

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА «Промышленная теплоэнергетика и теплотехника»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

  
подпись

В. А. Седнин  
инициалы и фамилия

«15» 06 2020 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

«Теплотехнологическое оборудование и энергоснабжение цеха сушки  
растительных материалов»

Специальность 1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика»

Специализация 1-43 01 05 01 «Промышленная теплоэнергетика»

Студент  
группы 10605115

  
подпись, дата

Д.С. Сатишур

Руководитель

  
подпись, дата

П.В. Акулич  
д.т.н., профессор

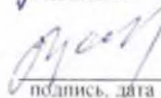
Консультанты:

по разделу теплотехническому

  
подпись, дата

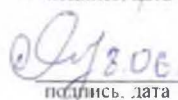
П.В. Акулич  
д.т.н., профессор

по разделу экономическому

  
подпись, дата

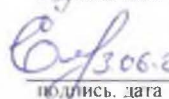
Б.И. Гусаков  
д.э.н., профессор

по разделу электроснабжения

  
подпись, дата

Т.М. Ярошевич  
ст. преподаватель

по разделу охраны труда

  
подпись, дата

Е.В. Мордик  
ст. преподаватель

по разделу автоматизации

  
подпись, дата

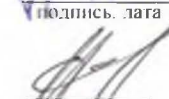
Н.Н. Сапун  
к.т.н., доцент

по разделу промышленной экологии

  
подпись, дата

М.Н. Прокопеня  
ст. преподаватель

Ответственный за нормоконтроль

  
подпись, дата

З.Б. Айдарова  
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка - 104 страниц;

Графическая часть - 8 листов.

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 104 с., 7 рис., 37 табл., 32 источников.

### ЛЕНТОЧНАЯ СУШИЛКА, ГАЗОТУРБИННАЯ УСТАНОВКА, ТЕПЛООБМЕННЫЙ АППАРАТ.

В данном дипломе рассматривается цех сушки растительных материалов.

Цель проекта: теплотехнологическое оборудование и энергосбережение цеха сушки.

В процессе работы над дипломным проектом выполнены тепловой и аэродинамический расчет трехярусной ленточной сушильной установки, расчет газотурбинной установки, расчет теплообменного аппарата для подогрева воздуха, расчет и выбор вспомогательного оборудования, технико-экономические показатели и эффективность, расчет и выбор основного оборудования в электротехнической части, схема автоматизации сушильной установки.

По результатам расчета скомпонована теплотехнологическая схема сушильной установки.

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. Акулич, П.В. Расчет сушильных и теплообменных установок /П.В. Акулич.-Минск: Беларус. навука, 2010. - 443с
2. Г.К. Филоненко, М.А. Гришин, Я. М. Гольденберг, В.К. Коссек. «Сушка пищевых растительных материалов». Изд., Пищевая промышленность, Москва., 1971.
3. П.Д. Лебедев., «Расчет и проектирование сушильных установок», М.- Л. Госэнкргоиздат, 1962, -320 с. с черт.
4. В.Д. Сизов, В.Н. Короткий, И.С. Бракович, «Расчет циклона», Методические указания по выполнению расчетно-графической работы. – Мн.: БНТУ, 2010.
5. Исаченко В.П., Осипова В.А., Сукомел А.С. Теплопередача. М., Энергоатомиздат, 1981. 416 с.
6. С.В. Цанаев, В.Д. Буров, А.Н. Ремезов. «Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций», Уч. Пособие для вузов / под ред. С.В. Цанаева – М.; Изд., МЭИ, 2002.-584 с.,ил.
7. Электронный каталог «Capstone Turbine Corporation», [Электронный ресурс]/Режим доступа: <http://www.micro-turbines.ru>
8. А.М. Бакластов, В.А. Горбенко, «Промышленные теплообменные процессы и установки»: Учебник для вузов – М.: Энергоиздат, 1986.-328с.: ил.
9. Б.Н. Юдаев, «Техническая термодинамика. Теплопередача» М., Энергия, 1977. 334 с.
10. Б.П. Тебеньков. «Рекуператоры для промышленных печей». Изд. 4-е испр. и доп. М., Металлургия. 1975. 296 с.
11. И.П. Баумштейн, Ю.А. Майзель, «Автоматизация процессов сушки в химической промышленности». Издательство «Химия». Москва, 1970. 299 с.
12. В.А. Голубятников, В.В. Шувалов, «Автоматизация производственных процессов в химической промышленности»: учебн. для техникумов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1985. 352 – с.
13. А.В. Волощенко. «Проектирование функциональных схем систем автоматического контроля и регулирования: учебное пособие/А.В. Волощенко, Д.Б. Горбунов- Томск: Изд – во Томского политехнического университета, 2008.-109с.
14. Электронный каталог ООО «НасосЭлектроПром», электродвигатели АИР-технические характеристики. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.electronpo.ru/production>.
15. В.Н. Сацукевич, Л.В. Прокопенко, «Электроснабжение промышленных предприятий», Рабочая программа, методические указания для студентов заочной формы обучения специальности 1-430105, «Промышленная теплоэнергетика», Минск, БНТУ, 2006.
16. Электронный каталог ООО «Лебак», реле электротепловые серии РТЛ. [Электронный ресурс] /Режим доступа: [http://www.lebak.by/katalog/kontaktная\\_apparatura/rele-rtl.html](http://www.lebak.by/katalog/kontaktная_apparatura/rele-rtl.html)

17. О.П. Королев, В.Н. Радкевич, В.Н. Сацукевич, «Электроснабжение промышленных предприятий», Учебно-методическое пособие по курсовому и дипломному проектированию. – Мн.: БГПА, 1998. – 140 с.

18. В.Н. Радкевич, В.Б. Козловская, И.В. Колосова. «Электроснабжение промышленных предприятий»: учеб. пособие – Минск: ИВЦ Минфина, 2015.- 589 с.

19. А.М. Лазаренко, Л.П. Филянович, В.П. Бубнов. «Охрана труда в энергетической отрасли». – Минск: ИВЦ Минфина, 2010. – 655 с.

20. ТКП 45-3.02-90-2008 «Производственные здания. Строительные нормы проектирования». Минск, 2008. [Электронный ресурс]/Режим доступа: [picxxx.info/pml.php](http://picxxx.info/pml.php)

21. «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», утвержденные постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 3 декабря 2004г. № 45 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2005г. № 6 8/11889).[Электронный ресурс]/Режим доступа: [http:// www.web-energo.by](http://www.web-energo.by)

22. Перечень регламентированных в воздухе рабочей зоны вредных веществ» утв. постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь 31.12.2008 г. № 240.). [Электронный ресурс]/Режим доступа: <http://www.levonevski.net/pravo/norm2013/num20/d20332.html>

23. «Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях», утв. Постановлением Министерства здравоохранения РБ 30.04.2013 №33. [Электронный ресурс]/Режим доступа: [http://kodeksy-by.com/norm\\_akt/source-Минздрав%20РБ/типе-Постановление/33-30.04.2013.htm](http://kodeksy-by.com/norm_akt/source-Минздрав%20РБ/типе-Постановление/33-30.04.2013.htm)

24. ТКП 45-2.04-153-2009 «Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования» [Электронный ресурс]/Режим доступа: [http://etalonsvet.by/pdf/tkp\\_45-2\\_04-153-2009.pdf](http://etalonsvet.by/pdf/tkp_45-2_04-153-2009.pdf)

25. ГОСТ 12.1 012 «Вибрационная безопасность. Общие требования. [Электронный ресурс]/Режим доступа: <http://www.gkin.ru/Вибрация/ГОСТ%2012.1.012.pdf>

26. ТКП 336-2011 (02230) «Молниезащита зданий, сооружений и инженерных коммуникаций». [Электронный ресурс]/Режим доступа: <http://www.ohrana-truda.by/topic/816-vvoditsya-tpk-336-2011-02230molniezaschita-zdaniy-sooruzhen/>

27. И.А. Бокун, «Учебно методическое пособие по выполнению курсовой работы по дисциплине «Организация производства и управление предприятием» для специальности 1-430105 – «Промышленная теплоэнергетика»/ И.А. Бокун, В.Н.Нагорнов. – Минск: БНТУ, 2010. -48 с.

28. И.А. Бокун, Л.А. Манькина, Методические указания к курсовой работе по курсу «Организация, планирование и управление предприятием» для специальности 1-430105 – «Промышленная теплоэнергетика»/Минск: БПИ, 1991. – 52 с.

29. И.И. Стриха, Н.Б. Карницкий, «Экологические аспекты энергетики: Атмосферный воздух», Учеб. пособие – Мн.: УП «Технопринт», 2001.- 375 с.

30. СНБ 2.04.02.-2000. Строительная климатография (с изменением №1).- Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2001.-37 с.

31. В.А. Седнин, О.Ф. Краецкая, Экология промышленных теплотехнологий: основы инженерных расчетов. Часть 2. Методические указания по дисциплине «Экология промышленных теплотехнологий» для студентов специальности 1-430105 «Промышленная теплоэнергетика». Минск: БНТУ, 2012.-49 С.

32. Постановление Министерства здравоохранения РБ от 8 ноября 2016г. №113 «Об утверждении и введении в действие нормативов ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и ориентировочно безопасных уровней воздействия загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов и мест массового отдыха населения и признании утратившими силу некоторых постановлений Министерства здравоохранения Республики Беларусь».