

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» 06 2021 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

«Разработка системы холодоснабжения цехов производства мороженого»

Специальность 1- 36 20 01 «Низкотемпературная техника»

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

**Студент-дипломник
группы 308071-17**



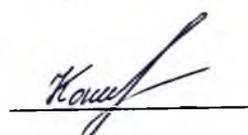
Е.К. Евлампьев

**Руководитель
и консультант:**



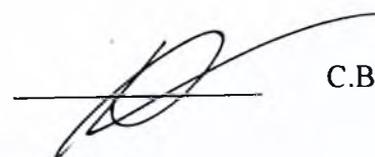
А.С. Зверок

**Консультанты:
по разделу «Охрана труда»**



Т.П. Кот

Ответственный за нормоконтроль:



С.В. Климович

Объем проекта:
пояснительная записка – 108 страниц;
графическая часть – 8 листов;
магнитные (цифровые) носители – 1 единица.

Минск 2021

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 108 с., 10 табл., 39 источников, 5 приложений, 8 листов графической части формата А1.

Объектом разработки является система холодоснабжения для охлаждения и заморозки, а также хранения мороженого, в цеху находящегося в г. Петриков.

Цель проекта – разработка и расчёт холодильной установки для охлаждения хладоносителя, расчёт мощности воздухоохладителей, расчёт количества агента при расчётной мощности установки.

В дипломном проекте выполнена разработка принципиальной схемы холодильной установки с выбором холодильного агента и сорбента.

Выполнен полный расчет теплопритоков в камеры охлаждения, заморозки и хранения мороженого.

Проведены расчёты основных элементов холодильной установки: испарителей, конденсатора, воздухоохладителей и компрессоров. По каталогам подобран воздухоохладитель для камеры закаливания мороженого, сухая градирня и насосы.

Выполнен аксонометрический чертёж разводок трубопроводов подачи хладо- и теплоносителей в холодильную машину.

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

Экономический раздел посвящен сравнительному анализу двух систем холодоснабжения. Произведён расчёт экономии электрической энергии и динамического срока окупаемости при внедрении данной холодильной установки.

Областью возможного практического применения результатов дипломного проекта может являться холодоснабжение предприятий производства мороженого.

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. Каталог – справочник «Молочная промышленность» в 2-томах. М.1970. – 445с.
2. Вильне А., Винрих В. «Фризеры» М.1987. – 290с.
3. «Оборудование молочной промышленности». Каталог – справочник М.1988 – 356с.
4. Боушев Т. А., Дезент Т. М. «Оборудование для производства мороженого» М.1955 – 248с.
5. Томбаев Н. И. «Справочник по оборудованию предприятий молочной промышленности». М – 1972. – 323с.
6. Дезент Г. М. «Мороженое» М 1963 – 48с.
7. Оленьев А. Н. «Оборудование для производства мороженого» М – 1986. – 431с.
8. Сорокопуд А. Ф. Технологическое оборудование: учебное пособие для выполнения курсового и дипломного проектов [Текст] / А. Ф. Сорокопуд, В. И. Петров; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2000. – 60 с.
9. Технологическое оборудование предприятий молочной промышленности [Текст] / В.Д. Сурков, Н.Н. Липатов, Ю.П. Золотин. М.: Легкая и пищевая промышленность,1983. – 263 с.
10. Тимонин А. С. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования: справочник в 3-х томах [Текст] / А.С. Тимонин. – Калуга: Издательство Н. Бочаровой, 2002. – 500 с.
11. Основные процессы и аппараты химической технологии: пособие по проектированию [Текст] / Т. С. Борисов, В. П. Брыков, Ю. И. Дытнерский др.; Под редакцией Ю. И. Дытнерского. – М.: Химия, 1991. – 496 с.
12. Соколов В. И. Основы расчета и конструирования аппаратов пищевых производств [Текст] / В. И. Соколов. – М.: Машиностроение, 1983. – 447 с.
13. Степанов В. М. и др. Проектирование предприятий молочной промышленности с основами САПР [Текст] / В. М. Степанов и др. – М.: Агропромиздат, 1989. – 208 с.
14. Сорокопуд А. Ф. Основы теории технологического потока: учебное пособие [Текст] / А. Ф. Сорокопуд; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. Кемерово, 2004. – 104 с.
15. Петров В. И. Диагностика, ремонт и сервисное обслуживание машин и аппаратов пищевых производств: учебное пособие [Текст]. В 2-х частях / В. И. Петров; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2003. – 160 с.
16. Петров В. И. Основы проектирования предприятий пищевой промышленности: учебное пособие [Текст] / В. И. Петров; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2003. – 220 с.

17. Ростроса Н. К. Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности [Текст] / Н. К. Ростроса, П. В. Мордвинцева. – М.: Агропромиздат, 1998. – 303 с.
18. Мустафина А. С. Экономическая часть дипломного проекта: методические указания [Текст] / Мустафина А.С.; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2006. – 27 с.
19. Крूस Г. Н., Храмцов А. Г., Технология молока и молочных продуктов, М.: Колос, 2002. – 411 с.
20. Г. В. Твегдохлеб, Г. Ю. Сажинов, Р. И. Раманаускас. Технология молока и молочных продуктов, Москва, ДеЛи принт, 2006. – 614 с.
21. Н. И. Томбаев. Справочник по оборудованию предприятий молочной промышленности, Москва, Пищевая промышленность, 1972. – 543 с.
22. Отраслевой каталог: оборудование технологическое для молочной промышленности [Текст] / Ю. Н. Кузьмин, Л. М. Татушина, В. В. Липатникова др.; Под редакцией Л. П. Мамонова. – М., 1987. – 452 с.
23. Ситников Е. Д. Практикум по технологическому оборудованию консервного и пище концентратного производств, Москва, 2004. – 288 с.
24. Безопасность жизнедеятельности. Промышленная и экологическая безопасность, безопасность в техногенных чрезвычайных ситуациях. Курс лекций/ В. Г. Калыгин, В. А. Бондарь, Р. Я. Дедеян; Под ред. В. Г. Калыгина. – М.: Химия, КолосС, 2006. – 520 с.: ил.
25. Ю. И. Иванов, Ю. П. Михайлов. Безопасность в производственных условиях. Методические указания к выполнению раздела дипломного проекта для студентов всех специальностей и форм обучения. – Кемерово. – 2003. – 39 с.
26. Экология. Экозащитная техника и технологии на предприятиях мясной и молочной промышленности: учебное пособие/ Т. А. Краснова, Н. А. Самойлова, И. В. Тимощук, Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2006. – 104 с.
27. Оборудование для очистки воздушных выбросов и сточных вод пищевых предприятий: Учеб. пособие/ А. М. Гавриленков, Е. А. Рудыка. – СПб.: ГИОРД, 2007. – 120 с.: ил.
28. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны: ГОСТ 12.1.005-88. – Введ. 01.01.1989. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2008. – 50 с.
29. Арматура трубопроводная запорная. Нормы герметичности затворов: ГОСТ 9544-2015. – Введ. 01.07.2017. – М.: ЗАО НПФ "Центральное конструкторское бюро арматуростроения", 2015. – 55 с.
30. СН 2.04.03-2020 Естественное и искусственное освещение. – Введ. 24.03.2021. – Мн.: РУП "Стройтехнорм", 2021. – 86 с.
31. Санитарные нормы, правила и гигиенический норматив «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: 25.04.2021.

32. Санитарные нормы и правила «Требования к производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий»: постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь, 26 декабря 2013 г., № 132 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// minzdrav.gov.by](http://minzdrav.gov.by). – Дата доступа: 25.04.2021.

33. Санитарные нормы и правила «Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 30 апреля 2013 г. № 33, с изменениями, утвержденными постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28 декабря 2015 г. № 136.

34. ТКП 339-2011 (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 – Минск: РУП "БЕЛТЭИ", 2011. – 614 с.

35. СН 4.04.03-2020 «Молниезащита зданий, сооружений и инженерных коммуникаций» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// tnpa.by](http://tnpa.by). – Дата доступа: 25.04.2021.

36. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации фреоновых холодильных установок: постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь, 30 ноября 2011 г., № 126/20 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// minzdrav.gov.by](http://minzdrav.gov.by). – Дата доступа: 25.04.2021.

37. Правила по обеспечению промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением: постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, 28 января 2016 г., № 7 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// minzdrav.gov.by](http://minzdrav.gov.by). – Дата доступа: 25.04.2021.

38. ТКП 181-2009 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// tnpa.by](http://tnpa.by). – Дата доступа: 25.04.2021.

39. 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.