

УДК 667.6

## СИНТЕЗ НЕЗИЗОЦИАНАТНОГО УРЕТАНАМИННОГО ОТВЕРДИТЕЛЯ ДЛЯ ЭПОКСИДНОЙ СМОЛЫ

И. Г. МОСКВИН, В. С. СУЧКОВ, П. Н. ВЕНГИЛЕВСКИХ

Научный руководитель С. Н. СТЕПИН, д-р хим. наук, проф.

Казанский национальный исследовательский технологический университет  
Казань, Россия

Используемые при получении полиуретанов полиизоцианаты являются токсичными веществами, оказывающими разрушительное воздействие на окружающую среду и причиняющими вред здоровью человека. Данный факт побудил Европейский союз принять регламент, в котором предложено снизить содержание изоцианатов с целью запретить их использование в перспективе. Вышеизложенное на протяжении многих лет мотивирует ученых со всего мира разрабатывать технологии, направленные на получение полиуретанов без использования изоцианатов, так называемых неизоцианатных полиуретанов (НИПУ).

Фактором, препятствующим широкому применению наиболее перспективного способа синтеза НИПУ с использованием циклокарбонатов и аминов непосредственно в процессе формирования покрытий, является низкая скорость реакции этих соединений без подвода тепла. Одним из вариантов устранения данного недостатка является синтез НИПУ, содержащего реакционноспособные функциональные группы, в оптимальных условиях с последующим его использованием при формировании полимерной матрицы покрытия в естественных условиях.

В данной работе синтезировали неизоцианатный полиуретановый аминсодержащий олигомер (НИПУА) и протестировали его способность химически структурировать эпоксидные покрытия. В качестве исходных веществ использовали промышленно выпускаемый циклический карбонат Лапролат 803 (ТУ 2226-034-10488057–2003) и диэтилентриамин (ТУ 6-02-914–86). Расчетные количества карбоната и амина растворяли в смеси толуола и этилцеллозольва и последовательно добавляли в реакционный сосуд, причем сначала добавлялся амин, после чего медленно дозировался циклический карбонат.

Синтез осуществляли при 90 °С. Течение реакции контролировали посредством мониторинга аминного числа реакционной массы согласно ГОСТ Р 59152–2020. Завершение синтеза было подтверждено результатами ИК-спектроскопии полученного продукта, который представлял собой вязкую опалесцирующую жидкость светло-желтого цвета.

Полученный НИПУА использовали для отверждения покрытий на основе эпоксидных олигомеров Э-40 и Э-41. В обоих случаях сформированные покрытия обладали высокими твердостью, эластичностью, адгезией и стойкостью к удару.