

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

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

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема работы
ПРОЕКТ МИНИ-ТЭЦ НА БАЗЕ ОТОПИТЕЛЬНОЙ КОТЕЛЬНОЙ Ж/Д СТАНЦИИ ПОЛОСУХИНСКАЯ Г.НОВОКУЗНЕЦК

УДК 621.311.22-022.52:697.32:656.21.001.6(571.17)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-6301	Подолыченко Никита Александрович		

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 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., доцент		

По разделу «Автоматизация технологических процессов и производств»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ст. преподаватель кафедры автоматизации технологических процессов	Ю.К. Агрошенко	-		

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ст. преподаватель кафедры атомных и тепловых электростанций	М.А. Вагнер	-		

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	Подолыченко Никите Александровичу

Тема работы:

Проект мини-ТЭЦ на базе отопительной котельной ж/д станции Полосухинская г.Новокузнецк	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	10.03.2016 1814/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:

	30 мая 2016 года
--	-------------------------

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>Целью работы является проект реконструкции отопительной котельной ж/д станции Полосухинская г. Новокузнецк 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.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 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.
<p>Перечень графического материала</p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>Иллюстрационные листы: Энергетический баланс (1л.), Экономическая часть (1л.). Чертежи: Тепловая схема мини-ТЭЦ (1л.), Компонировочные чертежи (3л.), Конструкторский чертеж (1л.), Автоматика (1л.).</p>

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы
(с указанием разделов)

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
3-6301	Подолыченко Н.А.		

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

Студенту:

Группа	ФИО
3-6301	Подолыченко Никите Александровичу

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

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

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

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

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

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. <i>Технико-экономические показатели</i>

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 исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-6301	Подолыченко Н.А.		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-6301	Подоличенко Никите Александровичу

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		30.02.2016

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-6301	Подоличенко Н.А.		

РЕФЕРАТ

Дипломный проект выполнен в объеме 96 страниц. Содержит 7 схем, 4 иллюстрации, 27 таблиц, 18 источников, 3 приложения, 6 л. графического материала.

Ключевые слова: ГАЗОПОРШНЕВАЯ УСТАНОВКА, ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ, ОТОПИТЕЛЬНАЯ КОТЕЛЬНАЯ, КОТЕЛ УТИЛИЗАТОР, МИНИ-ТЭЦ.

Объектом исследования являются тепловые нагрузки существующей котельной и целесообразность генерации электрической энергии для покрытия потребностей.

Цель работы – проект реконструкции отопительной котельной ж/д Полосухинская г.Новокузнецк с целью создания мини-ТЭЦ и перехода на комбинированное производство тепловой и электрической энергии.

В процессе исследования проводился выбор тепловой схемы мини-ТЭЦ и её проектирование на базе отопительной котельной.

В результате исследования выполнен анализ потребностей тепловой и электрической энергии на территории обслуживаемого района отопительной котельной ж/д станции Полосухинская в городе Новокузнецк, а так же обзор текущего оборудования и перспектив реконструкции отопительной котельной.

Результат расчета показывает экономическую эффективность и технологическую целесообразность эксплуатации газопоршневой установки и внедрение газификатора в схеме ТЭЦ.

Степень внедрения результатов работы в эксплуатационную практику повысит экономическую эффективность и разовьет энергетику в рассматриваемом районе г.Новокузнецка.

И нв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	ФЮРА 311000.001 ПЗ						
			Изм.	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата		
И нв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Разработал		Подолженко	Проект мини-ТЭЦ на базе отопительной котельной ж/д станции Полосухинская г.Новокузнецк	Стад	Лист	Листов
			Проверил		Беспалов В.В.		ТРП	6	96
			Т. контроль				ТПУ ИнЭО Группа 3-6301		
			Н. контроль		Вагнер М.А.				
			Утвердил		Матвеев С.А.				

Из расчета технико-экономических показателей работы станции, и оценки экономической эффективности вычислили, что модернизация станции окупится за 7 лет.

В будущем планируется реконструкция ж/д станции «Полосухинская», за счет прироста новых шахт в рассматриваемом районе, соответственно потребность в дополнительной электрической и тепловой мощности будет только расти, также повысит надежность и экономичность работы турбинного оборудования.

Дипломная работа выполнена в текстовом редакторе Microsoft®Word.

					ФЮРА 311000.001 ПЗ	Лист
						7
Изм	Лист	Недокум.	Подпись	Дата		

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	10
1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ	12
1.1 Общие сведения	12
1.2 Анализ потребностей тепловой энергии обслуживаемого района.....	13
1.3 Анализ потребностей электрической энергии обслуживаемого района.....	14
2 СВЕДЕНИЯ ОБ ОТОПИТЕЛЬНОЙ КОТЕЛЬНОЙ	22
2.1 Описание отопительной котельной.....	22
2.2 Оборудование отопительной котельной.....	24
3 ВАРИАНТЫ РЕКОНСТРУКЦИИ КОТЕЛЬНОЙ.....	29
4 ТЕПЛОВОЙ РАСЧЕТ СХЕМЫ.....	33
4.1 Определение расходов и энтальпий котла утилизатора.....	33
4.2 Поверочный расчет калорифера кск 3 – 2.....	37
4.3 Определение коэффициента теплопередачи.....	40
4.4 Уравнения теплового и материального баланса для новой тепловой схемы.....	42
5 ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ.....	45
6 КОМПОНОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ.....	49
7 РАСЧЕТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЧАСТИ.....	50
8 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ.....	51
8.1 Анализ альтернативных вариантов реконструкции котельной.....	51
8.2 Расчет стоимости природного газа.....	52
8.3 Показатели отопительной котельной.....	53
8.4 Стоимость основных производственных фондов.....	55
8.5 Годовые издержки.....	57
8.6 Обоснование выбора проектов и оборудования.....	62
8.7 Вычисление показателей коммерческой эффективности проекта.....	63
9 РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ.....	68
9.1 Характеристика и состав автоматической системы регулирования	68
9.2 Разработка автоматической системы регулирования температуры сетевой	

					ФЮРА 311000.001 ПЗ	Лист
Изм	Лист	Недокум.	Подпись	Дата		8

воды на выходе станции.....	69
9.3 Описание разработанной АСР.....	70
9.4 Обзор и выбор технических средств автоматизации.....	71
9.5 Разработка функциональной схемы АСР.....	73
10 РАЗДЕЛ СОЦИАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ.....	75
10.1 Освещение рабочих мест и производственных помещений	75
10.2 Пожаробезопасность.....	83
10.3 Электробезопасность.....	91
10.4 Мероприятия по охране окружающей среды.....	92
10.5 Решения по защите людей, зданий и технологического оборудования в случае необходимости от поражающих факторов ЧС.....	93
Заключение	94
Список использованных источников.....	95
Приложение А	
Приложение Б	
Приложение В	
ФЮРА.311000.002 ТЗ Тепловая схема мини-ТЭЦ	1 лист ф. А1
ФЮРА.311000.003 МЧ Котел утилизатор на базе калорифера КСК 3-2	1 лист ф. А1
ФЮРА.311000.004 МЧ Калорифер КСК 3-2	1 лист ф. А1
ФЮРА.311000.005 ВО Мини-ТЭЦ на базе отопительной котельной	1 лист ф. А1
ФЮРА.421000.006 С2 АСР температуры сетевой воды	1 лист ф. А2
ФЮРА.311000.007 МЧ План электроагрегата на отметке 0.0м	1 лист ф. А1

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы на отопительных котельных, по всей стране, происходит реконструкция, и передел их в Мини-ТЭЦ, что позволяет снизить себестоимость отпускаемого тепла и получить дополнительную прибыль. Мини-ТЭЦ рассчитанные на малую мощность, на сегодняшний день являются одним из важнейших направлений теплоэнергетики. Вводятся использование турбин с противодавлением, строятся источники энергии на основе газотурбинных установок и поршневых двигателей внутреннего сгорания. В большинстве отопительных котельных пар, вырабатываемый котлами, затем редуцируется до отопительных параметров, что приводит к энергетическим потерям. Создание мини-ТЭЦ на базе таких котельных позволяет устранить эти потери.

В данной работе рассмотрена возможность создания мини-ТЭЦ на базе отопительной котельной ж/д станции Полосухинская г. Новокузнецка Кемеровской области путём установки газопоршневого двигателя в паре с электрическим генератором.

Если начать разбирать системные аварии при сильных морозах, которые приводят к частичному или полному размораживанию теплотрасс, в результате чего, даже при восстановлении электроснабжения, становится сложно обеспечить подачу тепла потребителям.

Автономная система электроснабжения позволит безопасно проходить кратковременные нарушения электроснабжения. При кратковременных нарушениях электроснабжения, являющихся стандартным режимом работы энергосистемы, когда, например, происходит перехлест проводов воздушных линий электропередачи (ЛЭП), автоматика защиты на некоторое время отключает потребителей. Этой продолжительности достаточно, чтобы автоматика остановила котлы.

При строительстве собственного источника электрической энергии

					ФЮРА 311000.001 ПЗ	Лист
Изм	Лист	Недокум.	Подпись	Дата		10

обеспечивается снижение затрат на покупаемую энергию у промышленного предприятия и возникает возможность продажи излишков электрической энергии в сеть, и конечно тем самым получая дополнительную прибыль.

Создание мини-ТЭЦ на базе отопительной котельной позволяет муниципальным властям решить проблему энергообеспечения, что существенно улучшает социально-экономическую обстановку рассматриваемого района.

					ФЮРА 311000.001 ПЗ	Лист
Изм	Лист	Недокум.	Подпись	Дата		11

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Общие сведения

Город Новокузнецк - старейший, крупный город в Кемеровской области. Расположен на юге западной Сибири на обоих берегах реки Томи, в южной части Кемеровской области. Отопительная котельная запущена в 1967 году совместно с ж/д станцией Полосухинская, находящийся в 30 км от центра города Новокузнецка, в одноименном посёлке заводского района города Новокузнецка. Самый стратегически важный обслуживаемый объект котельной это жилые дома для сотрудников ж/д станции и сама ж/д станция «Полосухинская». Через станцию проходит 3 пары электропоездов в зимнее и 4 пары в летнее время. Станция обеспечивает вывоз угля с шахты Большевик и Полосухинская. Согласно генеральному плану развития Новокузнецка в районе станции Полосухинская планируется построить Полосухинский грузовой терминал.

Котельную обслуживает МП «Сибирская Сбытовая Компания». МП «ССК» выполняет строительно-монтажные, кровельные, отделочные работы, осуществляет техническое обслуживание, капитальный и текущий ремонт жилищного фонда, а также занимается эксплуатацией тепловых сетей и газовых котельных, осуществляет ремонт систем отопления.

Основная деятельность МП «Сибирская Сбытовая Компания» связана с подачей тепла, горячего водоснабжения и тем самым часто приходится сталкиваться с частичной или полной заменой участков систем как внутри зданий, так и наружных сетей, благодаря чему накоплен немалый опыт работы. Ремонт и содержание всех внутренних объектов производится своими силами.

Климат района резко-континентальный с продолжительной холодной зимой и коротким теплым летом с резкими колебаниями температур воздуха во все периоды года. Самый холодным месяцем является январь, однако температуры воздуха ниже -30°C в течение года могут наблюдаться с ноября по март. Самый теплый месяц – июнь.

					ФЮРА 311000.001 ПЗ	Лист
Изм	Лист	Нодокум.	Подпись	Дата		12

2 СВЕДЕНИЯ ОБ ОТОПИТЕЛЬНОЙ КОТЕЛЬНОЙ

					ФЮРА 311000.001 ПЗ	Лист
Изм	Лист	Недокум.	Подпись	Дата		22

3 ВАРИАНТЫ РЕКОНСТРУКЦИИ КОТЕЛЬНОЙ

Так как электрогенерации на рассматриваемом районе г. Новокузнецка нет, которая бы обеспечивала станцию в любых природных условиях, а так же увеличивала эффективность котельной, то приходится покупать его в соседних районах по ценам и тарифам ОАО «Кузбассэнергосбыт». Значит необходимо выбрать электрогенерирующую установку.

Основным условием реконструкции котельной является минимум капитальных вложений, что значит использование существующего оборудования котельной с минимальными техническими изменениями.

Разберем основные варианты электрогенерируемых установок при реконструкции существующих котельных, это: Паровая турбина, газотурбинная установка (ГТУ) и газопоршневая установка.

1. Паровая турбина. Одним из возможных решений осуществления генерации электрической энергии на отопительной котельной является установка паровой турбины. Однако в случае с нашей отопительной котельной, такое решение осуществления генерации не целесообразно, так как котел выполняет лишь функцию подогрева воды с 55 градусов на входе и до 80 градусов на выходе. Соответственно для осуществления подобной схемы потребуется масштабная реконструкция котельной с покупкой дополнительного дорогостоящего оборудования, таких как паровой котел, постройку градирней, так как водоема по близости нет, а вода на котельную подается из артезианской скважины. Так же руководствуясь экономическими показателями, такая установка будет самой дорогой из рассматриваемых.

2. Газотурбинная установка (ГТУ) очень эффективна, надежна и универсальна. Основными плюсами являются:

- Малый удельный вес, компактность, простота транспортировки и легкость монтажа являются одними из основных достоинств газотурбинных установок, наиболее привлекательным с точки зрения их использования.

					ФЮРА 311000.001 ПЗ	Лист
						29
Изм	Лист	Докум.	Подпись	Дата		

Чрезвычайно важно, что современные ГТУ поставляются в виде одного или нескольких блоков полной заводской готовности, требующих небольшого объема монтажных работ, либо не требующих их вовсе. Компактность установок позволяет их размещать в условиях стесненного генерального плана. Из этого вытекают и низкие требования, которые предъявляют эти установки к строительным работам и инфраструктуре.

- Минимальные объемы вредных выбросов в окружающую среду.
- Возможность организации сервисного обслуживания, в том числе с быстрой заменой газотурбинного привода ГТУ или агрегатов.
- Относительно низкие капитальные вложения и малые сроки окупаемости.

Недостатков несколько:

В результате практических исследований было определено, что при единичных мощностях, не превышающих 3.4 МВт наиболее выгодным вариантом будет использование поршневых двигателей. Самым экономичным из них является газопоршневой двигатель имеющий при всех режимах нагрузки минимальный удельный расход топлива.[3]

Установка подобной ГТУ является то, что в районе, где установлена отопительная котельная отсутствует газификация. Решениями этой задачи являются:

- Протяжка газопровода от ближайшего газопровода, который находится в 2х километрах от котельной. Это очень эффективное решение, правда очень дорогостоящее, даже если проложить газопровод, то квота на подключение будет стоить очень дорого, поэтому этот вариант следует исключить.
- Установка газификатора угля. Этот вариант значительно дешевле, и намного проще в реализации. Именно поэтому это наилучшее решение для обеспечения топливом ГТУ. Так как недостатки ГТУ для данного района, которые описаны выше - достаточно значимы, то для электрогенерации больше будет подходить строительство газопоршневой установки с готовым

					ФЮРА 311000.001 ПЗ	Лист
						30
Изм	Лист	Недокум.	Подпись	Дата		

модулем газификации угля [2].

3. Газопоршневая установка с готовым модулем газификации угля.

Поршневые газовые двигатели внутреннего сгорания все чаще используются в системах производства тепловой и электрической энергии и считаются одними из наиболее выгодных и перспективных решений в этой сфере. Работа газопоршневых двигателей (ГПД) основана на принципе внутреннего сгорания. Агрегаты такого типа преобразуют химическую энергию жидкого или газообразного углеводородного топлива в механическую работу через сжигание внутри цилиндра.

Достоинства:

- Неоспоримыми преимуществами таких установок являются независимость от региональных сетей энергоснабжения (как следствие – и от роста тарифов), высокий КПД, надежность в использовании, отсутствие вложений в строительство подводящих и распределительных линий.

- С точки зрения экологии – более безопасным, производящим меньшее количество выхлопных газов.

- Газопоршневые двигатели очень удобны и практичны, имеют высокую степень автоматизации.

- Оборудование выпускается в диапазоне единичных мощностей от 0,1 МВт, что благоприятно для нашей электро потребности всего в 0,2 МВт.

- Газопоршневые установки также имеют малую степень влияния температуры окружающего воздуха на производительность двигателя. При снижении мощности на 50 % КПД машины почти не уменьшается. Для работы агрегата не требуется высокое давление газа (достаточно 0,01–0,035 МПа), поэтому дожимной компрессор не устанавливают.

- Топливо для газопоршневых установок универсально и используются следующие газы: пиролизный, химической промышленности, попутный нефтяной, древесный, сточных вод, мусорных свалок, бутан, пропан, биогаз и т.д. Возможность использования специфических газов в качестве топлива

					ФЮРА 311000.001 ПЗ	Лист
						31
Изм	Лист	Недокум.	Подпись	Дата		

вносит большой вклад в сохранение природной среды и позволяет применять возобновляемые источники энергии.

Недостатком так же остается установка модуля газификатора угля.

Исходя из всего изложенного выше, было принято решение об установке Газопоршневой установки. При ее установки не требуется водоем или градирни, как для паровой турбины, она дешевле чем ГТУ, что значительно уменьшает капиталовложение а также упрощает конструкцию. Количество поставляемого угля изменится, но добыча происходит всего в 1,5 км от котельной. Следовательно газопоршневая установка будет покрывать электропотребление района.

					ФЮРА 311000.001 ПЗ	Лист
Изм	Лист	Недокум.	Подпись	Дата		32

4 ТЕПЛОВОЙ РАСЧЕТ

					ФЮРА 311000.001 ПЗ	Лист
Изм	Лист	Недокум.	Подпись	Дата		33

5 ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ

					ФЮРА 311000.001 ПЗ	Лист
Изм	Лист	Недокум.	Подпись	Дата		45

6 КОМПОНОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ

					ФЮРА 311000.001 ПЗ	Лист
Изм	Лист	Недокум.	Подпись	Дата		49

7 РАСЧЕТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

					ФЮРА 311000.001 ПЗ	Лист
Изм	Лист	Нодокум.	Подпись	Дата		50

8 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

					ФЮРА 311000.001 ПЗ	Лист
Изм	Лист	Нодокум.	Подпись	Дата		51

9 РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

					ФЮРА 311000.001 ПЗ	Лист
Изм	Лист	Недокум.	Подпись	Дата		68

10 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

					ФЮРА 311000.001 ПЗ	Лист
Изм	Лист	Недокум.	Подпись	Дата		75

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ФЮРА 311000.001 ПЗ

					ФЮРА 311000.001 ПЗ	Лист
Изм	Лист	Недокум.	Подпись	Дата		94

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

					ФЮРА 311000.001 ПЗ	Лист
Изм	Лист	Недокум.	Подпись	Дата		95