

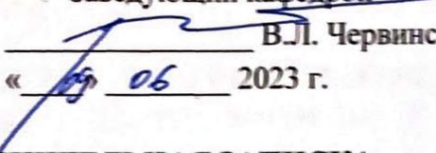
**БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

Факультет технологий управления и гуманитаризации»

Кафедра ЮНЕСКО «Энергосбережение и возобновляемые источники  
энергии»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 В.Л. Червинский


« ~~19~~ 06 2023 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА  
«Разработка системы хладоснабжения супермаркета»**

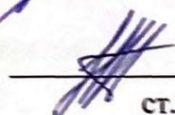
Специальность 1- 36 20 01 «Низкотемпературная техника»

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

Студент-дипломник  
группы 10807119


 Халявкина Е. В

Руководитель и консультант:


 Жук Н.П  
ст. преподаватель

Консультанты:

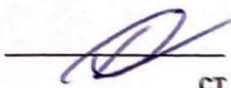
по разделу «Охрана труда»

 31.05.2023 Ушакова И.Н.  
к.т.н., доцент

по разделу «Экономика»

 Жук Н.П  
ст. преподаватель

Ответственный за нормоконтроль:

 Климович С.В.  
ст. преподаватель

Объем проекта:

пояснительная записка – 2 страниц;

графическая часть – 8 листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единица.

Минск 2023

## РЕФЕРАТ

Дипломным проектом: 82 с., 12 табл., 46 источников, 8 листов графической части формата А1.

СИСТЕМА ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ, ХОЛОДИЛЬНЫЕ КАМЕРЫ, СУПЕРМАРКЕТ, ТЕПЛОПРИТОКИ, ХОЛОДИЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ХЛАДАГЕНТ, ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В РЕАЛИЗАЦИЮ ПРОЕКТА.

Объектом разработки является система холодоснабжения супермаркета, находящегося в г. Минске.

Цель проекта — разработка системы хладоснабжения супермаркета.

В дипломном проекте выполнена разработка принципиальной схемы холодильной машины на основании выбора холодильного агента и построения цикла работы.

Выполнен полный расчёт теплопритоков в холодильные камеры объекта. Проведены расчёты и подобраны из каталогов на основании расчетов основные и вспомогательные элементы холодильной установки: компрессоры, воздухоохладители, конденсаторы, ресиверы, маслоотделители, отделители жидкости и т.д.

Подобрано современное торговое холодильное оборудование.

В соответствии с заданием разработаны мероприятия по охране труда и технике безопасности на предприятии торговли, при работе на холодильном оборудовании.

Экономический раздел посвящен обоснованию инвестиций в мероприятие по установке энергоэффективного холодильного оборудования.

Областью возможного практического применения результатов дипломного проекта может являться холодоснабжение супермаркета.

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. ТКП 45-3.02-151-2009. Здания холодильников. Строительные нормы проектирования. – Введ. 14.10.2009. – Мн.: Минстройархитектуры: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2009. – 13 с.
2. ТКП 45-1.02-295-2014 «Строительство проектная документация. Состав и содержание»
3. СНБ 2.04.02.-2000. Строительная климатология. – Введ. 2.04.2007. – Мн.: Минстройархитектуры: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2007. – 33 с.
4. СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование.– М., 2004.–54с.
5. Строительные нормы РБ. Строительная климатология (Изменение № 1) : СНБ 2.04.02-2000. – Введ. 2.04.2007 – Минск: Министерство архитектуры и строительства РБ , 2007. – 33 с.
6. СНБ 4.02.01-03. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. – Минск: Министерство архитектуры и строительства РБ 2003. – Введ. 30.12.2003 – Минск: Министерство архитектуры и строительства РБ , 2003. – 82 с.
7. СНБ 2.04.02-2000 «Строительная климатология». – Введ 07.01.2001.- Минск: Министерство архитектуры и строительства РБ, 2001. – 35 с
8. СНБ 2.04.05-98. Естественное и искусственное освещение. – Введ 28.05.2008.- Минск: Министерство архитектуры и строительства РБ, 2008. – 44 с
9. «Проектирование предприятий розничной торговли» справочное пособие к СНиП 2.08.02-89.
10. ГОСТ 12.1.005. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. – М., 1991, - 75 с.
11. СНиП 2.08.02-89. Общественные здания и сооружения. – М., 1991.–40с.
12. ГОСТ 30494. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.– М., 1998.–14с.
13. СанПиН 9-80 РБ98. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.– Мн., 1998.–40с.
14. ТКП 45-3.02-113-2009 «Тепловая изоляция наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений. Строительные нормы проектирования».
15. ТКП 45-3.02-114-2009 «Тепловая изоляция наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений. Правила устройства»
16. ТКП 45-2.04-196-2010 «Тепловая защита зданий. Теплоэнергетические характеристики».
17. ТКП 45-4.02-182-2009 «Тепловые сети. Строительные нормы проектирования».



18. ТКП 45-4.01-52-2007 «Системы внутреннего водоснабжения зданий. Строительные нормы проектирования».
19. СНиП 2.04.14-88 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов»
20. ВНТП 03-86 Минторга СССР «Ведомственные нормы технологического проектирования распределительных холодильников»
21. СНБ 4.02.01-03 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»
22. ТКП 45-3.05-167-2009 «Технологические трубопроводы. Правила монтажа и испытаний»
23. ТКП 45-1.03-85-2007 «Внутренние инженерные системы зданий и сооружений. Правила монтажа»
24. ТКП 45-4.02-323-2018 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Строительные нормы проектирования
25. ГОСТ 617-2006 "Трубы медные и латунные круглого сечения общего назначения. Технические условия"
26. ГОСТ EN378- 2—2014 «СИСТЕМЫ ХОЛОДИЛЬНЫЕ И ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ Требования безопасности и охраны окружающей среды Часть 2 Проектирование, конструкция, изготовление, испытания, маркировка и документации»
27. ГОСТ EN378- 3—2014 «СИСТЕМЫ ХОЛОДИЛЬНЫЕ И ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ Требования безопасности и охраны окружающей среды Часть 3 Размещение оборудования и защита персонала»
28. ГОСТ EN378- 4—2014 «СИСТЕМЫ ХОЛОДИЛЬНЫЕ И ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ Требования безопасности и охраны окружающей среды Часть 4 Эксплуатация, техническое обслуживание, ремонт и восстановление»
29. ТКП 339-211 (02230). 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. – М.: Минэнерго, 2014.
30. Гигиенический норматив «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>.
31. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации фреоновых холодильных установок. Утверждены постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь и Министерства промышленности Республики Беларусь от 30.11.2011 № 126/20. – 12 с.



32. ГОСТ 12.2.233-2012 «Система стандартов безопасности труда. Системы холодильные холодопроизводительностью свыше 3,0 кВт. Требования безопасности»

33. Бобылев С.М., Гаевой Е.В. Проектирование предприятий овощной промышленности. Техничко-экономическое обоснование и методика проектирования: Справочник. – М.: Пищевая промышленность, 1978. – 271с

34. Головкин, Н.А. Холодильная технология пищевых продуктов. – М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1984. – 240 с.

35. Руцкий А.В. Переработка и хранение пищевых продуктов. Справочное пособие. – Мн.: Высшая школа, 1993. – 287с

36. Богданов, С.Н. Холодильная техника. Свойства веществ: Справочник /С.Н. Богданов, О.П. Иванов, А.В. Куприянова. –3-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 208 с.

37. Бараненко, А.В. Практикум по холодильным установкам: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 101700 "Холодильная, криогенная техника и кондиционирование" и 070200 "Техника и физика низких температур"/А.В. Бараненко, В.С. Калюнов, Ю.Д. Румянцев. – СПб.: Профессия, 2001. – 272 с.: ил

38. Курылев, Е.С. Холодильные установки: учебник для студентов вузов специальности "Техника и физика низких температур", "Холодильная, криогенная техника и кондиционирование" / Е.С. Курылев, В.В. Оносовский, Ю.Д. Румянцев. – СПб.: Политехника, 1999. - 576 с.: ил.

39. Холодильные машины: учебник для студентов втузов специальности "Техника и физика низких температур" / А.В. Бараненко, Н.Н. Бухарин, В.И. Пекарев, И.А. Сакун, Л.С. Тимофеевский; под общ. ред. Л.С. Тимофеевского. – СПб.: Политехника, 1997. – 992 с.: ил

40. Носиков, А.С. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию холодильных установок для студентов специальности 16.03 "Техника и физика низких температур". Технические данные холодильного оборудования / А.С. Носиков, В.П. Зыльков – Могилев, 1992. – 62 с.

41. Тепловые и конструктивные расчёты холодильных машин: учеб. пособие для вузов по специальности "Холодильные и компрессорные машины и установки" / Е.М. Бамбушек, Н.Н. Бухарин, Е.Д. Герасимов [и др.]; под общ. ред. И.А. Сакуна. – Л.: Машиностроение. Ленинградское отделение, 1987. – 423 с.: ил

42. ТКП 474-2013 «Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»

43. Баштовой В.Г., Е.А. Милаш. Методическое пособие для разработки раздела дипломного проекта «Экономика: обоснование инвестиций в энергосберегающее мероприятие»

- 44. Холод-магазин [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://holod-magazin.by/>. Дата доступа 15.05.2023
- 45. Холодильное оборудование Polair [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://polair.by/>. Дата доступа 18.05.2023
- 46. Холодильное оборудование Frostor [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://frostor.ru/info/>. Дата доступа 18.05.2023