

К.В. Вишнеvский, канд. техн. наук, доц.;  
А.С. Калейник, магистрант (БГТУ, г. Минск)

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РЕЗИНОВЫХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ СИЛОКСАНОВОГО КАУЧУКА С РАЗЛИЧНЫМИ НАПОЛНИТЕЛЯМИ**

Силоксановые каучуки обладают уникальными свойствами, в числе которых способность сохранять эластичность в наиболее широком температурном интервале и биологическая инертность, хорошие электроизоляционные свойства. Резины на основе силоксанов обладают коэффициентом теплопроводности, приблизительно вдвое меньшим, чем у углеводородных резин. Теплоизоляционные свойства таких материалов достаточно высоки, при этом они обладают хорошей огнестойкостью и самозатуханием, в течение нескольких минут выдерживая действие температур до 500°C.

Резины на основе силоксановых каучуков применяются авиастроении, бензомаслостойкие сорта – для уплотнения топливных баков, в качестве уплотнителя деталей топливо- и маслопроводов, гидросистем. Благодаря биоинертности, тромборезистентности и хорошей тканесовместимости резины на основе силоксановых каучуков используют в медицине. Высокая теплостойкость и малая теплопроводность позволяет применять силоксановые каучуки для изготовления проводов и кабелей, кратковременно работающих в условиях пожара. Немаловажным фактором, определяющим свойства резин на основе силоксанового каучука, является наполнитель. Для наполнения данного типа каучуков применяется в основном усиливающий наполнитель – высокодисперсный  $\text{SiO}_2$  – кремний кислотный наполнитель (ККН). Следует отметить, что полученный «мокрым» способом диоксид кремния плохо совмещается с каучуком. Поэтому в качестве наполнителя используется диоксид кремния, полученный «сухим» способом, например, аэросил, содержащий на поверхности гидроксильные группы. В тоже время применение данного наполнителя приводит к тому, что резиновые смеси имеют ограниченный срок хранения, поскольку в процессе хранения смеси структурируются. Для увеличения сроков хранения в резиновые смеси вводят антиструктурирующие добавки, например, низкомолекулярные силоксандиолы, дифенилсиландиол или алкоксисиланы. Также для наполнения применяется гидрофобизированный аэросил, содержащий триметилсилильные группы.

Как правило, резиновые смеси на основе силоксановых каучуков содержат от 20 до 60 мас. ч. усиливающего наполнителя, 0,5–10 мас.ч. термостабилизатора, 1–10 антиструктурирующего агента, 0,2–2,0 вулканизирующего агента на 100 мас. ч. каучука.

В настоящее время объем производства резин на основе силоксанового каучука постоянно растет. В Республике Беларусь не налажено производство силоксановых каучуков, однако, потребность в резиновых смесях на основе данного каучука постоянно растет. Для снижения стоимости смесей целесообразно налаживать поставки каучука и части добавок, в то время как наполнитель, который имеет высокую плотность более рационально приобретать и вводить в смеси уже на территории Республики. Это позволит не только снизить себестоимость резиновых смесей на основе силоксанового каучука, но и создавать добавленную стоимость на территории Республики.

В рамках данной работы целью было изучение имеющегося, достаточного дешевого сырья в качестве наполнителя для силоксанового каучука, оценка влияния исследуемого сырья на технологичность полученных смесей.

В качестве эластомерной основы использовалась готовая база на основе полиметилвинилсилоксана (аналог СКТВ-1). Все компоненты, кроме наполнителя поставляются в виде суперконцентратов в полиметилсилоксане. В качестве наполнителя использовались  $\text{SiO}_2$  и неактивный наполнитель – мел. Кремнийкислотный наполнитель вводился в дозировках 10 и 20 мас. ч. Для оценки влияния процесса гидрофобизации наполнителя, использовался как не обработанный ККН, так и обработанный 1 % мас. винилтриэтоксисиланом.

В результате проведенных исследований установлено, что предварительная обработка поверхности ККН, приводит к снижению поверхностного заряда наполнителя, что в конечном итоге приводит к некоторому уменьшению вязкости по Муни образцов, наполненных обработанным кремнекислотным наполнителем. Так, у образцов, содержащих 10 мас. ч. ККН вязкость по Муни у образца с гидрофобизированным ККН на 18% ниже, чем у образца с исходным ККН. Это может свидетельствовать об улучшении диспергирования наполнителя в матрице каучука и уменьшении взаимодействия между частицами наполнителя.

С увеличением степени наполнения тенденция к уменьшению вязкости у смесей с обработанным образцом ККН сохраняется, однако является гораздо менее выраженной и находится в пределах погрешности метода. Это можно обосновать тем, что при таком количестве ККН, образуется пространственная сетка наполнителя, для разрушения которой наполнитель недостаточно гидрофобизирован.