

Влияние полимерного полиола или РОР (Co-Polymer Polyol) на гибкий пенополиуретан

Введение

Гибкие пенополиуретаны широко применяются в автомобильных сиденьях и мебели. Поскольку в процессе эксплуатации эти материалы подвергаются сжимающим нагрузкам, они должны обладать достаточной несущей способностью. Для улучшения механических свойств в полиольную систему могут вводиться наполнители.

Добавление наполнителей в полиол, используемый для производства гибкого пенополиуретана, также способствует образованию центров нуклеации и облегчает открытие ячеек. Наполнители могут быть неорганическими или органическими. К широко применяемым неорганическим наполнителям относятся BaSO_4 и CaCO_3 .

Органические наполнители могут быть получены различными методами полимеризации, включая конденсационную полимеризацию, полимеризацию *in situ* и радикальную полимеризацию. Полимерные полиолы относятся к этой категории и могут производиться методом радикальной полимеризации в непрерывном, полунепрерывном или периодическом процессе.

Структура полимерного полиола

Полимерный полиол представляет собой специально синтезированную полиольную систему, содержащую диспергированные полимерные частицы, обычно на основе стирола, акрилонитрила или сополимера стирола и акрилонитрила (SAN), в среде полиэфирполиола.

Наличие этих полимерных компонентов способствует повышению термической стабильности и укреплению структуры пены. Благодаря способности повышать твердость и несущую способность полимерные полиолы (РОР) широко используются в гибких пенополиуретанах для улучшения таких механических характеристик, как прочность при сжатии и способность выдерживать нагрузку.

Для синтеза РОР обычно используются полиэфирполиол, виниловые мономеры, радикальный инициатор и агент переноса цепи. Поскольку виниловый полимер не растворяется в жидкой полиэфирной фазе и в процессе прививочной полимеризации образует диспергированные частицы, эффективное перемешивание во время реакции имеет большое значение для получения очень мелких и равномерно распределенных частиц. Недостаточное перемешивание может привести к агрегации и образованию более крупных частиц.

Для улучшения диспергирования и стабильности полимерных частиц применяются неводные диспергаторы (Non-Aqueous Dispersants, NAD). На рисунке 1 представлена структура полимерного полиола, состоящая из твердой полимерной фазы и полиэфирной фазы. NAD способствует стабилизации границы между этими двумя фазами и улучшению диспергирования полимерных частиц.

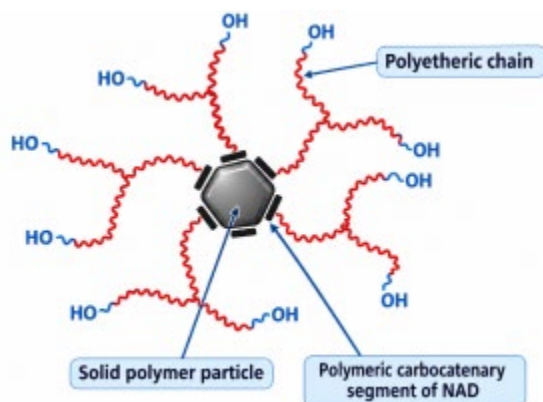


Рисунок 1. Твердые полимерные частицы, стабилизированные молекулами NAD

Свойства и характеристики полимерного полиола

По мере увеличения содержания твердой фазы (Solid Content), особенно доли полимера SAN, твердость и жесткость получаемой пены обычно возрастают. В целом более высокое содержание твердой фазы может приводить к увеличению прочности при растяжении и уменьшению относительного удлинения.

В зависимости от рецептуры и условий переработки увеличение содержания твердой фазы также может способствовать повышению плотности и твердости пены. Кроме того, на структуру ячеек могут влиять размер и распределение диспергированных полимерных частиц. Механические свойства получаемого пенополиуретана также зависят от типа и соотношения мономеров, используемых в полимерной фазе.

При использовании акрилонитрила в качестве единственного мономера в реакциях прививочной полимеризации возникает существенный недостаток: полимерные полиолы, изготовленные исключительно на основе акрилонитрила, склонны образовывать окрашенные продукты — обычно от светло-коричневого до желтого цвета. При производстве блочного пенополиуретана (Slabstock) это может приводить к нежелательному коричневому окрашиванию, особенно в центральной части пены.

С другой стороны, использование одного стирола может не обеспечивать достаточной стабильности системы полимерного полиола. Поэтому стирол и акрилонитрил обычно применяются совместно в виде сополимера SAN. Получаемые свойства зависят от соотношения стирола и акрилонитрила.

Более высокая доля акрилонитрила по отношению к стиролу может способствовать повышению гибкости и устойчивости к образованию трещин. На рисунке 2 представлена структура полиуретана на основе полимерного полиола.

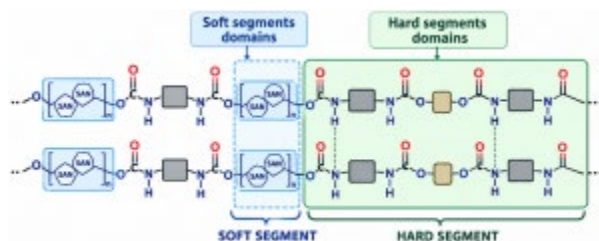


Рисунок 2. Структура полиуретана на основе полимерного полиола

Полимерные полиолы, также известные как привитые полиолы (Graft Polyols), применяются в различных областях, включая высокоэластичные пены HR (High Resilience), блочные пены HR (HR Slabstock), блочные пены с высокой несущей способностью, полугибкие пены, эластомеры и покрытия.

Заключение

Полимерные полиолы (POP) применяются для улучшения механических свойств гибких пенополиуретанов. Эти материалы содержат диспергированную твердую полимерную фазу, обычно состоящую из сополимера SAN.

Твердая полимерная фаза способствует улучшению таких важных механических характеристик, как несущая способность, твердость и сопротивление разрыву. Конечные свойства полимерного полиола и получаемого пенополиуретана зависят от нескольких факторов, особенно от содержания твердой фазы и соотношения стирола и акрилонитрила в сополимере SAN.

Таким образом, путем регулирования состава SAN и содержания твердой фазы полимерного полиола можно адаптировать физические и механические свойства гибких пенополиуретанов к требованиям различных областей применения.

Литература

1. *Comparison of Flexible Polyurethane Foams Properties from Different Polymer Polyether Polyols*
2. *Novel Cast Polyether Urethanes Based on Dispersed Polymeric Polyol*
3. *Polyols for Polyurethanes – Polymer Polyols (Filled Polyols)*
DOI: 10.1515/9783110644104