

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

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 В.Л. Червинский

«01» 06 2022 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

«Повышение энергоэффективности здания многофункционального комплекса в  
Минском районе»

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-дипломник  
группы 30802118

 А.О. Бурый

Руководитель

 С.В. Климович

Консультант

 С.В. Климович

Консультант  
по разделу «Охрана труда»

 25.05.2022 И.Н. Ушакова

Ответственный за нормоконтроль

 С.В. Климович

Объем проекта:

пояснительная записка - 93 страниц;

графическая часть - 8 листов;

цифровые носители - 1 единица.

Минск 2022 г

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 23 с., 21 рис., 45 табл., 40 источников.

### КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ, ХОЛОДИЛЬНАЯ МАШИНА, РОТОРНЫЙ ТЕПЛОУТИЛИЗАТОР.

Объектом разработки является снижение энергопотребления системой микроклимата многофункционального комплекса центра бизнес-авиации.

Целью проекта является разработка, предложение и расчет энергосберегающих мероприятия и внедрение энергосберегающего оборудования. На основании расчета производится выбор наиболее подходящего оборудования, приводится расчет технико-экономического обоснования мероприятия по повышению энергоэффективности системы микроклимата.

В процессе проектирования выполнена разработка схемы решения, конструкторской документации на элементы системы микроклимата, разработаны, проведен расчет и подобрано оборудование системы микроклимата, разработана конструкторская документация, а также произведен экономический расчет эффективности применения роторного рекуператора тепла.

Приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние исследуемого процесса разрабатываемой системы, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ананьев В.А. Системы вентиляции и кондиционирования, теория и практика, / Ананьев В.А. – М., Евроклимат 2003 г. – 225 с
2. Ананьев В.А. Холодильное оборудование для современных центральных кондиционеров», расчеты и методы подбора, / Ананьев В.А. – М., Евроклимат 2001 г. – 275 с
3. Бондарь Е.С. Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Учебное пособие. / Бондарь Е.С., Гордиенко А.С., Михайлов В.А., Нимич Г.В — Киев Аванпост-Прим.; / Бондарь Е.С., Гордиенко А.С., Михайлов В.А., Нимич Г.В. 2005 г. - 560 с.
4. Ватин Н.И. Технико-экономическое обоснование применения систем вентиляции с роторной рекуперацией тепла. - СПб.: СПбГПУ, /Ватин Н.И., Смотрякова М.В. 2003 г. - 75 с.
5. Аронов И.З. Контактные газовые экономайзеры./Аронов И.З. – М.: Энергоиздат 1979 г. – 175 с
6. Бакластов А.М. Проектирование, монтаж и эксплуатация теплообменников, /Бакластов А.М. – М.: Энергоиздат, 1981 г.
7. Белов С.В. Охрана окружающей среды. /Белов С.В. – М., 1990 г.
8. Богданов С.Н. Холодильная техника. Свойства веществ, справочник, /Богданов С.Н.–Л., Машиностроение 1976 г. – 245 с
9. Проектирование и эксплуатация установок КВ и отопления Голубков Б.Н. – М., Энергоатомиздат, 1988 г. – 275 с
10. Исаченко В.П. Теплопередача., /Исаченко В.П., Осипова В.А., Сукомел А.С. – М., Энергия, 1975 г. – 275 с
11. Краснощеков Е.А. Задачник по теплопередаче, / Краснощеков Е.А., Сукомел А.С. – М., 1969 г. – 224 с
12. Лебедев П.Д. Теплообменные, сушильные и холодильные установки. / Лебедев П.Д. – М.:1972г. – 255 с
13. Михеев М.А. Основы теплопередачи, /Михеев М.А., Михеева И.М. – Энергия, 1977 г. – 275 с
14. Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности. Общесоюзные нормы технологического проектирования. М., ОНТП 24-86. 1986 г. – 65 с
15. Охрана труда в энергетике. Под ред. Князевского. – М., 1985 г. – 75 с
16. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. М., 1989 г. – 175 с
17. Правила устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов. М., 1981 г. – 75 с
18. Правила устройства электроустановок. (ПУЭ). М., 1986 г. – 85 с

19. Правила эксплуатации электроустановок потребителей. Пятое издание. М., 1992 г. – 65 с
20. Григорьева В.А. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника справочник /под редакцией Григорьева В.А. и Зорина В.М., М., 1983 г. – 235 с
21. Свердлов Г.З. Курсовое и дипломное проектирование холодильных установок и систем кондиционирования воздуха. /Свердлов Г.З., Явнель Б.К. – М., 1978 г. – 242с
22. Ю.В Семенов Системы кондиционирования воздуха с поверхностными воздухоохладителями. /Семенов Ю.В. – М.: ТЕХНОСФЕРА, 2014. - 272 с.
23. Высокоэффективные газовые контактные водонагреватели. /Соснин Ю.П. М. 1988 г. – 155 с
24. Безопасность труда в строительстве. – Введ. 27.11.06. – Мн.: Минстройархитектуры РБ, ТКП 45-1.03-44-2006. 2007. – 33 с.
25. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей: – Введ. 20.05.09. – Минск: Минэнерго, ТКП 181-2009, 2009 г. – 325с
26. Общие правила пожарной безопасности Республики Беларусь для промышленных предприятий: – Введ. 01.07.95. – Минск: Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, ППБ РБ 1.01 94 ,1995 г. – 42с
27. Лазаренков А.М. Охрана труда: учебник. – Мн.: БНТУ, / А.М. Лазаренков 2004 г. - 496 с.: ил., табл
28. Лазаренков А.М. Охрана труда в энергетической отрасли: учебник / А.М.Лазаренков, Л.П.Филянович, В.П.Бубнов. – Минск: ИВЦ Минфина. – 655 с.
29. Тымчака В.М Справочник конструктора печей прокатного производства. Т.1, Т.2, под редакцией /Тымчака В.М., – М.: 1970 г. . – 345 с.
30. Стомахина Г.И. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, справочное пособие, – М., Пантори» 2003 г. – 275 с.
31. Сакуна И.А. Тепловые и конструктивные расчеты холодильных машин, под редакцией Сакуна И.А, Л., – «Машиностроение» 1987 г. . – 282 с
32. Даниловой Г.Н., Теплообменные аппараты холодильных установок» под редакцией / Под ред. Даниловой Г.Н., – М., 1986 г. . – 262 с
33. Холодильные компрессоры. Справочник. /Под ред. Быкова А.В. Серия «Холодильная техника". – М.: 1981 г. – 275 с.
34. Чугаев Р.Р. Гидравлика, М.-Л., Государственное энергетическое издательство /Чугаев Р.Р., – К.«Будивельник»1963 г. . – 277 с.
35. Щекин Р.В. Вентиляция и кондиционирование воздуха», справочник /Щекин Р.В К., – К.«Будивельник», 1968 г. – 279 с
36. Баштовой В.Г., Милаш Е.А. Методические указания для выполнения раздела «Экономика: обоснование инвестиций в энергосберегающее

мероприятие» дипломного проекта разработаны для специальностей 1-43 01 06 «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент» и 1-36 20 01 «Низкотемпературная техника». – Мн.:БНТУ,2012 г. – 92 с.

37. Козловская В.Б. Электрическое освещение: справочник / В.Б. Козловская, В.Н. Радкевич, В.Н. Сацукевич. – Мн. : Техноперспектива, 2011. – 544с

38. ТКП 45-2.04-153-2009 «Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования».

39. Методические рекомендации по составлению технико-экономических обоснований для энергосберегающих мероприятий. Дополнение. – Мн: 2003. – 60 с.