

УДК 678.7.019(075)
ББК 35.721я7
К21

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

*Рецензенты:
канд. техн. наук, доц. Ю. А. Аверьянова
канд. техн. наук В. Ю. Матвеева*

Карасева Ю. С.

К21 Старение и стабилизация синтетических каучуков и вулканизатов на их основе : учебно-методическое пособие / Ю. С. Карасева, С. Е. Митрофанова, Е. Н. Черезова; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2018. – 100 с.

ISBN 978-5-7882-2474-9

Рассмотрены основные типы старения каучуков и резин, осуществлен обзор основных способов стабилизации и применяемых стабилизаторов для каучуков и резин. Приведены методики исследования стойкости эластомерных материалов к различным видам старения.

Предназначено для бакалавров направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» (профиль «Технология и переработка полимеров») и магистрантов направления подготовки 18.04.01 «Химическая технология», обучающихся по программам, связанным с получением и переработкой эластомеров. Кроме того, может быть использовано аспирантами, обучающимися по специальности 05.17.06 по программам, связанным с получением и переработкой полимерных материалов.

Подготовлено на кафедре химии и технологии переработки эластомеров.

**УДК 678.7.019(075)
ББК 35.721я7**

ISBN 978-5-7882-2474-9 © Карасева Ю. С., Митрофанова С. Е.,
Черезова Е. Н., 2018
© Казанский национальный исследовательский
технологический университет, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Условные сокращения и обозначения	5
Введение	6
1. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ СТАРЕНИЯ КАУЧУКОВ И РЕЗИН	7
1.1. Тепловое старение	8
1.1.1. Тепловое старение каучуков.....	9
1.1.2. Тепловое старение вулканизатов	12
1.2. Термоокислительное старение	13
1.2.1. Термоокислительное старение каучуков.....	14
1.2.2. Термоокислительное старение вулканизатов	16
1.3. Озонное старение.....	18
1.4. Световое старение	20
1.5. Отравление металлами	21
1.6. Утомление	23
1.7. Радиационное старение.....	25
2. ЗАЩИТНЫЕ ДОБАВКИ	27
2.1. Общий механизм ингибирования процесса окисления полимеров (классификация антиоксидантов по механизму действия)	28
2.2. Классификация противостарителей по областям применения.....	31
2.3. Классификация противостарителей по свойствам	32
2.4. Основные типы противостарителей.....	36
2.4.1. Не изменяющие цвет (неокрашивающие) стабилизаторы ...	36
2.4.2. Изменяющие цвет (окрашивающие) стабилизаторы.....	42
2.4.3. Антиозонанты	47
3. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ СТАРЕНИЯ	53
3.1. Методы естественного старения	53
3.2. Методы искусственного старения.....	55
3.2.1. Исследование старения каучуков.....	56
3.2.2. Исследование старения вулканизатов	64
4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	70
4.1. Общие правила проведения лабораторных работ	70
4.2. Правила оформления лабораторной работы	72

5. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ.....	74
5.1. Исследование стойкости к термоокислению по величине индукционного периода окисления каучука манометрическим методом.....	74
5.2. Определение эффективности действия стабилизатора в каучеке методом ИК-спектроскопии (по накоплению карбонильных групп)	76
5.3. Определение эффективности действия стабилизатора при термоокислении на воздухе по изменению характеристической вязкости образца полимера.....	79
5.4. Испытание вулканизатов на стойкость к термическому старению.....	82
5.5. Определение долговечности резин по деформационно-прочностным свойствам.....	89
5.6. Определение стойкости резин к воздействию жидких агрессивных сред по изменению их физико-механических показателей.....	93
Библиографический список	96