

Ю. А. Степанович, преп.-стажёр;
А. О. Шрубок, ст. преп., канд. техн. наук (БГТУ, г. Минск)

КОМБИНИРОВАННЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ МОДИФИКАТОРЫ ДЛЯ БИТУМНЫХ ВЯЖУЩИХ

В настоящее время для получения битумных вяжущих с улучшенными эксплуатационными характеристиками широко применяют различные модификаторы на основе полимерных материалов.

Для использования в производстве полимерно-битумных вяжущих полимеры должны обладать хорошей совместимостью с битумом, способностью не разрушаться при температуре приготовления вяжущего, способностью образовывать структурную сетку в битуме при минимальных концентрациях, химической и физической стабильностью в условиях хранения и эксплуатации [1].

Модификация битумов полимерными добавками обеспечивает увеличение пластичности, эластичности и интервала работоспособности битумного вяжущего, однако основным недостатком применение полимерных модификаторов является значительное увеличение себестоимости готового вяжущего в 2–3 раза по сравнению с нефтяными битумами. Одним из способов решения этой проблемы представляется использование комбинированных полимерных модификаторов на основе полимеров и полимерсодержащих отходов, позволяющих значительно сократить расход дорогостоящего компонента и улучшить качественные показатели полимерно-битумного вяжущего за счет синергетического эффекта [2].

Целью данной работы являлось установление совместимости различных промышленных полимерных модификаторов битума и отхода производства полиэтилена высокого давления – низкомолекулярного полиэтилена. В качестве промышленных модификаторов были изучены следующие марки полимеров: Kraton 1101-As (блок-сополимер на основе стирола и бутадиена), Эватен 4e654-04 (сополимер этилена и винилацетата), Titan 7686 (низкомолекулярный окисленный полиэтилен).

Анализ научно-технической литературы показал, что для оценки совместимости полимерсодержащих компонентов наиболее информативными являются термические методы исследования. Дифференциальная сканирующая колориметрия (ДСК) и термогравиметрический анализ (ТГА) промышленных модификаторов и низкомолекулярного полиэтилена позволили установить рабочие интервалы температур, при которых полимеры эффективно смешиваются между собой и мо-

гут вводиться в нефтяной битум без деструкции.

Как известно, при производстве и транспортировке полимерно-битумного вяжущего его температура может достигать 160–180°C. Анализ ТГА исследуемых полимерных модификаторов показал, что для всех изученных образцов не происходит изменение массы в интервале до 200°C, что свидетельствует о возможности их применения для модификации битумов. На основании данных ДСК установлены температуры кристаллизации для модификаторов Kraton 1101-As и Titan 7686 равные соответственно 187°C и 133°C и температуры стеклования для Эватена 4e654-04 и низкомолекулярного полиэтилена равные соответственно 53°C и 95°C.

Анализ кривых ТГА и ДСК позволил определить возможность получения комбинированных полимерных модификаторов на основе низкомолекулярного полиэтилена и сополимеров этилена и винилацетата, окисленного полиэтилена. Разработаны составы комбинированных модификаторов для битумных вяжущих на основе промышленных полимеров Эватен 4e654-04 и Titan 7686 и низкомолекулярного полиэтилена, изучены эксплуатационные характеристики битумов, модифицированных комбинированными полимерными композициями. Установлено, что полимерно-битумные вяжущие с использованием комбинированного модификатора позволяют получать дорожные материалы повышенной термоокислительной стабильности и улучшенными эксплуатационными свойствами по сравнению с однокомпонентными модификаторами.

Работа выполнена при финансовой поддержке БРФФИ в рамках научного проекта № Т19М-049 «Разработка принципов создания битумно-полимерных композиционных материалов повышенной стабильности».

ЛИТЕРАТУРА

1. Особенности структуры и свойств битумов, модифицированных полимерами / Худякова Т.С. [и др.] // Дорожная техника. – 2003. – №7. – С. 174–181.
2. Шрубок, А. О. Полимерно-битумные материалы повышенной стабильности / А. О. Шрубок, Б. Д. Хаппи Вако, Ю. А. Степанович // Нефтехимия – 2019: материалы II Междунар. науч.-техн. и инвестиц. форума по хим. технологиям и нефтегазоперераб., Минск, 16–18 октября 2019 г. – Минск : БГТУ, 2019. – С. 140-142.