

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 |