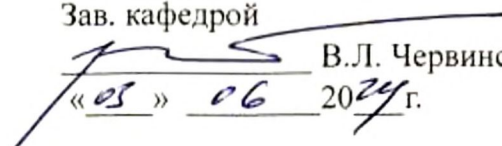


БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет технологий управления и гуманитаризации  
Кафедра ЮНЕСКО «Энергосбережение и возобновляемые источники энергии»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой

  
В.Л. Червинский  
«05» 06 2024 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Тепловая реновация помещения центра обработки данных БНТУ и на  
предприятии The View (ООО «Зе Вью»)

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

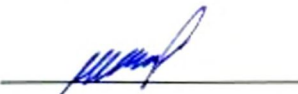
Специализация 1-43-01-06-03 «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент в промышленности и ЖКХ»

Студент

группы 10802120

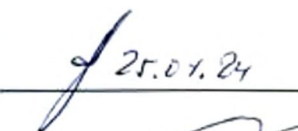
  
В.И. Апцешко

Руководитель


  
профессор М.С. Краков

Консультант

по разделу «Охрана труда»

  
25.01.24 ст. пр. И. А. Батяновская

Ответственный за нормконтроль

  
ст. пр. С.В. Климович

Объем проекта:

пояснительная записка – 31 страниц;

графическая часть – 8 листов;

цифровые носители – 1 единица.

Минск 2024

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 81 с., 14 рис., 20 табл., 26 ист.

Ключевые слова: центр обработки данных, сервер, серверное помещение, кондиционер, теплоприток.

Объектами исследования являются помещения, расположенные в ведомости БНТУ и предприятия The View (ООО “Зе Вью”).

Целью дипломного проекта является тепловая реновация помещений центров обработки данных.

В связи с этим в ходе дипломного проектирования выполнены следующие задачи:

- анализ существующей системы кондиционирования;
- расчёт теплопритока в помещениях;
- составление теплового баланса;
- обоснование необходимости реновации системы кондиционирования;
- выбор более энергоэффективного кондиционера;
- экономический расчёт выбранного варианта.

В процессе работы был рассчитан тепловой баланс, который показал переизбыток тепла в помещениях центров обработки данных и на основании данных результатов были предложены варианты энергоэффективного оборудования на замену, экономический эффект от внедрения которых составил 1444 руб., а срок окупаемости данного проекта – 4 года. Исходя из полученных данных, проект является экономически эффективным.

Расчетно – аналитический, а также графический материал, приведенный в данном дипломном проекте, наглядно 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. Habr.com. Краткая история появления серверов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/companies/selectel/articles/566590/>
2. Aveon.ru. Форм-фактор 1U, 2U, 4U. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://aveon.ru/services/chto-takoe-form-faktor-1u-2u-4u/>
3. Dorfa.ru. Виды серверов: назначение и особенности. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://dorfa.ru/blog/vidy-serverov-naznachenie-i-osobennosti/>
4. Habr.com. Как обычно устроено охлаждение серверной. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/235245/>
5. UPS-Info.ru. Энергоснабжение ЦОД, стандарты ЦОД. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.ups-info.ru/for\\_partners/library/inergosnabzhenie\\_tsod\\_standarte\\_tsod/](https://www.ups-info.ru/for_partners/library/inergosnabzhenie_tsod_standarte_tsod/)
6. Abok.ru. Центры обработки данных в России: проблемы и перспективы. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.abok.ru/for\\_spec/articles.php?nid=7025](https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=7025)
7. OSP.ru. Система охлаждения для небольшого ЦОД. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.osp.ru/lan/2010/05/13002554>
8. AboutDC.ru. Нил Расмуссен. Расчет технических требований для общего охлаждения в центрах обработки данных. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.aboutdc.ru/docs/t15/WP25\\_RU.pdf](http://www.aboutdc.ru/docs/t15/WP25_RU.pdf)
9. TopClimat.ru. Расчет прецизионного кондиционера для серверной. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.topclimat.ru/raschet\\_kondicionera\\_dlya\\_servernoy.htm](https://www.topclimat.ru/raschet_kondicionera_dlya_servernoy.htm)
10. Mircli.ru. Классы энергоэффективности кондиционера. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://mircli.ru/news/kakie-klassy-energoeffektivnosti-est-u-kondicionera/>
11. СН 512-78 Строительные нормы. Инструкция по проектированию зданий и помещений для электронно-вычислительных машин.
12. СН 4.02.03-2019 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.
13. Изменение №1/ПР СП 2.04.01-2020 Строительная теплотехника.
14. 15]0 Здания и сооружения. Энергетическая эффективность.
15. Изменение №1 СНБ 2.04.02-2000 Строительная климатология.
16. Стандарт ТИА-942, редакция 7.0 – 2005
17. СНиП 2.01.07 Строительные нормы Республики Беларусь.
18. СП 2.04.02-2020 Тепловая защита жилых и общественных зданий. Энергетические показатели.
19. Хрусталёв Б. М. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование – Москва. «АСВ», 2005. – 576 с.

20. Янвель Б. К. Курсовое и дипломное проектирование холодильных установок и систем кондиционирования воздуха. – Москва. «Агропромиздат», 1988. – 224 с.
21. Стефанов Е. В. Вентиляция и кондиционирование воздуха. – СПб. «Авок Северо - Запад», 2005. – 394 с.
22. Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности шумового воздействия на человека»: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 25.01.2021 № 37
23. Санитарные нормы и правила «Требования при работе с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами»: постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28.06.2013 № 59
24. Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности на рабочих местах»: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 25.01.2021 № 37
25. СН 2.04.03 – 2020 Естественное и искусственное освещение.
26. «Инструкции о нормах оснащения объектов первичными средствами пожаротушения»: постановление министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 21.12.2021 г. № 82