

Чтобы дорога стала, наконец, ровной

Машины и технологии для текущего ремонта асфальтобетонных покрытий

ТЕКСТ С. Дмитриев, фото автора и фирм

Проведение необходимого объема ремонтных работ и поддержание транспортно-эксплуатационного состояния дорог, улиц и транспортных магистралей в течение всего срока службы на уровне, обеспечивающем установленные требования к потребительским свойствам дороги, является основной задачей дорожно-эксплуатационных предприятий.

Потребительские свойства автомобильной дороги – это прежде всего скорость, непрерывность, безопасность и удобство движения, пропускная способность и уровень загрузки. Оперативное, своевременное и качественное устранение постоянно возникающих дефектов на автомобильных дорогах – главная цель служб, занимающихся содержанием загородных автомобильных дорог и улично-дорожной сети городов. Покрытие не должно иметь просадок, выбоин, трещин и иных повреждений, затрудняющих движение транспортных средств и отражающихся на безопасности дорожного движения. Предельная площадь повреждения покрытий и срок их ликвидации приведены в ГОСТ Р 50597–93.

Воздействие динамических нагрузок от движения современных автомобилей по дорожным покрытиям, а следовательно, и возникающие в них внутренние напряжения во много раз превышают те, на которые ведется расчет дорожных одежд, из-за чего асфальтобетонные слои быстрее изнашиваются и стареют.

Износ происходит по разным причинам, например из-за изначально невысокого качества материалов, нарушения технологии при производстве дорожно-стро-



Группа дорог и улиц по их транспортно-эксплуатационным характеристикам	Повреждения на 1000 м ² покрытия, м ² , не более	Сроки ликвидации повреждений, сут., не более
А	0,3 (1,5)*	5
Б	1,5 (3,5)*	7
В	2,5 (7,0)*	10

* В скобках приведены значения повреждений для весеннего периода.

ительных работ. Частой ошибкой при устройстве жестких дорожных одежд является несоблюдение требуемого температурного режима асфальтобетон-

ной смеси и, как следствие этого, неудовлетворительное уплотнение, из-за чего в процессе эксплуатации дороги и образуются неровности, деформации, шелушения, выкрашивания, трещины, сколы, выбоины, ямы. Но как показывает опыт, даже при выполнении всех требований стандартов и получении асфальтобетона высокого качества на покрытия невозможно предотвратить развитие деформаций и повреждений, снижающих сроки службы дорожных одежд и эффективность эксплуатации автомобильного транспорта.



Текущий ремонт

Ежегодно текущий ремонт покрытия требуется для 2–3% общей площади дорожных покрытий. Когда серьезные повреждения и дефекты достигают 12–15%, принято проводить ремонт 100% площади.

Текущий ремонт асфальтобетонных покрытий происходит с применением различных технологий и материалов, что в совокупности определяет качество, надежность и стоимость, то есть эффективность ремонтных ра-

боты в предписанные сроки и является правом и обязанностью заказчика и производителя работ. Устранение дефекта должно быть высокого качества и соответствовать требуемым показателям плотности, прочности, ровности и шероховатости основной части покрытия. Отремонтированный участок в результате правильно проведенной работы и при соблюдении всех предписаний прослужит достаточно долго и не будет создавать проблем весь межремонтный срок.

выбору оборудованием: сдвоенным битумным копьем, жаровой трубой с прямым или косвенным термальным обогревом и т. д. На рынке этот бренд представляет группа компаний ISP GROUP, являющаяся эксклюзивным дистрибьютором компании TEKFAIT MAKINA A.S. (Турция).

Медленное освоение методов ямочного ремонта с использованием эмульсионно-минеральных, влажных органико-минеральных смесей и холодных полимерных асфальтобетонов предподре-

ляет широкая доступность как исходных материалов для собственного приготовления горячей смеси, так и продукции асфальтобетонных заводов.

Качество и соответственно сроки службы отремонтированных дефектных мест связаны с качеством подготовки карты к ремонту, доставкой смеси с надлежащей температурой, качеством уплотнения смеси и вообще с соблюдением правил, требований и технологий ведения ремонтных работ. Правильно выполненные подготовительные работы способствуют повышению качества ямочного ремонта и гарантируют полноценную эксплуатацию дорожного покрытия 3–4 года и более. Ямочный ремонт, выполненный без должной подготовки, обеспечит срок службы покрытия в 2–4 раза меньше.

Подготовка ремонтируемого места покрытия включает в себя следующие операции:

- очистку от пыли, грязи и влаги;



бот. Данный вид ремонта включает в себя устранение трещин, выбоин, просадок, восстановление шероховатости и ровности покрытия, устройство слоев износа. При этом главная цель – обеспечить на дороге безопасное комфортное движение автотранспорта с разрешенной правилами дорожного движения скоростью.

Ремонт дорожных покрытий выполняют чаще всего в теплое время года при температуре не ниже +5 °C и сухой погоде. Но если возникшие разрушения могут привести к тяжелым последствиям, проведение срочного внепланового или аварийного ремонта не зависит от времени года и погодных условий.

Выбор технологического метода ремонта должен отвечать определенным нормативным требованиям и критериям оперативности для своевременного устранения дефектов на дорожном по-

Ямочный ремонт

На улицах городов России и на большей части дорог с усовершенствованным типом покрытий уложен асфальтобетон (до 95–96%), поэтому основное количество и наибольшее разнообразие ремонтных материалов, машин и технологий относится именно к данному виду покрытий. Самым доступным и распространенным методом их ремонта является ямочный ремонт горячей асфальтобетонной смесью ввиду доступности материалов и проверенной технологии работ.

Примером оборудования для такого ремонта может служить котел – заливщик швов TEKFAIT crackFALT – надежное оборудование для всех установок по заделке трещин в покрытиях автомобильных дорог и аэропортов. Все типы установок оборудованы баками емкостью 300 и 500 л и различным поставляемым по



– разметку границ ремонта прямыми линиями вдоль и поперек оси дороги с захватом неразрушенного слоя покрытия на 3–5 см, при этом несколько близко расположенных выбоин объединяют одним контуром или картой;

– оконтуривание карты ручными нарезчиками швов, разламывание и удаление обрезан-

теряет свои пластические свойства, она остывает, слеживается и, как следствие, хуже укладывается и уплотняется, что приводит к некачественному ремонту. Кроме того, зачастую в процессе ямочного ремонта не требуется большого количества асфальтобетонной смеси.

Таким образом, доставлять смесь с асфальтобетонного завода к месту производства работ целесообразно транспортным сред-



ного материала покрытия с помощью отбойного молотка с плоским наконечником (площадь выбоины до 2–3 м²) или холодное вертикальное фрезерование ремонтируемого покрытия по контуру на всю глубину выбоины, но не менее толщины слоя покрытия при большой площади разрушения;

– зачистку дна и стенок места ремонта от крошки, пыли, грязи и влаги;

– обработку тонким слоем битума или битумной эмульсии.

Например, качественную подготовку и последующий ремонт дефектных мест обеспечивает машина **TEKFALT combiFALT**, представляющая собой комбинацию распределителя битумной эмульсии и битума, подметальной и поливочной машин. Вместимость цистерн для эмульсии и воды составляет 4000–8000 л каждая. Производительность при распределении эмульсии от 150 г/м² до 4 кг/м². Имеется водная система пылеподавления.

Транспортировка асфальтобетонной смеси при выполнении мелкого ремонта с помощью обычного автомобиля-самосвала нерациональна. Смесь

состоит из асфальтобетонной смеси, оборудованном специальным термосным бункером, сохраняющим смесь в горячем состоянии несколько часов.

Машины-ремонтёры

Для ямочного ремонта горячей асфальтобетонной смесью применяют специальные машины-ремонтёры. На базовой машине размещают термоконтейнер для горячей асфальтобетонной смеси с теплоизоляцией и подогревом; бак, насос и распылитель для битумной эмульсии; компрессор для очистки и обеспыливания карт ремонта и привода отбойного молотка для обработки краев карт ремонта, а также виброплиту для уплотнения асфальтобетонной смеси. Ремонтёры получили распространение главным образом из-за большей экономической целесообразности их применения.

Сегодня использование дорожных ремонтёров с термоконтейнерами для асфальтобетонной смеси доказало свою выгоду и широко используется дорожно-эксплуатационными организациями, которые ответственно относятся к своим обязанностям и стараются проводить работы с высоким уровнем качества.



Преимущества термоконтейнера для асфальта заключаются в следующем:

- поддержание температуры асфальтобетонной смеси, обеспечивающее возможность ее более длительного использования без потери химико-физических свойств;

- рациональное, экономичное использование асфальтобетонной смеси;

- отсутствие претензий организаций, выполняющих работы, к производителям смеси, так как при выполнении ремонта используется кондиционная асфальтобетонная смесь с рабочей температурой укладки, что невозможно соблюдать, когда смесь перевозится в кузове самосвала;

- за счет шнековой разгрузки, разрыхляющей материал, отсутствует его уплотнение, которое возникает при перевозке смеси в кузове самосвала;

- отсутствие отходов, связанных с остыванием материала;
- возможность применения контейнера и для холодного смешиваемого материала;

- возможность использования контейнера для распределения мелкого щебня (размер фракций до 8 мм), песка или других сухих дорожно-строительных материалов;

- отсутствие необходимости в распределении материала вручную: благодаря шнековому транспортеру и разгрузочному

желобу материал дозированно распределяется по карте;

- снижение количества дорожных рабочих, занятых на ремонте;

- экономия времени при распределении материала по карте;
- продление сезона дорожно-строительных работ.

Примером отечественных дорожных ремонтёров с эффективным термосным бункером вместимостью от 4 до 6 м³ (примерно для заделки 80–100 выбоин и ям размером около 100×100×5 см) может служить модельный ряд универсальных машин ЭД-105.

В автомобиле для ямочного ремонта выбоин асфальтового покрытия **TEKFALT patchFALT** есть термоизолированный бункер треугольного сечения емкостью 8–12 м³, который по заказу может быть дополнен маслонагревателем, подающим снеком (который увеличивает производительность) и ручной системой распределения эмульсии.

Литой асфальтобетон

Применение литого асфальтобетона обеспечивает большую долговечность по сравнению с другими типами асфальтобетона. Он обладает высокой плотностью, является наиболее водонепроницаемым, более устойчив к коррозии, а также меньше подвержен износу.

От традиционного асфальтобетона литой асфальтобетон отличается повышенным до 7,5–10% (по массе) содержанием битума и увеличенной до 20–30%



долей минерального порошка. Содержание щебня (зерен крупнее 5 мм) составляет от 0 до 50% по массе, что при данной концентрации обуславливает образование полукаркасной или бескаркасной структуры асфальтобетона. Для литой смеси также характерна более высокая температура при приготовлении, транспортировке и укладке в дорожное покрытие. Увеличенное содержание асфальтовязущего вещества обуславливает текучесть литых смесей, таким образом, отпадает необходимость в уплотнении укладываемого слоя. Литой асфальтобетон сам приобретает необходимую плотность после остывания.

Несмотря на более высокую стоимость литой смеси (на 10–25%) за счет более высокого содержания битума и минерального порошка, ее применение при ремонте и строительстве дорожных покрытий дает экономию из-за длительных сроков службы.

Производство литых асфальтобетонных смесей осуществляют на асфальтосмесительных установках периодического действия. Их транспортировка к месту укладки осуществляется в специальных транспортных средствах. Готовая масса литого асфальтобетона по своей консистенции приближается к суспензии, в которой неравномерно оседают минеральные частицы. Расслаивающаяся из-за этого смесь быстро теряет однородность и становится непригодной для применения. Если перемещать подобную смесь в обычных автомобилях-самосвалах, процесс расслаивания усиливается. Поэтому транспортировка литой смеси к месту укладки производится в специальных теплоизолированных смесителях (термос-миксерах, термос-бун-



керах), также называемых кохерами (от нем. *kocher* – котел, варочный аппарат), оборудованных системами принудительного перемешивания и поддержания заданной температуры. После доставки к участку производства работ смесь в разогретом состоянии выгружается на подготовленное основание в жидкой или вязкотекучей консистенции с последующим выравниванием вручную или механизированным способом. Литую асфальтобетонную смесь укладывают при температуре от 200 до 250 °С слоем толщиной от 2,0 до 5,0 см. Таким образом, работа с ней требует большей квалификации ремонтных бригад. Это наряду с более высокой стоимостью смеси сдерживает применение литого асфальтобетона.

Неотъемлемой частью технологии устройства верхних слоев покрытий из литых асфальтобетонов является процесс созда-

ния шероховатой поверхности для обеспечения надлежащего коэффициента сцепления методом поверхностной обработки. В условиях эксплуатации дороги поверхностная обработка щебнем также является дополнительной защитой литого асфальтобетона от абразивного износа под воздействием шипованных автомобильных покры-

Машины для струйно-инъекционного ремонта выбоин должны обеспечивать ремонт поврежденных покрытия при любых погодных условиях и без предварительной подготовки ремонтируемого участка, которая сводится фактически только к тщательной ее очистке от пыли, мусора и влаги путем продувки высокоскоростной струей воздуха, про-

шк. На дорожных покрытиях обработку производят методом втапливания фракционированного щебня крупностью 5–10 мм или 5–20 мм в поверхность еще горячей асфальтобетонной смеси, для чего применяют легкие гладковальцовые катки или ручные виброплиты.

Струйно-инъекционный ремонт

Струйно-инъекционная холодная технология заделки выбоин на дорожных покрытиях с помощью битумной эмульсии и каменного материала считается сейчас передовой и прогрессивной, несмотря на то, что в странах Европы и в Америке ее применяют давно и успешно. Главная особенность данной технологии в том, что все необходимые операции выполняются рабочим органом одной машины (установки) самоходного или прицепного типа.

мывке и обработке поверхности выбоины битумной эмульсией.

Операции обрезки, разлома или фрезерования асфальтобетона вокруг выбоины в этой технологии можно не проводить. При заделке выбоины ее заполняют мелким щебнем, смешанным с битумной эмульсией. За счет вовлечения и подачи щебня воздушной струей его укладка в выбоину происходит с высокой скоростью, что обеспечивает хорошее уплотнение.

Разделить работы при этом можно на следующие пять этапов.

- Удаление пыли. Место ремонта очищается, освобождается от кусков асфальта, щебня, пыли, грязи. В зимний период необходим прогрев.

- Подгрунтовка места ремонта битумной эмульсией.

- Заполнение места ремонта мелким щебнем, предварительно обработанным битумной эмульсией в камере смешения машины.

– Присыпка необработанным щебнем.

– Уплотнение. Данная операция не предусматривается ни производителями техники, ни нормативными документами, но производит положительный эффект. Необходимо рационально уплотнять щебень в выбоине, а не только создавать слой, который доуплотняется под колесами автомобилей, в результате чего могут проявляться трещины, которые во время дождя наполняются водой и разбиваются гидравлическим ударом.

Для ямочного ремонта струйно-инъекционной холодной технологии рекомендуется использовать чистый мелкий щебень фракции 5–15 мм и быстро распадающуюся катионоактивную (для кислых каменных пород, например гранита) или анионоактивную (для основных каменных пород, например известняка) битумную эмульсию 60%-ной концентрации.

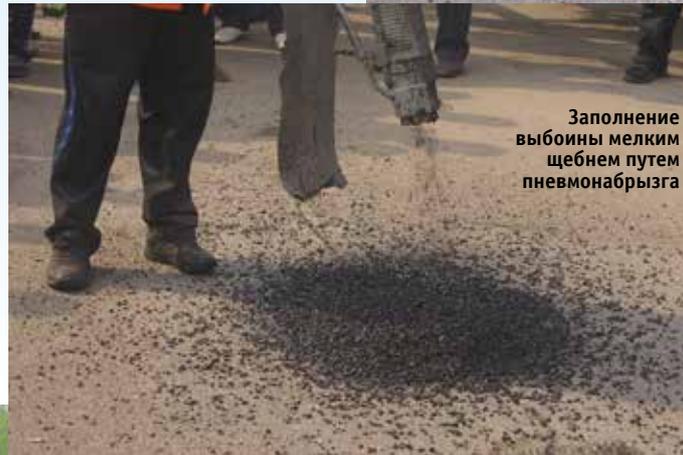
Для производства битумной эмульсии предназначена машина **TEKFALT emulFALT**. Высокоэффективная коллоидная мельница мощностью 30 кВт, спроектированная и изготовленная компанией **TEKFALT**, гарантирует отличное качество производимой эмульсии даже с пропиточным битумом Рен 50/70. Загрузочная воронка емкостью 316 л выполнена из нержавеющей стали. Предлагаются модели производительностью от 2 до 30 т/час.

Расход эмульсии для подгрунтовки выбоин

и обработки щебня в камере смешения машины ориентировочно может составлять 3–5% по массе щебня. Предварительно в лаборатории следует проверить адгезию битума к щебню и время распада эмульсии, которое не должно превышать 15–20 мин. При необходимости следует внести коррективы в состав эмульсии и адгезионных добавок.

Агрегат можно стационарно монтировать на прицепе или на шасси автомобилей МАЗ, «КамАЗ». Для ямочного ремонта струйно-инъекционным методом компанией ЗАО «Коминвест-АКМТ» предлагается модельный ряд машин ЭД-205М. В состав машины входят:

- базовое шасси, КамАЗ-55111, МАЗ-533603-240, прицеп;
- двухсекционный бункер для двух фракций щебня: 5–10 мм – 2,4 м³, 10–15 мм – 2,4 м³;
- подогреваемая и утепленная емкость на 1300 л для эмуль-



Заполнение выбоины мелким щебнем путем пневмонабрызга

сии с контролем уровня эмульсии в баке;

- емкость для воды на 1000 л;
- воздуховод для пневматической подачи щебня высокой производительности (от 13 до 24 м³/мин);

– два шнека для подачи щебня с отсеков бункера в трубопровод с регулируемой скоростью вращения гидромоторов;

– два диафрагменных насоса для подачи эмульсии и воды с регулируемым давлением;

– экономичный дизель с воздушным охлаждением мощностью 38 кВт;

– комплект оборудования с газовой горелкой для подогрева эмульсии;

– компрессор с подачей 510 л/мин и давлением до 12 атм;

– два регулятора давления с манометрами для воды и эмульсии;

– стрела облегченной конструкции с пневмоподъемом для выполнения работ в радиусе до 8 м;

– пульт управления, позволяющий управлять технологическим процессом ремонта дорожного покрытия одному оператору;

– система круговой циркуляции, предотвращающая застывание эмульсии в трубопроводах при низких температурах;



– система, позволяющая промывать и продувать трубопроводы от остатков эмульсии, закачивать эмульсию в бак с использованием собственного диафрагменного насоса, промывать водой дно ямы от глины и грязи под давлением до 8 атм, смачивать и промывать щебень перед подачей его в трубопровод для улучшения адгезии;

– трубопровод подачи щебня диаметром 75 мм и длиной 4,5 м, износостойкий, семислойный, с двумя нитями металлокорда;

– съемная форсунка с раздельной подачей воды и битумной эмульсии.



«Сларри Сил»

Все описанные ранее технологии и машины предназначены для ремонтных работ, когда повреждения уже появились на асфальтобетонном покрытии. Для их предотвращения рационально устраивать тонкозащитные слои из литых эмульсионно-минеральных смесей.

Примером этому может служить «Сларри Сил» – технология родом из США. Она может одинаково успешно применяться на участках как с большой, так и с малой интенсивностью движения. Суть технологии заключается в нанесении на поверхность существующего покрытия эмульсионно-минеральной смеси литой консистенции толщиной 5–15 мм. Она не требует специального уплотнения, самостоятельно твердеет и окончательно формируется под действием движения автотранспорта. Время набора прочности эмульсионно-минеральных смесей должно составлять не более 30 минут. Время до открытия движения в зависимости от погодных условий не более 4 ч. После затвердения смеси на поверхности покрытия создается плотный слой с высокими сцепными качествами.

Для работ большего, чем ямочный ремонт, объема, применяются автогудронаторы линейки «Рoadспрейер» для подгрунтовочного и пропиточного слоев (компания SECMAIR). Машина позволяет наносить вяжущее при жаре, пыли и любых других неблагоприятных условиях. Резервуар емкостью от 7000 до 16 000 л оснащается подогревом жаровыми трубами либо термальным маслом. Среднее дозирование для слоев подгрунтовки – от 0,3 до 0,5 г/м², для пропиточного слоя – 1,3 кг/м². Насос вяжущего материала может дозировать в диапазоне от 0,3 до 2,0 кг/м². Распределительная гребенка пневматическая или механическая.



Котел – заливщик швов TEKEL crackFALT

Автогудронатор «Рoadспрейер»



ГРУППА КОМПАНИЙ
ISPGROUP
 ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ

+7 (495) 640-90-73
 +7 (495) 640-90-63
 8 (800) 250-54-71
 info@isp-group.ru
 www.isp-group.ru
 117587, г. Москва,
 Варшавское шоссе, 125Ж,
 корп. 6



Автогудронатор, подметальная и поливочная машина TEKFALT combiFALT



рожных работ, включая скоростные автомагистрали, дороги областного, республиканского, местного значения.

Тип III – каменный материал имеет самый крупный размер и используется на магистральных дорогах общегосударственного значения, скоростных трассах, в промышленных зонах. Использование различных типов каменно-

В состав смеси в пропорциях, подобранных заранее в лаборатории при проектировании смеси, входят каменный материал (щебеночная смесь 0–10 мм), катионоактивная битумная эмульсия, цемент и различные добавки. Эмульсия играет роль «клея» и удерживает твердый наполнитель вместе, а также склеивает слой «Сларри Сил» и старый слой покрытия, на который оно было нанесено. Портландцемент используется в качестве стаби-



Защитный слой «Сларри Сил», нанесенный на покрытие, и комплект машин для производства работ

лить процесс старения битума и значительно продлить срок службы дорожной одежды, а также в качестве слоя износа, обеспечивая необходимые сцепные свойства дорожного покрытия.

Защитный текущий ремонт намного более экономичен, чем ремонт серьезных дефектов, но данный слой необходимо наносить повторно: либо целиком, либо картами на участках с наибольшей нагрузкой, через 2–5 лет в зависимости от интенсивности движения. На дорогах с малой интенсивностью срок службы «Сларри» может быть еще дольше, причем в этот период можно практически забыть о ямочном ремонте. Но вся суть технологии заключается в том, чтобы наносить эмульсионно-минеральную смесь на еще прочное и не разрушенное покрытие без видимых дефектов, чтобы «законсервировать» верхний слой асфальтобетонного покрытия.



лизатора или модифицирующей добавки. С добавлением воды смесь готова к нанесению.

Смесь «Сларри Сил» бывает трех типов. Размер каменного материала придает дорожному покрытию различную текстуру.

Тип I – самый мелкий по granulometricheskому составу, используется для парковок, дорог с небольшой интенсивностью движения.

Тип II – имеет более крупный твердый наполнитель и используется для всех видов до-

го материала дает более темный или более светлый цвет покрытия.

Приготовление и укладка смеси производится специальной машиной или комплектом машин, устройство защитного слоя осуществляется коробом-распределителем. При укладке смеси эмульсия заполняет имеющиеся в покрытии трещины и мелкие дефекты. Покрытие «Сларри Сил» устраивается с целью предотвращения влияния негативных природно-климатических и технических факторов на покрытие, что позволяет замед-

