

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
КАФЕДРА ВАКУУМНАЯ И КОМПРЕССОРНАЯ ТЕХНИКА

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

Комаровская В.М.


« 09 » 02 2019 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**


МОДЕРНИЗАЦИЯ УСТАНОВКИ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРОЦЕССА  
ПОЛИМЕРИЗАЦИИ ЭТИЛЕНА НА ОАО «НАФТАН» ЗАВОД «ПОЛИМИР»

Специальность 1-36 20 04 «Вакуумная и компрессорная техника»


Обучающийся  
группы 10904114

 К.В. Журавлёв

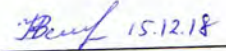
Руководитель  
Консультанты  
по разделу технологическому

 А.И. Покровский

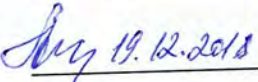
по разделу конструкторскому

 А.И. Покровский

по разделу экономическому

 15.12.18 Н.В. Зеленковская

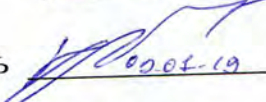
по разделу автоматизации

 19.12.2018 А.Л. Савченко

по разделу охраны труда

 30.11.2018 Г.Л. Автушко

Ответственный за нормоконтроль  
Объем проекта:

 02.12.19 В.М. Комаровская

расчетно-пояснительная записка - 95 страниц;

графическая часть - 9 листов;

магнитные (цифровые) носители - - единиц.

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 95 с., 15 рис., 15 табл., 31 источник.

Цель проекта — модернизация производства полиэтилена низкой плотности с целью повышения эффективности процесса.

Во введении проведен обзор мирового рынка полиолефинов и, в частности, преимущества полиэтилена.

В технологической части приведены теоретические основы процесса, характеристика сырья, технологическая схема производства, проанализирован технологический процесс, приведены способы производства полиэтилена высокого давления, их преимущества и недостатки. Произведён обзор холодильников используемых в химической промышленности и предложение по модернизации установки.

В дипломном проекте показано, что эффективность можно повысить после модернизации клапана и изменении температурного режима в реакторе, увеличив конверсию до 8,1%, что значительно увеличит производительность полиэтилена.

Также предлагается переход реактора на двухзонный режим. Это дает возможность, при изменении условий реакции – температуры и давления, получать разные марки полиэтилена с разными свойствами в зависимости от конъюнктуры рынка.

В процессе проектирования проработаны следующие разделы:

Раздел автоматизации, связанный с вопросами регулированием давления и температуры;

В разделе охраны труда рассматриваются вопросы безопасности при эксплуатации модернизированной установки;

В экономической части осуществлен расчет технико-экономических показателей работы установки, проведена оценка эффективности капитальных вложений и расчет их срока окупаемости.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хувинк, Р. Химия и технология полимеров / Р. Хувинк, А. Ставерман. – М.: Химия, 1965. – 510 с.
2. Поляков, А.В. Полиэтилен высокого давления / А.В. Поляков, Ф.И. Дунтов, А.Э. Софиев. – Л.: Химия, 1988. – 200 с.
3. Коршак, В.В. Технология пластических масс / В.В. Коршак. – Москва: Химия, 1976. – 561 с.
4. Обзор мировой промышленности полимеров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://real-press.com/article.php?aid=205> – Дата доступа: 12.10.2018.
5. Мировой рынок полиэтилена полимеров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.creonenergy.ru/upload/iblock/1f6/Kilzie\\_Creon.pdf](http://www.creonenergy.ru/upload/iblock/1f6/Kilzie_Creon.pdf) – Дата доступа: 12.10.2018.
6. История пластмасс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://web.kpi.kharkov.ua/tpm/wp-content/uploads/sites/26/2014/02/Тема-Istoriya-i-rynki.pdf> – Дата доступа: 12.10.2018.
7. Южаков, С.Н. Большая энциклопедия в 20-ти томах: энциклопедия / С.Н. Южаков. – Москва: Просвещение, 1901. – 472 с.
8. Способ получения этилена: патент 2224734 Россия, МПК C07C2/84 C07C11/04/ Галанов С.И., Курина Л.Н., Смирнов М.Ю., Сидорова О.И., Безруков Е.В., Новиков С.С.; заяв. 08.08.2001; опубл. 27.02.2004 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.freepatent.ru/patents/> – Дата доступа: 21.10.2018.
9. Альтернативный катализатор [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.aberdeenangus.ru/cgi-bin/aberdeenangus/index.pl?text=nw&i=4891> – Дата доступа: 12.10.2018.
10. Промышленный технологический регламент производства полиэтилена низкой плотности (цех компрессии и полимеризации 1 очереди) № 102-0-2008 ОАО «Нафтан» завод «Полимир»». – Н., 2013. – 135 с.
11. Иванчев, С.С. Радикальная полимеризация: учебн./С.С. Иванчев. – Л.: Химия, 1985. – 280 с.
12. Полимеризация этилена в реакторе высокого давления с улучшенной подачей инициатора: патент 2518962 Россия, МПК B01J19/24/ ЛИТТМАНН Дитер, ФИНЕТТЕ Андре-Арманд, МОРБУТТЕР Юрген Петер, ВОЛЬФРАМ Свен Георг ; заяв. 14.01.2010; опубл. 10.06.2014 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.freepatent.ru/patents/2518962>. – Дата доступа: 12.10.2018.
13. Способ модификации полиолефинов: патент 2284339 Россия, МПК C08L23/00/ Адамова О. А., Рожко А. Н., Юруш А. С., Комолов И. В.; заяв.

19.07.2005; опубл. 27.09.2006 [Электронный ресурс]. – Режим доступа:–  
<http://www.freepatent.ru/patents/2284339>. – Дата доступа: 12.10.2018.

14.Способ получения модифицированных полиолефинов: патент 2359978 Россия, МПК C08F255/02/Волков В. П., Зеленецкий А. Н., СизоваМ. Д; заяв. 08.05.2008 опубл. 27.06.2009 [Электронный ресурс]. – Режим доступа:–<http://www.freepatent.ru/patents/2359978>. – Дата доступа: 28.11.2018.

15. Паушкин, Я.М. Технология нефтехимического синтеза / Я.М. Паушкин, С.В. Адельсон, Т.П. Вишнякова; под ред.М.Е. Левинтера. – М.:Химия, 1975 – 350с.

16.Химический портал ChemPort.ru [Электронный ресурс] / ChemPort.Ru. – Clustertech, 2002. –Режим доступа: [http://www.chemport.ru/data/chemipedia/article\\_3040.html](http://www.chemport.ru/data/chemipedia/article_3040.html). – Дата доступа: 11.04.2018.

17.Кондауров, Б.П. Общая химическая технологи: учебное пособие для вузов / Б.П. Кондауров, В.И. Александров, А.В. Артемов. – Москва: «Академия», 2005. – 336 с.

18. Павлов К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии / К.Ф. Павлов, П.Г. Романков, А.А. Носков; под ред. П.Г. Романкова. – Л.: Химия, 1987. – 280 с.

19. Аўтаматыка, аўтаматызацыя і аўтаматызаваныя сістэмы кіравання хімічна-тэхналагічнымі працэсамі: Вучэбны дапаможнік для студэнтаў хіміка-тэхналагічных спецыяльнасцяў / І.Ф. Кузьміцкі, В.П. Кобрынец, В.Дз. Лебедзеў. – Мн: БДТУ, 2005. – 318 с

20. Полоцкий Л.М., Лапшенков Г.И. / Автоматизация химических производств: Учебное пособие для вузов. – М.: Химия, 1982. – 295с

21.Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях: СанПиН №33. - Минск: Минздрав, 2013. – 16с

22.Перечень регламентированных в воздухе рабочей зоны вредных веществ: СанПиН №240. - Минск: Минздрав, 2008. – 30с

23. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: СНБ 4.02.01.-03. – Минск: Министерство архитектуры и строительства, 2003. – 82с.

24. Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки: СанПиН №115. - Минск: Минздрав, 2011. – 12с.

25. Предельно допустимые и допустимые уровни нормируемых параметров при работах с источниками производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий: СанПиН №132. - Минск: Минздрав, 2012. – 25с

26. Естественное и искусственное освещение: ТКП 45-2.04-153-2009 – Минск: Министерство архитектуры и строительства, 2009. – 104с.

27. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление: ГОСТ 12.1.030-81. ССБТ - Москва: Стандартинформ, 1981. – 7с.

28. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности: ТКП 474-2013 (02300) – Минск: Министерство по чрезвычайным ситуациям, 2013. – 57с.

29. Пожарная техника. Огнетушители переносные. Общие технические требования и методы испытаний: НПБ 1-2005 – Минск: Министерство по чрезвычайным ситуациям, 2015. – 67с.

30. Пожарная автоматика зданий и сооружений: ТКП 45-2.02-190-2010. Минск: Министерство архитектуры и строительства, 2015. – 82с.

31. Здания и сооружения. Эвакуационные пути и выходы: ТКП 45-2.02-22-2006 (02300) – Минск: Министерство архитектуры и строительства, 2006. – 53с.