

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет технологий управления и гуманитаризации

Кафедра ЮНЕСКО «Энергосбережение и возобновляемые источники энергии»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 В.Г. Башговой

« 03 » 01 2020 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

«Разработка и изготовление учебного стенда для кафедры ЮНЕСКО БНТУ по изучению процессов электронного регулирования подачи хладагента в испарительную систему холодильной установки»

Специальность 1- 36 20 01 «Низкотемпературная техника»

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

Студент-дипломник  
группы 108071-15



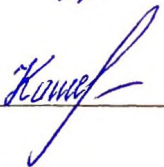
К.С. Пашкевич

Руководитель:  
и консультант



Н.П. Жук  
ст. преподаватель

Консультанты:  
по разделу «Охрана труда»




Т.П. Кот  
доц.

Ответственный за нормоконтроль:



Н.П. Жук  
ст. преподаватель



С.В. Климович  
ст. преподаватель

Объем проекта:  
пояснительная записка – 70 страниц;  
графическая часть – 8 листов;  
магнитные (цифровые) носители – 1 единица.

Минск 2020

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 70 с., 79 рис., 1 табл., 20 источников, 8 листов графической части формата А1.

**СТЕНД, ДРОССЕЛИРОВАНИЕ, ТЕРМОРЕГУЛИРУЮЩИЙ ВЕНТИЛЬ, ЭЛЕКТРОННЫЙ КЛАПАН, ИСПАРИТЕЛЬ, ХЛАДАГЕНТ, КОНТРОЛЛЕР, ДАТЧИК, КАПИЛЛЯРНАЯ ТРУБКА.**

Объектом исследования данного дипломного проекта является регулирование подачи хладагента в испаритель.

Предметом исследования является изучение электронных дросселирующих устройств холодильной машины.

Целью данного дипломного проекта является изготовление учебного стенда по изучению процессов электронного регулирования подачи хладагента в испарительную систему и техническую документацию к этому стенду.

Перед дипломным проектированием ставились следующие задачи:

1. Сбор компонентов, материалов, комплектующих для стенда, непосредственное его изготовление.

2. Подготовка теоретического материала, содержащего максимальное количество сведений об исследовании электронных дросселирующих устройств холодильных машин.

3. Разработка паспорта на учебный стенд.

4. Составление лабораторных работ с применением стенда.

В процессе выполнения дипломного проекта подробно описано назначение процесса дросселирования, разработана общая схема установки, спроектирован, собран и испытан учебный стенд.

Так же разработаны лабораторные работы, которые будут выполняться на учебном стенде с целью повышения у студентов знаний о работе дросселирующих устройств и освещены вопросы охраны труда, касающиеся безопасной организации работы при обращении со стендом.

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. Чухин И.М. Техническая термодинамика. Часть 1 / ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2006. – 224 с.
2. Интернет газета «Холодильщик Ru» [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.holodilshchik.ru/>. Дата доступа 02.01.2020.
3. Проект Ксирон Холод [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.xiron.ru>. Дата доступа 02.01.2020.
4. Руководство для монтажников. – Danfoss. 2004. – 162 с.
5. Полевой А.А. Автоматизация холодильных установок и систем кондиционирования воздуха / А.А. Полевой. – СПб.: - «Профессия», 2010. – 244с.
6. Банных О.П. Основные конструкции и тепловой расчет теплообменников. учебное пособие. СПбНИУ ИТМО, 2012. – 42 с.
7. Котзаогланиан П. Пособие для ремонтника. Справочное руководство по монтажу, эксплуатации, обслуживанию и ремонту современного оборудования холодильных установок и систем кондиционирования / Патрик Котзаогланиан, (перевод с франц., под редакцией В.Б. Сапожникова). – М.: Эдем, 2007. – 832 с.
8. И.Г. Чумак, Д. Г. Никульшина. Холодильные установки. Проектирование: Учеб. пособие для вузов. – К.: Высшая шк. Главное изд-во, 1988 – 280 с, 97 ил – Библиогр.: 44 назв.
9. Морозюк Т.В. Теория холодильных машин и тепловых насосов. Одесса, 2006 – 712 с. (с приложением).
10. А. В. Бараненко – Практикум по холодильным установкам: Учебное пособие для студентов вузов / Бараненко А. В., Калюнов В. С., Румянцев Ю. Д. – СПб.: Профессия, 2001. – 272 с., ил.
11. 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.
12. 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](http://minzdrav.gov.by).
13. 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.
14. Закон Республики Беларусь от 12 ноября 2001г. № 56-З «Об охране озонового слоя». Зарегистрировано в Национальном реестре правовых актов Республики Беларусь 13 ноября 2001 г. № 2/805.
15. ТКП 427-2012 (02230) Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок. – Минск: Минэнерго, 2012. – 148 с.
16. Инструкция о порядке обучения, стажировки, инструктажа и проверки знаний, работающих по вопросам охраны труда: постановление Министерства

труда и социальной защиты Республики Беларусь 28.11. 2008 г., № 175 (с изм. и доп. от 27.06.2011 г. № 50). // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2009. – № 53. – 8/20209.

17. Инструкция о порядке принятия локальных нормативных правовых актов по охране труда для профессий и отдельных видов работ (услуг)»: постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь 28.11.2008 г., № 176 // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2009. – № 29. – 8/20258.

18. ППБ Беларуси 01-2014. Правила пожарной безопасности Республики Беларусь. (в ред. постановлений Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 26.08.2014 № 25, от 01.06.2015 № 27, от 25.02.2016 № 14).

19. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация: ГОСТ 12.0.003-74. – Введ. 01.01.1976. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2008. – 8 с.

20. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление: ГОСТ 12.1.030-81. – Введ. 01.07.1982. – М.: ИПК Издательство стандартов. – 12 с.