

УДК 678.028.2

Магистрант А.А. Машкина

Науч. рук. доц. В.И. Молчанов

(кафедра химии и химической технологии органических соединений и переработки полимеров, ВГУИТ)

ИЗУЧЕНИЕ КИНЕТИКИ НЕИЗОТЕРМИЧЕСКОЙ ВУЛКАНИЗАЦИИ

В рецептурах резиновых смесей в большинстве случаев взаимная активация компонентов увеличивает число сопряженных химических реакций, поэтому при феноменологическом анализе кинетики очевидно протекание процесса вулканизации смесей по сложному механизму. По экспериментальным данным можно рассчитать несколько альтернативных вариантов формальной модели, а традиционные методики анализа процессов во временной области не позволяют четко разделять процессы с синергическим взаимодействием.

Для решения этой проблемы потребовалось независимыми методами установить число формальных механизмов реакций ответственных за структурирование эластомерной композиции [1]. Были использованы методика [2] и программное обеспечение для разделения и анализа параллельно-последовательных процессов образования поперечных связей на основе описания процесса тригонометрическим рядом. Представление процесса в частотной области имеет единственное решение, кинетические кривые линеаризуются и достаточно просто могут быть интерпретированы.

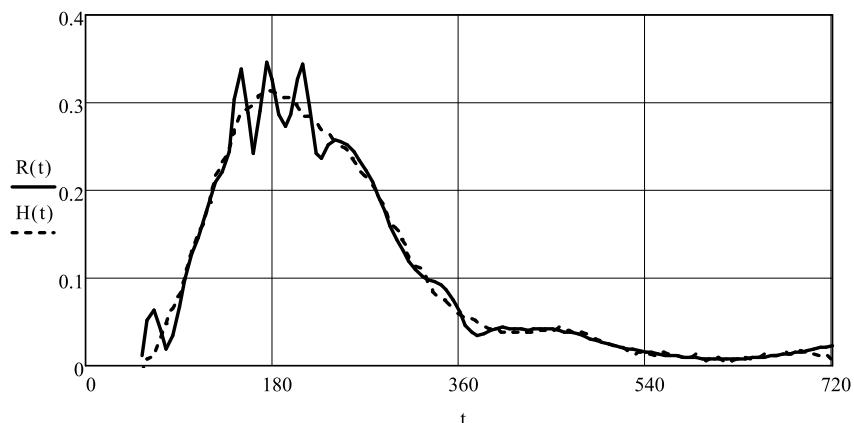


Рисунок - Скорость структурирования:
— исходные данные, - - - после линеаризации

Для дальнейшего анализа необходимо сформулировать предположения о наборе компонент, участвующих в реакции, о типе кинетического закона.

На основании анализа литературных данных по механизму и кинетике вулканизации каучуков серными вулканизирующими системами были выбраны формальные кинетические схемы, обобщающие совокупность реакций, протекающих в процессе вулканизации. В зависимости от состава вулканизирующей группы, схемы включают от четырех до восьми стадий, каждая из которых является формальным обобщением нескольких экзотермических реакций (гомогенных и гетерогенных), которые могут быть объединены в один совокупный процесс в соответствии ролью данной стадии в общем процессе вулканизации.

Данный подход позволяет использовать для описания вулканизации резин достаточно простой механизм сопряженных реакций второго порядка.

В процессе вулканизации диеновых каучуков многокомпонентными структурирующими системами формирование вулканизационной сетки поперечных связей происходит в ходе параллельных процессов структурирования и их взаимодействии между собой. Во многих случаях вулканизационная сетка образована химическими связями нескольких типов неоднородно распределенными между фазами. В тоже время сложные механизмы межмолекулярного взаимодействия компонентов с образованием физических, координационных и химических связей, образования нестабильных комплексов и соединений, крайне осложняют описание процесса вулканизации.

Идентифицировать вклад каждой из подсистем удастся только после тщательно выполненных экспериментов по планам соответствующим предполагаемым кинетическим моделям. Установление факторов, влияющих на отдельные стадии процесса серной вулканизации в присутствии вторичных структурирующих систем, требует для каждой формальной стадии варьирования концентраций компонентов, температуры и времени испытания на трех уровнях. Выбор модели проводится по статистическим критериям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шмит Р., Сапунов В.А. Неформальная кинетика. – М.: Мир, 1985. – 264 с.
2. Журавлев В. К. Построение экспериментальных формально-кинетических моделей процесса вулканизации. // Каучук и резина.- 1984. – №1. – С.11–13.