

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

Институт: Электронного обучения
Специальность: 140101Тепловые электрические станции
Кафедра: Атомных и тепловых электростанций

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема работы
ПРОЕКТ МИНИ-ТЭЦ НА БАЗЕ ОТОПИТЕЛЬНОЙ КОТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

УДК 621.311.22.002.5:621.182.001.6

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-6301	БЕЛОУСОВ Павел Игоревич		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ст. преподаватель кафедры атомных и тепловых электростанций	В.В. Беспалов	-		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент кафедры кафедры менеджмента	А.А. Фигурко	к.э.н., доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности	А.А. Сечин	к.т.н.		

По разделу «Автоматизация технологических процессов и производств»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ст. преподаватель кафедры автоматизации технологических про- цессов	Ю.К. Атрошенко	-		

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
Специальность подготовки **140101 Тепловые электрические станции**
Кафедра «Атомных и тепловых электростанций»

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

(Подпись) (Дата)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

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

Студенту:

Группа	ФИО
3-6301	Белоусову Павлу Игоревичу

Тема работы:

Проект мини-ТЭЦ на базе отопительной котельной промышленного предприятия	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	10.03.2016 1814/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	30 мая 2016 года
--	-------------------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе <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>	Целью работы является проект реконструкции отопительной котельной микрорайона с целью создания мини-ТЭЦ и перехода на комбинированное производство тепловой и электрической энергии. Объектом исследования являются тепловые нагрузки существующей котельной и целесообразность генерации электрической энергии для покрытия потребностей. Предметом исследования выступает выбор тепловой схемы мини-ТЭЦ и её проектирование на базе отопительной котельной.
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, подлежащих разработке; заключение по работе).</i>	1. Анализ потребностей в тепловой и электрической энергии. Энергетический баланс. 2. Описание отопительной котельной и установленного оборудования. 3. Предложение вариантов реконструкции и обоснование одного из вариантов 4. Тепловой расчет схемы новой генерирующей мощности 5. Выбор оборудования. 6. Компонировочные решения.

	7.Расчеты электрической части сопряжения новой генерирующей мощности. 8.Проработка автоматики. 9.Финансовый менеджмент. 10.Раздел Социальной ответственности. 11.Заключение.
Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	Иллюстрационные листы: Энергетический баланс (1л.), Экономическая часть (1л.). Чертежи: Тепловая схема мини-ТЭЦ (1л.), Компонировочные чертежи (3л.), Конструкторский чертеж (1л.), Автоматика (1л.).
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент	Фигурко А.А., доцент кафедры менеджмента
Социальная ответственность	Сечин А.А., доцент кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности
Автоматизация технологических процессов	Атрошенко Ю.К., старший преподаватель кафедры автоматизации теплоэнергетических процессов
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	25 ноября 2015 года
---	----------------------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ст. преп. каф. АТЭС	Беспалов В.В.	-		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-6301	Белоусов П.И.		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-6301	Белоусову Павлу Игоревичу

Институт	Электронного обучения	Кафедра	АТЭС
Уровень образования	Инженер	Направление/специальность	140101 Тепловые электрические станции

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Нормы и нормативы расходования ресурсов	
2. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Сравнение вариантов оборудования	
2. Расчет издержек	
3. Расчет денежных потоков	
4. Расчет показателей коммерческой эффективности проекта	

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Техничко-экономические показатели

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	10.03.2016
--	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент кафедры менеджмента	Фигурко А. А.	к.э.н., доцент		10.03.2016

Задание принял к испол студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-6301	Белоусов П.И.		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-6301	Белоусову Павлу Игоревичу

Институт	Электронного обучения	Кафедра	АТЭС
Уровень образования	Инженер	Направление/специальность	140101 Тепловые электрические станции

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Описание рабочей зоны оператора котельной на предмет возникновения:

- ☐ вредных проявлений факторов производственной среды: выброс вредных веществ, освещение, шумы.
- ☐ опасных проявлений факторов производственной среды на примере электрического воздействия, взрыва.
- ☐ негативного воздействия станции на атмосферу ☐ чрезвычайных ситуаций на примере пожара

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:

- ☐ 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.

2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:

- ☐ термические опасности (источники, средства защиты);
- ☐ электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, средства защиты);
- ☐ пожаровзрывобезопасность (причины, профилактика, первичные средства пожаротушения).

3. Охрана окружающей среды:

- ☐ анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы);
- ☐ анализ воздействия объекта на литосферу (отходы);

4. Защита в чрезвычайных ситуациях:

- ☐ перечень возможных ЧС на объекте;
- ☐ выбор наиболее типичной ЧС на примере пожара;
- ☐ разработка превентивных мер по предупреждению ЧС.

5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:

- ☐ специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;
- ☐ организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.

Перечень графического материала:

При необходимости представить эскизные графические материалы к расчётному заданию (обязательно для специалистов и магистров)

План размещения световых приборов в помещении котельного цеха.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	30.02.2016
---	-------------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент каф. БЖД	Сечин А.А.	к.т.н., доцент		22.02.2016

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-6301	Белоусов П.И.		

РЕФЕРАТ

Дипломный проект в объеме 77 страниц содержит введение, 8 глав, заключение, список литературы.

Ключевые слова: РЕКОНСТРУКЦИЯ В МИНИ-ТЭЦ, ГАЗОТУРБИННАЯ УСТАНОВКА, ТЕПЛОВАЯ И ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ, ВОДОГРЕЙНАЯ ГАЗОВАЯ ОТОПИТЕЛЬНАЯ КОТЕЛЬНАЯ.

Цель работы – рассмотреть возможность реконструкции существующей котельной в мини-ТЭЦ, варианты и перспективы перехода на комбинированную выработку энергии, экономическое обоснование проекта.

Объектом исследования являются электрические нагрузки собственных нужд и нагрузки внешнего потребителя, тепловые нагрузки не рассматриваем, т.к. котельная же спроектирована под нужды поселка.

Предметом исследования выступает тепловая схема мини-ТЭЦ и её проектирование на базе отопительной котельной поселка.

В рамках работы выполнен анализ потребностей тепловой и электрической энергии на территории отопительной котельной поселка Шерегеш, а так же обзор текущего оборудования и перспективы выработки тепловой и электрической энергии. Для оценки экономической эффективности проекта проведен тепловой расчет схемы блока новой генерируемой мощности, а так же экономический расчет.

Результат расчета показывает экономическую и технологическую выгоду при вводе в эксплуатацию газопоршневой установки в схеме ТЭЦ.

Внедрение результатов проекта в эксплуатационную практику повысит автономность микрорайона, снизит нагрузки на городскую ТЭЦ, а так же принесет экономическую выгоду инвесторам.

И н в. № п о д п.	П о д п. и д а т а	В з а м. и н в.	ФЮРА 311000.001 ПЗ					СтадЛистЛистов		
			Изм.	Лист.	№ докум.	Подпис	Дата	Состав проектной документации		
			Разработал		Белоусов П.И.					
			Проверил		Беспалов В.В.					
			Т. контроль							
			Н. контроль		Мартышев В.Н					
			Утвердил		Матвеев С.А			ТПУ ИнЭО Группа 3-6301		

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	7
1. Анализ потребностей в тепловой и электрической энергии.....	8
2. Описание отопительной котельной и установленного оборудования.....	11
3. Предложение вариантов реконструкции котельной.....	14
4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсоснабжение.....	17
5. Разработка автоматической системы регулирования.....	29
6. Социальная ответственность.....	36
7. Тепловой расчет схемы новой генерирующей мощности. Энергетический баланс.....	56
8. Компонентные решения.....	85
9. Заключение.....	88
10. Список использованных источников.....	89
11. Приложение А	
12. ФЮРА.311000.002.ТЗ Тепловая схема мини-ТЭЦ	1 лист ф. А1
13. ФЮРА.311000.003.МЧ Котел-утилизатор на базе калорифера КСК 4-11	1 лист ф. А1
14. ФЮРА.311000.004.МЧ Компановка ВСН	1 лист ф. А1
15. ФЮРА.311000.005.ВО Компановка мини-ТЭЦ	1 лист ф. А1
16. ФЮРА.421000.006.С2 АСР Температуры сетевой воды	1 лист ф. А2
17. ФЮРА.311000.007.МЧ Машинный зал	1 лист ф. А1

Введение

Важнейшей задачей энергетики является повышение эффективности на основе совершенствования существующего оборудования, режимов его использования, создания новых укрупненных технологических установок и способов их эксплуатации. Современные энергосистемы характеризуются широким применением крупноблочных генерирующих агрегатов. Энергетический комплекс - одно из основных базовых звеньев экономики республики, обеспечивающий устойчивое социально-экономическое развитие нашего государства.

На нынешнем этапе, при ограниченном инвестировании развития электроэнергетики. Компания вынуждена идти на самый дешёвый способ реконструкции котельных - продление срока их эксплуатации путем замены отдельных узлов и деталей, увеличивающий длительность службы металла и т.п. Экономически оправданной является не замена отдельных узлов и элементов, а полная замена основного оборудования усовершенствованными образцами с улучшенными экономическими показателями.

Установка газотурбинной установки позволит обеспечить энергией существующую котельную. Это позволит отказаться от покупки энергии из сетей, как это происходит на данный момент и даже иметь прибыль при продаже энергии на поселок. Так же добыча газа в поселке даст толчок на развитие газификации района. Большим плюсом использования газа как топлива является, сокращение выброса вредных веществ в атмосферу. Уместно отметить что п Шерегеш является курортным поселком, куда туристы слетаются не только с территории РФ, но и стран зарубежья.

					ФЮРА 311000.001 ПЗ	Лист
						7
Изм	Лист	№ докум.	Подп	Дата		

1 Анализ потребностей тепловой и электрической энергии

2 Описание отопительной котельной и установленного оборудования

					ФЮРА 311000.001 ПЗ	Лист
						9
Изм	Лист	№ докум.	Подп	Дата		

3 Предложение вариантов реконструкции котельной

**4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и
ресурсоснабжение**

					ФЮРА 311000.001 ПЗ	Лист
						11
Изм	Лист	№ докум.	Подп	Дата		

**5. Разработка системы автоматического контроля и регулирования
и температуры сетевой воды на выходе станции**

					ФЮРА 311000.001 ПЗ	Лист
						12
Изм	Лист	№ докум.	Подп	Дата		

6 Социальная ответственность

7 Тепловой расчет схемы новой генерирующей мощности

					ФЮРА 311000.001 ПЗ	Лист
						14
Изм	Лист	№ докум.	Подп	Дата		

8 Компонентные решения