

УДК 678.5.002.6(075)
ББК 35.71я7

**Авторы: А. Н. Садова, О. Н. Кузнецова, Т. Р. Дебердеев,
Н. Е. Темникова, С. Н. Русанова**

Проблемы выявления и устранения причин дефектов при производстве изделий из пластмасс и композиционных материалов : учебное пособие / А. Н. Садова [и др.]; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2015. – 344 с.

ISBN 978-5-7882-1830-4

Рассмотрены вопросы выбора полимерного материала, методов переработки полимеров в изделия, конструирования оснастки, а также возможные причины возникающих дефектов готовой полимерной продукции. Даны рекомендации по устранению конкретных дефектов изделий.

Предназначено для бакалавров и магистров всех форм обучения, изучающих дисциплину «Технология переработки пластических масс». Также может представлять интерес для специалистов и инженерно-технического персонала, занимающихся переработкой полимеров и композиционных материалов.

Подготовлено на кафедре технологии пластических масс.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Казанского национального исследовательского технологического университета

Рецензенты: д-р хим. наук, проф., зав.каф. ФГБОУ ВПО
«РХТУ им. Д. И. Менделеева» *В. В. Киреев*
д-р техн. наук, проф., зав.каф. ФГБОУ ВПО
«МГТУТХТ им. М. В. Ломоносова»
И. Д. Симонов-Емельянов

ISBN 978-5-7882-1830-4 © Садова А. Н., Кузнецова О. Н.,
Дебердеев Т. Р., Темникова Н. Е.,
Русанова С. Н., 2015
© Казанский национальный исследовательский
технологический университет, 2015

СОДЕРЖАНИЕ

<u>Список сокращений наименований</u>	
<u>промышленно используемых пластмасс</u>	5
<u>ВВЕДЕНИЕ</u>	6
<u>1 МЕТОДЫ ВЫЯВЛЕНИЯ И УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМ,</u> <u>СВЯЗАННЫХ С ВЫБОРОМ ПОЛИМЕРНОГО МАТЕРИАЛА, И</u> <u>ПРИЧИН ДЕФЕКТОВ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ КОНКРЕТНЫХ</u> <u>ИЗДЕЛИЙ</u>	9
<u>1.1 Процесс выбора полимерного материала для изготовления</u> <u>изделий с комплексом заданных свойств</u>	9
<u>1.2 Что представляет собой «дерево свойств»?</u>	13
<u>1.3 Свойства термопластичных полимеров</u>	18
<u>1.4 Свойства термореактивных полимеров</u>	30
<u>1.5 Технологические свойства пластмасс</u>	39
<u>2 ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУИРОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ</u> <u>ПЛАСТМАСС</u>	70
<u>2.1 Особенности конструирования изделий</u> <u>из термопластов</u>	70
<u>2.2 Особенности конструирования изделий</u> <u>из реактопластов</u>	85
<u>3 ВЫБОР МЕТОДА ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛИМЕРНЫХ</u> <u>МАТЕРИАЛОВ В ИЗДЕЛИЯ</u>	96
<u>3.1 Особенности переработки термореактивных</u> <u>полимеров</u>	98
<u>3.2 Компрессионное прессование реактопластов</u>	99
<u>3.3 Литьеовое (трансферное) прессование реактопластов</u>	108
<u>3.4 Литье под давлением реактопластов</u>	116
<u>4 ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ</u> <u>ИЗ ПЛАСТМАСС МЕТОДОМ ЛИТЬЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ</u> ... 130	
<u>5 ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛИМЕРОВ</u> <u>МЕТОДОМ ЭКСТРУЗИИ</u>	166
<u>5.1 Производство пленок</u>	169
<u>5.2 Производство листов</u>	173
<u>5.3 Производство труб</u>	176

<u>6 ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ ПЛЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕТОДОМ КАЛАНДРОВАНИЯ</u>	194
<u>7 ОСОБЕННОСТИ МЕТОДА ФОРМОВАНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ЛИСТОВ</u>	248
<u>8 ПРОФИЛАКТИКА БРАКА НА ПРОИЗВОДСТВЕ</u>	265
<u>9 СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ВЫЯВЛЕНИЯ И УСТРАНЕНИЯ ПРИЧИН ДЕФЕКТОВ ИЗДЕЛИЙ ПРИ ИХ ИЗГОТОВЛЕНИИ</u>	270
<u>9.1 Контрольный листок</u>	272
<u>9.2 Диаграмма Парето</u>	273
<u>9.3 Причинно-следственная диаграмма</u>	278
<u>9.4 Контрольная карта</u>	281
<u>9.5 Гистограмма</u>	287
<u>10 ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ДЕФЕКТОВ ИЗДЕЛИЙ ПРИ ИХ ПРОИЗВОДСТВЕ</u>	294
<u>10.1 Метод «шесть сигм»</u>	294
<u>10.2 Метод Тагути</u>	295
<u>10.3 Анализ форм и последствий отказов</u>	300
<u>10.4 Метод «ноль дефектов»</u>	314
<u>10.5 Метод «ноль ошибок»</u>	316
<u>11 ИННОВАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ В ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛАСТМАСС</u>	319
<u>11.1 Применение методов быстрого прототипирования как инновационного инструмента для повышения качества на стадии проектирования изделий и оснастки</u>	319
<u>11.2 3-D методы получения изделий из полимерных материалов</u>	323