

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ КАЧЕСТВ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ

Н. В. БАНДЮК

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Срок службы дорожного покрытия зависит от множества факторов, основными из которых являются: интенсивность движения транспортного потока; нагрузки на ось; природно-климатические условия района эксплуатации участка дороги. Для повышения эксплуатационной надежности и долговечности дорог необходимо применять наиболее эффективные и качественные дорожно-строительные материалы. Наиболее подверженные воздействию агрессивной среды слои – дорожные покрытия.

На сегодняшний день в Республике Беларусь при устройстве покрытий дорог при строительстве, реконструкции и ремонте дорог применяются разнообразные материалы. На протяжении длительного времени преимущество отдавалось асфальтобетонным смесям для устройства дорожных покрытий, а в последние годы началось возрождение технологии строительства покрытий из цементобетонных смесей, примером служит строительство второй кольцевой дороги вокруг города Минска.

Слои покрытий, устроенные с применением цементобетонных смесей, характеризуются высокой прочностью, ровностью, достаточной шероховатостью на протяжении длительного времени, а также имеют светлый цвет, что сказывается положительно на безопасности дорожного движения. Однако данные слои имеют следующие недостатки: наличие продольных и поперечных температурных швов, высокая чувствительность к противогололедным материалам на основе соли.

Асфальтобетонная смесь легко укладывается и формируется в прочный слой, а такие слои покрытий имеют преимущества, по сравнению с цементобетонными, относительно малый шум от движения транспортных средств и удобство содержания и ремонта. Однако недостатки таких покрытий приводят к необходимости периодически выполнять ремонтные работы по восстановлению ровности, сплошности и сцепных свойств покрытий.

С течением времени цементобетонные и асфальтобетонные покрытия требуют ремонта путем устройства вышележащих слоев, которые имеют различное назначение и на сегодняшний день выполняются преимущественно из материалов на основе битума. Но использование битума в традиционном виде сейчас уже недостаточно для обеспечения необходимых характеристик слоев на его основе. Поэтому перспективным направлением в дорожной отрасли является практика модифицирования битума и других материалов, применяемых для приготовления смесей.

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.

Для достижения необходимых свойств материалов в качестве модификаторов могут быть использованы отходы (полимеры, резина), восковые добавки, а также модификаторы реологических характеристик. Использование той или иной добавки должно применяться индивидуально, в соответствии с искомыми свойствами, так как затраты на приготовление асфальтобетонных смесей с использованием модифицированных материалов выше, чем на немодифицированных. Поэтому актуальным является поиск дешевых модифицирующих добавок.

В процессе жизнедеятельности человечества образуется множество разнообразных отходов, которые в большинстве случаев отправляются на полигоны для захоронения, а наличие среди них отходов полимеров, которые имеют период разложения 100 и более лет, выносит этот вид отходов на особое место с точки зрения экологии.

На сегодняшний день в мире уделяется много внимания утилизации и переработки бытовых и промышленных отходов. Наиболее эффективным методом утилизации полимерных отходов является их повторное использование в качестве новой ресурсной базы, что является одним из наиболее динамично развивающихся направлений переработки полимерных материалов в мировой практике.

Переработка полимерных отходов может быть реализована различными способами. Так, при использовании химического способа получают продукты деполимеризации отходов, которые повторно используют для получения полимеров, пластификаторов, лаков и других материалов.

При механическом способе, не требующем дорогостоящего оборудования, отходы достаточно измельчить и использовать в виде компонентной добавки к материалам.

В дорожном строительстве отходы полимеров применяют для модификации битумов, к которым предъявляются требования по достаточно высокой температуре размягчения и малой хрупкости при низких температурах. Эти противоречивые требования частично выполняются для битумов на основе нефти с большим содержанием парафинов.

Проведенные исследования по модификации битумов отходами полимеров показали, что полученный материал обладает повышенной прочностью при сжатии и изгибе в интервале температур от 0 до 40 С, а при испытаниях на длительную прочность и при динамических нагрузках материал проявляет себя как более стойкий.

Условия эксплуатации нефтяных битумов в дорожных покрытиях, а также многочисленные исследования позволяют сформулировать следующие требования к высокомолекулярным соединениям, предназначенным для модификации битумов:

- полимер должен быстро и полностью растворяться до молекулярного уровня в дисперсионной среде нефтяного битума;
- макромолекулы полимера должны обладать склонностью к ассоциации и при определенном содержании в битуме образовывать пространственную структурную сетку;
- полимер должен образовывать в битуме такую структурную сетку, которая была бы устойчива к деструкции при технологических воздействиях в процессе приготовления асфальтобетонных смесей и дальнейшей эксплуатации асфальтобетона в покрытии;
- способ модификации битума, определяемый индивидуальными особенностями конкретного класса полимера, должен отвечать всем критериям технико-экономической эффективности.

В настоящее время в полимерно-битумных композициях испытаны практически все известные полимеры. Однако на практике применяются лишь некоторые типы высокомолекулярных соединений, которые можно сгруппировать в следующие классы: термоэластопластичные полимеры, эластомеры, термопласты, реактопласты.

Накопленный научный и производственный опыт свидетельствует о преимуществах асфальтобетонов на модифицированных полимерами битумах по сравнению с обычными асфальтобетонами в отношении прочности, сдвигоустойчивости, температуры хрупкости и трещиностойкости, устойчивости в водной среде и, как итог, – долговечности асфальтобетонных покрытий. Обеспечение этих преимуществ требует усложнения технологической подготовки вяжущих, приводит к удорожанию вяжущего из-за высокой стоимости полимеров. При этом неизбежен значительный дополнительный расход энергоресурсов, необходимых для проведения всех технологических процессов. Компенсация этих затрат может быть обеспечена за счет увеличения межремонтных сроков асфальтобетонных покрытия и уменьшения объемов ремонта.

Однако при использовании модифицирующих добавок к битумам при производстве асфальтобетонных смесей не всегда удается создать материал, который полностью удовлетворяет требованиям по своим эксплуатационным свойствам. Для строительства качественного асфальтобетонного покрытия, удовлетворяющего требованиям нагрузок, недостаточно использовать модифицированное вяжущее при приготовлении смеси, необходимо использовать несколько веществ, каждое из которых улучшит определенные показатели.

Одновременно с улучшением свойств битума и расширением диапазона температур его эксплуатации необходимо уделять внимание проблеме повышения прочности сцепления битумного вяжущего с минеральными материалами. Для увеличения смачиваемости и адгезии битума к каменным поверхностям в различных странах были предложены и применены добавки анион- и катионактивных поверхностно-активных веществ. Выбирая оптимальный вариант совместного использования полимера и ПАВ в качестве модификаторов битума, можно регулировать водные свойства получаемого битумополимерного вяжущего, а также асфальтополимербетона на его основе. При содержании минимально допустимого количества каждого полимера, из условий обеспечения пенетрации, теплостойкости и трещиностойкости вяжущего, введение в битум 0,7 % ПАВ обеспечивает показатель сцепления, равный 99–100 %.

Для решения вопроса о целесообразности применения конкретного модификатора и технологического процесса для получения модифицированного битума необходимо производить оценку ряда критериев. Основные критерии должны определять техническую, технологическую, экономическую и экологическую эффективность.

В целом для сохранения работоспособного состояния дорожных покрытий на протяжении длительного времени важную роль играют правильно подобранные материалы и улучшающие добавки к ним, соблюдение технологических регламентов как при приготовлении материалов и полуфабрикатов, так и при их укладке в сооружение, а также своевременная периодичность и последовательность выполнения работ по содержанию и ремонту дорог.

УДК 625.7

РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ г. ГОМЕЛЯ

Н. В. БАНДЮК

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В. А. ПАНТЕЛЕЕВА

ПКП «Гомельдорпроект», Республика Беларусь

Гомель сегодня – это более чем полумиллионный город, который в основном строился в советское время. Для того времени планировка города была вполне подходящей, и по причине относительно небольшого количества личного транспорта проблема заторов на городских лицах отсутствовала. Но уже тогда в городе были заложены проблемные участки, особенно в его центральной части. При нынешнем развитии личного транспорта они стали «тромбами» в транспортной системе города. Главной проблемой нашей транспортной системы считается наличие заторов, но следует сказать, что эта проблема не единственная. В системе общественного транспорта есть над чем еще поработать, а проблемы велосипедного движения практически не реализованы вовсе. При этом все три проблемы тесно связаны между собой. И решение проблемы заторов на дорогах Гомеля напрямую связано с развитием общественного и велосипедного транспорта, а также с планированием будущего строительства, изменением законодательства, регулирующего транспортные вопросы. В сложившейся ситуации роста автопарка и старой планировки большей части города, логично предположить, что проблемных мест на городских дорогах достаточно много. Действительно, ведь практически в каждом районе есть такие участки.

Для улучшения транспортной схемы города ранее было запланировано строительство путепровода Север – Юг, а позже – и Восточного обхода. Восточный обход в свою очередь должен снять транспортное напряжение с центральных улиц. Предполагается также выйти на улицы Кожара (в районе Ледового дворца) и Каменщикова, которые в свою очередь продолжить до ул. Советской. Строительство такой крупной магистрали, пронизывающей город с севера на юг, могло бы решить множество транспортных задач и сделать город еще более привлекательным для бизнеса и граждан. Современной тенденцией развития и совершенствования транспортной системы стало распространение логистики и логистического управления, т. е. всего комплекса услуг по быстрой и качественной доставке товаров. Определяющей стратегией деятельности на мировых рынках является высокая скорость оформления сделок. Иными словами, ключевым моментом деятельности в развитых обществах становится усиливающаяся роль логистики. Эффективность транзитных перевозок, обеспечиваемая логистикой, складывается из множества качественных параметров: сокращения времени в пути, снижения затрат на перевозку, оптимизации тарифов, сохранности грузов, обеспечения безопасности перевозок, а также соблюдения экологических требований.

На плане недостроенных объездов видно, что они действительно были бы эффективны для решения транспортных проблем центра города. Конечно, это не стало бы панацеей, так как те, кто едет в центр и паркуется там, по-прежнему пользовались бы городскими улицами. Но есть немалое количество людей, которые едут из одного спального района в другой. И вот для них, а также для жителей пригородных посёлков, которые уже вплотную примыкают к городской черте и транзитного грузового транспорта, Восточный обход был бы незаменим. 104-й микрорайон, посёлки Романо-