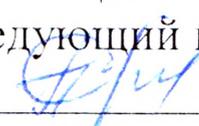
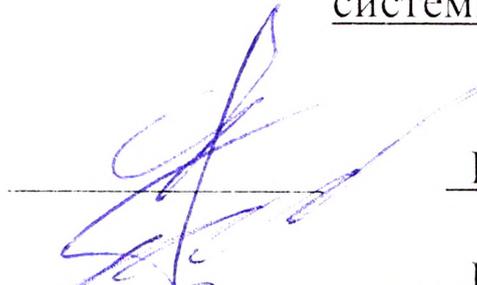
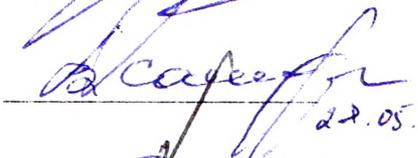
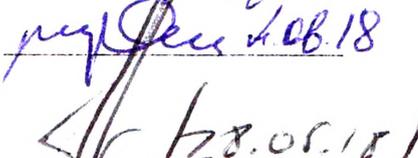
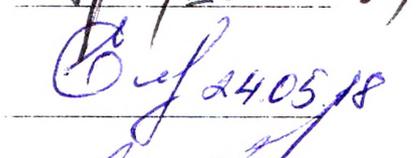
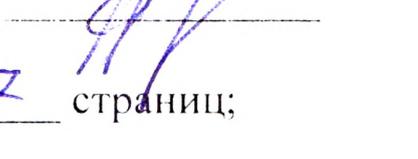
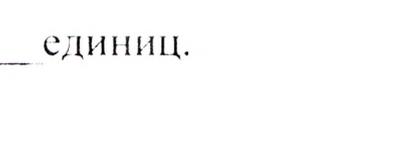


БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ И ТЕПЛОТЕХНИКИ

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой  
 В.А. Седнин  
(подпись)  
« 18 » 06 2018 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Комплексная модернизация пароконденсатной системы предприятия  
молочных продуктов

Специальность	<u>1-43 01 05</u>	<u>Промышленная теплоэнергетика</u>
Специализация	<u>1-43 01 05 02</u>	<u>Теплоэнергетические установки и системы теплоснабжения</u>
Студент группы	<u>106052-13</u>	 <u>Н.В. Серов</u>
Руководитель		 <u>Е.О. Иванчиков</u>
Консультанты:		
по теплотехнологическому разделу		 <u>Е.О. Иванчиков</u>
по разделу электроснабжения		 22.05.18 <u>В.Н. Сацукевич</u>
по разделу автоматизации		 14.06.18 <u>В.И. Чернышевич</u>
по разделу промышленной экологии		 28.05.18 <u>И.Н. Прокопеня</u>
по разделу охраны труда		 24.05.18 <u>Е.В. Мордик</u>
по разделу экономическому		 <u>Б.И. Гусаков</u>
Ответственный по нормоконтролю		 <u>З.Б. Айдарова</u>
Объем проекта:		
расчетно-пояснительная записка -	<u>97</u>	страниц;
графическая часть -	<u>8</u>	листов;
магнитные (цифровые) носители -	<u>-</u>	единиц.

Минск 2018

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 97 с., 13 рис., 24 табл., 33 источников

### ПАРОКОНДЕНСАТНАЯ СИСТЕМА, ГЕНЕРАТОР ЧИСТОГО ПАРА, БАК-АККУМУЛЯТОР, ТЕРМОКОМПРЕССОР, ПИКОВЫЕ НАГРУЗКИ

Объектом разработки данного дипломного проекта является Минский молочный завод.

Цель проекта: Поиск пути модернизации пароконденсатной системы завода для снижения энергетической составляющей себестоимости выпускаемой продукции.

Областью возможного практического применения являются предприятия пищевой промышленности Республики Беларусь, использующие в качестве источника теплоснабжения сторонние предприятия.

В процессе проектирования выполнены следующие расчеты: расчет технологической схемы, расчёт и выбор парового аккумулятора, расчет термокомпрессора, была просчитана экономическая эффективность проводимой модернизации и рассчитан срок окупаемости, а также было уделено внимание разделу охраны труда, охраны окружающей среды, электроснабжения, автоматики.

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. Попырин, Л.С. Математическое моделирование и оптимизация теплоэнергетических установок / Л.С. Попырин. – М.: Энергия, 1978. – 416 с.
2. Федоткин, И.М. Математическое моделирование технологических процессов / И.М. Федоткин. – К.: Выща шк., 1988. – 415 с.
3. Хрусталеv, Б.М. Техническая термодинамика: учеб.: в 2 ч. / Б.М. Хрусталеv, А.П. Несенчук, В.Н Романюк. – Минск: УП «Технопринт», 2004. – Ч. 1. – 487 с.
4. Хрусталеv, Б.М. Техническая термодинамика: учеб.: в 2 ч. / Б.М. Хрусталеv, А.П. Несенчук, В.Н Романюк. – Минск: УП «Технопринт», 2004. – Ч. 2. – 560 с.
5. Хрусталеv, Б.М. Системы производства и распределения энергоносителей промышленных предприятий: учеб.: в 2 ч. / Б.М. Хрусталеv, В.А. Седнин, В.Д. Акельев, В.Н Романюк и др.; под общ. ред. проф. А.П. Несенчука. – Минск: УП «Технопринт», 2005. – Ч. 1. – 544 с.
6. Равич М.Б. «Упрощенная методика теплотехнических расчетов». Л., «Недра», 1964. – 280 с
7. Ривкин С.Л. Термодинамические свойства газов.- М.: Энергия, 1974. – 280 с.
8. Энергетический баланс: Общие понятия. Балансовые понятия. ... Терминология /Отв. ред. Акад. Л.А. Мелентьев, Вып. 86. М.: Наука, 1973. 32 с., терм.64.
9. Бекман, Г. Тепловое аккумулирование энергии / Г. Бекман, П. Гилли; пер. с англ. – М.: Мир, 1987. – 271 с.
10. Варгафтик Н.Б. Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей. – М.: Наука, 1972. – 720 с.
11. Сазанов, Б.В. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий / Б.В.Сазанов, В.И. Ситас. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 304 с.
12. Гидромеханика: Терминология /Отв. ред. акад. АН СССР И.И. Артоболевский, Вып. 98. М.: Наука, 1962. 16 с.
13. Данилов, О.Л. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебник для вузов / О.Л. Данилов, А.Б. Горяев, И.В.

- Яковлев и др.; под ред. А.В. Клименко. – М.: Издательский дом МЭИ, 2010. – 424 с.
14. Шински, Ф. Управление процессами по критерию экономии энергии / Ф. Шински. – М.: Мир, 1981. – 388 с.
  15. Кутателадзе С.С. Основы теории теплообмена.- Изд. 5-е перераб. и дополн.- М. : Атомиздат, 1979, 416 с.
  - 16.
  17. Жуков, В.П. Системный анализ энергетических теплообменных установок. / В.П. Жуков, Е.В. Барочкин. – Иваново: ИГЭУ, 2009. – 176 с.
  18. Мелентьев, Л.А. Политика бережливости / Л.А. Мелентьев, А.А. Макаров, А.В. Ивахнов. – М.: Сов. Россия. – 1982. – 80 с.
  19. Мелентьев, Л.А. Системные исследования в энергетике. Элементы теории, направления развития / Л.А. Мелентьев.– 2-е изд., доп. – М. : Наука, 1983. – 264 с.
  20. Мелентьев, Л.А. Оптимизация развития и управления больших систем энергетики : учеб. пособие / Л.А. Мелентьев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 1982. – 319 с.
  21. Моисеев, З.З. Математические задачи системного анализа / З.З. Моисеев. – М. : Наука, 1981. – 488 с.
  22. Понаровкин, Д.Б. Основы энергетического менеджмента: учеб. пособие / Д.Б. Понаровкин, А.В. Лоскутов, Ю.В. Матюнина. – М.: Изд.-во МЭИ, 2000. – 72 с.
  23. СНБ 1.04.01-04. Здания и сооружения. Основные требования к техническому состоянию и обслуживанию строительных конструкций и инженерных систем, оценке их пригодности к эксплуатации. – Мн.: Министерство архитектуры и строительства РБ, 2004.
  24. Термодинамика: Основные понятия. Терминология. Буквенные обозначения. Сборник определений /Отв. ред. Член-кор. АН СССР И.И. Новиков, Вып. 103. М.: Наука, 1984. 40 с., терм.147.
  25. Уонг Х. Основные формулы и данные по теплообмену для инженеров: Пер. с англ. / Справочник. - М.: Атомиздат, 1979.- 216 с.
  26. Сацукевич, В.Н., Прокопенко Л.В. Электроснабжение промышленных предприятий. Рабочая программа, методические указания и контрольные задания для студентов заочной формы обучения специальности 1-43 01 05 "Промышленная теплоэнергетика" / В.Н. Сацукевич, Л.В. Прокопенко. - Мн: БНТУ, 2006. - 54с.

27. Steam Accumulators [Electronic resource] / Spirax Sarco International – Cheltenham, United Kingdom, 2018. – Mode of access: <http://www.spiraxsarco.com/Resources/Pages/Steam-Engineering-Tutorials/the-boiler-house/steam-accumulators.aspx>. – Date of access: 05.03.2018.
28. Медведев А.Е. Правила выполнения схем автоматизации технологических процессов и оборудования. Учебно-методическое пособие по курсовому и дипломному проектированию. Кемерово, 2006. – 57 с
29. Белов, С. В. Охрана окружающей среды / С. В. Белов. - М.: Высшая школа, 1991. - 319 с.
30. Базылев Н.И., Гурко С.П., Базылева М.Н. Микроэкономика: Учебное пособие для экономических специальностей вузов.- Минск.: БГЭУ, 2000. – 134 с.
31. Розова В.И. Экономика промышленной энергетики. Учебное пособие/ Под общей ред. проф. В.В. Кобзева. СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2003.
32. Лазаренков, А.М. Охрана труда: учебник / А.М. Лазаренков. – Минск: БНТУ, 2004. – 497 с.
33. Лазаренков, А.М. Охрана труда в энергетической отрасли: учебник / А.М. Лазаренков, Л.П. Филянович. – Минск: БНТУ, 2006. – 582 с.