

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА ЭКСТРУЗИИ НА СВОЙСТВА ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

В.В. Мозгалёв

Белорусский государственный технологический университет, Минск, Беларусь; mozgaliov@mail.ru

Цель

Целью работы являлось определение степени влияния переменных параметров процесса экструзии, таких как состав перерабатываемого материала, давление, температура, интенсивность и продолжительность воздействия на сырьё на реологические параметры экструдата, усадку, деструкцию, равномерность распределения частиц наполнителя.

Материалы и методы исследований

Экструзия представляет собой непрерывный технологический процесс, в результате которого готовые изделия получают посредством продавливания расплавленного материала сквозь формующий инструмент (фильеру, экструзионную головку). Экструзию, другими словами, можно опередить как комплексный физико-химический процесс, протекающий под воздействием механических усилий и высокой температуры [1].

При изготовлении или подготовке резиновых смесей, в частности при навивке протектора для сверхкрупногабаритных шин (СКГШ), важное значение имеют технологические параметры процесса экструзии (шприцевания), поскольку они влияют на усадку и, соответственно, на геометрические размеры заготовки, а значит и массу протектора.

В качестве объектов исследования были выбраны образцы шинных резиновых смесей на основе натурального каучука (НК) назначения протектор-беговая для сверхкрупногабаритных шин и бутадиен-стирольного каучука (БСК) для сельскохозяйственных шин.

Испытания проводились с использованием штифтового экструдера холодного питания фирмы Rubicon ЕЕК 45.14 М-12/70 при различных температурах, давлении и продолжительности воздействия на сырьё. Также исследовалось влияние штифтов на эффективность смешения и качество материала.

Для изучения были выбраны реологические параметры экструдата, усадка, деструкция, равномерность распределения частиц наполнителя.

Результаты и их обсуждение

Динамика течения резиновой смеси в экструдере в значительной степени зависит от количества штифтов, их высоты, размера и конструкции. Изменение данных параметров приводит к изменению характера и интенсивности течения материала, что

связано с количеством зон активного смешения. Одновременно с процессом смешения проходят и процессы деструкции, причем как механической, так и термической. Степень протекающих процессов деструкции можно определить косвенными методами, например, по таким показателям как прочность при растяжении и относительному удлинению при разрыве [2]. Было установлено, что для исследуемых резиновых смесей процессы деструкции интенсивно протекают лишь в режимах, для которых характерна повышенная температура и высокое давление в головке.

В работе были определены значения величин набухания экструдата, выходящего из фильеры, связанные с эффектом Барруса. Выявлено влияние скорости вращения шнека, температуры по зонам и давление в головке данного экструдера на технологические параметры исследуемых резиновых смесей, а также на основании экспериментальных данных установлена корреляция между данными показателями.

Установлено, что именно давление в головке экструдера оказывает наибольшее влияние на исследуемые параметры.

Существенное влияние также оказывает и состав резиновой смеси. Было проведено ряд экспериментов, по результатам которых было установлено, что усадка заготовок зависит от дозировки и размера наполнителя: уменьшается при увеличении дозировки наполнителя и увеличивается при уменьшении дисперсности. Однако особое внимание при изучении процесса экструзии на усадку резиновых смесей следует уделять не только количественным, но и качественным показателям наполнителей [2].

Таким образом, можно сделать вывод, что усадка экструдата, наполненного техническим углеродом, хоть и имеет небольшое значение по величине, однако несёт достаточно большую проблему для резиновой промышленности. Наибольшее влияние усадка оказывает при навивке протектора на СКГШ, поскольку даже незначительное изменение его размеров сильно влияет на ходимость, долговечность и эксплуатационные характеристики шины.

1. Корнев А.Е., Буканов А.М., Шевурдяев О.Н. Технология эластомерных материалов: учеб. для вузов. — Москва: ЭКСИМ, 2000
2. Бартенев Г.М., Зуев Ю.С. Прочность и разрушение высокоэластичных материалов. — М.: Химия. — 1980