	Суммарные издержки, млн. р			225,15	225,15	225,15	225,15	225,15	225,15	359,65
1.4.1	Переменные издержки Ит, млн. р			74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
1.4.2	Амортизационные отчисления (Иам) 0,1 п2.1, млн. р			51,2	51,2	51,2	51,2	51,2	51,2	101,9
1.4.3	Прочие постоянные издержки Изпл+Ирем+Ипр, млн. р			99,25	99,25	99,25	99,25	99,25	99,25	183,05
1.5	Прибыль балансовая п.1.3-п.1.4, млн. р			513,0948	513,0948	513,0948	513,0948	513,0948	513,0948	378,5948
1.6	Налоги, 0,2п.1.5, млн. р			123,142752	123,142752	123,142752	123,142752	123,142752	123,142752	90,862752
1.7	Прибыль чистая п.1.5-п.1.6, млн. р			389,9520	389,9520	389,9520	389,9520	389,9520	389,9520	287,7320
2	Инвестиционная деятельность К=Косн+Коб п.2.1+п.2.2, млн. р	776,42	776,5134							
2.1	Затраты на приобретение внеоборотных активов (Косн), млн. р	776,4200	776,4200							
2.2	Затраты на приобретение оборотных активов (Коб), млн. р		0,0934							
3	Дисконтированные капвложения (Кпр),млн. р	815,2410	856,0031							
4	Сумма Кпр нарастающи итогом, млн. уде	815,2410	1671,2441							
5	Дисконтированный доход (ДД), млн. р				371,3829	353,6980	336,8552	320,8145	305,5376	214,7101
6	Сумма ДД нарастающим итогом, млн. р				371,3829	725,0809	1061,9361	1382,7507	1688,2883	1902,9984
		ЧДД=	231,7543	ИД=	1,1387	ИД	#ДЕЛ/0!			

	ВАРИАНТ Е=25%								
№	Наименование показателя	Значение показателя по годам, тыс. у.д.е.							
		Годы							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1.1	Объем продаж								
	- отпуск электроэнергии Эотп, кВт.ч			292500000,00	292500000,00	292500000,00	292500000,00	292500000,00	292500000,00
	- отпуск тепл. энергии Qотп, Гкал			249579,00	249579,00	249579,00	249579,00	249579,00	249579,00
1.2	Цена продаж								
	- тариф на эл.энергию, уде/ МВт.ч			1,5000	1,5000	1,5000	1,5000	1,5000	1,5000
	- тариф на тепловую энергию, уде/Гкал			1200,0000	1200,0000	1200,0000	1200,0000	1200,0000	1200,0000
1.3	Выручка от продаж, млн. уде			738,2448	738,2448	738,2448	738,2448	738,2448	738,2448
1.4	Суммарные издержки, млн. уде			225,1500	225,1500	225,1500	225,1500	225,1500	225,1500
1.4.1	Переменные издержки Ит, млн. уде			74,7000	74,7000	74,7000	74,7000	74,7000	74,7000
1.4.2	Амортизационные отчисления (Иам) 0,1 п2.1, млн. уде			51,2000	51,2000	51,2000	51,2000	51,2000	51,2000
1.4.3	Прочие постоянные издержки Изпл+Ирем+Ипр, млн. уде			99,2500	99,2500	99,2500	99,2500	99,2500	99,2500
1.5	Прибыль балансовая п.1.3-п.1.4, млн. уде			513,0948	513,0948	513,0948	513,0948	513,0948	513,0948
1.6	Налоги, 0,24п.1.5, млн. уде			123,1428	123,1428	123,1428	123,1428	123,1428	123,1428
1.7	Прибыль чистая п.1.5-п.1.6, млн. уде			389,9520	389,9520	389,9520	389,9520	389,9520	389,9520
2	Инвестиционная деятельность К=Косн+Коб п.2.1+п.2.2, млн. уде	776,4200	776,5134						
2.1	Затраты на приобретение внеоборотных активов (Косн), млн. уде	776,4200	776,4200						
2.2	Затраты на приобретение оборотных активов (Коб), млн. уде		0,0934						
3	Дисконтированные капвложения (Кпр),млн. уде	970,5250	1213,1563						
4	Сумма Кпр нарастающи итогам, млн. уде	970,5250	2183,6813	2183,6813					
5	Дисконтированный доход (ДД), млн.			249,5693	199,6554	159,7244	127,7795	102,2236	81,7789
6	Сумма ДД нарастающим итогам, млн. уде			249,5693	449,2248	608,9491	736,7286	838,9522	920,7311
	ЧДД	-1262,9502	ИД=	0,4216					

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T \Pi_t (1+E)^{-t} - \sum_{t=0}^T K_t (1+E)^{-t} = 1902,1 - 1671,24 = 231,7 \text{ Млн.руб}$$

Окупаемость инвестиций

$$T_{ок} = (t-1) + \frac{\sum ДК - \sum ДД_{(t-1)}}{ДД_t},$$

где $ДК$ – дисконтированные капиталовложения в производство;

$ДД$ – дисконтированный доход;

t – год, при котором $\sum ДД_{(t-1)} < \sum ДК \leq \sum ДД_t$.

$$T_{ок} = (8-1) + \frac{1671,24 \cdot 10^6 - 1688,28 \cdot 10^6}{305,53 \cdot 10^6} = 7,05 \text{ года}$$

ВНД=11 % (рисунок 10.1)

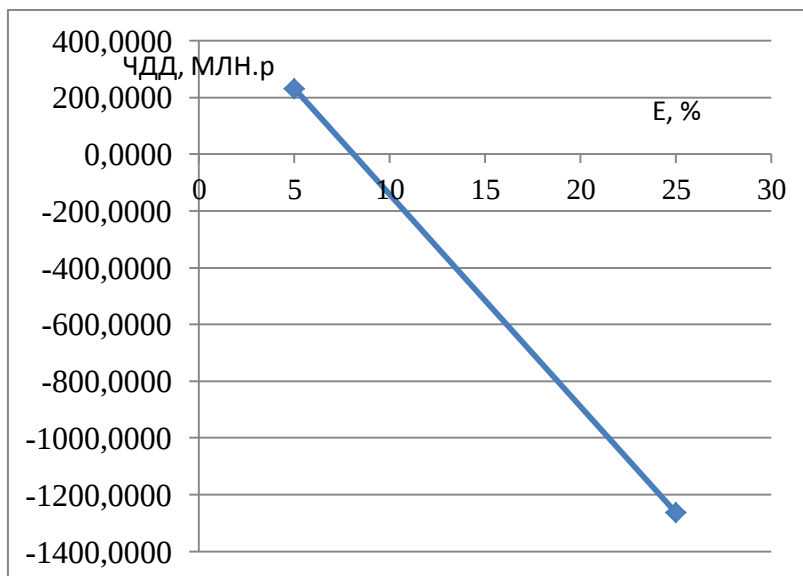


Рисунок 5.1-Определение ВНД

Индекс доходности:

$$ИД = \frac{\sum ДД}{\sum ДК}$$

$$ИД = \frac{1902,9 \cdot 10^6}{1671,24 \cdot 10^6} = 1,138$$

6.1 ЗАТРАТЫ НА НИР

6.1.1 Расчет затрат на проектирование.

Поэтапный список работ, работающие исполнители, оценка объема трудоемкости отдельных видов работ сведена в таблице №

Таблица № 6.1 - Перечень работ и оценки времени их выполнения

	Наименование работ	Время для выполнения задания в днях	
		Инженер	Руководитель
1	Составление задания		1
2	Краткая характеристика и анализ систем Бийской ТЭЦ	17	
3	Обоснование реконструкции турбиной Т-50-130	10	
4	Расчет тепловой схемы	15	
5	Проверка руководителем проделанной работы		2
6	Социальная ответственность	16	
7	Проверка исправлений и замечаний		1
8	Утверждение ВКР руководителем		1
9	Итого	58	5

6.1.2 Расчет сметы затрат на разработку проекта.

Затраты на расчет проект

$$K_{np} = I_{mat} + I_{ам} + I_{зн} + I_{со} + I_{np} + I_{нр}$$

Где :

I_{mat} – материальные затраты, руб.;

$I_{ам}$ – затраты на амортизацию, руб.;

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

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

I_{np} – прочие затраты, руб.;

$I_{нр}$ – накладные расходы, руб.

6.1.3 Материальные затраты при проведении работы

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

Материальные затраты принимаем 800руб.

6.1.4 Амортизация основных фондов и нематериальных актив.

К основным фондам при выполнении проекта относятся электронная вычислительная техника (компьютер, ноутбук) и печатающее устройство (принтер), данные приведены в таблице №6.2

Таблица №6.2

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

Амортизационные отчисления найдем по формуле:

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

Где:

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

$T_{ам.}$ – срок службы;

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

T - время использования основных фондов (в днях).

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

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

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

Сумма амортизационных отчислений по основным фондам:

$$И_{ам.осн}^{\Sigma} = И_{ам.комп} + И_{ам.ноут} + И_{ам.прин} = 1808 + 920 + 263 = 2991 руб.$$

$$Иам.осн = 1808 + 920 + 263 = 2991 руб.$$

6.1.5 Расчет фактической заработной платы

Фактическая заработная плата рассчитывается по формуле

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

Где:

Т – число рабочих дней в месяце = 21 день;

п – количество фактически затраченных дней,

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

Расчет средней заработной платы в месяц

Зарплата инженера

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

Зарплата руководителя

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

Где:

Зпо – заработная плата в месяц;

K1=1,1(10%) –коэффициент, учитывающий отпуск;

K2=1,3(30%) – районный коэффициент;

Инженер – ЗПо = 14500руб.;

Д - доплата за инженера = 2200руб.;

Доцент ЗПо =23300руб.

Расчет зарплаты инженера и руководителя:

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

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

Расчет фактической заработной платы

$$I_{\text{факт.зп.ин}} = \frac{I_{\text{мес.зп.ин}}}{T} \cdot n = \frac{20735}{21} \cdot 58 = 57268 \text{ руб.}$$

$$I_{\text{факт.зп.рук}} = \frac{I_{\text{мес.зп.рук}}}{T} \cdot n = \frac{27830}{21} \cdot 5 = 6626 \text{ руб.}$$

6.1.6 Социальные отчисления

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

$$\text{ФЗП} = I_{\text{факт.зп.ин}} + I_{\text{факт.зп.рук}} = 57268 + 6626 = 63894 \text{ руб.}$$

$$\text{Исоц.} = 30\% \cdot \text{ФЗП} = 0,3 \cdot 63894 = 19168,2 \text{ руб.}$$

6.1.7 Прочие затраты

Прочие затраты это $10\% \cdot \sum$ всех предыдущих затрат.

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

$$0,1 \cdot (800 + 2991 + 63894 + 19168,2) = 8685,3 \text{ руб.}$$

6.1.8 Накладные расходы

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

$$I_{\text{НР}} = 2 \cdot I_{\text{ЗП}}^{\Sigma} = 2 \cdot 63894 = 127788 \text{ руб.}$$

Затраты на расчет проекта

$$K_{np} = 800 + 2991 + 63894 + 19168,2 + 8685,3 + 127788 = 223326 \text{ руб.}$$

Затраты	Сумма, руб
Затраты на расчет проекта	223326
Из них:	
Накладные расходы	127788
Прочие затраты	8685,3
Социальные отчисления:	19168,2
Фактическая заработная плата	63894
Амортизационные отчислений по основным фондам	2991
Материальные затраты	800

Вывод: в ходе данной работы были показаны инвестиционные затраты на реконструкцию, затраты на исследование реконструкций установки Т-50-130 вместо турбин ПТ-25-90+Т-30-90. Реконструкция обеспечит надежное тепло и энергоснабжение г.Бийска.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проделанной работы, была обоснована реконструкция Бийской ТЭЦ установкой турбины Т-50-130 вместо старых блоков, это не только повысит надежность по выработке электроэнергии в г.Бийске, но и повысит надежность теплофикации, а из-за роста тепловых нагрузок в городе Бийске целесообразнее всего к установленным котлам на станции установить Т-50-130, так не потребуются дополнительных котлов для выработки пара на турбину для Т-50-130.

Анализ работы энергоблока:

Отпуск тепла в года: 249579 ГКАЛ/год

Отпуск электроэнергии в год: 292 млн.кВт/год

Выручка от продажи тепла и электроэнергии: 738,24 млн.руб

Суммарные издержки: 225,15 млн.руб

Прибыль балансовая: 513,09 млн.руб

Срок окупаемости: 3,02 года

Технико-экономические показатели работы блока Т-50-130:

КПД блока по отпуску электроэнергии (нетто): 0,577

Удельный расход условного топлива по отпуску электроэнергии: 213
г.у.т/кВтчас

КПД блока по отпуску теплоты: 0,884

