

международным стандартам, Белорусская железная дорога продолжает демонстрировать активную деятельность по модернизации и электрификации железных дорог, таким образом, оптимизируя и интенсифицируя перевозки железнодорожным транспортом. В ближайшем будущем ожидается появление новых элементов силовой электроники, которые обеспечат существенный прогресс в области стандартизации, повышения надежности, углубленной диагностики и упрощения технического обслуживания систем электроснабжения железных дорог. [3] Для обеспечения устойчивого электроснабжения тяги поездов и выполнения требований экологии подлежат замене высоковольтные линии, устройства телеуправления и другое оборудование электроснабжения. Электрификация железных дорог способствует улучшению имиджа Республики Беларусь на международной арене.

#### Литература:

1. Государственная программа развития железнодорожного транспорта Республики Беларусь на 2011-2015 годы. Утв. постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 20 декабря 2010 г.

2. Бурдасов, Б. К. Системы электроснабжения и преобразователи для пассажирских вагонов / Б. К. Бурдасов, С. А. Нестеров // Вагонный парк. – 2012. – № 6. – С. 33-39.

3. Официальный сайт Белорусской железной дороги [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.rw.by>

4. «Электрификация железных дорог, как фактор энергетической независимости транспортной системы государства» [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://mcg.com.ua/news/Kommentarii\\_ekspertov/](http://mcg.com.ua/news/Kommentarii_ekspertov/).

### **Армирование асфальтобетонных покрытий**

Демидов А.В., Е Седляров.О., Масловская М.А.

Белорусский государственный университет транспорта г. Гомель  
(руководитель Ковтун П.В. – канд. техн. наук, доцент)

Введение в асфальтобетон отрезков стальной проволоки, стеклянных, асбестовых, нейлоновых, полиамидных,

геотекстильных и других волокон повышает трещиностойкость, сопротивление усталости и удару, прочность на изгиб и сдвигоустойчивость дорожных покрытий. Дисперсно-армированные асфальтобетонные смеси целесообразно применять для строительства верхних слоев покрытий автомобильных дорог I-II категорий, а также в городских условиях, на участках повышенной грузонапряженности. Наибольший эффект достигается при использовании дисперсно-армированных асфальтобетонных смесей для строительства покрытий на участках торможения автомобилей и трещиностойких покрытий.

Армирование асфальтобетонного покрытия может производиться по двум принципиальным технологиям (в зависимости от армирующего материала):

- раскатка армирующего материала на основе с последующим распределением асфальтобетонной смеси (при использовании металлических сеток и георешеток);

- добавка армирующих материалов непосредственно на этапе приготовления асфальтобетона (при использовании различного рода волокон).

Армирование по первой технологии включает в себя следующие этапы:

- на поверхность старого дорожного покрытия или основания наносится битумная эмульсия или битум. Вяжущее распределяется по дороге равномерно, сначала наносится на одну полосу движения, затем – на другую;

- на слой битума или битумной эмульсии укладывается металлическая сетка. Карты сетки располагаются в продольном сечении дороги. При этом допускается их перекрытие не больше 0,1 метра в продольном и не более 0,15 метра в поперечном сечении дорожного полотна;

- дорога покрывается слоем асфальтобетона. Его толщина рассчитывается индивидуально с учетом характеристик места расположения дороги, используемых материалов и других факторов.

В остальном технология не отличается от обычной технологии укладки верхнего слоя покрытия.

Выбор сетки для армирования дорог осуществляется с учетом типа дорожного покрытия. Чем более щебенистый асфальтобетон применяется для создания дорожного покрытия, тем крупнее должны быть ячейки сетки - считается, что диаметр ячейки должен быть в 1,5 – 2 раза больше максимального размера зерна покрытия. Имеет значение и марка асфальтобетона по прочности на разрыв – чем она выше, тем более прочной должна быть сетка.

При армировании с использованием волокон, материал дозируется и загружается в асфальтосмеситель вместе с минеральным порошком, битумом и минеральной частью (щебень, песок). Размеры волокон дисперсной арматуры не должны превышать 20 мм. Превышение указанных размеров приводит к образованию комков из волокон дисперсной арматуры.

Волокно арматуры образует в битумной смеси волокнистую структуру, зависящую от длины, формы, состояния и количества волокон, придает повышенную стойкость при высоких температурах и улучшает пластичность при отрицательных. Недостатком применения волокна является некоторое повышение расхода битума. Однако при этом одновременно уменьшается общая толщина конструкции дорожной одежды.

В большинстве стран Европы в результате проведенных исследований признано целесообразным для упрочнения битумо-минеральных смесей применять стеклянные волокна. Лучшими являются волокна с эпоксидным, поливинилакриловым и метакрилатным слоями. Содержание волокон в асфальтобетонной смеси – от 0,15 до 0,40%.

Добавление рубленого стекловолокна положительно отражается на характеристиках смеси при повышенных температурах, температуре размягчения мастик и стойкости к возникновению сдвиговых деформаций асфальтобетонных смесей.

Также хорошие результаты показали опыты различных фирм, использовавших отходы волокон из термопластов (капроновые, полиэтиленовые, полипропиленовые) в качестве добавок в асфальтобетон.

С помощью армирования можно добиться уменьшения толщины асфальтобетонного покрытия, в результате чего уменьшается стоимость материалов покрытия, а стоимость армирующего

материала незначительна. Кроме того, повышаются такие важные характеристики асфальтобетона, как прочность (повышается на 10 - 15%), трещиностойкость, уменьшается колееобразование, вероятность возникновения температурных трещин и др. Армирование можно производить не только при строительстве новых, но и ремонте старых покрытий.

Армирование асфальтобетонной смеси является перспективной технологией, успешно применяется в странах Европы. Применение этой технологии в Беларуси позволило бы увеличить срок службы новых покрытий, а также эффективно проводить ремонт старых.

### **Реагентные и нереагентные способы активации минеральных материалов для асфальтобетона**

Зубайраев А.А.

Белорусский национальный технический университет  
(руководитель – старший преподаватель Будниченко С.С.)

В общем объеме применяемых дорожно-строительных материалов значительное место принадлежит асфальтобетону. Этот материал широко используется при строительстве дорожных покрытий, обеспечивая их высокие транспортно-эксплуатационные свойства (ровность, беспыльность, ремонтпригодность и др.). Однако пока асфальтобетонные покрытия не отличаются высокой долговечностью.

Установлено, что эксплуатационная долговечность асфальтобетона в значительной мере зависит от прочности его структуры, которая определяется в основном величиной адгезионной связи, осуществляемой на границе раздела фаз между поверхностью каменных материалов и битумом. В Республике Беларусь основным поставщиком каменных минеральных материалов для дорожного строительства, является карьер Микашевичи (ПО «Гранит»), но для гранитов этого карьера характерно высокое содержание кремнезема ( $\text{SiO}_2$ ), которое колеблется от 65 до 78 мас.%, что обуславливает кислый характер данной породы и малую активность поверхности этого материала по отношению к окисленным битумам.

Следовательно для достижения максимального и прочного взаимодействия органических вяжущих с минеральными компонентами