

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

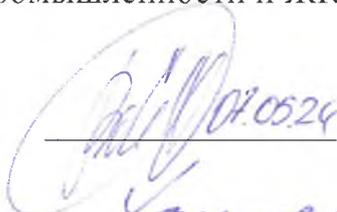
Модернизация системы энергоснабжения ОАО «Беллакт»

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»

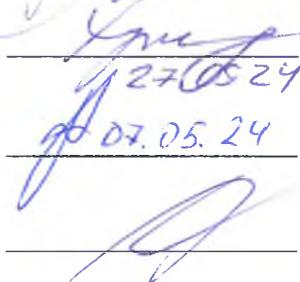
Студент

группы 30802120


07.05.24

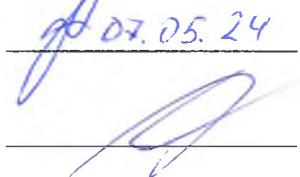
Е. Б. Булавский

Руководитель:


07.05.24

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 – 92 страниц;

графическая часть – 8 листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единица.

Минск 2024

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 92 с., 4 рис., 25 табл., 29 источников.

ТЕПЛОВОЙ НАСОС, АБСОРБЦИОННЫЙ ТЕПЛОВОЙ НАСОС, СИСТЕМА РЕКУПЕРАЦИИ, КОЖУХОТРУБНЫЙ ТЕПЛООБМЕННИК

Объектом исследования является модернизация системы энергоснабжения предприятия ОАО «Беллакт».

Цель дипломного проекта: утилизация тепловых отходов с целью повышения энергетической эффективности предприятия ОАО «Беллакт», с рассмотрением варианта установки абсорбционного теплового насоса и системы рекуперации отработавшего воздуха.

В процессе проектирования были выполнены следующие расчеты: расчет тепловых нагрузок, выбор альтернативных вариантов теплогенерирующего источника, расчет тепловой схемы, тепловой расчет калорифера, тепловой и гидравлический расчеты теплообменника, рассчитаны технико-экономические показатели.

Областью практического применения проекта является предприятие ОАО «Беллакт».

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 ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Строительная климатология (изменение №1) : СНБ 2.04.02–2000. – Введ. 01.07.07. – Минск : Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2007. – 27 с.
2. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях : ГОСТ 30494–2003. – Введ. 01.01.13. – Минск : Межгос. научно-техническая комиссия по стандартизации, техническому нормированию и оценке соответствия в строительстве : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2013. – 20 с.
3. Вукалович, М.П. Таблицы термодинамических свойств воды и водяного пара / Вукалович М.П. – Москва: Машгиз, 1963. – 245 с.
4. Каталог «Абсорбционный тепловой насос на паре BDS» [Электронный ресурс] / Сервис тепло и хладооборудования – Минск, 2024. – Режим доступа: <https://broad-ctx.by/katalog/absorbcionnyye-teplovye-nasosy/abtn-na-pare/absorbcionnyj-teplovoy-nasos-na-pare-bds>. – Дата доступа: 15.01.2024.
5. Воробьева Н.И. Основы автоматизации технологических процессов в мясной и молочной промышленности. - М.: легкая и пищевая промышленность, 1983. - 328 с.
6. Рей Д.А., Макмайл Д. Тепловые насосы / Д.А.Рей. – Москва: Энергоиздат, 1982. – 224 с.
7. Мальков П.А. Перспективы применения тепловых насосов для использования низкопотенциального тепла промышленных предприятий / П.А. Мальков. – Минск, 2015 – 2с.
8. Иващенко Е.Ю. Технологии утилизации тепловых отходов: Учебно-методическое пособие / Е.Ю. Иващенко. – Минск: Изд-во «Адукацыя і выхаванне», 2014. –108с.
9. Соколов Е.Я., Бродянский В.М. Энергетические основы трансформации тепла и процессов охлаждения. – : Энергоиздат, 1981. – 320 с.
10. Васьков Е.Т. Термодинамические свойства тепловых насосов / СПб.гос.архит.-строит-ун-т. – СПб., 2007. –127с.
11. Теплоиспользующие установки промышленных предприятий: Учеб. пособие для энергетических вузов и факультетов / П.Д. Лебедев, А.А. Щукин. – Москва: Изд-во «Энергия», 1970. – 408 с.
12. Вода. Физические свойства [Электронный ресурс] / Инженерный справочник «INTEK.info». – Минск, 2024. – Режим доступа: <http://intek.info/zhidkosti-svojstva-primenenie/2-voda-fizicheskie-svojstva>. – Дата доступа: 12.02.2024.

13. Горшков В.Г. Тепловые насосы. Аналитический обзор // Справочник промышленного оборудования. 2004, сентябрь-октябрь №2. 47-80 с.

14. .Султангузин И.А., Потапова А.А., Высокотемпературные тепловые насосы большой мощности для теплоснабжения // Новости теплоснабжения. 2010. – 9 с.

15. Основные процессы и аппараты химической технологии : пособие по проектированию для вузов / Ю.И. Дытнерский [и др.] ; под общ. ред. Ю.И. Дытнерский. – 2-е изд. – Москва : Химия, 1991. – 471 с.

16. О расчётной стоимости 1 т у.т. в 2023 году [Электронный ресурс] / Департамент по энергоэффективности. – Минск, 2024. – Режим доступа: https://energoeffect.gov.by/supervision/framework/information/20220317_cost1. – Дата доступа: 20.01.2024.

17. Баштовой В. Г., Милаш Е. А. Методическое пособие для разработки раздела дипломного проекта «Экономика. Обоснование инвестиций в энергосберегающее мероприятие» - Минск: БНТУ 2012. – 104 с.

18. Пожарная безопасность зданий и сооружений: СН 2.02.05-2020. – Введ. 12.11.20 (с отменой на территории РБ ТКП 45-2.02-315–2018). – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2021. – 65 с.

19. Генеральные планы промышленных и сельскохозяйственных предприятий: СН 3.01.01.2020. – Введ. 06.06.21 (с отменой на территории РБ ТКП 45-3.01-155–2009). – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2020. – 44 с.

20. Производственные здания и сооружения: СН 3.02.10-2020. – Введ. 25.05.21 (с отменой на территории РБ ТКП 45-3.02-90-2008). – Минск : Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2020. – 42 с.

21. Гигиенический норматив «Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны»: Постановление – Введ. 11.10.17. – Минск : Министерство здравоохранения Республики Беларусь, 2017. – 340 с.

22. Котельные установки.: СН 4.02.04-2019. – Введ. 26.12.19 (с отменой на территории РБ СНиП II-35-76). – Минск : Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2020. – 85 с.

23. «Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях» Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь – Минск, 2021. – Режим доступа: http://www.pravo.by/upload/docs/op/W21327576p_1371157200.pdf. – Дата доступа: 15.02.2024.

24. Естественное и искусственное освещение: СН 2.04.03-2020. – Введ. 01.01.10 (с отменой на территории РБ ТКП 45-2.04-153–2009). – Минск : Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2021. – 96 с.

25. «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки» Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь – Минск, 2021. – Режим доступа: http://www.pravo.by/pdf/2011-143/2011_143_8_24521.pdf. – Дата доступа: 15.02.2024.

26. «Требования к производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий» Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Республики Беларусь – Минск, 2021. – Режим доступа: http://www.pravo.by/upload/docs/op/W21428310p_1392670800.pdf. – Дата доступа: 15.02.2024.

27. Электроустановки. Правила по обеспечению безопасности при эксплуатации: ТКП 427–2022. – Введ. 01.07.2022 (с отменой на территории РБ ТКП 427–2012). – Минск : Министерство энергетики Республики Беларусь, 2022. – 164 с.

28. Правила безопасности при эксплуатации средств и систем автоматизации на объектах магистральных газопроводов : ТКП 037–2006 (02230). – Введ. 01.03.07. – Минск : Министерство энергетики Республики Беларусь, 2006. – 20 с.

29. Молниезащита зданий, сооружений и инженерных коммуникаций : СН 4.04.03-2020. – Введ. 21.04.21 (с отменой на территории РБ ТКП 336–2011). – Минск : Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2021. – 95 с.