

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова

## **ТЕХНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОЛИМЕРОВ**

Методические указания к выполнению курсовой работы  
для студентов очной формы обучения направления бакалавриата  
18.03.01 – Химическая технология

Белгород  
2016

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова  
Кафедра теоретической и прикладной химии

Утверждено  
научно-методическим советом  
университета

## **ТЕХНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОЛИМЕРОВ**

Методические указания к выполнению курсовой работы  
для студентов очной формы обучения направления бакалавриата  
18.03.01 – Химическая технология

Белгород  
2016

УДК 658.562

ББК 30.6

Т 38

Составитель канд. техн. наук, доц. В.А. Полуэктова

Рецензент д-р техн. наук, проф. Г.И. Тарасова

Т38 **Технический анализ полимеров: методические указания к выполнению курсовой работы для студентов очной формы обучения направления бакалавриата 18.03.01 – Химическая технология / сост. В.А. Полуэктова – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 12с.**

В методических указаниях даны требования к выполнению курсовой работы по дисциплине «Технический анализ полимеров», описание основных разделов и список литературы, рекомендованный для самостоятельной работы студента.

Методические указания предназначены для студентов очной формы обучения направления бакалавриата 18.03.01 – Химическая технология.

Данное издание публикуется в авторской редакции.

УДК 658.562

ББК 30.6

© Белгородский государственный  
технологический университет  
(БГТУ) им. В.Г. Шухова, 2016

## ВВЕДЕНИЕ

Целью курсовой работы является закрепление теоретического материала, развитие навыков самостоятельной работы с учебной и справочной литературой, навыков самостоятельного ведения расчетов. Кроме того задания выдаются с целью организации самостоятельной работы студентов и контроля за их выполнением со стороны преподавателя.

Оценка результатов самостоятельной работы осуществляется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

Самоконтроль зависит от определенных качеств личности, ответственности за результаты своего обучения, заинтересованности в положительной оценке своего труда, материальных и моральных стимулов, от того насколько обучаемый мотивирован в достижении наилучших результатов. Задача преподавателя состоит в том, чтобы создать условия для выполнения самостоятельной работы (учебно-методическое обеспечение), правильно использовать различные стимулы для реализации этой работы (рейтинговая система), повышать её значимость и грамотно осуществлять контроль самостоятельной деятельности студента (фонд оценочных средств).

Задачей выполняемой по дисциплине профиля курсовой работы, является закрепление и углубление знаний, полученных студентами при изучении теоретических курсов специальных и общеинженерных дисциплин, приобретение навыков самостоятельной работы с технической литературой, а также обеспечивает подготовку студентов к выполнению выпускной квалификационной работы.

Желательно, чтобы тема работы соответствовала месту производственной практики, что обеспечит необходимую подготовку для работы. В качестве исходных данных должны быть использованы литературные сведения о достижениях мировой и отечественной техники и результаты передового производственного опыта.

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Раздел курсовой работы	Объем
Титульный лист (см. приложение)	
Содержание	
Введение	1-2
I. Аналитический обзор	5-8
II. Технологический раздел:	
2.1. Характеристика и входной контроль исходного сырья и материалов.	5-8
2.2. Описание технологического процесса.	5-8
2.3. Технологический контроль производства.	3-5
2.4. Характеристика и контроль качества готовой продукции.	5-8
III. Раздел «Безопасность и экологичность производства»	3-5
Заключение	1-2
Список использованных источников	1-2
Приложение	

Все перечисленные части курсовой работы (кроме титульного листа) являются одновременно их названиями. Каждая часть должна начинаться с новой страницы.

### Введение

Во введении дается общая характеристика выпускаемой продукции, показывается общее состояние, история и перспективы развития данного производства в стране и за рубежом. Далее автор ставит цели и задачи курсовой работы и кратко характеризует пути их решения.

### 1. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Этот раздел является составной частью работы. Тема обзора должна отражать существо исследования. Например, «Усовершенствование технологии получения и контроля качества труб из полиэтилена». В аналитическом обзоре обязательно должен быть отражен уровень развития мировой и отечественной промышленности выбранного типа полимерных материалов (композиционных материалов, химических волокон и т.п.). Сформулированы основные задачи, стоящие перед этой

отрасль народного хозяйства, кратко охарактеризовано качество готовой продукции, указаны её значение и области применения, обоснована цель исследования и приведены пути её достижения.

Аналитический обзор должен содержать критический анализ данных, имеющихся в монографиях, периодической и патентной литературе, с целью выбора и обоснования предлагаемого в курсовой работе технологического процесса и технического анализа получения того или иного вида полимерной продукции.

В качестве исходных данных используют научно-техническую литературу, а также материалы научно-технических и проектно-конструкторских организаций. Основными источниками сведений по технологии производства изделий из полимерных материалов являются журналы «Полимерные материалы», «Композитный мир», «Химические волокна», «Пластмассы» «Пластические массы», «Пластикс: индустрия переработки пластмасс», «Известия вузов. Серия «Химия и химическая технология», «Механика полимерных композитов», НТС «Новая техника и технология переработки пластмасс в изделия», НТРС «Производство и переработка пластмасс и синтетических смол», «Пластмассы. Ионообменные материалы»; отраслевые журналы и др. Наряду с названной научно-технической периодикой для аналитического обзора должна быть использована патентная литература, в частности «Изобретения стран мира», «Бюллетень изобретений в РФ» и «Открытия. Изобретения». Литература должна быть просмотрена не менее, чем за 5 лет. В обзоре может быть использован экспериментальный материал, полученный студентами при проведении исследовательской работы по теме проекта или при прохождении практики на предприятии, если этот материал не выделен в самостоятельный раздел.

Анализ литературы заканчивается выводом, обосновывающим необходимость изучения и (или) внедрения технологических изменений.

## **2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ**

Технологический раздел является важной составной частью курсовой работы включает следующие подразделы:

- характеристика и входной контроль исходного сырья и материалов;
- описание технологического процесса;
- технологический контроль производства;
- характеристика и контроль качества готовой продукции.

## **2.1. Характеристика и входной контроль исходного сырья и материалов**

Характеристика исходного сырья и вспомогательных материалов составляется как выписка основных показателей ГОСТов и другой нормативной документации с указанием номеров. Приводятся способы получения и подробная характеристика основного сырья, вспомогательных материалов и полуфабрикатов, требования к их качеству согласно показателям ГОСТа или ТУ по химическому и физическому составу и свойствам; показатели, обязательные для входного контроля качества и методы их определения. *Если вводятся новые методы входного контроля, то дается обоснование их применения.* Обосновывается обеспеченность производства сырьем и приводятся его поставщики, условия транспортировки и хранения, действующие или планируемые цены на сырье и материалы.

## **2.2. Описание технологического процесса**

В курсовой работе обязательно приводится принципиальная технологическая схема производства. Схема технологического процесса или её части выполняется на отдельном листе четко и наглядно с изображением только одного технологического потока. Показываются основные линии технологических связей. Можно надписывать названия отдельных технологических переходов и участков непосредственно на схеме под изображением машин и аппаратов. Над линиями технологических связей указывается направление потоков, и располагаются надписи, указывающие, какой вид сырья, материалов, полуфабрикатов и т.п. подается (например: терефталевая кислота, этиленгликоль, вискоза, вода и т.д.). Для увеличения наглядности технологических схем линии технологических связей допускается выполнять контрастными цветами.

Затем дается краткое и четкое описание технологической схемы в соответствии с графическим изображением и указанием основного технологического оборудования и особенностей его конструкций. При этом приводятся технологические режимы производства, в том числе и режимы вспомогательных операций (подготовка сырья, механическая обработка и т.п.). Кратко описываются физико-химические процессы, приводятся схемы химических реакций, протекающие при переработке полимерного сырья и получении готовой продукции.

### 2.3. Технологический контроль производства

В этом разделе даются характеристики контролируемых и регулируемых параметров всех стадий технологического процесса получения полимерных материалов. Этот раздел включает подраздел «КИП и А» («Контрольно-измерительные приборы и аппаратура»), в котором учитываются приборы и аппаратура, используемые для технического анализа и контроля, и дается характеристика принципа их действия.

Итоговые данные в этом подразделе приводятся в виде табл. 1.

Таблица 1

#### Итоговые данные технологического контроля производства

Стадия процесса, контролируемый параметр	Рабочее значение параметра	Метод, приборы контроля	Точка отбора проб	Периодичность контроля	Кто контролирует
1	2	3	4	5	6

### 2.4. Характеристика и контроль качества готовой продукции

Дается подробная характеристика выпускаемой продукции, химического и физического состава, показателей качества и методов контроля по ГОСТ или ТУ, гарантийных сроков хранения продукции, упаковки и транспортировки ее. *Если предлагаются новые методы контроля качества, то дается обоснование их применения.*

## 3. БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА

В этом разделе должны быть рассмотрены санитарно-гигиенические и природоохранные характеристики сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Мероприятия по технике безопасности, обеспечивающие безопасность ведения технологических процессов, безопасную эксплуатацию всех видов оборудования, исключая возможность несчастных случаев, профессиональных заболеваний и отравлений, а также мероприятия по охране окружающей среды от выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, отведению сточных вод и обращению с опасными отходами.

## **Заключение**

В заключении формулируются краткие выводы, в которых обосновывается техническое решение поставленной в курсовой работе задачи, а именно реконструкция действующих или внедрения новых методов технического контроля и анализа, а также отражаются вопросы автоматизации оборудования и мероприятия по технике безопасности и охране окружающей среды на рассматриваемом производстве.

## **Список использованных источников**

Список использованных источников оформляется по ГОСТ 7.1-2003 и состоит не менее чем из 30 источников, 10 из которых за последние 5 лет.

## **Приложения**

В случае необходимости в работе приводятся приложения, в которых выделяются текстовые материалы, оформляемые как самостоятельные документы (спецификация, ведомости, ГОСТы, технические условия, инструкции, технологические документы и т.п.), а также материалы вспомогательного характера (описания аппаратуры и приборов, таблицы вспомогательных цифровых данных и т.п.).

Каждое приложение начинается с новой страницы с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение» с последовательной нумерацией.

## **ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РАБОТЫ**

Работа должна быть написана грамотно и представлена в электронном и печатном виде (сброшюрована или переплетена).

Объем работы 30-50 страниц формата А4 (шрифт 14 TimesNewRoman, интервал – 1.5, включая таблицы, схемы, рисунки, список литературы. Вверху и внизу оставляются поля по 20 мм, слева – 30 мм, справа – 10 мм.

Образец титульного листа дан в приложении.

Содержание должно отражать полный перечень разделов и подразделов с указанием номера страницы, с которой начинается раздел (подраздел).

Подразделы нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой, после номера подраздела также ставится точка. В

случае необходимости более подробной рубрикации к номеру подраздела через точку добавляется порядковый номер части данного подраздела (например 2.4.1).

Физические величины следует приводить в Международной системе единиц СИ. Однозначно определяемые величины (параметры) следует обозначать едиными символами и терминами.

Сокращения в тексте применяются в случае, если слово употребляется не менее 5 раз. Перечень сокращений располагают на отдельном листе, после содержания, столбцом, в котором слева в алфавитном порядке приводят сокращения, справа дают его полную расшифровку.

Схемы, графики, диаграммы, фотографии в тексте обозначаются словом «Рис.» и нумеруются последовательно арабскими цифрами в пределах раздела, при этом номер состоит из номера раздела и порядкового номера рисунка в пределах этого раздела. Номер рисунка и пояснительная надпись располагаются под рисунком.

Заглавие таблицы помещается над таблицей. В правом верхнем углу над заглавием пишут надпись «Таблица» с указанием номера. Нумерация таблиц осуществляется так же, как и рисунков. При переносе части таблицы на другую страницу в правом верхнем углу страницы пишут слово «Продолжение». Формулы нумеруются арабскими цифрами в пределах раздела так же, как и рисунки. Рисунки и таблицы располагаются после первой ссылки на них.

Фамилии авторов цитируемых работ, а также собственные имена (название фирм и пр.) приводятся в тексте в русской транскрипции, а в списке литературы – на языке оригинала.

Страницы нумеруются арабскими цифрами. Титульный лист включается в общую нумерацию. На титульном листе номер не ставится, на последующих страницах проставляется сверху посередине. Иллюстрации (таблицы, схемы, графики), которые расположены на отдельных листах, включаются в общую нумерацию страниц.

Ссылки в тексте на цитируемые источники приводятся следующим образом:

на формулу	- формула (2.12);
на таблицу	- табл. 3.5;
на приложение	- прил. 8;
на рисунок в тексте	- рис. 2.6;
на литературу	- [4] или [5, с.32]

Библиографические ссылки в списке использованных источников приводятся в порядке упоминания публикаций в тексте. Оформление ссылок осуществляется по ГОСТ 7.1-2003.

**ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В. Г. Шухова  
Химико-технологический институт  
Кафедра теоретической и прикладной химии

**Курсовая работа по дисциплине  
«Технический анализ полимеров»**

**на тему: «УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛО-  
ГИИ ПОЛУЧЕНИЯ И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ТРУБ  
ИЗ ПОЛИЭТИЛЕНА»**

**Выполнил:**

Студент 3 курса гр. ХТ-32  
Иванов И.И.

**Руководитель:**

Доцент кафедры ТПХ  
к.т.н. Полуэктова В.А.

Белгород  
2016

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Методические рекомендации к выполнению выпускной квалификационной работы для студентов направления 18.03.01–Химическая технология профиля подготовки «Технология и переработка полимеров» / сост.: Н.В. Ключникова, В.Д. Мухачева. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 36 с.
2. Методические указания к выполнению курсового проекта
3. по специальным дисциплинам для студентов направления 240100.62 – Химическая технология и биотехнология / сост. Л.Г. Панова, Т.П. Устинова – Саратов: Изд-во СГТУ, 2009. – 15 с.
4. ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления [Электронный ресурс] – М.,:
5. [http://diss.rsl.ru/datadocs/doc\\_291wu.pdf](http://diss.rsl.ru/datadocs/doc_291wu.pdf)
6. Гурова Т.А. Технический контроль производства пластмасс и изделий из них // М.: Высш. шк, 1991. – 255 с.
7. Полякова К.А. Технический анализ и контроль производства пленочных материалов и искусственных кож / К.А. Полякова, Н.О. Нипот // М. «Легкая и пищевая промышленность», 1981. – 192 с.
8. Крыжановский В.К. и др. Технические свойства полимерных материалов // СПб.: Профессия, 2003. – 240 с.
9. Вторичная переработка пластмасс / ред. Франческо Ла Мантия; пер. с англ. под ред. Г.Е. Заикова. СПб.: Профессия, 2007. – 395 с.
10. Овчинникова Г.П., Артеменко С.Е. Рециклинг вторичных полимеров: учеб. пособие // Саратов: СГТУ, 2000. – 21 с.
11. Технология полимерных материалов / под ред. В.К. Крыжановского. СПб.: Профессия, 2008. – 363 с.
12. Коробкин В.И.Передельский Л.В. Экология // Ростов-н/Д: Феникс, 2008. – 474 с.
13. Токсикологическая химия / под ред. Т.В.Плетнёвой. М.: Гэотар-Медиа, 2006. – 509 с.
14. Дончева А.В. Экологическое проектирование и экспертиза // М.: Аспект-Пресс, 2002. – 285 с.
15. Ольшанская Л.Н., Татаринцева Л.Н. Оборудование для защиты гидросферы: учеб. Пособие // Саратов: СГТУ, 2005.– 128 с.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ .....	4
Введение .....	4
1. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР .....	4
2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ .....	5
2.1. Характеристика и входной контроль исходного сырья и материалов .....	6
2.2. Описание технологического процесса .....	6
2.3. Технологический контроль производства .....	7
2.4. Характеристика и контроль качества готовой продукции .....	7
3. БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ...	7
Заключение .....	8
Список использованных источников .....	8
Приложения .....	8
ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РАБОТЫ .....	8
Приложение .....	10
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	11

Учебное издание

### ТЕХНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОЛИМЕРОВ

Методические указания к выполнению курсовой работы  
для студентов очной формы обучения направления бакалавриата  
18.03.01 – Химическая технология

Составитель **Полужктова** Валентина Анатольевна

Подписано в печать 15.02.16    Формат 60x84/16.    Усл. печ.л. 0,7.    Уч.-изд. л. 0,8.  
Тираж 42 экз.                      Заказ                                      Цена

Отпечатано в Белгородском государственном технологическом университете  
им. В.Г. Шухова  
308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46