

УДК 678.5.002.6:330.341(075)  
ББК 35.71:65я7  
И66

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

*Рецензенты:  
д-р хим. наук, проф. Н. И. Кольцов  
канд. хим. наук К. Г. Четвериков*

**И66 Авторы: А. Н. Садова, Н. Е. Темникова, Х. С. Абзальдинов,  
Д. Д. Исакова, Т. Р. Дебердеев**  
Инновационные аспекты в технологии и переработке пластических масс: в 3 ч. Ч. 2 : учебное пособие / А. Н. Садова [и др.]; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2019. – 152 с.

ISBN 978-5-7882-2763-4  
ISBN 978-5-7882-2765-8 (ч. 2)

Представлены инновационные аспекты в области технологии получения, переработки и применения полимерных материалов. Рассмотрены особенности развития полимерной отрасли в России.

Предназначено для магистров, обучающихся по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология», также может быть полезно для инженерно-технических работников, специализирующихся в области технологии получения и переработки пластмасс и композиционных материалов.

Подготовлено на кафедре технологии пластических масс.

**УДК 678.5.002.6:330.341(075)  
ББК 35.71:65я7**

ISBN 978-5-7882-2765-8 (ч. 2)  
ISBN 978-5-7882-2763-4

© Садова А. Н., Темникова Н. Е., Абзальдинов Х. С.,  
Исакова Д. Д., Дебердеев Т. Р., 2019  
© Казанский национальный исследовательский  
технологический университет, 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ.....	3
ВВЕДЕНИЕ .....	4
1. ИННОВАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ В ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ ИЗДЕЛИЙ МЕТОДОМ ЛИТЬЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ .....	5
1.1. Литье с газом .....	5
1.2. Разновидности литья с газом.....	10
1.3. Литье под давлением высокопрочных изделий.....	17
1.3.1. Влияние различных факторов на свойства литьевых изделий из длинноволокнистых термопластов .....	21
1.3.2. Техничко-экономическая эффективность различных методов литья под давлением.....	26
1.4. Разновидности способов получения высокопрочных изделий литьем под давлением.....	29
1.4.1. Технология FiberForm .....	29
1.4.2. Технология PolySet.....	30
1.4.3. Технология Reinforced Reaction Injection Molding (R-RIM).....	32
1.4.4. Технология Long Fiber Injection (LFI) .....	33
1.4.5. Технология Resin Transfer Molding (RTM) .....	35
1.5. Коробления литьевых армированных изделий.....	36
1.6. Инновационные тенденции в производстве полимерных микродеталей литьем под давлением .....	46
1.6.1. Оборудование для микролитья .....	49
1.6.2. Особенности конструкций микролитьевых форм .....	51
1.6.3. Применение микролитья для повышения конкурентоспособности продукции .....	53
1.7. Многокомпонентное и двухкомпонентное литье.....	57
1.8. Компании, выпускающие оборудование для литья под давлением .....	64
1.9. Современные тенденции в системах автоматизированного управления термопластавтоматами.....	65

2. ИННОВАЦИИ В ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛАСТМАСС МЕТОДОМ ЭКСТРУЗИИ .....	71
2.1. Инновации в технологии производства полимерных труб .....	74
2.1.1. Пластиковые трубы и их модернизация .....	75
2.1.1.1. Армирование металлом .....	76
2.1.1.2. Усиление стекловолокном .....	78
2.1.1.3. Трубы с наночастицами .....	79
2.1.1.4. Трубы из сшитого полиэтилена .....	80
2.1.1.5. Трубы в теплоизоляционной скорлупе .....	80
2.1.1.6. Новые термостойкие трубы фирмы LG Chem .....	81
2.1.1.7. Гофрированные трубы .....	82
2.1.2. Инновации в конструкции экструдеров .....	84
2.1.2.1. Новые пути регулирования размера труб .....	87
2.1.2.2. Инновации в конструкции экструзионных головок .....	87
2.1.2.3. Инновации в устройствах экструзионных агрегатов фирмы Intarema .....	89
2.1.2.4. Инновации в устройствах экструзионных агрегатов фирмы Maillefer .....	89
2.2. Инновации в технологии производства пленочных материалов .....	91
2.2.1. Технологии получения полимерных пленок .....	92
2.2.2. Термоусадочные полимерные пленки .....	97
2.2.3. Технология получения ориентированных пленок .....	101
2.2.4. Инновации в технологии и применении растягивающихся полимерных пленок .....	107
2.3. Инновации в технологии производства многослойных пленочных материалов .....	114
2.3.1. Производство многослойных пленок методом созэкструзии .....	118
2.3.2. Головки для созэкструзии термопластов .....	126
2.4. Производство упаковки .....	137
2.5. Новый принцип создания упаковочной техники и этапы ее развития .....	141
ЛИТЕРАТУРА .....	144
ГЛОССАРИЙ .....	145