


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет Технологий Управления и Гуманитаризации  
Кафедра ЮНЕСКО «Энергосбережение и возобновляемые источники  
энергии»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

  
В.Г. Баштовой

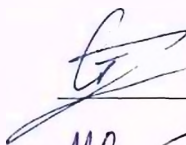
«24» 01 2021 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА  
«Разработка системы охлаждения центра обработки данных»

Специальность 1-36 20 01 «Низкотемпературная техника»

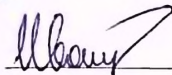
Специализация 1-36 20 01 01 «Холодильные машины и установки»

Студент-дипломник  
группы 10807116



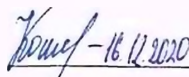
В.В. Степанченко

Руководитель:



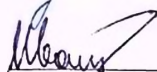
Е.Ю. Иващенко

Консультанты:  
по разделу «Охрана труда»



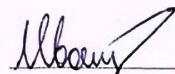
Т.П. Кот

по разделу «Экономическая часть»

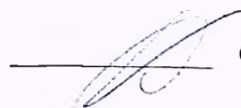


Е.Ю. Иващенко

Ответственный за нормоконтроль:



Е.Ю. Иващенко



С.В. Климович  
ст. преподаватель

Объем проекта:  
пояснительная записка – 100 страниц;  
графическая часть – 9 листов;  
магнитные (цифровые) носители – 1 единица.

## Реферат

Дипломный проект: 110 с., 30 рис., 24 табл., 31 источник, 9 листов графической части формата А1.

Объектом разработки является система охлаждения центра обработки данных, находящегося в г. Минск.

Цель проекта – разработка системы охлаждения центра обработки данных и подбор необходимого холодильного оборудования.

В дипломном проекте выполнена разработка принципиальной схемы холодильной машины на основании выбора холодильного агента и построения цикла работы. Выполнен полный расчет теплопритоков в серверной комнате. Обоснована схема размещения охлаждающего оборудования в комнате.

Проведены расчеты и подобраны основные и вспомогательные элементы холодильной установки: чиллер, градирня, гидромодуль, фэнкойл, блок-распределитель холодоносителя, двери-теплообменники.

В соответствии с заданием разработаны мероприятия по охране труда и технике безопасности на предприятии.

Экономический раздел посвящен сравнению двух вариантов оборудования. Проведен расчет чистого дисконтированного дохода и срока окупаемости инвестиций в реализацию технических мероприятий дипломного проекта.

Студент-дипломник подтверждает, что приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние разрабатываемого объекта, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бараненко А.В., Колюнов В.С., Румянцев Ю.Д. Практикум по холодильным установкам: учебное пособие для студентов ВУЗов – СПб. Профессия. 2001. – с.240
2. Быков А.В. Проектирование холодильных сооружений справочник. – М.: Пищевая промышленность, 1978.–256 с.
3. Курьлев Е. С. Холодильные установки: учебник для студентов вузов специальности "Техника и физика низких температур", "Холодильная криогенная техника и кондиционирование" / В. В. Оносовский, Ю. Д. Румянцев. – СПб.: Политехника, 1999. – 576 с.
4. Руцкий А.В. Холодильная техника и технология: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 286 с.
5. Устройство холодильников, тепловая изоляция холодильников. [Электрон. ресурс] Режим доступа: <http://ru.convdocs.org/docs/index-158366.html#1868946>
6. Устройство холодильников, тепловая изоляция холодильников. [Электрон. Ресурс Режим доступа: <http://evroplast.vl.ru/isolation/232/usage/refrigerators/>
7. Технические характеристики теплоизоляции «Корунд» [Электрон. ресурс] – Режим доступа: <http://sar-polymer.ru/index.php/Korund/Tehnicheskie-harakteristiki-sverhtonkogo-gidkogo-teploizoljacionnogo-materiala-Korund.html>
8. Холодильные машины: учебник для втузов по специальности «Холодильные машины и установки» / под общ. ред. И. А. Сакуна. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1985. – 510 с.
9. МорозМедиаСервис. Холодильное оборудование. Библиотека материалов для внутреннего пользования. Холодильные агенты [Электрон. ресурс] – 25 января 2014. – Режим доступа: <http://morozmedia.narod.ru/documents/holagency.htm>
10. ЭнергоПроф. Классификация компрессоров (поршневых и винтовых) [Электрон. ресурс] Режим доступа: <http://www.compressortyt.ru/stati/vidy/>
11. ОАО "Компрессор" г. Москва. Компрессорно-конденсаторные агрегаты. Холодильные машины [Электрон. ресурс] – 25 января 2014. – Режим доступа: <http://www.argokom.ru/index.php?act=3&p=69>
12. Конденсаторы холодильных машин. Холодильные машины [Электрон. ресурс] Режим: <http://www.xiron.ru/content/view/14677/28/>
13. ТП СнежнянскХиммаш. Маслоотделитель [Электрон. ресурс] Режим доступа: <http://www.tp-himmash.ru/product/id5>
14. Большая энциклопедия нефти и газа. Воздухоотделитель [Электрон. ресурс] Режим доступа: <http://www.ngpedia.ru>

15. OBORUD.INFO. Интернет-справочник по оборудованию [Электрон. ресурс] Режим доступа: <http://www.oborud.info/product/jump.php?5039&c=422>
16. Гюнтер-Иж. Теплообменники. Продукция [Электрон. ресурс] Режим доступа: <http://www.guentner.izh.com/index.php?p=prod>
17. Явнель Б.К. Курсовое и дипломное проектирование холодильных установок и систем кондиционирования воздуха. - М.: Агропромиздат, 1988г - 224с.
18. Размеры линейно-дренажных ресиверов (РЛД) [Электрон. ресурс] Режим доступа: <http://www.himholod.ru/showfile.php?id=21>
19. ХимХолодСервис. Емкостное оборудование [Электрон. ресурс] Режим доступа: <http://www.himholod.ru/index.php?mid=255>
20. Носиков А.С., Зыльков В.П. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию холодильных установок для студентов специальности 16.03 - Техника и физика низких температур. Технические данные холодильного оборудования. - Могилев: МТИ, 1992. - 61 с.
21. Сақун И.А. Холодильные машины: учебник для вузов по специальности «Холодильные машины и установки»/ под общ. ред. И.А.Сакуна. – Л.: Машиностроение, Ленингр. Отд-ние, 1985.–510с.: ил.
22. Холодильные компрессоры /А.В. Быков, Э.М. Бежанишвили, И.М. Калнинь и др.; под ред. А.В. Быкова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1992. – 304с.
23. Тимофеевский Л.С. Холодильные машины: учеб. пособие для вузов / под общ. ред. Л.С.Тимофеевского. – СПб.: Политехника, 1997.–992с.: ил.
24. Полевой А.А. Автоматизация холодильных установок и систем кондиционирования воздуха.- СПб.: «Профессия», 2010.- 244 с., рис., табл.
25. Об утверждении санитарных норм и правил «Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях»: постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь, 30 апреля 2013 г., № 33 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://minzdrav.gov.by>. – Дата доступа: 13.11.2019.
26. Об утверждении гигиенического норматива "Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны"»: постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь, 11 октября 2017 г., № 92 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://minzdrav.gov.by>. – Дата доступа: 13.11.2019.
27. ТКП 45.2.04-153-2009 (02250) «Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования».
28. Об утверждении санитарных норм и правил «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»: постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь, 16 ноября 2011 г., № 115

[Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// minzdrav.gov.by](http://minzdrav.gov.by). – Дата доступа: 15.11.2019.

29. Об утверждении санитарных норм и правил «Требования при работе с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами»: постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь, 28 июня 2013 г., № 59 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// minzdrav.gov.by](http://minzdrav.gov.by). – Дата доступа: 15.11.2019.

30. Об утверждении гигиенического норматива «Предельно допустимые уровни нормируемых параметров при работе с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами» постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь, 28 июня 2013 г., № 59 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// minzdrav.gov.by](http://minzdrav.gov.by). – Дата доступа: 15.11.2019.

31. ТКП 474-2013 (02300) Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. – Минск: Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, 2013. – 53 с.