

# **ТЕХНОЛОГИЯ УПАКОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

◆ ИЗДАТЕЛЬСТВО ТГТУ ◆

УДК 658.512.2  
ББК Ж679-3я73-5  
С594

Утверждено Редакционно-издательским советом университета

Р е ц е н з е н т

Кандидат технических наук, зам. директора ОАО НИИРТМАШ  
*В.Н. Шапков*

С о с т а в и т е л и:

*М.В. Соколов, А.С. Клинков, П.С. Беляев*

С594      Технология упаковочного производства : методические указания /  
сост. : М.В. Соколов, А.С. Клинков, П.С. Беляев. – Тамбов : Изд-во  
Тамб. гос. техн. ун-та, 2007. – 16 с. – 100 экз.

Разработаны с учетом требований ЕСКД и стандартов технической документации. При составлении учитывались аналогичные разработки ведущих вузов страны (МГУПП, ИРГТУ, ВСГТУ).

Предназначены для выполнения и защиты курсовой работы по дисциплине "Технология упаковочного производства" студентами, обучающимися по специальности 261201 "Технология и дизайн упаковочного производства".

УДК 658.512.2  
ББК Ж679-3я73-5

© ГОУ ВПО "Тамбовский государственный  
технический университет" (ТГТУ), 2007

Министерство образования и науки Российской Федерации

**ГОУ ВПО "Тамбовский государственный технический университет"**

# **ТЕХНОЛОГИЯ УПАКОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Методические указания к выполнению и защите курсовой работы  
для студентов 5 и 6 курсов специальности 261201  
очной и заочной форм обучения



---

Тамбов  
Издательство ТГТУ  
2007

Учебное издание

# ТЕХНОЛОГИЯ УПАКОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Методические указания

С о с т а в и т е л и:

СОКОЛОВ Михаил Владимирович,  
КЛИНКОВ Алексей Степанович,  
БЕЛЯЕВ Павел Серафимович

Редактор З.Г. Чернова  
Инженер по компьютерному макетированию М.Н. Рыжкова  
Корректор О.М. Ярцева

Подписано в печать 18.10.2007.  
Формат 60 × 84/16. 0,93 усл. печ. л. Тираж 100 экз. Заказ № 717

Издательско-полиграфический центр  
Тамбовского государственного технического университета  
392000, Тамбов, Советская, 106, к. 14

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Целью курсовой работы по курсу "Технология упаковочного производства" являются систематизация и закрепление теоретических знаний, ознакомление с существующими технологиями производства различных типов упаковки, умение технически грамотно выполнять расчетно-пояснительную записку.

Задачами курсовой работы являются:

- определение вида упаковки (тара из листовых и рулонных материалов, пленочная, выдувная, литевая и т.д.);
- подбор разнообразия видов, оценка преимуществ и недостатков выбранного материала;
- дача характеристики выбранной тары и упаковке;
- определение основных полимеров и сополимеров, применяемых в производстве выбранного материала упаковки;
- подбор соответствующей технологии для изготовления выбранного вида тары;
- описать технологическое оборудование;
- понятие вопроса об утилизации или вторичной переработки тары как главного экологического аспекта в выборе материала.

## 2. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

Темы курсовых работ выбираются в соответствии с программой курса "Технология упаковочного производства" и утверждаются на кафедре, после чего студенту выдается задание. Тема курсовой работы может быть выбрана студентами самостоятельно по заявлению, если они глубоко изучили технологию производства нового вида упаковки и ясно представляют пути дальнейшего ее развития на рынке упаковочных материалов.

Студентам предлагаются следующие темы курсовых работ к разделам.

I. Технология производства тары и упаковки из полимерных материалов:

- технология производства тары и упаковки из пленочных материалов;
- технология производства тары из газонаполненных материалов;
- технология производства выдувной тары и упаковки;
- технология производства тары и упаковки из листовых материалов.

II. Технология производства тары и упаковки из бумажных материалов:

- технология производства бумажной тары и упаковки;
- технология производства картонной тары и упаковки;
- технология производства гофротары.

III. Технология производства тары из многослойных и комбинированных материалов:

- технология производства тары из многослойных пленочных материалов (МПМ);
- технология производства тары из комбинированных пленочных материалов (КПМ) – полимер + картон;
- технология производства тары из КПМ – полимер + ткань;
- технология производства тары из КПМ – полимер + бумага;
- технология производства тары из КПМ – полимер + алюминиевая фольга.

IV. Технология производства тары и упаковки из стеклообразующих полимеров:

- технология производства стеклянной тары.

V. Технология производства тары и упаковки из металлов:

- технология производства жестяной тары и упаковки.

## 3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа состоит из графической части и расчетно-пояснительной записки. Графическая часть выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ 2.109–68 на 1–2 листах формата А1 по ГОСТ 2.301–68 и содержит:

- технологическую схему производства тары (способы изготовления) – 1–2 листа;
- план размещения технологического оборудования – 1 лист.

Конкретный объем выполнения графической части проекта уточняется в индивидуальном порядке с руководителем.

### 3.1. ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

На технологической схеме условно изображаются основные технологические операции и способы изготовления тары. Размеры на схемах не указываются. У каждой схемы должен быть перечень элементов, выполненный в виде таблицы (упрощенной спецификации [1]), которую располагают над основной надписью.

Допускается выполнение перечня элементов на отдельных листах А4 (210 × 297), которые затем вкладываются в приложения пояснительной записки.

### 3.1.1. Основная надпись

Чертежи и схемы курсовой работы имеют основную надпись или угловой штамп, выполненные в соответствии с ГОСТ 2.104–68 [1].

### 3.1.2. Спецификация

Спецификация выполняется по ГОСТ 2.108–68 и содержит перечень всех составных частей технологической схемы. Ее составляют на отдельных листах формата А4 (210 × 297) и помещают в конце пояснительной записки.

Основная надпись выполняется по ГОСТ 2.108–68 [1]. Если параметры элементов технологической схемы не помещаются на одном листе (с основной надписью высотой 40 мм), то его продолжают на втором листе с основной надписью высотой 15 мм.

## 3.2. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### 3.2.1. Содержание пояснительной записки

Пояснительная записка выполняется в объеме 15 – 25 страниц и включает титульный лист, содержание, основной текст, список используемой литературы и приложения.

Основной текст содержит следующие разделы:

- введение;
- классификация тары и упаковки;
- основные полимеры и сополимеры, применяемые в производстве материалов;
- технология изготовления тары и упаковки;
- технологическое оборудование и оснастка для изготовления упаковки;
- утилизация (вторичная переработка);
- вывод;
- список использованной литературы.

Текст пояснительной записки может сопровождаться чертежами, рисунками, вырезками, вставками, макетами, образцами тары и упаковки, вынесенными в приложения или вставленными непосредственно в текст записки.

Во **введении** необходимо указать значение упаковки, актуальности выбранного способа производства, связав с экологической безопасностью и совместимостью с продуктом.

В разделе **классификация тары и упаковки** описывается разнообразие видов тары и упаковки, заполняется табл. 1.

В разделе **основные полимеры и сополимеры** определяются свойства и ограничения, которыми обладает материал для того или иного вида продукции, и выбираются полимеры для изготовления тары (табл. 2 и 3).

#### 1. Классификация тары и упаковки

Тара и упаковка	Габаритные размеры (длина × ширина × × высота)	Материалы, толщина листа, мм	Вместимость, дм <sup>3</sup>	Упаковываемая продукция
Бутылка цилиндрическая	(3...11) × (8...25)	ПЭВП, ПП, ПВХ-Ж, (0,5...1,5)	0,05...2,0	Химикаты, средства защиты растений, различная жидкая продукция

## 2. Основные полимеры и сополимеры, применяемые в производстве различных упаковок

Упаковка	Используемый полимерный материал
Выдувная	ПЭ, ПП, ПС, СЭВ, СЭП, ПВХ, ПВДХ, ...

## 3. Общая характеристика полимеров для изготовления упаковки

Полимер	Характерные свойства	Ограничения	Рекомендации по применению и способам переработки
ПВХ-Ж	Хорошая механическая прочность. Работает без нагрузки до 60 °С (листовой)	Низкая морозостойкость, при температуре –15 °С становится хрупким и т.д.	Используется для изготовления коробок со съемной крышкой и т.д.

Для правильного выбора соответствующего полимерного материала необходимо знать физические и механические характеристики полимеров (табл. 4).

Технологические режимы переработки подбирают на основе теплофизических характеристик материалов (табл. 5).

## 4. Физические и механические характеристики полимеров

Полимер	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Разушенное напряжение при растяжении (при изгибе), МПа	Относительное удлинение, %	Модуль упругости при растяжении (при изгибе), МПа	Ударная вязкость с надрезом, кДж/м	Твердость по Бринеллю, МПа	Водопоглощение за 1 сутки, %, не более
ПЭНП	0,917... 0,930	12... 15	500... 600	120... 260	Не разрушается	18... 20	Незначительно е

## 5. Теплофизические свойства полимеров

Поли-мер	Теплостойкость по Вика (по Мартенсу)*, °С	Температура размягчения, °С	Температура хрупкости (стеклования)** , °С	Морозостойкость, °С, не менее
ПП	105...110	160	5...15	15
ПВХ	(50...80)	120...180	(78...105)	40
...				

\* Теплостойкость: обозначение без скобок – по Вика; в скобках – по Мартенсу.

\*\* Температура: хрупкости – без скобок; стеклования – в скобках.

Данные о химической стойкости и биостойкости заносятся в табл. 6 и 7.

Данные о воспламеняемости и проницаемости (табл. 8, 9) являются определяющими при решении вопросов о возможности упаковывания продукции различных видов и ее сохранности в процессе транспортировки и реализации.

#### 6. Стойкость полимеров к действию химических реактивов

Реактив	ПЭ	ПП	ПС	ПВХ	ПВДХ	АБС	...
Кислота серная	X	X(10)	X(50)	O(80)	Y(98)	O(10)	
соляная	...						
азотная							
и т.д.							
Щелочь							
...							

O – отличная; X – хорошая; Y – удовлетворительная; H – неудовлетворительная; в скобках указана концентрация химического реактива (в %).

#### 7. Стойкость полимеров к поражению микроорганизмами

Полимер	Стойкость
ПЭНП	o
ПП	+
АП	-
...	

Примечание: + стоек; - не стоек; o – ограниченно стоек.

#### 8. Температура воспламенения и самовоспламенения полимеров

Полимер	Температура, °C	
	воспламенения	самовоспламенения
ПЭНП	400	417
...		

#### 9. Проницаемость полимеров при 20 °C

Полимер	Коэффициент газопроницаемости, $\times 10^9 \text{ см}^2/(\text{с}\cdot\text{Па})$				Коэффициент влагопрони- цаемости, $\times 10^{10}$ $\text{ г}/(\text{см}\cdot\text{ч}\cdot\text{Па})$
	по азоту	по кислороду	по водороду	по оксиду углерода	
ПЭНП	1,05	2,60	5,70	12,20	0,2...0,4

В разделе **технология изготовления тары и упаковки** при переработке полимерных материалов в тару все технологические операции можно разделить на четыре группы:



- 1) подготовительные операции – полимерному материалу в виде полупродукта придают необходимые свойства или форму для дальнейшей переработки;
- 2) операции формования – полимерный материал под воздействием температуры и механических усилий переходит в пластическое состояние и приобретает необходимую форму;
- 3) вспомогательные операции – фиксируют состояние, приобретенное изделием, и его окончательную форму;
- 4) дополнительные операции – готовому изделию придают специфические свойства или изменяют его размеры.

Технологические операции и методы переработки пластмасс заносятся в табл. 10.

### 10. Методы переработки и технологические операции

Технологические операции и методы переработки	Характеристики операций	Применяемое оборудование
Подготовительные операции смесей		
Смешение	Подготовка смесей (композиций) на основе полимеров, равномерное распределение ингредиентов смеси	Лопастные, вихревые, валковые смесители, клеешалки, реакторы с мешалками
Формование		
Прессование	Придание полимеру воздействием температуры и давления определенной формы в зависимости от конфигурации пресс-формы	Плунжерные гидравлические прессы
...		
Вспомогательные операции		
Охлаждение, нагрев	Воздействие воздуха, воды, других охлаждающих агентов или охлажденных поверхностей на сформованное изделие	Охлаждающие устройства, системы термостатирования форм
...		
Дополнительные операции		
Сварка	Неразъемное соединение деталей или элементов изделий сваркой	Установка для ТВЧ сварки, термоконтактной, термоимпульсной, ультразвуковой и других видов сварки

Основные методы переработки различных полимеров необходимо перечислить в табл. 11.

### 11. Методы переработки различных полимеров

Поли-мер	Экст-рузия	Экструзия с раздувом	Каланд-рование	Литье под давлением	Прессо-вание	По-лив	Термоформование	...
ПЭ	+	+	–	+	–	–	х	
ПП	...							
ПВА								

Примечание: + основная технология; х применяемая технология; – не применяемая технология.

Способы изготовления тары с их преимуществами и недостатками описываются по форме табл. 12.

## 12. Способы производства тары

Способ изготовления - ления	Описание способа	Преимущества способа	Недостатки способа	Изготавливаемая тара
Прессование	Материал, помещенный в нагретую матрицу пресс-формы, подвергается давлению пуансона, уплотняется и принимает конфигурацию изделия	Простота, возможность переработки термопластов и реактопластов; высокие стабильность и точность размеров	Невысокая производительность; большая толщина стенок изделий и т.д.	Потребительская упаковка 0,1...1000 м <sup>3</sup> , транспортная тара и групповая полимерная упаковка. Имеющие точные внешние размеры и т.д.
...				

Качество производимой тары зависит от правильного выбора технологических параметров. Основные дефекты, возникающие при изготовлении упаковок, и рекомендации по их устранению приводятся по форме табл. 13.

### 13. Факторы, влияющие на качество упаковки, отклонения от технологического процесса и способы устранения

Дефекты	Причина возникновения	Способ устранения
Пленка смещается относительно оси формования	Неотцентрирован рулон с пленкой	Регулятором сместить в сторону, ...
...		

В разделе **технологическое оборудование и оснастка** описывается оборудование для изготовления упаковки, приводятся схемы линий и автоматов.

Оборудование, используемое в производстве упаковки, классифицируют следующим образом:

- для получения упаковочных материалов (пленок, листов, рулонных и профильных материалов и т.д.);
- для изготовления отдельных элементов упаковки (бутылок, банок, ящиков, пакетов и т.д.);
- для упаковочно-фасовочных операций (автоматы для упаковки в пленку, термоусадочные автоматы, формующе-упаковочные машины и т.д.);
- для вспомогательных стадий и операций процесса производства тары (контроль качества, переработка отходов и т.д.).

Оборудование выбирают исходя из перерабатываемого материала, производительности, параметров изготавливаемой тары и упаковки, энергопотребления, массы, габаритных размеров и др.

Технологическую оснастку, применяемую в производстве тары и упаковки, разделяют на прессовую, выдувную, литьевую, оснастку для ротационного формования, изготовления специальной потребительской тары, а также для получения упаковки из газонаполненных материалов, листовых и пленочных материалов. В каждой группе можно выделить формы – выдувные, инъекционные и др.; вспомогательные устройства – вырубные штампы, экструзионные головки, устройства для устранения облоя, нагрева заготовок, извлечения отформованных изделий; сменный инструмент – мундштуки, сопла, наконечники, сварочные плиты и губки, клеммы, отрезные ножи.

Особая роль принадлежит формам, так как они во многом определяют производительность оборудования, придают изделиям требуемую конфигурацию, размеры, текстуру, прочность (заполнить табл. 14).

## 14. Основные типы форм, используемых в производстве тары

Форма	Характеристика формы	Получаемая тара
Пресс-форма компрессионная	Для получения тары прямым прессованием	Толстостенная, невысокой точности
...		

В разделе **размещение оборудования** выполняется расчет производственных площадей, разрабатывается план размещения оборудования и схема движения материальных потоков производства целевого продукта.

### 3.2.2. Оформление записки

Пояснительная записка (ПЗ) заполняется рукописью на листах формата А4 четким почерком или набирается на компьютере шрифтом № 13(14). Текст ПЗ должен выполняться чернилами или пастой одного цвета. Допускается использование трех цветов: черного, синего и фиолетового. На одной странице текста допускается не более пяти исправлений.

Общими требованиями к ПЗ являются:

- четкость и логическая последовательность изложения материала;
- краткость и четкость формулировок, исключающих возможность неоднозначного толкования;
- конкретность изложения результатов работы;
- обоснованность рекомендаций и предложений.

Каждый лист ПЗ должен иметь линии рамки, отнесенные от края листа с левой стороны на 20 мм, сверху, снизу и справа на 5 мм. Расстояние от рамки границ текста следует оставлять с левой стороны не менее 10 мм, в конце строк не менее 5 мм. Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки должно быть не менее 10 мм. Абзацы в тексте начинают отступать на 12...12,5 мм.

Текст основной части ПЗ делят на разделы (1.), подразделы (1.1.) и пункты (1.1.1.). Каждый раздел начинают с новой страницы. Заголовки разделов располагают по центру текста прописными буквами. Подраздел является продолжением текста. Заголовки подразделов начинают с абзаца строчными буквами (полуужирными). Перенос слов в заголовках не допускается. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Расстояние между заголовком и текстом должно быть равно полуторному межстрочному интервалу, а расстояние между разделами и подразделами – одинарному межстрочному интервалу. Подчеркивать заголовки не допускается. Нумерация страниц должна быть сквозной, начиная с титульного листа. При этом номер страницы на первых двух листах (титульный лист, задание) не проставляется. Номер страницы проставляют в соответствующей графе штампа.

Разделы, подразделы, пункты, иллюстрации (схемы, рисунки, фотографии, графики), таблицы нумеруются арабскими цифрами. Разделы: введение, содержание, заключение, список использованных источников, аннотация – не имеют порядковую нумерацию.

Иллюстрации имеют наименование (помещают над иллюстрацией) и подрисуночный текст (располагают под рисунком).

Каждая таблица должна иметь заголовок, который начинают с прописной буквы. Заголовок не подчеркивают. При переносе таблицы на следующие страницы повторяют шапку таблицы. В этом случае пишут фразу "продолжение табл." и соответствующий номер таблицы.

Каждый лист записки имеет рамку с основной надписью. Для первого листа записки штамп выполняется высотой 40 мм [1], для последующих листов высотой 15 мм в основную надпись заносят шифр.

Список использованной литературы составляется в соответствии с ссылками из текста ПЗ.

## 4. ЗАЩИТА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

К защите представляется курсовая работа, выполненная в полном объеме выданного студенту задания, предварительно просмотренная и подписанная консультантом-руководителем. Каждый лист графической части и пояснительная записка подписываются руководителем и студентом.

Защита работ проходит по заранее составленному кафедрой графику. Продолжительность защиты 10...15 мин, из которых 5...7 мин отводятся на сообщение студента, а остальные – на опрос. Защита работы проводится открыто в присутствии студентов и принимается комиссией из двух или трех членов кафедры при непосредственном участии руководителя проекта. Положительно защищенная работа должна быть сложена и подшита с пояснительной запиской.

Работа складывается следующим образом:

- следует оставить поле для подшивки чертежей (20 мм);
- штамп должен находиться с внешней стороны сложенного чертежа;
- в шитом состоянии листы должны свободно разворачиваться.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беляев, П.С. Химическое машино- и аппаратостроение. Руководство к курсовому и дипломному проектированию : учебное пособие / П.С. Беляев, А.С. Клинков, В.Г. Однолько, М.В. Соколов. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006. – 168 с.
2. Методические указания к выполнению и защите курсовой работы по дисциплине "Технология упаковочного производства" / Г.Ф. Ханхасаев, О.А. Сетова, О.А. Балтахинова, А.А. Боронцов. – Улан-Удэ : Изд-во ВСГТУ, 2005. – 20 с.
3. Технология упаковочного производства / Т.И. Аксенова, В.В. Ананьев, Н.М. Дворецкая [и др.] ; под ред. Э.Г. Розанцева. – М. : Колос, 2002. – 184 с.
4. Хэнлон, Дж. Ф. Упаковка и тара: проектирование, технологии, применение / Дж. Ф. Хэнлон, Р. Дж. Келси, Х. Е. Форсинио ; пер. с англ. ; под общ. науч. ред. В.Л. Жавнера. – СПб. : Изд-во "Профессия". – 632 с.
5. Аксенова, Т.И. Тара и упаковка : учебник / Т.И. Аксенова, В.В. Ананьев, Н.М. Дворецкая [и др.] ; под ред. Э.Г. Розанцева. – М. : МГУПБ, 1999. – 180 с.
6. Панфилов, В.А. Технологические линии пищевых производств / В.А. Панфилов. – М. : Колос, 1993. – 286 с.
7. Маршалкин, Г.А. Технологическое оборудование кондитерских фабрик / Г.А. Маршалкин. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 448 с.
8. Медведев, В.А. Технологические основы ГПС / В.А. Медведев, В.П. Вороненко, В.Н. Брюханов. – М. : Машиностроение, 1991.
9. Шувалов, В.Н. Машины-автоматы и поточные линии / В.Н. Шувалов. – М. : Машиностроение, 1973. – 544 с.
10. Шаповалов, Ю.Н. Упаковывание химической продукции / Ю.Н. Шаповалов. – Л. : Химия, 1983. – 128 с.
11. Соломенко, М.Г. Тара из полимерных материалов : справочное издание / М.Г. Соломенко, В.Л. Шредер, В.Н. Кривошей. – М. : Химия, 1990. – 400 с.
12. Евдокимов, В.В. Оборудование и механизация производства полимерных пленочных материалов и искусственных кож / В.В. Евдокимов. – М. : Легпромбытиздат, 1992. – 269 с.
13. Каргин, В.А. Краткие очерки по физико химии полимеров / В.А. Каргин, Г.Л. Слонимский. – М. : Химия, 1967. – 231 с.
14. Шур, А.М. Высокмолекулярные соединения / А.М. Шур. – М. : Высшая школа, 1971. – 520 с.
15. Николаева, А.Ф. Технология пластических масс / А.Ф. Николаева. – Л. : Химия, 1977. – 368 с.
16. Лосев, Н.П. Химия синтетических полимеров / Н.П. Лосев, Е.Б. Тростянская. – М. : Химия, 1971.
17. Муравин, Я.Г. Применение полимерных и комбинированных материалов для упаковки пищевых продуктов / Я.Г. Муравин, М.Н. Толмачева, А.М. Дадонов. – М. : Химия, 1985. – 205 с.
18. Полимерная тара и упаковка / под ред. С.В. Генеля. – М. : Химия, 1980. – 272 с.
19. Шкурин, В.А. Технические средства и оборудование для лакирования продукции / В.А. Шкурин, Ф.А. Пладис, Г.Э. Сурмаев. – М. : Машиностроение, 1987. – 255 с.
20. Полимерная потребительская тара / В.К. Иващенко, В.Н. Кривошей, М.Г. Соломенко [и др.]. – Киев : Техника, 1977. – 136 с.
21. Соломенко, М.Г. Тара из полимерных материалов : справочное издание / М.Г. Соломенко, В.Л. Шредер, В.Н. Кривошей. – М. : Химия, 1990. – 400 с.
22. Зайцев, К.И. Сварка пластмасс / К.И. Зайцев, Л.М. Мацюк. – М. : Машиностроение, 1978. – 224 с.
23. Гуль, В.Е. Физико-химические основы производства полимерных пленок : учебное пособие для вузов / В.Е. Гуль, В.П. Дьяконова. – М. : Высшая школа, 1978. – 279 с.
24. Производство упаковки из ПЭТ / Д. Брукс, Дж. Джайлз ; пер. с англ. ; под ред. О.Ю. Сабая. – СПб. : Профессия, 2006. – 368 с.
25. Экструзия полимеров / пер. с англ. ; под ред. А.Я. Малкина. – СПб. : Профессия, 2006. – 768 с.
26. Технические свойства полимерных материалов : учебно-справочное пособие / В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов, А.Д. Паниматченко, Ю.В. Крыжановская. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб. : Профессия, 2005. – 248 с.
27. Шварц, О. Переработка пластмасс / О. Шварц, Ф.-В. Эбелинг, Б. Фурт ; под общ. ред. А.Д. Паниматченко. – СПб. : Профессия, 2005. – 320 с.
28. Клинков, А.С. Основы проектирования и расчета литьевого и прессового оборудования / А.С. Клинков, В.И. Кочетов, Н.П. Жуков [и др.]. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 1999. – 166 с.
29. Проектирование производств по переработке полимерных материалов : методические указания / сост. Н.А. Чайников. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2000. – 16 с.
30. Беляев, П.С. Основы проектирования экструзионных машин предприятий полимерных материалов / П.С. Беляев, А.С. Клинков, О.Г. Маликов [и др.]. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2003. – 144 с.
31. Клинков, А.С. Дипломное проектирование (строительный раздел) : учебное пособие / А.С. Клинков, В.Г. Однолько, Н.А. Чайников. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2003. – 80 с.

32. Проектирование и расчет валковых машин для полимерных материалов : учебное пособие / А.С. Клинков, В.И. Кочетов, М.В. Соколов [и др.]. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2005. – 130 с.

33. Однолько, В.Г. Проектирование шнекового оборудования предприятий полимерных материалов : учебное пособие / В.Г. Однолько. – М. : "Издательство Машиностроение-1", 2005. – 240 с.