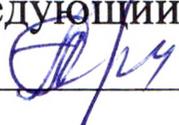


БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ И ТЕПЛОТЕХНИКИ

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Седнин В.А.

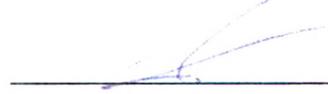
« 21 » 06 2018г.

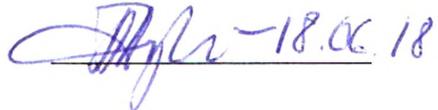
**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

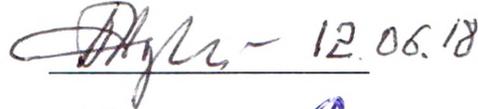
Теплотехнологическое оборудование и энергоснабжение производства сушки  
растительных материалов

Специальность 1-43 01 05 Промышленная теплоэнергетика

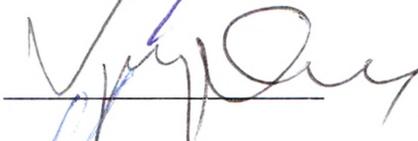
Специализация 1-43 01 05 01 Промышленная теплоэнергетика

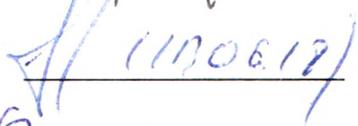
Студент  
группы 30605212  Кизиллов Н.В.

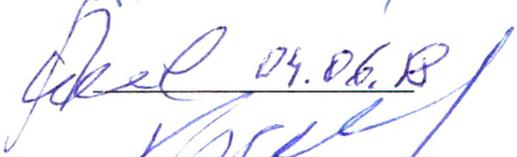
Руководитель  18.06.18 Акулич П.В.

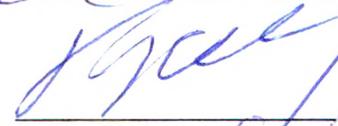
Консультанты:  
по теплотехнологическому разделу  12.06.18 Акулич П.В.

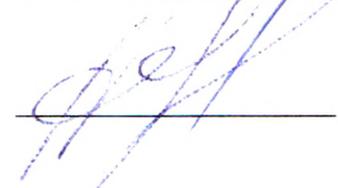
по разделу электроснабжения  19.06.18 Сацукевич В.Н.

по разделу автоматизации  Чернышевич В.И.

по разделу промышленной  
экологии  11.06.18 Прокопеня И.Н.

по разделу охраны труда  04.06.18 Филянович Л. П.

по разделу экономическому  Гусаков Б.И.

Ответственный по нормоконтролю  Айдарова З.Б.

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка - 110 страниц;

графическая часть - 8 листов;

магнитные (цифровые) носители - 7 единиц.

Минск 2018

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 110 с., 10 рис., 38 табл., 32 источника.

### СУШКА, ЛЕНТОЧНАЯ СУШИЛКА, ГАЗОТУРБИННАЯ УСТАНОВКА, ТЕПЛОВОЙ РАСЧЕТ, АЭРОДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ, ЦИКЛОН, ВЕНТИЛЯТОР, ТЕПЛООБМЕННЫЙ АППАРАТ, ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ЦЕХА, ОХРАНА ТРУДА, ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

Объектом исследования является цех сушки картофельного полуфабриката.

Целью данного проекта является теплотехнологическое оборудование и энергосбережение сушильного цеха.

В дипломном проекте произведены тепловой и аэродинамический расчет ленточной сушильной установки, расчет газотурбинной установки, расчет теплообменника для подогрева воздуха, расчет и выбор вспомогательного оборудования цеха сушки, технико-экономические показатели в экономической части проекта при использовании теплоты вторичных энергоресурсов, схема автоматизации сушильной установки, а также расчет и выбор основного оборудования в электротехнической части. 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 методические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

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. Госэнкргиздат, 1962, -320 с. с черт.
4. М.И. Биргер, А.Ю. Вальтберг, Б.И. Мягков. «Справочник по пылеулавливанию», 2-е изд., перераб. и доп.- М.: «Энергоиздат», 1983.-312 с., с ил.
5. Л.А. Арсеньев, В.Г. Тырышкин, и др., «Стационарные газотурбинные установки», Л.; Машиностроение, Ленингр. отд, 1989 -543 с.; ил.
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. Волошенко. «Проектирование функциональных схем систем автоматического контроля и регулирования: учебное пособие/А.В. Волошенко. 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.electropro.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, БИТУ, 2006.
- 16 . Электронный каталог ООО «Лебак», реле электротепловые серии РТЛ. [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://www.lebak.by/katalog/kontaktnaia\\_apparatura\\_rele-rtl.html](http://www.lebak.by/katalog/kontaktnaia_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.: БГПАД998. - 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: [ricxxx.info>pml.php](http://ricxxx.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. № 68/11889).[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/pogm ак50аи2се-Минздрав%20РБАуре-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]/Режимдоступа:<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.oхрана-труда.by/topic/816-vvoditsya-tkp-336-2011-02230molniezascr ::a-zdanij-sooruzhen/](http://www.oхрана-труда.by/topic/816-vvoditsya-tkp-336-2011-02230molniezascr::a-zdanij-sooruzhen/)
- 27 И.А. Бокун, «Учебно методическое пособие по выполнению курсовой работы по дисциплине «Организация производства и управление предприятием» для специальности 1-43 01 05 – «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 1-43 01 05 - «Промышленная теплоэнергетика», Минск: БПИ, 1991.-52 с.
- 29 И.И. Стриха, Н.Б. Карникий, Экологические аспекты энергетики: Атмосферный воздух», Учеб. пособие – Мн.: УП «Технопринт», 2011. – 375 с.

30. Седнин В.А., Краецкая О.Ф. Экология промышленных теплотехнологий: основы инженерных расчетов. Часть 2. Методические указания по дисциплине «Экология промышленных теплотехнологий» для студентов специальности 1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика». – Минск: БНТУ, 2012. – 49 с.

31. СНБ 2.02.02-2000. Строительная климатология. – Введ. С изм. 02.04.2007. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2001. – 37 с.

32. Постановление Министерства здравоохранения РБ от 8 ноября 2016 г. № 113 «Об утверждении и введении в действие нормативов предельно допустимых концентраций 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.».