

Актуальность работы. Эпоксидные композиционные материалы нашли широкое применение в качестве заливочных составов в производстве наполненных пластиков, герметиков, защитных покрытий в различных отраслях народного хозяйства. Вместе с тем, развитие современной техники приводит к расширению областей применения эпоксидных материалов, когда они должны быть устойчивы к различным температурам, влажности, агрессивным средам, обладая при этом высокими механическими характеристиками. Одним из приемов, способствующих улучшению свойств эпоксидных материалов, является химическая модификация эпоксидных олигомеров и полимеров. Важную роль в целенаправленной модификации сетчатого полимера играет сшивающий агент (отвердитель).

При отверждении эпоксиаминных композиций без подвода тепла в основном используются отвердители на основе различных производных этилендиаминового ряда (ДЭТА, ПЭПА, ДТБ-2 и т.д.). Наличие в молекуле отвердителя двух и более атомов азота приводит к тому, что в образующейся матрице узлы имеют высокую связанность. Это приводит к переходу системы в стеклообразное состояние при невысоких значениях конверсии эпоксидных групп. Для увеличения степени конверсии функциональных групп при отверждении без подвода тепла необходимо использовать отвердители с изолированными атомами, образующими узлы химической сетки.

Улучшения эксплуатационных характеристик можно достичь в случае модификации эпоксидных композиционных материалов элементарными органическими соединениями. Известно, что аминные отвердители, содержащие в своей структуре алкоксигруппы, связанные с атомом кремния, повышают адгезионную прочность к таким подложкам, как алюминий и его сплавы, являясь, таким образом, промоторами адгезии. При этом значительно повышается химическая стойкость и водостойкость материалов. Поэтому разработка новых отвердителей с увеличенной длиной цепи между атомами азота, содержащих в своей структуре атомы кремния, является актуальной задачей.

Целью работы является разработка новых кремнийсодержащих отвердителей эпоксидных олигомеров, способствующих повышению эксплуатационных характеристик эпоксидных композиционных материалов, выявление основных закономерностей формирования структуры полимерной матрицы и изучение ее свойств.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- синтез отвердителей и изучение их свойств;

- изучение влияния отвердителей на формирование структуры и свойства полимерной матрицы;
- разработка новых эпоксидных композиций, отверждаемых полученными кремнийорганическими диаминами.

Научная новизна. Синтезированы новые кремнийсодержащие аминные отвердители эпоксидных олигомеров, позволяющие модифицировать эпоксиаминную матрицу за счет снижения функциональности узла сшивки, введения гибких межузловых цепей и содержания в своей структуре атомов кремния, что приводит к существенному снижению температуры стеклования полимерной матрицы при обеспечении высоких гидрофобных и физико-механических свойств отвержденных композиций.

Изучено влияние синтезированных отвердителей на процесс формирования структуры и эксплуатационные характеристики эпоксиаминных композиций.

Практическая значимость работы. С использованием полученных отвердителей разработаны новые защитные эпоксиаминные композиции различного назначения, обладающие повышенными эксплуатационными свойствами. В частности, получены композиции для антикоррозионных покрытий (Пк), обладающие высокой химической стойкостью. Разработанные материалы успешно прошли испытания на ООО «Казаньхимстрой» и «Кама-ресурс».

Апробация работы: Результаты работы обсуждались на III Всероссийской научной конференции «Физико-химия процессов переработки полимеров» (Иваново, 2006), IX Всероссийской конференции «Структура и динамика молекулярных систем» (Яльчик, 2007), Региональной научно-практической конференции «Современные проблемы химии и защиты окружающей среды» (Чебоксары, 2007), Научной сессии КГТУ (Казань, 2008 г.).

Публикации: По материалам диссертации имеется 8 публикаций, в том числе 5 статей, из них 1 по перечню ВАК, 3 тезисов докладов на конференциях.

Структура и объем работы: Диссертация состоит из введения, 3 глав, выводов и приложения. Работа изложена на 125 страницах и содержит 42 рисунка, 30 таблиц и библиографию из 208 ссылок.

Автор благодарит д.х.н., проф. Р.М.Гарипова и к.т.н. А.И.Загидуллину за участие в обсуждении результатов работы и помощь в проведении экспериментов.