

УДК 678.7

Студ. Я.М. Прокопович

Науч. рук. доц. К.В. Вишнеvский

(кафедра полимерных композиционных материалов, БГТУ)

ЭЛАСТОМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ ПОЛЯРНОГО КАУЧУКА С КОРРУНДОВЫМИ МИКРОСФЕРАМИ

Содержащие алюминий материалы достаточно широко используют в различных промышленных применениях и технологиях, начиная от монокристаллов в оптических и оптоэлектронных применениях и заканчивая поликристаллическими абразивными зернами, которые используют, например, в свободных абразивах, связанных абразивах и в абразивах с покрытием (в абразивных гибких инструментах). Содержащие алюминий материалы обычно являются полиморфными и могут содержать различные гидратные формы, такие как бемит и гиббсит. Среди различных содержащих алюминий материалов особый интерес представляет оксид алюминия или глинозем. В различных промышленных применениях оксид алюминия используют в его самом твердом и наиболее стабильном аллотропном состоянии, а именно в виде альфа оксида алюминия. Однако переходные формы оксида алюминия, которые включают в себя гамма, дельта и тета оксид алюминия, также вызывают коммерческий интерес, так как эти фазы имеют желательные свойства, такие как высокая твердость и высокая площадь поверхности, что позволяет использовать переходные оксиды алюминия в таких различных областях.

В настоящее время переходные оксиды алюминия обычно получают за счет термообработки материалов предшественника переходного оксида алюминия, таких как гиббсит, бемит или бейерит, при температуре желательного фазового превращения. Другие известные технологии основаны на прямом синтезе с использованием влажной химической обработки, например с использованием гидролиза металлоалкоголята алюминия. Известные в настоящее время технологии имеют низкую производительность, высокую стоимость производства и/или ограниченную гибкость, не позволяющую создавать новые морфологии, которые представляют интерес для новых рынков сбыта, основанных на использовании переходных оксидов алюминия.

Целью данной работы являлось исследование влияния добавок корундовых микросфер на свойства эластомерных композиций на основе полярного бутадиен-нитрильного каучука, в качестве наполнителя ис-

пользовалась неактивная марка технического углерода. На начальном этапе оценивались технологические свойства резиновых смесей, так в данной работе уделено внимание вязкости по Муни исследуемых эластомерных композиций. Добавка вводилась в композиции дополнительно в дозировках 2,5 и 5,0 масс.ч. на 100,0 масс.ч каучука, в качестве образца сравнения использовалась композиция не содержащая добавок.

Основные характеристики полых корундовых микросфер:

Материал: тета и альфа оксид алюминия Al_2O_3 (корунд);

Химическая чистота – 99,6%;

Сферическая форма;

Большая площадь поверхности, cm^2/cm^3 ;

Размер микросферы 5-180 микрон;

Насыпная плотность – 0,8-2,0 $г/см^3$;

Огнеупорность – 1700-1800 °С;

Прочность при сухом сжатии до 120 МПа;

Теплопроводность – 0,1-3 Вт/(м•К).

Вводимые добавки были разделены на фракции по размерам частиц, в работе использовались 3 фракции: до 5, до 40 и до 70 мкм.

На рисунке 1 представлена модель полый корундовой микросферы.

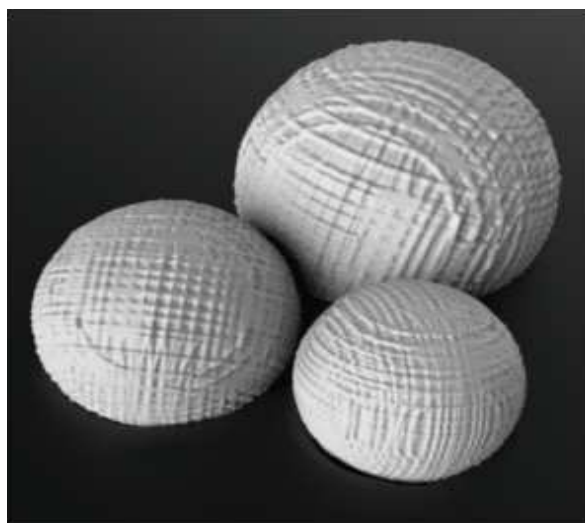


Рисунок 1 – Модель полый корундовой микросферы

Полая корундовая микросфера имеет внутреннюю закрытую полость определенного размера, размер полости зависит от размера микросферы и толщины стенки. При добавлении в керамическую массу НСМ размещается между острыми оgranенными частицами абразива и создает пору вокруг себя самой. Прочность частицы абразивного зерна (плавленый электрокорунд, карбид кремния) намного выше, чем прочность мик-

росферы НСМ, поэтому режет металл в основном зерно абразива, а вскрывшаяся микросфера «мягко» подрезает образовавшиеся мелкие заусенцы и разрушается, образуя новые острые кромки. Таким образом, вскрывшаяся микросфера самозатачивается.

На рисунке 2 представлена зависимость вязкости по Муни резиновой смеси на основе бутадиен-нитрильного каучука от размера частиц и дозировки вводимой добавки.

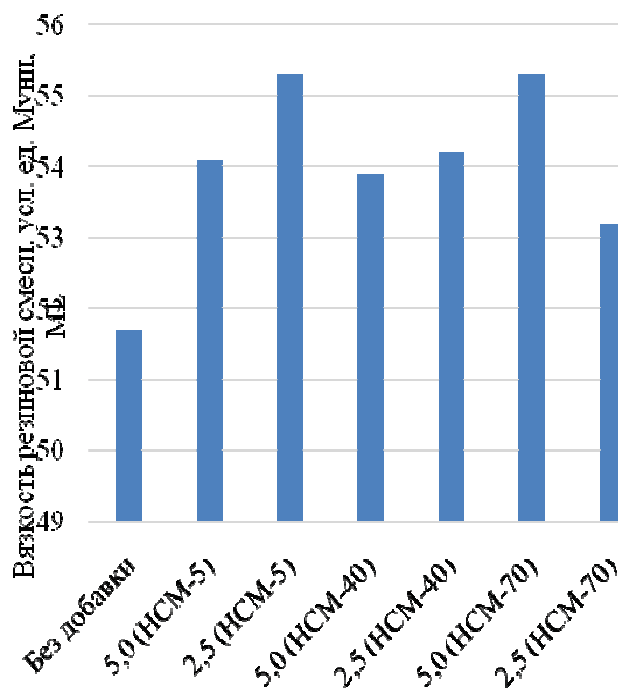


Рисунок – Зависимость вязкости по Муни резиновой смеси на основе бутадиен-нитрильного каучука от размера частиц и дозировки вводимой добавки

Экспериментальные данные показали, что во всех смесях при введении добавки происходит увеличение вязкости по Муни на 3-7%. Следует отметить, что в резиновой смеси, содержащей повышенную дозировку пластификатора (резиновая смесь на основе БНКС-18АМН) добавка НСМ-70 в количестве 2,5 мас. % в меньшей степени оказывает влияние на значение показателя вязкости резиновых смесей.

Таким образом, частицы корундовых сфер с размером частиц до 40 мкм увеличивают вязкость смесей, по-видимому, это связано с большой удельной поверхностью и при ее сокращении наблюдается уменьшение эффекта.