

УДК 678.664+678.027.7

Р. М. Долинская, доц., канд. хим. наук
(БГТУ, г. Минск)

РОЛЬ КАТАЛИЗАТОРА В ПРОЦЕССЕ СИНТЕЗА ПОЛИУРЕТАНОВЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Для получения готовых изделий, полиуретаны перерабатывают практически всеми существующими технологическими методами: экструзией, прессованием и литьём в свободные формы. Наиболее широкое применение в промышленности получили литьевые полиуретановые эластомеры. Литьевая технология формования полиуретановых деталей (метод свободного литья в открытые формы) позволяет получать изделия практически любой формы и размеров, недоступных для формирования резиновых изделий.

Время на получение одного готового изделия из полиуретана в разы превышает время, которое тратится на изготовление детали из резины. Поэтому в настоящее время является актуальным наполнять полиуретановые композиции для сокращения производственного цикла. Катализ с использованием адипиновой кислоты уменьшает общее время отверждения, необходимое при любой температуре, и обеспечивает возможность получения эквивалентного отверждения при температуре, более низкой, чем температуры, используемые при применении только отвердителя.

Нами проведен анализ литературы, который показал, что изменение процесса создания полиуретановой композиции возможно при их наполнении катализаторами. В работе предложено использовать в качестве катализатора адипиновую кислоту, которая уменьшает общее время отверждения, необходимое при любой температуре, и обеспечивает возможность получения эквивалентного отверждения при температуре, более низкой, чем температуры, используемые при применении отвердителя без катализатора.

Установлено, что время жизни композиции, или рабочее время, соединения заметно снижается при использовании адипиновой кислоты в качестве катализатора. Проведенные исследования показали, что при содержании катализатора, равном 0,6 частей на 100 частей смеси, время жизни составляет 45 секунд. Более высокие концентрации вызывают очень незначительное дополнительное снижение времени жизни или времени до извлечения отливки из формы.

Нами проводилось дополнительное отверждение в течение 7 суток при температуре 24°C и 50%-ной относительной влажности.

Свойства конечного вулканизата, полученного при отверждении смесей с катализатором в течение 15 минут при температуре 100°C или 60 минут при температуре 70°C, практически эквивалентны свойствам некатализированного контрольного образца, отверждавшегося в течение 60 минут при температуре 100°C. Более длительные сроки отверждения незначительно влияют на физико-механические свойства, при использовании дополнительного отверждения в течение 7 суток. Прочность смесей с использованием катализатора возрастает гораздо быстрее, чем прочность образцов без него, что обеспечивает более раннее извлечение из формы.

Таким образом, для ускорения реакции между отвердителем и преполимером необходимо наполнить композицию катализатором – адипиновой кислотой. Адипиновую кислоту можно использовать для ускорения отверждения компаундов на основе Adiprene-L и отвердителя при комнатной температуре. Катализированный компаунд прочнее после отверждения в течение одного дня, чем не катализированный компаунд после 7 суток.

Проведенные исследования показали, что применение адипиновой кислоты, в качестве катализатора в количестве 0,3 мас.ч. на 100 мас.ч. полимера, позволяет сократить время до извлечения отливки из формы в 2,2 – 2,9 раза, при этом время жизни полиуретановой композиции уменьшается в 2 – 3 раза, время отверждения изделия при 100°C уменьшается в 3,75 – 4 раза в зависимости от марки Adiprene-L.

Проведены физико-механические испытания полимерной композиции на основе Adiprene-L различных марок при использовании катализатора адипиновой кислоты, которые показали, что полученные композиции имеют твердость по Шор А 91 – 94 ед. Шор А; сопротивление раздиру – 21,2 – 24,1 Н/мм.

Исходя из полученных результатов исследования, можно сделать вывод, что наполнение полиуретановой композиции катализатором адипиновой кислотой позволяет улучшить комплекс физико-механических и эксплуатационных свойств.