

УДК 678.07:577(075)  
ББК 35.71:28.0я7  
Я64

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

*Рецензенты:*  
*д-р техн. наук, проф. Ю. Н. Хакимуллин*  
*первый заместитель генерального директора*  
*АО «Татнефтехиминвест-холдинг» Х. В. Мустафин*

**Янов В. В.**

**Я64** Биоразлагаемые полимеры и полимерные композиции : учебное пособие / В. В. Янов, Л. А. Зенитова; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2022. – 144 с.

ISBN 978-5-7882-3151-8

Приведены общие сведения о понятии, видах биоразлагаемых полимеров и добавок, механизмах биоразложения, а также о возможности придания свойства биоразлагаемости традиционно производимым поликонденсационным и полиолефиновым полимерам при введении натуральных наполнителей, в том числе натурального каучука.

Предназначено для бакалавров направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» и всех интересующихся вопросами создания и эксплуатации полимеров и композиций на их основе.

Подготовлено на кафедре технологии синтетического каучука.

**УДК 678.07:577(075)**  
**ББК 35.71:28.0я7**

ISBN 978-5-7882-3151-8

© Янов В. В., Зенитова Л. А., 2022  
© Казанский национальный исследовательский  
технологический университет, 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ .....	4
ВВЕДЕНИЕ.....	7
1. БИОРАЗЛАГАЕМЫЕ ПОЛИМЕРЫ: ПОНЯТИЕ, ВИДЫ.....	10
1.1. Биоразложение и его значение для экологии .....	10
1.2. Биоразлагаемые пластмассы .....	16
1.3. Смеси: синтетические полимеры на нефтехимической основе и наполнители из полимеров природного происхождения .....	22
1.4. Крахмал и композиции с его использованием .....	26
2. БИОРАЗЛАГАЮЩИЕ ДОБАВКИ: ВИДЫ И МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ .....	31
2.1. Биоразложение синтетических и природных пластиков микроорганизмами.....	31
2.2. Механизмы и пути деструкции полимеров под действием добавок .....	38
3. НАТУРАЛЬНЫЙ КАУЧУК: ДОБЫЧА, ПЕРЕРАБОТКА, НАКОПЛЕНИЕ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ, БИОРАЗЛОЖЕНИЕ .....	47
3.1. Биосинтез и физико-химические свойства натурального каучука .....	47
3.2. Биоразложение натурального каучука.....	54
4. БИОРАЗЛАГАЕМЫЕ ПОЛИКОНДЕНСАЦИОННЫЕ ПОЛИМЕРЫ: ПОЛИУРЕТАНЫ, ПОЛИАМИДЫ, ПОЛИЭФИРЫ, ЭПОКСИДЫ И ИХ КОМПОЗИЦИИ .....	60
4.1. Полиуретаны и полиамиды .....	60
4.2. Полиэфирные и эпоксидные смолы .....	70
4.3. Модификация полиэфиров и эпоксидных смол.....	73
4.4. Использование натурального каучука в качестве биоразлагающей добавки в композициях с полиуретанами, полиамидами, полиэфирами и эпоксидами .....	84
5. БИОРАЗЛАГАЕМЫЕ ПОЛИОЛЕФИНЫ, ПОЛИСТИРОЛ И КОМПОЗИЦИИ НА ИХ ОСНОВЕ .....	93
5.1. Полиэтилен и полипропилен .....	93
5.2. Полистирол .....	105
5.3. Использование натурального каучука в качестве биоразлагающей добавки в композициях с полиэтиленом, полипропиленом и полистиролом .....	115
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	123
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	130
ПРИЛОЖЕНИЕ .....	134