

Федеральное агентство по образованию  
Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Казанский государственный технологический университет»

**С.И. ВОЛЬФСОН**

**РЕОЛОГИЯ И МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛАСТОМЕРНЫХ  
КОМПОЗИЦИЙ**

Казань  
КГТУ  
2009

УДК 539.2:678.01  
ББК 35.721

**Вольфсон С.И.**

Реология и молекулярные характеристики эластомерных композиций: монография /С.И. Вольфсон. – Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2009. – 112 с.

ISBN 978-5-7882-0708-7

В монографии рассмотрены причины возникновения механодеструкции эластомеров, смеси эластомеров и их наполненных композиций, предложен оригинальный реологический подход к оценке возможности процесса механодеструкции. На примере изопренового и бутилкаучуков изложены вопросы кинетики изменения молекулярных характеристик в зависимости от типа перерабатывающего оборудования и технологических параметров переработки, установлена взаимосвязь молекулярных и реологических характеристик. Показано, что свойства резиновых смесей и изделий зависят от молекулярных характеристик полимера после процесса переработки.

Для специалистов-технологов и научных работников, занимающихся переработкой эластомеров и их наполненных композиций.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Казанского государственного технологического университета

Рецензенты: д-р. техн. наук, проф. В.Г. Хозин  
д-р. хим. наук, проф. О.Р. Ключников

ISBN 978-5-7882-0708-7

© Казанский государственный  
технологический университет, 2009  
© Вольфсон С.И., 2009

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
ВВЕДЕНИЕ.....	6
1. МЕХАНОДЕСТРУКЦИЯ ЭЛАСТОМЕРОВ: ПРИЧИНЫ И КРИТЕРИИ.....	8
1.1. Причины возникновения механодеструкции полимеров.....	8
1.2. Реологический подход к оценке возможности механодеструкции эластомеров.....	10
1.2.1. Механодеструкция индивидуальных эластомеров.....	10
1.2.2. Механодеструкция смеси эластомеров.....	12
1.2.3. Механодеструкция смеси эластомеров в присутствии наполнителей.....	15
1.3. Реологические критерии механодеструкции эластомеров.....	19
2. ИЗМЕНЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИЗОПРЕНОВОГО И БУТИЛКАУЧУКОВ В ПРОЦЕССЕ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ.....	23
2.1. Влияние структуры и молекулярных параметров цис-полиизопрена на процесс механодеструкции.....	23
2.2. Переработка изопренового каучука на вальцах.....	27
2.2.1. Кинетика изменения молекулярных параметров изопренового каучука при переработке на вальцах.....	27
2.2.2. Влияние типа и дозировки наполнителя на процесс механодеструкции при вальцевании.....	32
2.3. Переработка изопренового каучука в смесителях закрытого типа.....	37
2.3.1. Использование пластикордера «Брабендер» для изучения процессов переработки пластицирующихся эластомеров.....	37
2.3.2. Влияние наполнителей на механодеструкцию изопренового каучука при переработке в смесителях закрытого типа.....	41

2.3.3. Влияние условий переработки в смесителях закрытого типа на изменение молекулярных характеристик полиизопрена.....	43
2.4. Переработка изопренового каучука в экструдере.....	47
2.5. Особенности изменения ММР бутилкаучука в процессе деструкции его растворов.....	50
3. РЕОЛОГИЯ И МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗОПРЕНОВОГО И БУТИЛКАУЧУКОВ И ИХ НАПОЛНЕННЫХ КОМПОЗИЦИЙ.....	57
3.1. Влияние геля на реологические свойства растворов и расплавов изопренового каучука.....	58
3.2. Взаимосвязь молекулярных и реологических характеристик изопреновых и бутилкаучуков.....	62
3.3. Использование реологических моделей для расчета вязкоупругих характеристик изопреновых и бутилкаучуков.....	69
3.4. Влияние молекулярных характеристик эластомеров на вязкостные и вязкоупругие свойства наполненных композиций.....	75
4. ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ И МОЛЕКУЛЯРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛАСТОМЕРОВ НА НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА РЕЗИН.....	85
4.1. Влияние условий приготовления на свойства резиновых смесей и вулканизатов на основе изопренового и бутилкаучуков.....	85
4.2. Влияние структурных и молекулярных характеристик изопренового каучука на свойства резиновых смесей и изделий.....	89
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	97
1. Определение молекулярных характеристик эластомеров.....	97
2. Определение реологических характеристик растворов и расплавов полимеров.....	101
3. Анализ каучуков и резиновых смесей.....	102
4. Определение содержания связанного каучука.....	102
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	104