

ЗАЩИТА И ВОССТАНОВЛЕНИЕ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ

Г. С. Меренцова, В. В. Попова

Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

Установлены технологические пути защиты и восстановления асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог в III и IV дорожно-климатических зонах. Это достигается применением пропиточного состава ПАБ «Дорсан». Пропитка позволяет уменьшить водонасыщение асфальтобетона и защищает покрытия от шелушения и выкрашивания.

Ключевые слова: асфальтобетонное покрытие, защита, восстановление, пропиточный состав, апробация, шелушение и выкрашивание, ручной способ, механизированный способ, адгезия, распределение, автогудронатор, дефекты, эффективность пропитки.

Для профилактической защиты асфальтобетонных покрытий на начальной стадии шелушения, выкрашивания целесообразно применять специальные полимерные смеси, состоящие из группы жидких полимеров, нефтяного битума, стирола и минеральных наполнителей. Такие смеси эффективно использовать для обработки покрытий в качестве пропиточных составов. Они способствуют уменьшению водонасыщения асфальтобетона, а также частично восстанавливают физико-химические свойства битумного вяжущего.

В Алтайском крае проведена апробация по использованию пропиточного состава ПАБ «Дорсан», которая включала следующие этапы:

- подготовительные работы, включающие очистку покрытия от пыли и грязи;
- основные производственные работы - розлив пропиточного состава на покрытие, равномерное распределение состава, выдержка для высыхания и отвердевания;
- проведение входного, операционного и приёмочного контроля.

Работы по распределению пропиточного состава производились при температуре окружающей среды не ниже плюс 5°C и относительной влажности не более 80% при сухом покрытии. Очистка асфальтобетонного покрытия от пыли и грязи осуществлялась дорожной машиной с механической щёткой за 2-3 прохода по одному следу с перекрытием полосы на 0,5 м. Очистка способствовала открытию пор и капилляров поверхности покрытия, что усиливало процесс проникновения пропиточного состава. Микротрещины и трещины шириной раскрытия до 1,5 мм продувались компрессором. Перед нанесением про-

питочного состава покрытие было чистым и сухим.

Розлив пропиточного состава на асфальтобетонном покрытии осуществлялся двумя способами: ручным и механизированным. Ручной способ распределения пропиточного состава рационально применять в случае производства работ на небольших участках картами. Розлив пропиточного состава на асфальтобетонное покрытие из специальной ёмкости и его равномерное распределение по поверхности при помощи гладилки с резиновой лентой на конце (ширина скребка 50-70 см, высота резиновой полости 3-4 см).

На локальных участках асфальтобетонного покрытия автомобильной дороги с углублениями до 5 мм пропиточный состав перемешивался с песком для заделки этих дефектов. Для этого в начале пропиточный состав распределялся на участке, затем на локальные углубления рассыпали ровным слоем песок и вновь добавляли пропиточный состав, далее песок с пропиткой смешивался при помощи гладилки и тщательно заполнялись углубления.

При распределении пропиточного состава на больших участках работ применяется механизированный способ, который осуществляется с помощью автогудронатора, оснащённого металлической рамкой с резиновым скребком. При подаче автогудронатором пропиточного состава между форсунками и резиновым скребком образуется «лужа», которая растягивается скребком на поверхности покрытия.

Адгезия пропиточного состава к поверхности покрытия происходит в первую очередь за счёт химического соединения ПАБ с би-

тумной составляющей асфальтобетона. Активные газовые компоненты пропиточного состава проникают внутрь асфальтобетона на глубину до 2-3 см в зависимости от пористости покрытия.

Для соблюдения нормативных требований по расходу и равномерному распределению пропиточного состава возможно использование современной дорожно-строительной техники. Применение такой техники исключает ручное распределение этих составов и использование ручных скребков с резиновой полоской. Отличительной особенностью современных автогудронаторов является применение высокоэффективной системы подогрева посредством циркуляции горячего масла, которое разогревается за счет работы маслонагревательной станции. Такие автогудронаторы оснащены одной из самых современных автоматизированных систем распределения материала, учитывающей целый ряд факторов: скорость движения гудронатора, размер форсунки, давление разбрызгивания, вязкость пропиточного состава и его температуру. Автоматическая система контроля распределения состава позволяет осуществлять дозирование с точностью до сотых долей килограмма на квадратный метр. При этом обеспечивается автоматическое, точное, равномерное распределение его без погрешностей, независимо от колебаний скорости, что даёт экономию пропиточного состава. В результате создается тонкий слой состава, распределенного на поверхности асфальтобетонного покрытия, который препятствует проникновению внутрь асфальтобетона воды, защищает от ультрафиолетового и инфракрасного солнечного излучения. Все углубления на покрытии должны быть заполнены, в противном случае выполняется повторное нанесение пропиточного состава на проблемные участки.

Расход пропиточного состава "Дорсан" определялся в зависимости от состояния покрытия и составлял:

- 0,6 л/м² – при нанесении на асфальтобетонное покрытие без дефектов;
- 1,2 л/м² – при нанесении на асфальтобетонное покрытие для устранения шелушения (глубиной до 2 мм);
- 1,4 л/м² – при нанесении на асфальтобетонное покрытие при заделке дефектов (глубиной до 5 мм).

После распределения пропиточного состава «Дорсан» при температуре воздуха 20°C движение открылось через 3 часа, при более низких температурах – более трех ча-

сов. Скорость движения транспорта на автомобильной дороге должна быть ограничена в первые сутки до 40-60 км/ч.

Установлена эффективность применения пропиточного состава ПАБ «Дорсан» в следующих случаях:

- на покрытиях, имеющих явные признаки шелушения, волосяных трещин, мелких выбоин или выкрашивания;
- на участках с признаками дефектов в виде «мокрых» пятен (участки с повышенным водонасыщением);
- на новом свежееуложенном асфальтобетонном покрытии для уменьшения водонасыщения асфальтобетона.

Оценка функциональных свойств асфальтобетонного покрытия производилась в момент его высыхания после обильного дождя. Участки с повышенным водонасыщением характеризуются наличием «мокрых» пятен. Такие участки после полного высыхания обрабатывались пропиточным составом для защиты асфальтобетонного покрытия автомобильной дороги от начальной стадии разрушения и, как следствие этого, ямочного ремонта.

Оценку влияния обработки асфальтобетонного покрытия пропиточным составом осуществляли с помощью определения коэффициента эффективности пропитки. Этот коэффициент вычисляется по формуле

$$K_{эф} = \frac{W_1}{W_2},$$

где W_1 – водонасыщение образцов до обработки пропиточным составом; W_2 – водонасыщение образцов после проведения работ.

Для определения этого коэффициента применялась следующая методика: до розлива пропиточного состава отбирали не менее трех образцов (кернов), которые являлись контрольными и служили для сравнительной оценки. Также отбирали не менее трех образцов (кернов) из покрытия, обработанного пропиточным составом, но не ранее, чем через сутки после окончания работ. После этого образцы (керы) высушивали в сушильном шкафу при температуре $60 \pm 5^\circ\text{C}$ в течение трех часов. После высушивания в сушильном шкафу каждый образец (керы) обвязывали нитью и погружали на 5-10 секунд в разогретый до температуры $120-130^\circ\text{C}$ битум марки не ниже БНД 90/130 так, чтобы верхняя грань образца оставалась не покрытой битумом. Далее доставали образец, ждали

стекания с него излишков битума и не менее двух часов выдерживали на воздухе при температуре 18-20°C. После выдержки образцы (керны) испытывали на водонасыщение по стандартной методике согласно ГОСТ 12801-98. Коэффициент эффективности пропитки определялся как среднее арифметическое результатов не менее трех испытаний.

Как показали проведенные испытания, значения этого коэффициента находится в пределах 1,38-1,45, т.е. не менее 1,2 по требованиям предприятия-производителя. Показатели свойств данного пропиточного состава приведены в нижеследующей таблице 1.

Полученные экспериментальные данные показателей свойств используемого пропиточного состава соответствуют необходимым требованиям.

На основании проведенных испытаний разработаны следующие технологические схемы защиты и восстановления асфальтобетонных покрытий исследуемым пропиточным составом:

- технологическая схема восстановления и защиты асфальтобетонного покрытия при нанесении пропиточного состава механизированным способом при наличии дефектов глубиной до 2 мм (при больших объемах работ);

- технологическая схема восстановления и защиты асфальтобетонного покрытия при нанесении пропиточного состава механизированным способом на покрытие с локальными дефектами в виде углублений до 5 мм и с наличием шелушений (данный способ рекомендуется применять при больших объемах работ с локальными дефектами);

- технологическая схема защиты асфальтобетонного покрытия с применением пропиточного состава при нанесении его механизированным способом на свежееуложенное покрытие (данный способ применяется при больших объемах работ);

- технологические схемы восстановления и защиты асфальтобетонного покрытия пропиточным составом при нанесении ручным способом на покрытие с шелушением глубиной до 2 мм и с локальными дефектами в виде углублений до 5 мм (применяется при небольших объемах работ).

Таблица 1 – Показатели свойств пропиточного состава

Наименование показателей	Экспериментальные значения	Требование
1. Условная вязкость, с	25-30	18-40
2. Температура хрупкости, °С, не выше	Минус 5	Не выше минус 5
3. Удельная эффективная активность (Аэфф.) естественных радионуклидов, Бк/кг	680	Не более 740
4. Массовая доля нелетучих веществ, %	87	Не менее 80
5. Однородность	Отсутствуют комки нерастворенного полимера и посторонних включений	Отсутствие нерастворенного полимера и других включений
6. Время отверждения, ч.	2,0	Не более 3

Как показали проведенные исследования, применяемый для пропитки асфальтобетонных покрытий пропиточный состав «Дорсан» ПАБ позволяет осуществить профилактическую защиту на начальной стадии шелушения, выкрашивания, при неудовлетворительных показателях по водонасыщению. Этот состав предназначен для защиты асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог в III и IV дорожно-климатических зонах от воздействия погодно-климатических факторов и агрессивных сред. Материал повышает устойчивость органических вяжущих к термоокислительному старению в асфальтобетоне.

Меренцова Г.С. – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Строительство автомобильных дорог и аэродромов» ФГБОУ ВО АлтГТУ им. И.И. Ползунова, E-mail: adio-06@mail.ru.

Попова В.В. – студент группы 8САД-61 ФГБОУ ВО АлтГТУ им. И.И. Ползунова, E-mail: vikaropova_1994@mail.ru.