

**Совершенствование способов ремонта
бетонных покрытий**

Бабаскин Ю.Г.

Белорусский национальный технический университет

Протяженность автомобильных дорог общего пользования составляет 81216 км, в том числе республиканских – 15396 км и местных 65820 км. Дороги с твердым покрытием составляют 70194 км, или 86,4 %, и грунтовых 11022 км, или 13,6 %. Характеризуя техническое состояние автомобильных дорог на основе ежегодно проводимой диагностики, следует отметить, что 10 тыс. км республиканских дорог (65,0 %) нуждаются в капитальном ремонте. В 2003 году средним ремонтом отремонтировано 1674,9 км (100,5 %) республиканских дорог, в т.ч. осуществлено устройство 650 км защитных слоев дорожных покрытий. За этот же период капитальным ремонтом восстановлена несущая способность дорог 186,9 км (101,7 %) республиканских дорог

Известны способы устранения поверхностных деформаций и разрушений. Для асфальтобетонных покрытий применяются различные методы улучшения свойств старого асфальтобетона. К таким способам относятся: термопланирование, термогомогенизация, термоукладка и термосмещение. Для цементобетонных покрытий применяют способ разделки дефектов пальцевыми фрезами с последующей заливкой либо жидким битумом, либо цемента- или полимербетонными смесями.

Недостаток указанных способов заключается в большом количестве технологических операций, на каждой из которых задействованы машины и механизмы; в большой трудоемкости работ связанных с приготовлением асфальто- или цементобетонных смесей и их доставке на объект ремонт; в создании и поддержании необходимого температурного режима до укладки асфальтобетонных смесей или органических вяжущих. Если заделка выемки производится вязкими смесями, то невозможно получить высоких прочностных показателей после их затвердевания, и впоследствии асфальтобетонные смеси начинают течь и выдавливаются транспортом из выемки, а если ремонтируются цементобетонные покрытия с использованием це-

ментобетонных растворов, то необходимо выдерживать срок набора прочности с ограничением движения.

Цель проводимых исследований - повышение качества отремонтированного покрытия, усиление мест заделки дефекта, сокращение времени отводимого на ремонт, проведение ремонтных работ при любых температурах окружающего воздуха, открытие движения по ремонтируемому участку сразу после заделки дефекта.

Поставленная цель достигается тем, что способ ремонта дорог включает окантовку границы выемки, удаление старого бетона, очистку выемки, ее грунтование и установку пломбы, имеющую те же размеры и форму что и выемка.

Пломба имеет форму усеченной пирамиды, где основанием может служить прямоугольник, квадрат или окружность. Углы прямоугольника или квадрата могут быть прямыми или овальными, в зависимости от используемого механизма для устройства выемки на дороге. Изготавливается пломба в промышленных условиях, с использованием прессового оборудования, путем штампования. При изготовлении пломб в заводских условиях можно применять давление при штамповании пломб, превышающем давление от катка на ремонтируемом участке дороги. Кроме того, при изготовлении пломб могут использоваться: литье, пропаривание, обжиг и другие технологические процессы, направленные на повышение прочности и сокращение сроков набора максимальной прочности материала, из которого изготавливаются пломбы. Пломбы изготавливают определенных типоразмеров. Материалом для изготовления пломб помимо асфальто- и цементобетонных могут быть пластмассы, металл, полимербетон, стекло и другие материалы, как в самостоятельном виде, так и армированные стержнями, сетками, тканями, нетканым синтетическим материалом, стекловолокном и т.д.

Выемку вырубает или фрезеруют тех же типоразмеров, что и заготовленные пломбы с учетом минимального разрушения качественного бетона.

Клеящее вещество может быть представлено жидким битумом, гудроном, дегтем, смолой, жидким стеклом, органическими отходами химических производств. Вместо обычного грунтования дна и стенок выемки, предлагается заливка на ее дно

определенного количества клеящего вещества. Это количество рассчитывается с учетом того, что при вдавливании пломбы в выемку клеящее вещество будет выдавливаться пломбой и заполнит донное и боковое пространство между пломбой и выемкой.

Ремонт дороги осуществляется следующим образом. При рекогносцировке происходит оценка вида дефекта и его размеров. В зависимости от этого подбирается из типоразмерного ряда наиболее подходящий размер пломбы. Единственное требование, чтобы размер пломбы полностью перекрывал разрушенный участок покрытия и минимально распространялся на качественный бетон. В зависимости от принятого решения, изготавливается выемка по размерам выбранной пломбы. Разрушенный бетон удаляется из выемки, а на дно выемки заливается клеящее вещество. На объект доставляется необходимая пломба, которая вставляется в подготовленную выемку.

Применение пломб позволит отказаться от смесей применяемых при текущих ремонтах, упростить и сократить технологический процесс ремонта покрытия на дороге. Прочность пломб будет выше прочности материала, в который она будет укладываться. Разработанный способ ремонта, как городских, так и внегородских дорог позволит индустриализовать ремонтные работы, сократить их сроки, повысить качество, устранить дефекты на остановках общественного транспорта, что отразится на качестве дорог, их долговечности и снижении затрат на выполнение ремонтных работ.

При эксплуатации автомобильной дороги под воздействием динамического фактора и погодных-климатических условий в покрытии образуются такие дефекты как трещины (продольные и поперечные), выбоины, отколы, просадка плит и образование порога на поперечных швах. Все это снижает эксплуатационные качества покрытий и повышает опасность возникновения дорожно-транспортных происшествий. Проводимые ремонты малоэффективны, поскольку они в основном обеспечивают внешнюю заделку дефекта, не устраняя глубинных факторов. Как правило, возникший дефект прогрессирует в своем развитии, пронизывая покрытие насквозь и достигая основания дорожной конструкции, в котором образуются пустоты.

С целью устранения просадок плит, а следовательно исключению причин копирования трещин по глубине дорожной конструкции, под образовавшимся дефектом (трещиной, швом) производят укрепление грунта. В таком случае дорожная плита окажется лежащей по краям на двух опорах, которая в свою очередь, вместе с остальной плоскостью плиты, будет опираться на грунтовое основание.

Усиления дорожной конструкции осуществляется путем горизонтального заглубления инъектора в грунт на всю ширину покрытия и поэтапного нагнетания вязкого раствора по мере извлечения инъектора из грунта. Инъектор расположен на расстоянии 0,05 – 0,15 м от нижней поверхности бетона. Технологический режим нагнетания, позволяет получить глубину пропитки, равную 0,45 м и радиус равный 0,22 м.

Заглубление и извлечение инъектора из грунта производится с помощью силового оборудования, установленного на горизонтальной площадке, оборудованной сбоку дорожного покрытия.

Вдавливающее и нагнетательное оборудование включает в себя силовое оборудование, состоящее из упорного щита и гидrocилиндров. Система трубопроводов соединяет жидкостный расходомер и гидравлические насосы с емкостями для приготовления рабочей смеси.

Инъектор собирается из отдельных звеньев длиной 1 – 1,5 м, соединяющихся между собой с помощью замков. Причем перфорированная часть расположена только на первом звене, а остальные звенья глухие. С целью защиты отверстий инъектора от попадания в них грунта, отверстия защищены клапанами или муфтами, которые открываются во время нагнетания.

Способ усиления дорожной конструкции осуществляется следующим образом. Сбоку проезжей части автомобильной дороги, чтобы не разрушать дорожное покрытие, отрывают горизонтальную площадку размером 2 x 2 x 2 м. Стенки и пол укрепляют с помощью щитов. Затем устанавливают силовое оборудование и заглубляют первое звено инъектора. К нему подсоединяют второе звено и заглубление продолжают. Работы производят до тех пор пока общая длина заглубленной части инъектора не будет равна ширине цементобетонного покрытия. После этого инъектор подсоединяют к системе нагнетания. Параллельно с

заглублением инъектора производят работы по приготовлению рабочего раствора, включающие смешивание составляющих компонентов, отмеренных в определенном объеме. По окончании заглубления инъектора и приготовления рабочего раствора включают нагнетательное оборудование и раствор под давлением истекая из перфорированного звена инъектора заполняет поровое пространство грунта. Через 5 – 30 с, в зависимости от вида грунта, нагнетание прекращают, инъектор отсоединяют от системы и извлекают из грунта на длину одного звена. После этого, операции по нагнетанию продолжают. Раствор в порах грунта под воздействием отвердителя, введенного в грунт вместе с рабочим раствором, переходит вначале в гелеобразное состояние, а затем в твердое, связывая частицы грунта в прочный монолит, образуя объем укрепленного грунта.

В результате нагнетания раствора в грунт основания дорожной конструкции могут быть выполнены следующие варианты усиления:

- 1) усиление основания дорожной одежды;
- 2) усиление шва с заменой части укрепленного грунта с помощью шнекового оборудования;
- 3) усиления шва инъектированием на себя;
- 4) усиление продольной трещины;
- 5) восстановление проломов или ликвидация пучин с усилением основания.

Применение разработанного способа усиления дорожной конструкции в практике строительства и ремонта автомобильных дорог позволит ликвидировать последствия просадок конструкции по поперечным швам и трещинам, возникающим на бетонных покрытиях, что отразится на качестве ремонта и долговечности асфальто и цементобетонных покрытий; повысить прочность основания; сократить сроки и снизить затраты на проведение ремонтных работ.