

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Московский государственный университет печати имени Ивана Федорова

А.П. Кондратов, А.Ф. Бенда, Н.Н. Божко, А.В. Бочаров,
В.Ф. Садыков, М.А. Дрыга, И.Н. Ермакова, О.И. Андреев

Физика и химия материалов и технологических процессов в полиграфии и упаковке

Учебное пособие

для студентов, обучающихся по направлению
150100 — Материаловедение и технологии материалов
(квалификация — бакалавр)

Москва
2012

УДК [621.798+655]-03

ББК 30.61+37.8

Ф 50

Р е ц е н з е н т ы:

В.Ю. Конюхов, доктор технических наук, профессор,
зав. кафедрой физической химии РХТУ им. Д.И. Менделеева;
Е.Б. Баблюк, доктор технических наук, зав. кафедрой инновационных
технологий и управления МГУП имени Ивана Федорова

А в т о р ы:

А.П. Кондратов, А.Ф. Бенда, Н.Н. Божко, А.В. Бочаров,
В.Ф. Садыков, М.А. Дрыга, И.Н. Ермакова, О.И. Андреев

Ф 50 Физика и химия материалов и технологических процессов в поли-
графии и упаковке : учеб. пособие / А.П. Кондратов [и др.] ; Моск.
гос. ун-т печати имени Ивана Федорова. — М. : МГУП имени
Ивана Федорова. — 350 с.

ISBN 978-5-8122-1227-8

В учебном пособии кратко изложены теоретические основы способов исследо-
вания и особенностей нано- и микроструктуры конструкционных и запечатываемых
полимерных материалов. При создании пособия использованы результаты оригиналь-
ных диссертационных и дипломных работ, выполненных в рамках госзадания
Минобрнауки Российской Федерации № 7.1691.11 от 24 ноября 2011 г. «Объемная
модификация наноструктуры полимерных пленок для создания новых полиграфи-
ческих материалов на основе термопластов».

Разработаны адаптированные к условиям обучения в Московском государст-
венном университете лабораторные работы, создающие предпосылки к формирова-
нию у студентов навыков самостоятельных поисковых исследований структуры и
свойств современных упаковочных и полиграфических материалов.

Пособие может представлять интерес для аспирантов, научных и инженерно-
технических работников, преподавателей различных направлений научного мате-
риаловедения вузов, техникумов, специализированных химических лицеев и школ.

УДК [621.798+655]-03

ББК 30.61+37.8

ISBN 978-5-8122-1227-8

- © Кондратов А.П. Бенда А.Ф., Н.Н. Божко
Бочаров А.В., Садыков В.Ф., Дрыга М.А.,
Ермакова И.Н., Андреев О.И., 2012
- © Московский государственный
университет печати
имени Ивана Федорова, 2012

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	6
1. Методы исследования нано- и микроструктуры неметаллических материалов.....	7
2. Виды и количественные характеристики надмолекулярной структуры полимерных материалов.....	40
3. Наноструктурные конструкционные и запечатываемые полимерные материалы	75
4. Методические рекомендации по обработке и количественной оценке результатов лабораторных испытаний	99
<i>Лабораторная работа № 1</i>	
Оценка адгезионных характеристик поверхности изделий из полимерных материалов с помощью липких лент	108
<i>Лабораторная работа № 2</i>	
Прочность пленочных и листовых материалов с поврежденной поверхностью	121
4. Аппаратура и методика выполнения работ	125
5. Порядок выполнения работ	127
6. Контрольные вопросы	129
<i>Лабораторная работа № 3</i>	
Механические свойства пленочных материалов с модифицированной структурой	131
<i>Лабораторная работа № 4</i>	
Теплопроводность и тепловое сопротивление полимерных и композиционных материалов.....	148
<i>Лабораторная работа № 5</i>	
Проницаемость полимерных пленок для органических жидкостей	159
<i>Лабораторная работа № 6</i>	
Термоусадочные явления в ориентированном полиэтилене	173

Лабораторная работа № 7

Ползучесть аморфно-кристаллических полимеров
в газовой и жидкой средах 182

Лабораторная работа № 8

Геометрия деформации листовых полимерных материалов 200

Лабораторная работа № 9

Экспериментальное получение термомеханической кривой
термопластичного полимера 208

Лабораторная работа № 10

Электрический пробой твердых диэлектриков (полимеров) 218

Лабораторная работа № 11

Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла
диэлектрических потерь твердых диэлектриков (полимеров)
на низких частотах 228

Лабораторная работа № 12

Измерение удельного объемного электрического сопротивления
материалов 251

Лабораторная работа № 13

Изучение физико-механических свойств и методик маркировки
термоусадочных этикеток 265

Лабораторная работа № 14

Определение времени релаксации при сжатии фотополимерных
пластин 272

Лабораторная работа № 15

Физико-химическая стойкость синтетических запечатываемых
материалов 280

Лабораторная работа № 16

Определение адгезии печатных красок к пленочным материалам
с модифицированной структурой 288

Лабораторная работа № 17

Получение светящихся нанокомпозитов внедрением
флуоресцирующих пигментов в пленку полимера
в высокодисперсном ориентированном состоянии 295

Лабораторная работа № 18

Изучение свойств штриховых кодов

для применения их в создании элементов защиты

упаковки различных товаров..... 306

Тестовые задания

по курсу «Физика и химия материалов и покрытий»

(примеры)..... 311

Библиографический список..... 347