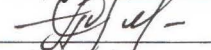


БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ И ТЕПЛОТЕХНИКИ

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

  
В.А. Седнин  
(подпись)

« 17 » 06 2019 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Модернизация цеха сушки калийных удобрений

Специальность	<u>1-43 01 05</u> (код специальности)	<u>Промышленная теплоэнергетика</u> (наименование специальности)
Специализация	<u>1-43 01 05 01</u> (код специализации)	<u>Промышленная теплоэнергетика</u> (наименование специализации)
Студент группы	<u>30605113</u> (номер)	 <u>М.Н. Рябый</u> (инициалы и фамилия)
Руководитель	 (подпись, дата)	<u>В.В. Мясникович</u> (инициалы и фамилия)
Консультанты:		
по теплотехнологическому разделу	 (подпись, дата)	<u>В.В. Мясникович</u> (инициалы и фамилия)
по разделу электроснабжения	 (подпись, дата)	<u>И.В. Колосова</u> (инициалы и фамилия)
по разделу автоматизации	 (подпись, дата)	<u>В.И. Чернышевич</u> (инициалы и фамилия)
по разделу промышленной экологии	 (подпись, дата)	<u>И.Н. Прокопеня</u> (инициалы и фамилия)
по разделу охраны труда	 (подпись, дата)	<u>Е.В. Мордик</u> (инициалы и фамилия)
по разделу экономическому	 (подпись, дата)	<u>Б.И. Гусаков</u> (инициалы и фамилия)
Ответственный по нормоконтролю	 (подпись, дата)	<u>З.Б. Айдарова</u> (инициалы и фамилия)
Объем проекта:		
расчетно-пояснительная записка -	<u>103</u> страниц;	
графическая часть -	<u>9</u> листов;	

Минск 2019

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 103 с., 5 рис, 35 табл., 27 источников.

БАРАБАННАЯ СУШИЛКА, КАЛИЙНЫЕ УДОБРЕНИЯ, НРК – УДОБРЕНИЯ,  
ПРОЦЕСС СУШКИ, ГАЗОТУРБИННАЯ УСТАНОВКА, ГТУ, ТЕПЛОВОЙ  
РАСЧЕТ, АЭРОДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ, ЦИКЛОН, ВЕНТИЛЯТОР,  
ТЕПЛООБМЕННЫЙ АППАРАТ, СУШИЛЬНЫЙ АГЕНТ, ПРОДУКТЫ  
СГОРАНИЯ, ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ЦЕХА, ОХРАНА ТРУДА,  
ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

Объектом исследования является цех сушки калийных удобрений.

Целью данного дипломного проекта является модернизация цеха сушки калийных удобрений.

В дипломном проекте произведены тепловой и аэродинамический расчет барабанной сушильной установки, расчет газотурбинной установки, расчет теплообменника для подогрева воздуха, расчет и выбор вспомогательного оборудования цеха сушки, технико-экономические показатели, схема автоматизации сушильной установки, а также расчет и выбор основного оборудования в части электроснабжения цеха. По результатам расчета разработана теплотехнологическая схема сушильной установки, скомпоновано оборудование в цехе.

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. Технология производства NPK-удобрений [Электронный ресурс] / ОАО Беларуськалий. – Режим доступа: [https://kali.by/production/technology/technology\\_for\\_producing\\_NPK/](https://kali.by/production/technology/technology_for_producing_NPK/). – Дата доступа: 15.05.2019.
2. Переработка природных солей и рассолов: Справочник/И. Д. Соколов, А. В. Муравьев, Ю. С. Сафрыгин и др.; под ред. И. Д. Соколова. Л.: Химия, 1985. - 208 с., ил.
3. Сажин Б.С. Основы техники сушки – М.: Химия, 1984 – 320с.
4. Акулич, П.В. Расчеты сушильных и теплообменных установок / П.В. Акулич. – Минск: Беларуская навука, 2010. – 443 с
5. Лебедев П.Д. Расчет и проектирование сушильных установок. М.–Л., Госэнергоиздат, 1963. 320 с.
6. Иоффе, И.Л. Проектирование процессов и аппаратов химической технологии: учебник для техникумов / И.Л Иоффе. – Л.: Химия, 1991 – 370 с.
7. Роддатис, К. Ф. Справочник по котельным установкам малой производительности / К.Ф. Роддатис, А.Н. Полтарецкий. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 488 с.
8. Шляхин, П.Н. Паровые и газовые турбины / П.Н. Шляхин. – М.; Энергия, 1974 – 346 с.
9. Костюк, А.Г. Парогазовые и газовые турбины для электростанций: учебник для вузов / А.Г. Костюк [и др.]. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 556 с.
10. Краснощеков, Е. А. Задачник по теплопередаче: учебное пособие для студентов / Е. А. Краснощеков, А.С. Сукомел. – М.: Энергия, 1980. – 285 с.
11. Дытнерский Ю.И. Основные процессы и аппараты химической технологии (пособие по проектированию). Москва: «Химия», 1991.
12. Юдаев Б.Н. Сборник задач по технической термодинамике и теплопередаче: учеб. пособие для вузов.-2-е изд., перераб. и доп.-М.: Высшая школа, 1968. – 371 с.
13. Волошенко А.В. Проектирование функциональных схем систем автоматического контроля и регулирования: учебное пособие/ А.В. Волошенко, Д.Б. Горбунов – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 109 с.
14. Медведев А.Е. Правила выполнения схем автоматизации технологических процессов и оборудования. Учебно-методическое пособие по курсовому и дипломному проектированию. Кемерово, 2006. – 57 с
15. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие / Под ред. А.С. Клюева. – М.: Энергоатом- издат, 1990. – 464 с.
16. Сацукевич, В.Н., Электроснабжение промышленных предприятий. Рабочая программа, методические указания и контрольные задания для студентов заочного отделения специальности 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» / В.Н. Сацукевич, Л.В. Прокопенко. – Минск, 2006 – 48 с.

17. Лазаренков, А. М. Охрана труда в энергетической отрасли: учебник / А. М. Лазаренков, Л.П. Филянович, В.П. Бубнов. – Минск: ИВЦ Минфина, 2010. – 655 с.
18. Онищенко, Н.П. Охрана труда при эксплуатации котельных установок / Онищенко Н.П. – М.: Стройиздат, 1991 – 420 с.
19. Бокун, И.А. «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.
20. Бокун, И.А., Манькина Л.А. Методические указания к курсовой работе по курсу «Организация, планирование и управление предприятием» для специальности «Промышленная теплоэнергетика» / И.А. Бокун, Л.А. Манькина. – Минск: БПИ, 1991. – 52 с.
21. Златопольский А.Н., Прузнер С.Л. «Организация и планирование теплоэнергетики». – М.: Высшая школа, 1972.
22. Охрана водного и воздушного бассейнов от выбросов тепловых электростанций. Рихтер Л.А и др.: Учебник для вузов/ Л.А Рихтер, Э.П. Волков, В.Н. Покровский; Под ред. П.С. Непорожного. – М.: Энергоиздат, 1981. – 296 с.
23. Методика определения валовых и удельных выбросов вредных веществ в атмосферу от котлов тепловых электростанций РД 34.02.35-90. – Москва: ВТИ Ф.Э. Дзержинского, 1991 – 28 с.
24. СНБ 2.04.02-2000. Строительная климатология (с изменением №1). – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2001. – 37 с.
25. 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.
26. 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».
27. Указ президента Республики Беларусь №29 от 25.01.2018, приложение 4 [Электронный ресурс] / Министерство по налогам и сборам РБ. – Режим доступа: [http://www.pravo.by/upload/docs/op/P31800029\\_1516914000.pdf/](http://www.pravo.by/upload/docs/op/P31800029_1516914000.pdf/). – Дата доступа: 15.05.2018./.