

К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ

Н. В. БАНДЮК

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В условиях увеличения интенсивности движения и нагрузок на дорожную сеть, а также ограниченного финансирования капитального ремонта и реконструкции дорог необходимо применять материалы, повышающие эксплуатационную надежность автомобильных дорог. Добиться этого позволяет рациональный подбор дорожно-строительных материалов для различных слоев дорожных одежд. Материалы должны подбираться с учетом работы участка дороги в различных условиях эксплуатации под транспортными нагрузками, сочетающимися с воздействием погодноклиматических факторов.

Наиболее распространенным дорожным покрытием во всем мире является асфальтобетонное, которое непосредственно воспринимает нагрузки от транспортного потока и обеспечивают их передачу на нижние слои дорожных одежд. Одним из условий повышения срока службы асфальтобетонных слоев покрытий является улучшение их свойств. Для достижения требуемых параметров необходимо решить вопросы улучшения свойств битумов и правильного их выбора с учетом реальных условий эксплуатации участка дороги.

В настоящее время внедрены технологии углубленной переработки нефти, которые позволяют увеличить объемы топливных и масляных компонентов на выходе, что приводит к ухудшению качества битумов. Эффективным способом повышения качества дорожных битумов является регулирование их свойств путем применения различных модифицирующих добавок (полимеров, резиновой крошки, серы, адгезионных добавок и других). Мировой опыт показывает, что срок службы покрытий, приготовленных с применением модифицированных битумов, значительно превышает срок службы покрытий с использованием немодифицированных битумов при тех же условиях эксплуатации.

Модификация битумов полимерами является развивающейся технологией, которая внедряется при строительстве и ремонте автомобильных дорог. Модифицированные битумы получают путем улучшения исходных свойств вяжущего добавками полимеров, резиновой крошки, серы, адгезионными добавками и др.

Основная цель введения полимера в битум – понижение температурной чувствительности органического вяжущего, придание вяжущему способности восстанавливаться после снятия нагрузки при различных эксплуатационных температурах. Если эта цель достигнута, то асфальтобетон с применением полимерно-битумных вяжущих обладает повышенными характеристиками, которые позволяют продлить срок его службы.

Необходимым условием получения полимерно-битумных вяжущих является химическое сродство исходных компонентов, их совместимость и способность выбранного полимера набухать или растворяться в вяжущем. При этом важно правильно назначить способ объединения полимера с битумом. Выбор конкретного способа определяется свойствами используемых материалов. Так, получить полимерно-битумные вяжущие можно путем смешения гранулированного или порошкообразного полимера с битумом, сопровождающегося интенсивным перемешиванием компонентов или введением раствора полимера в битум. При этом рабочая температура битума будет зависеть от способа модификации.

Полимерные добавки для модификации битумов подразделяются на четыре класса: термопластичные полимеры; каучукоподобные полимеры; термоэластопласты; термореактивные полимеры – смолы. Каждый полимер из своего класса имеет уникальное строение материала, которое позволяет обеспечить различные свойства конечному продукту.

Анализ отечественного и зарубежного опыта по использованию полимерных модификаторов позволяет сделать выводы, что некоторые отходы полимерной промышленности могут успешно использоваться при формировании составов асфальтобетонных смесей для повышения качества асфальтобетонов. К таким полимерам относятся дробленая резина; порошковый каучук; низкомолекулярные каучуки; термопластичные полимеры и др.

Для получения необходимых свойств битумного вяжущего нужно определять количество вводимого полимера и добавок. Поскольку на свойства асфальтобетона с полимерами влияет количество введенного битума, оно не должно быть ниже оптимального, так как недостаток битума приведет к ухудшению уплотняемости смесей.

Слои покрытий из асфальтобетона с дробленой резиной характеризуются большей трещиностойкостью и повышенным коэффициентом сцепления шин автомобиля с покрытием, что дает возможность снизить содержание щебня в смеси, обеспечивая при этом хорошие сцепные свойства покрытия. Применение порошковых и низкомолекулярных каучуков также направлено на обеспечение трещиностойкости покрытий. Использование отходов производства термопластичных полимеров эффективно для повышения сдвигоустойчивости и коррозионной стойкости асфальтобетона. В Республике Беларусь для повышения потребительских свойств дорожных покрытий приготавливают и укладывают слои асфальтобетонных покрытий с добавлением резиновой крошки, работы могут производиться по двум технологическим цепочкам. Первый вариант подразумевает введение резиновой крошки при приготовлении смеси, добавление её взамен некоторого процента минеральной части. Второй способ позволяет вводить резиновую крошку в составе резинобитумного вяжущего, изготавливаемого путем смешивания в горячем состоянии нефтяных битумов с дробленой резиной, пластификаторами и структурирующими наполнителями. Этот способ предпочтителен, так как позволяет улучшить ряд показателей будущего покрытия, не требует модернизации существующих асфальтобетонных заводов, решает экологические задачи.

Дополнительно рассмотрим самый распространенный вид трудноутилизируемых отходов – полиэтилен. Он имеет высокую химическую стойкость, паро- и водонепроницаемость, эластичен, но при этом обладает невысокой твердостью. Сохраняет пластичность до минус 70 °С, но быстро стареет под действием солнечного света. Под воздействием кислорода происходит его деструкция. Для замедления процесса старения в полиэтилен необходимо вводить различные добавки в небольшом количестве, что снижает его старение под действием солнечного света. Для решения вопроса о применении вторичного полиэтилена в асфальтобетонных смесях Г. А. Бонченко были проведены экспериментальные исследования физико-механических свойств полиэтилена низкой плотности (пленка сельскохозяйственного назначения, бывшая в употреблении 6–8 месяцев) и полиэтилена высокой плотности (упаковочный материал и тара). Результаты исследований показали, что вторичный полиэтилен сохраняет достаточно высокие прочностные и деформационные показатели и может использоваться в качестве модифицирующей добавки к битумам. В Канаде уже реализован проект модификации битумного вяжущего переработанными полиэтиленовыми отходами. Благодаря модификации добились не только улучшения свойств исходного сырья, но и ресурсосбережения при приготовлении и укладке асфальтобетонных смесей, так как модифицированное вяжущее позволило снизить температуры приготовления и укладки асфальтобетонной смеси до 120 °С.

Что касается переработки, то вторичная переработка отходов – весьма сложный процесс, требующий специальных знаний и навыков, постоянного совершенствования, исследований и использования новейших технологий, чтобы обеспечивать эффективность и экономичность.

Подводя итог, можно сказать, что дорожные покрытия, приготовленные с добавками переработанных полимерных отходов – одно из наиболее перспективных направлений развития строительства автомобильных дорог во всем мире.

Список литературы

- 1 Модифицированные битумы : учеб. пособие / В. Д. Галдина. – Омск : СиБАДИ, 2009. – 228 с.
- 2 Полимерно-битумные вяжущие на основе СБС для дорожного строительства / Л. М. Гохман [и др.] // Автомобильные дороги: Обзорная информация. – М. : Информавтордор. – Вып. 4. – 2002. – 112 с.
- 3 Методические рекомендации по применению асфальтобетонных смесей с полимерными отходами промышленности. – М. : Союздорнии, 1986. – 11 с.