

УДК 678.21

В.И. Молчанов, доц., канд. хим. наук.;
О. В. Карманова, проф., д-р техн. наук; А.А. Машкина, магистрант
(ВГУИТ, г. Воронеж)

ВУЛКАНИЗАЦИЯ ЭЛАСТОМЕРНЫХ СИСТЕМ С ВНУТРЕННИМИ ИСТОЧНИКАМИ ТЕПЛА

Наиболее эффективными методами разработки режимов вулканизации являются расчетные, основанные на совместном решении задач теплопередачи и кинетики вулканизации. Они позволяют проводить анализ и поиск оптимального режима вулканизации для серийной продукции, и проектируемых шин. Это дает возможность оценивать возможности оборудования для выпуска многослойных, толсто-стенных изделий, выбирать материалы соответствующие технологическим режимам.

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 резин 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.

При вулканизации температура в каждой точке материала изменяется во времени в соответствии с температуропроводностью и тепловым эффектом текущей стадии химического процесса вулканизации. Необходимо учесть также многослойность конструкции шины и зависимость теплофизических параметров от координат.

Для сведения задачи о распространения тепла от трехмерной к эквивалентной одномерной, шина разбивается на три части (беговая часть, боковина, борт). Внутри каждой из них набор слоев не изменяется, а толщина изменяется по линейной зависимости.

На внутренней и внешней поверхностях шины задаются переменные граничные условия, соответствующие последовательным стадиям согласно режима вулканизации.

В результате численного расчета получены временные зависимости температуры и концентраций во всех точках сечения. Обеспечение требуемой адекватности достигается за счет калибровки математической модели по реальной информации.