

ных битумов применительно к условиям работы дорожных покрытий с использованием современных стандартных и физико-химических методов анализа.

УДК 625.7

### Битум-полиуретановое вяжущее для дорожных покрытий

Студент гр. 104138 Кулинка С.С.  
Научный руководитель – Евсеева Е.А.  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск

Асфальтобетоны широко используются в дорожном, аэродромном, промышленном, жилищном и гидротехническом строительстве. Однако при высоких температурах эксплуатации вязкость и прочность битума снижается, что приводит к зарождению дефектов, ведущих к разрушению дорожных покрытий. Интенсивное трещинообразование наблюдается при температурах воздуха ниже температуры хрупкости битума несмотря на то, что применяемые в дорожном строительстве битумы соответствуют требованиям ГОСТ. Поэтому создание и внедрение новых комплексных битумных вяжущих, способных повысить долговечность и экономичность дорожных покрытий является актуальной задачей.

Одним из направлений совершенствования качества вяжущего является введение в них различных полимеров, позволяющих повысить трещиностойкость, водо- и морозостойкость, устойчивость к старению покрытий на их основе. Анализ различных классов полимеров показывает широкие возможности и целесообразность применения полиуретанов для модификации битумов. Для полиуретанов характерно уникальное сочетание высокой прочности и твердости с эластичностью и износостойкостью. В связи с этим нами изучено влияние добавок полиуретанов на свойства битумов и асфальтобетонов на их основе.

Модификация битумов добавками большинства полимеров протекает по принципу физического растворения. Гомогенизация добавок достигается при высоких температурах в течение длительного времени, что связано с явлениями расслоения из-за большого различия плотности, вязкости и поверхностного натяжения соответствующих битумов и полимеров. Это сказывается на эксплуатационных свойствах модифицированных битумов. Битум-полиуретановые вяжущие (полиуретановый аддукт) имеют существенные преимущества перед ранее используемыми добавками полимеров. Полиуретановый аддукт представляет собой продукт, который хорошо совместим с битумами. Его взаимодействие с битумными компонентами протекает в мягких условиях: температура 120-140°C при смешении в течение одного часа. При производстве асфальтобетонов на асфальтобетонных заводах битум подвергается длительному нагреву, поэтому обязательным показателем качества должна быть термическая устойчивость. Проведенные в этом направлении исследования показали, что полученные нами битум-полиуретановые композиции разрушаются при температурах, значительно превышающих температуры технологической переработки битумов.

Для получения битум-полиуретанов использовался способ одностадийного смешения битумов марки БНД 60/90 и БНД 90/130 с полиуретановым аддуктом и отвердителем. Введение добавок расширило температурный интервал эксплуатации за счет повышения температуры размягчения по кольцу и шару на 5-9°C при одновременном снижении температуры хрупкости до -17 - 18°C в зависимости от количества полиуретанового аддукта. Результаты испытаний показали улучшение и деформационных свойств композиций. Значения растяжимости значительно превысили показатели для исходного битума и составили при температуре 25°C 90 см, а при 0°C - 40 см. Относительное удлинение за счет появления эластичных свойств возросло с 20 до 30%.

Для того, чтобы дорожное покрытие находилось в хорошем состоянии длительное время, прочность асфальтобетона должна превышать реальные напряжения, возникающие в этом материале под влиянием растягивающих, сжимающих и изгибающих усилий, связанных с воздействием статических и динамических нагрузок. Проведенные исследования показали, что значения предела прочности при сжатии при 20°C асфальтобетонов на основе битум-полиуретановых вяжущих превышает величину, заданную ГОСТ, и составляет 3,1-3,3 МПа в зависимости от количества введенного полиуретанового аддукта, а при 50°C этот показатель составил 1,2-1,3 МПа. Кроме того, образцы показали увеличение водостойкости и снижение водонасыщения по сравнению с асфальтобетонами на основе исходных битумов.

Таким образом, проведенные исследования показали возможность получения битум-полиуретановых вяжущих с повышенными физико-механическими, реологическими, теплофизическими свойствами. Асфальтобетоны на основе битум-полиуретанов характеризуются повышенной прочностью, улучшенными деформационными свойствами и водостойкостью.