

Модификация битумов продуктами переработки полиуретана

Студенты гр. 104510 Шкляник Д.В., Гаврилюк Е.С.
Научный руководитель – Беляцкий В.Н.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Проблема использования вторичных полимеров, т.е. материалов, полученных путем переработки отходов производства, например, путем их деполимеризации и повторной полимеризации полученного сырья, является важной не только с экономической точки зрения, но и имеет большое экологическое значение, поскольку позволяет утилизировать отходы полимеров без ущерба для окружающей среды.

В этой связи представляло интерес изучить возможность использования продуктов деполимеризации полиуретана для модификации битумных материалов. Битум является побочным продуктом переработки нефти. В связи с тем, что степень переработки нефти в светлые нефтепродукты значительно меньше 100 %, битумы нашли широкое применение как материалы для дорожного строительства, различные мастики и т.д.

Полиуретаны представляют группу сополимеров производных уретанового компонента $-N(R)-C(O)O-$ ($R=H$, алкил, арил или ацил) и изоцианатов в качестве отвердителя. Обычно их получают при взаимодействии изоцианатов с веществами, имеющими несколько гидроксильных групп, причем при количестве функциональных групп более двух образуются сетчатые структуры.

В работе использовали материала, полученный в результате деполимеризации промышленного полиуретана (полиуретановый аддукт), который представляет собой затвердевшую массу коричневого цвета, причем при нагревании приблизительно до 50 – 60 °С она приобретает вязко-текучие свойства, а при более высоких температурах становится еще более жидкой. Полиуретановый аддукт хорошо растворим в спирте, ацетоне, этилацетате и бутилацетате, метилхлориде, хлороформе и растворителях типа Нефрас. После растворения при количестве растворителя не превышающем 20 % состав приобретал вязкотекучие свойства уже при комнатной температуре. Следует отметить, что аддукт не является полимером, а, скорее всего, набором олигомеров. При использовании промышленного изоцианатного отвердителя возможно получения вторичного полимера.

Ранее, было обнаружено, что при модификации битума продуктами переработки полиуретана наблюдалась сильная зависимость от порядка смешения компонентов. Так, при введении аддукта в расплавленный битум и последующего введения отвердителя не наблюдалось отверждения состава, поскольку, по-видимому, не протекала реакция сополимеризации. В то же время, при смешении аддукта и изоцианата, с последующим введением предполимера в битум происходила модификация физико-химических свойств последнего.

Представляло интерес выяснить, влияние порядка смешения компонентов на битума. Введение в расплавленный битум полиуретанового аддукта приводило к ярко выраженному пластифицирующему эффекту. Так, материал становился вязкотекучим уже при комнатной температуре. Для опытов были использованы раствор аддукта в хлорорганическом растворителе с остаточным содержанием последнего (в результате отгонки) и полученный без использования растворителя. Отвердитель состава не вводился.

Были получены составы, обладающие повышенной текучестью уже при комнатной температуре, при этом текучесть, измеренная по методу кольца и шара, была выше для

образцов, в которые вводили аддукт, полученный в присутствии растворителя. По-видимому, условия деполимеризации сильно влияют на олигомерный состав аддукта. Наблюдалась зависимость текучести состава от количества введенного аддукта. Такие составы могут использоваться для получения битумных мастик, однако, требуются дальнейшие исследования.