

УДК 625.5.002.5(075.8)

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИЙ МАШИН ДЛЯ ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ПОД СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Вавилов А.В., Бежик А.А.

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь*

По данным департамента «Белавтодор» из 73700 км протяженности автомобильных дорог Республики Беларусь 36000 км (48.8 %) нуждается в капитальном ремонте, 30200 км (41.0 %) — в среднем и текущем ремонтах. Проанализируем особенности выполнения текущих ремонтов, как наиболее часто проводимых.

Наиболее распространенными дефектами покрытий автомобильных дорог в процессе эксплуатации являются износ, шелушение, выкрашивание, выбоины, сдвиги и трещины.

Для устранения вышеперечисленных дефектов при текущем ремонте применяются различные технологии, материалы и машины. Наиболее известными являются технологии со снятием асфальтобетонного покрытия холодным фрезерованием, то есть без нагрева поверхности покрытия. В процессе холодного фрезерования фреза (фреза RAB 530 DC фирмы «Фильхабен», холодная фреза «Амкодор 8047-10» на базе трактора МТЗ – 82/80 и др.) снимает слой ремонтируемого покрытия. Холодное фрезерование используется, в основном, для устранения неровностей дорожного покрытия и трещин. В последнем случае не всегда применимо холодное фрезерование. В случае глубокого дефекта покрытия фреза не сможет полностью его удалить, так как имеет ограниченную глубину погружения. При больших поперечных размерах трещины возможен наклон базовой машины фрезы, что не допустимо. Следовательно, эффективнее использовать холодное фрезерование для продольных трещин, которые уже рабочей ширины фрезы. Выфрезерованная «карта» ремонтируется по ниже приведенным технологиям.

Наиболее распространен метод ямочного ремонта с помощью горячих литых асфальтобетонных смесей. В подготовленную «карту» заливают из установки (миксер-бункер ФСИТ-39 на шасси МАЗ-5551, ОРД-1005 на шасси КамАЗ-55111, УРД-2М на шасси ЗИЛ-133, КамАЗ-53212, котел КДМ-150 и др.) горячую (120 °С) литую асфальтобетонную смесь, далее ее разравнивают и убирают излишки вручную. В установках, работающих по данному методу данного метода, производится постоянное перемешивание смеси и ее

подогрев. Котлы установок выполняются больших объемов с целью уменьшения холостого пробега машины и экономии производственного времени, что влечет за собой увеличение габаритных размеров машины.

Технология ямочного ремонта асфальтобетонных покрытий органо-минеральными смесями холодной укладки подобна технологии горячими литыми асфальтобетонными смесями. Органо-минеральную смесь высыпают из мешков в «карту» и уплотняют виброплитой, а места сопряжения заливают битумом. Хотя тут и отсутствует варочный котел эта технология не получила распространения из-за дороговизны смеси, ее низких первоначальной прочности и водостойкости, из-за загрязнения окружающей среды испарениями растворителя и длительности периода формирования покрытия.

Наиболее перспективным методом ямочного ремонта является технология с применением эмульсионно-минеральных смесей холодной укладки, приготовленных на месте производства работ. При данной технологии не требуется вырубка «карты», трещина очищается воздушным напором. При большой глубине дефекта укладка эмульсии и щебня происходит поочередно, при малой глубине – щебень смачивается битумной эмульсией. Розлив эмульсии допускается проводить на влажную поверхность. Битумной эмульсии не требуется высокая температура для поддержания текучести, что приводит к экономии энергии, эмульсия распределяется более тонким слоем, а это позволяет снизить расход материала, не требуется уплотнения ремонтного участка, что уменьшает число оборудования. Щебень и битумная эмульсия, а также, оборудование для очистки дефекта располагается на одной машине. В настоящее время в Республике Беларусь имеется большое разнообразие машин для реализации данной технологии, например, эмульсионный ремонтёр модель RP 005 «Massenza», AKZO NOBEL TP4, установка УДР – 1, установки БЦМ-24. и др. Гомельский завод «Стромавтолиния» выпускает установку для ямочного ремонта с помощью щебня различных фракций, эмульсии и воды, включая механизированный прием, доставку и выдачу компонентов покрытия. Данная машина изготовлена относительно качественно, но дорога для закупки дорожно-ремонтными предприятиями Беларуси, также как и зарубежные машины. ГП «Дорвектор» выпускает установку УДВ-2000. Установка является сменным оборудованием, которое устанавливается на тракторный прицеп 2ПТС-4 без платформы и подключается к электро- и гидросистемам трактора. Ее основные сборочные единицы: рама, кузов, щит распределительный, короб, емкость для битумной эмульсии, компрессор. Кузов разделен на три секции для засыпки щебня различных фракций. Открыв шиберные заслонки щита распределительного, щебень ссыпается в короб, являющийся промежуточной емкостью перед заделкой дефектов в до-

рожном покрытии. Эта установка проста по конструкции и по эксплуатации, но не надежна в процессе работы, что выразилось в рекламациях эксплуатирующих организаций. Указывается на то, что система подачи материалов осуществляется нерегулярно, длина и прочность подающих шлангов не соответствует возложенным на них функциям, прицеп не выдерживает нагрузки оборудования и быстро выходит из строя, что требует частого его ремонта. В результате установка используется не эффективно и не обеспечивает повышения уровня производства характерного для данной технологии.

Возможен ремонт покрытий с одновременным использованием старого асфальтобетона, то есть метод регенерации. Ремонтруемый участок подготавливается нарезчиком, а с помощью отбойного молотка снимается асфальтобетон, который подается в установку для регенерации. «Карта» очищается сжатым воздухом и обрабатывают битумом с температурой в 90-100 °С. В процессе регенерации асфальтобетонный лом в установке по регенерации (рециклер UPZA-500 (ПМ-107), рециклер ВА 4000 и др.) размягчается в камере сгорания, где воздух нагревается пламенем дизельной форсунки, далее размягченный асфальт перемалывается шнеками барабана и доводится до заданной кондиционной температуры — 130-180 °С. Так же, возможно смешивание регенерированной массы с битумом, с новым асфальтобетоном или другими материалами. В данной машине необходимо размягчить асфальтобетон до высоких температур, что ведет к высокому потреблению дизельное топлива. В процессе работы шнеки испытывают высокое сопротивление, что предъявляет значительные требования к приводу установки, к его надежности и мощности. После укладки смеси в «карту» требуется ее уплотнение от краев к середине. Этот метод ремонта характеризуется высокими энергетическими затратами и многооперационностью.

По результатам проведенного анализа необходимо отметить, что в дорожной отрасли Беларуси отсутствует приемлемая машина для ямочных работ. Для реализации современной технологии сформированы требования к новой машине. Новая машина, как и предыдущие должна быть сменным оборудованием, то есть, необходима установка и возможность демонтажа с базовой машины. В качестве базовой машины необходимо применить прицеп, поскольку для загрузки бункера оборудования необходима дополнительная машина, в качестве которой может служить тягач прицепа. В результате, тягач должен быть с погрузочным оборудованием, что легко реализуется модернизацией трактора любой марки. На установке необходимо наличие битумной эмульсии, щебня, системы продувки дефекта. Используемый прицеп в установке УДВ-2000 не выдерживает нагрузки технологического оборудования, так как не рассчитан на столь высокие нагрузки. Из отечественных

производителей надежных прицепов можно выделить МАЗ, но и для такого прицепа необходимо усиление рамы. Как говорилось выше, битумная эмульсия требует некоторого обогрева, значит, необходима система обогрева. Наиболее дешевым топливом является дизельное. Но в ночное время на базе возможно использование промышленной электросети, что снизит расход дизельного топлива. Поскольку требования к шоссе дорогам высоки, то данную машину целесообразнее использовать в городе и пригородах, что не предъявляет высоких требований к объему щебня и битумной эмульсии на установке и не требует частой загрузки и высокоэффективно при срочном ямочном ремонте. Как показала практика нет необходимости в разделении щебня в бункере по узким фракциям достаточно широкого диапазона (5-20 мм.), а объема в 3-4 м³ достаточно для работы машины в течении смены, объема 900-1000 л. битумной эмульсии – в течении нескольких смен. Для уменьшения перемещения машины, как и прежде необходимо предусмотреть наличие системы подачи щебня, так называемой «удочки», битумной эмульсии и струи сжатого воздуха в зону ремонта, что уменьшает нецелесообразный расход материалов и не приводит к загрязнению места работы и оператора. Систему управления подачей, возможно, разместить в кабине и на «удочке». Поскольку машина должна быть доступна по цене, то необходимо расположить на системе направления материалов, так как для управления данной системы будет использоваться мускульная сила оператора, а не дополнительным механизмом, который привел бы к удорожанию машины.

Таким образом, необходимо создать эффективную и конкурентоспособную машину. Производителям необходимо придерживаться мировых тенденций развития дорожно-ремонтной техники: уменьшение номенклатуры техники за счет освоения производства комплексных дорожных машин обобщенного состава; повышение мобильности и производительности за счет эффективного использования ресурсов, прогрессивных материалов, приводов и технологий; повышение требований к безопасности и экологичности работ.