

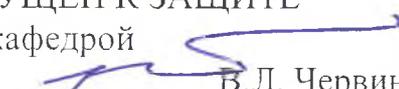
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет технологий управления и гуманитаризации

Кафедра ЮНЕСКО «Энергосбережение и возобновляемые источники энергии»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой


В.Л. Червинский

« 03 » / 06 2024 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Производство и энергетическое использование биогаза на мини-ТЭЦ

Специальность 1-43-01-06 «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент»

Специализация 1-43-01-06-03 «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент в промышленности и ЖКХ»

Студент

группы 30802120



07.05.24

И. С. Смольняков

Руководитель:



29.05.24

Н. Г. Хутская

к.т.н., доцент

по разделу «Охрана труда»

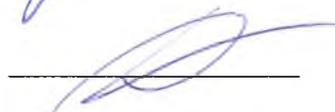


07.05.24

И. А. Батяновская

ст. преподаватель

Ответственный за нормоконтроль:



С. В. Климович

ст. преподаватель

Объем проекта:

пояснительная записка - 87 страниц;

графическая часть – 8 листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единица.

Минск 2024

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 87 с., 9 рис., 25 табл., 33 источника.

БИОГАЗ, БИОГАЗОВЫЙ КОМПЛЕКС, КОГЕНЕРАЦИОННАЯ УСТАНОВКА, ГАЗОПОРШНЕВОЙ АГРЕГАТ, КОТЕЛЬНЫЙ АГРЕГАТ

Объектом исследования является использование сельскохозяйственных отходов для преобразования их в биогаз и дальнейшего использования в качестве топлива когенерационной установки на биогазовом комплексе.

Цель дипломного проекта: рассмотреть вопрос возможности выработки биогаза из отходов свиноводческого комплекса, а также дальнейшее использование биогаза для совместно производства тепловой и электрической энергии с использованием когенерационной установки.

В процессе проектирования были выполнены следующие расчеты: расчет объема выхода биогаза, расчет установленной электрической и тепловой энергии, определение размеров метантенка, определение объема газгольдера, расчет термодинамического цикла поршневого двигателя, тепловой расчет поршневого двигателя внутреннего сгорания, тепловой расчет вторичного контура КГУ, тепловой расчет котельного агрегата для сжигания биогаза, тепловой расчет котельного агрегата для нужд БГК, рассчитаны технико-экономические показатели.

Областью практического применения проекта является биогазовый комплекс.

Приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние исследуемого объекта, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Томас Амон, Хартвиг фон Бредов, Жаклин Даниэль Громке. Руководство по биогазу от получения до использования. – Германия: Агентство по возобновляемым ресурсам (FNR) 2010. – 215 с.
2. Республиканские нормы технологического проектирования новых, реконструкции и технологического перевооружения животноводческих объектов – Минск, 2004.
3. <https://www.amasenergy.com/> MTU 6R400 GS. – Дата доступа: 01.02.2024.
4. [https://gskb.by.](https://gskb.by/) Водогрейный котел КВ-0,75. – Дата доступа: 01.02.2024.
5. Эстеркин Р. И. Котельные установки. Курсовое и дипломное проектирование. Ленинград ЭНЕРГОАТОМИЗДАТ 1989. – 280 с.
6. [http://keo.by.](http://keo.by/) Твердотопливный котел КВр-0,2КБ. – Дата доступа: 04.02.2024.
7. Баштовой В. Г., Милаш Е. А. Методическое пособие для разработки раздела дипломного проекта «Экономика. Обоснование инвестиций в энергосберегающее мероприятие» - Минск: БНТУ 2012. – 104 с.
8. Барбара Эдер, Хайнц Шульц. Биогазовые установки. Практическое пособие. – 2006. – 238 с.: ил.
9. В. Баадер, Е. Доне, М. Брендефер. Биогаз. Теория и практика. – Москва: Колос, 1982. – 148 с.: табл.
10. В.А. Мунц, С.Б. Путрик. Топливо и тория горения: Задачи для выполнения домашнего задания – Екатеринбург УГТУ-УПИ, 2001. - 18 с.
11. Панцхова А.С. Биоэнергетика. Мир и Россия. Биогаз: теория и практика / А.С. Панцхова – М.: КноРус медиа, 2014. – 288 с.
12. Зигфрид Б. «Биогаз. Производство, обогащение, подача.» / Зигфрид Б.. – 2017. – 400 с.
13. Богатырев В.В. Альтернативные топливно-энергетические ресурсы: экономико-управленческие аспекты использования в условиях инновационного развития общества / В. В. Богатырева. — Новополоцк: ПГУ, 2017. — 323 с
14. Альтернативные источники сырья и топлива: тезисы докладов конференции АИСТ–2017, 30 мая–1 июня 2017 г., Минск. — Минск: Институт химии новых материалов НАН Беларуси, 2017. — 79 с.
15. <https://www.weltec-biopower.ru/> Как работает биогазовая установка. – Дата доступа: 07.02.2024.
16. Александров И.Ю., Земсков В.И. Проектирование технических систем производства биогаза в животноводстве. Учебное пособие/ И.Ю.Александров, В.И. Земсков – Лань, 2017. – 311 с.

17. Савицкая Т.А. Введение в «зеленую» химию: Беларусь и страны Вышеградской четверки: опорный конспект лекций / Т.А. Савицкая. — Минск: Издательский центр БГУ, 2016. — 151 с.
18. Елистратов В.В. Возобновляемая энергетика / В.В. Елистратов. — Санкт-Петербург: Издательство политехнического университета, 2016. — 421 с.
19. <https://elar.urfu.ru/> Использование КГУ для производства электроэнергии и снижения затрат на энергоресурсы. — Дата доступа: 07.02.2024.
20. Учебно-методический комплекс «Энергия биомассы» для студентов специальности 1 43 01 06 – «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент» / Сост.: В.Г. Баштовой, Н.Г. Хутская, Г.И. Пальченок – Мн.: БНТУ, 2006. – 123 с.
21. Русан В.И. Возобновляемая энергетика и энергоэффективность: монография / В.И. Русан. — Минск: Энергопресс, 2015. — 380 с.
22. «Зеленая» экономика: проблемы и пути развития: материалы конференции (Минск, 5 апреля 2017 г.). — Минск: АЖУР Групп, 2017. — 117 с.
23. Глобальная энергетика: партнерство и устойчивое развитие стран и технологий: сборник конференции, 24–28 октября 2017 г. — Минск: БНТУ, 2018. — 174 с.
24. <https://biogas.su/> Метантенк. — Дата доступа: 09.02.2024.
25. <https://zorg-biogas.com/> Десульфуризатор. — Дата доступа: 09.02.2024.
26. <https://www.prommz.ru/> Виды газгольдеров. — Дата доступа: 09.02.2024.
27. Лазаренков А.М. Охрана труда: Учебник. / А.М. Лазаренков, В.А. Калиниченко - Минск.: БНТУ, 2010.-101 с.
28. Лазаренков А.М. Охрана труда в энергетической отрасли: Учебник. / А.М. Лазаренков, Л.П. Филянович. - Мн.: ИВЦ Минфина, 2011. – 672 с.
29. Правила по обеспечению промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением», утв. постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям №84 от 27.12.2022.
30. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Изделия электротехнические. Общие требования безопасности: ГОСТ 12.2.007.0-75. – Введ. 01.01.78. – СССР : Государственный комитет стандартов Совета Министров СССР, 1975. – 335 с.
31. Электроустановки на напряжение до 750 кв. Линии электропередачи воздушные и токопроводы, Устройства распределительные и трансформаторные подстанции, установки электросиловые и аккумуляторные, электроустановки жилых и общественных зданий. Правила устройства и защитные меры электробезопасности. Учет электроэнергии. Нормы приемо-сдаточных испытаний: ТКП 339-2022. —

Введ. 20.12.22. – Минск : Министерство энергетики Республики Беларусь, 2022. – 623 с.

32. Электроустановки. Правила по обеспечению безопасности при эксплуатации: ТКП 427-2022. – Введ. 01.07.22. – Минск : Министерство энергетики Республики Беларусь, 2022. – 164 с.
33. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования: ГОСТ 12.1.004-91. – Введ. 01.07.92. – Минск : Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь, 1992. – 80 с.