

Таким образом, получены зависимости вязкости от температуры и модуля упругости материала от температуры. Данные зависимости позволят с помощью МКЭ моделировать процесс формования шин, а, следовательно избежать дорогостоящих натуральных экспериментов.

УДК 678.742

Студ. Е. В. Бутрим, Д. Ю. Колодкин
Науч. рук. доц. В.В. Мозгалёв
(кафедра технологии нефтехимического синтеза
и переработки полимерных материалов)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВЯЗКОУПРУГОЙ МОДЕЛИ РЕЗИНОКОРДНЫХ СИСТЕМ

Автомобильная шина является неотъемлемой и одной из важнейших частей транспортных средств, для которой, в целях безопасности, предъявляется множество серьезных требований, среди которых: обеспечение требуемой грузоподъемности, амортизация, передача крутящего и тормозного момента, обеспечение боковой устойчивости, низкие потери при качении, долговечность и т.д. Все эти требования обуславливают сложность конструкции шины, и трудоемкость технологического процесса ее изготовления.

Механические свойства шины определяют насколько шина соответствует предъявляемым к ней вышеприведенным требованиям. При этом все механические свойства взаимосвязаны и, следовательно, решение задачи обеспечения одного из вышеперечисленных требований, будет положительным или отрицательным образом влиять на другие требования.

Применение систем компьютерного моделирования позволяет прогнозировать работоспособность шины уже на этапе ее разработки, путем построения 3D модели шины, и исследование ее характеристик как в условиях статического нагружения, так и в динамике, при качении с различной скоростью, и на различных типах поверхностей.

При моделировании поведения резин, в зависимости от их назначения, в основу принимаются различные модели упругих и вязкоупругих тел. Целесообразность использования менее или более сложной модели определяется характером и величиной деформирования резины, поскольку предъявляемые требования должны быть минимальными и достаточными. Упругие и вязкие свойства материала могут быть охарактеризованы соответствующими физико-механическими показателями (равновесный и неравновесный модули упругости, сдвига, коэффициент Пуассона), а также кривыми релаксации. При

учете температурных полей в шине, также необходимо учитывать температурные зависимости физико-механических показателей.

В процессе построения геометрического профиля шины, закладываются основные рабочие элементы шины. Далее шина нагружается внутренним давлением, имитируется посадка на обод колеса. В качестве подложки (грунта) используются как плоские поверхности, так и поверхности с выступами, имитирующие наезд на препятствия.

При исследовании резинокордной системы шин необходимыми данными для расчета являются модуль упругости, объемный модуль упругости, коэффициент Пуассона, модуль сдвига и коэффициент релаксации β .

На первом этапе для нахождения модуля упругости строятся деформационные кривые. По ним определяется модуль упругости в области деформаций, которые соответствуют реальным деформациям в шине.

Для нахождения объемного модуля получают деформационные кривые при объемном сжатии, и далее определяется объемный модуль.

После нахождения модуля упругости и объемного модуля, рассчитываются остальные параметры вязкоупругой модели (коэффициент Пуассона и модуль сдвига).

Коэффициент релаксации β находится по кривым релаксации (рисунок).

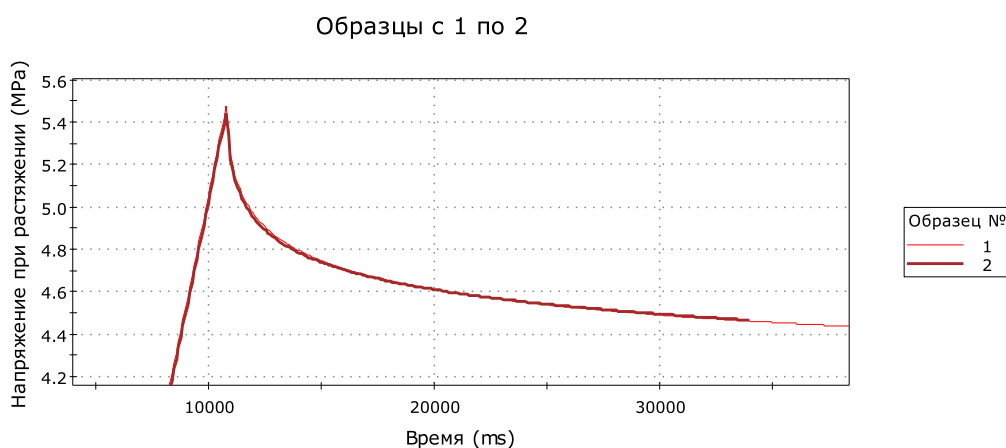


Рисунок – Релаксационная кривая для определения коэффициента релаксации β

С помощью компьютерных программ и метода наименьших квадратов подбиралась кривая, наиболее точно описывающая экспериментальную и из уравнения данной прямой находится β .