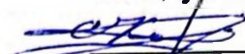


1

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
КАФЕДРА ВАКУУМНАЯ И КОМПРЕССОРНАЯ ТЕХНИКА

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 С.В.Корнеев

«20» 06 2024г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

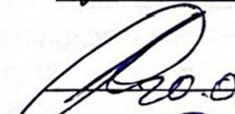
МОДЕРНИЗАЦИЯ ХОЛОДИЛЬНОЙ КАМЕРЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ТИПА


Специальность 1-36-20-04 «Вакуумная и компрессорная  
техника»

Обучающийся  
группы 30904120


 Д.А. Леошенко

Руководитель  
Консультанты  
по разделу технологическому

 С.С. Данильчик

 С.С. Данильчик

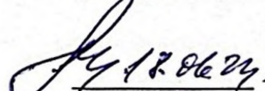
по разделу конструкторскому

 С.С. Данильчик

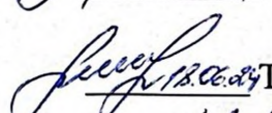
по разделу экономическому

 Н.В. Зеленковская

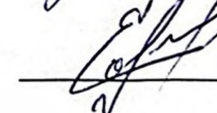
по разделу автоматизации

 17.06.24 А.Л. Савченко

по разделу охраны труда

 13.06.24 Т.П. Шрубенко

Ответственный за нормоконтроль

 Е.П. Орлова

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка - 81 страниц;

графическая часть - 9 листов;

магнитные (цифровые носители) - — единиц.

Минск 2024

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: с. 81, рис. 23, табл. 38, источник 35, прил. 0

Объектом исследования является холодильная система камеры заморозки на базе многокомпрессорного агрегата, особенности и характеристики холодильных камер заморозки, эффективность и их конструкция. Принципы работы холодильной системы камеры заморозки.

Цель дипломного проекта является модернизация холодильной камеры промышленного типа.

Применение искусственного холода в промышленных масштабах позволяет обеспечить длительное и кратковременное хранение продуктов животного и растительного происхождения. Современные тенденции развития холодильных камер характеризуются увеличением их внутреннего объема и снижением температур в камерах.

Увеличение объема также несет за собой модернизацию в холодильной системе а именно увеличение холодопроизводительности компрессора и увеличение объема ресивера хладагента.

Также необходима автоматизация системы управления вентиляторами конденсатора, испарителей, что даст экономию энергии, сделает работу оборудования менее шумной, что в значительной степени улучшит условия труда на предприятии.

Расчетно – аналитический материал в дипломном проекте объективно отражает состояние исследуемого процесса. Все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алямовский, И.Г. Технология производства потребителей искусственного холода / И.Г. Алямовский // Л.: Издательство Ленинградского университета, 1984.
2. Бабакин, Б.С. Совершенствование холодильной техники и технологии / Бабакин, Б.С. Тихонов, Ю.М. Юрчинский Б.С // М.: Галактика-ИГМ, 1992.
3. Большаков, С. А. Интенсификация процессов размораживания продуктов животного происхождения / С. А. Большаков // М.: ЦНИИТЭИ мясомолпром, 1978.
4. Богданов, С.Н. Теоретические основы хладотехники. Тепломассообмен / С.Н. Богданов, Н.А. Бучко, Э.И. Гуйго и др.; под ред. Э.И. Гуйго. М.: Агропромиздат, 1986. - С. 320.
5. Быков, А.В. Холодильные машины и тепловые насосы / А.В. Быков, И.М. Калнинь, А.С. Крузе. М.: Агропромиздат, 1988. - 288 с.
6. Выгодин, В.А. Экономическая эффективность систем охлаждения камер хранения / В.А. Выгодин, Г.П. Дейнего, Б.С. Бабакин и др // Холодильная техника. – 1996. - № 7. – С. 20-21.
7. Выгодин, В.А. Новая линия производства мороженого / В.А. Выгодин, А.Г. Кладий, В.В. Ткачев и др. // Молочная промышленность. – 1995. № 3. -С.20-21.
8. Константинов, Л.И. Расчеты холодильных машин и установок / Л.И.Константинов, Л.Г. Мельниченко. М.: Агропромиздат, 1991. – 557 с.
9. Корниенко, В.М. Повышение эффективности систем охлаждения путем применения гидратных аккумуляторов: дисс. . канд. техн. наук / В.М. Корниенко. М., 1993. – 179 с.
10. Береснев, А.Е. Разработки в области систем автоматизации холодильной техники / А.Е. Береснев // Холодильная техника. 1996. – № 1. – С. 17 – 18.
11. Герасимов Н.А. Об оптимизации технико-экономических характеристик камеры для охлаждения мяса / Н.А. Герасимов, С.И. Беляев // Холодильная обработка и хранение пищевых продуктов: сб. научных тр.-Л.: ЛТИХП, 1974,-№2. – С. 176 – 181.
12. Гиндзбург А.С. Теплофизические характеристики пищевых продуктов: справочник / А.С. Гиндзбург, М.А. Громов, Г.И. Красов-ская. -М.: Агропромиздат, 1990. С. 288.
13. Голянд М. Холодильное оборудование / М. Голянд, Б. Малеванный. М.: Пищевая промышленность, 1977. – 335 с.
14. Голянд М.М. Сборник примеров расчетов и лабораторных работ по курсу "Холодильное технологическое оборудование" / М.М. Голянд, Б.Н.

Малеванный, М.З. Печатников, В.Т. Плотников. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. 168 с.

15. Семенов Б.Н. Применение азотных технологий в процессах охлаждения, замораживания, хранения и транспортирования скоропортящихся продуктов / Б.Н. Семенов, Л.А. Акулов, Е.И. Борзенко и др. Ч 1 и 2. – Калининград: КГТУ, 1994.

16. Оносовский В.В. Выбор оптимального режима работы холодильных установок с использованием метода термодинамического анализа / В.В. Оносовский, А.А. Крайнев // Холодильная техника. — 1978.-№5.-С. 13-17.

17. Межгосударственный стандарт сосуда и аппараты, нормы и методы расчета на прочность ГОСТ 14249-89.

18. Днища эллиптические отбортованные стальные для сосудов, аппаратов и котлов. Основные размеры ГОСТ 6533-78.

19. Контрольно-измерительные приборы ОВЕН: датчики, контроллеры, регуляторы, измерители, приводная техника, блоки питания и терморегуляторы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://owen.ru/>. – Дата доступа: 05.15.24.

21. Методика оценки эффективности технологических процессов : метод. пособие для специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения» и 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств». Белорусский национальный технический университет, кафедра «Экономики и организации машиностроительного производства». // Минск: БНТУ, 2013.

22. Бабук, И.М. Экономика промышленного предприятия: учебное пособие / И.М. Бабук, Т.А. Сахнович. – Минск: Новое знание; М.:ИНФРА-М, 2013. – 439 с.

23. Адаменкова, С.И. Расчет экономической эффективности внедрения новых технологических процессов: учебно – методическое пособие / С.И. Адаменкова [и др] Минск: БНТУ, 2015, 51 с.

24. Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях: СанПиН №33.- Минск: Минздрав, 2013. – 16с.

25. СанПиН «Требования к контролю воздуха рабочей зоны», утв. Постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 11.10.2017 № 92.

26. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: СН 4.02.03-2019. // Минск: Министерство архитектуры и строительства, 2019.

27. Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки: СанПиН №115.- Минск: Минздрав, 2011. – 12с.

28. Предельно допустимые и допустимые уровни нормируемых параметров при работах с источниками производственной вибрации,

вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий: СанПиН №132. // Минск: Минздрав, 2012. – 25с.

29. Естественное и искусственное освещение: СН 2.04.03-2020 // Минск: Министерство архитектуры и строительства, 2020.

30. Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона (ЭМИ РЧ): СанПиН от 05.03.2015 №23, // Минск: Минздрав 2015.

31. ТКП 181-2022. Правило технической эксплуатации электроустановок потребителей.

32. Оборудование производственное: ГОСТ 12.2.003-91.ССБТ // Москва: Стандартиформ, 1991. - 10с.

33. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности: СН 2.02.05-2020 // Минск: Министерство по чрезвычайным ситуациям, 2020.

34. Пожарная техника. Огнетушители. Требования к выбору и эксплуатации ТКП 295-2011 (02300).

35. Пожарная автоматика зданий и сооружений: СН 2.02.03-2019 // Минск: Министерство архитектуры и строительства, 2019.