

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЯМОЧНОГО РЕМОНТА ДОРОЖНЫХ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ

Асп. ИГОШКИНА А. Ю., докт. техн. наук, проф. КОВАЛЕВ Я. Н.

РУП «БелдорНИИ»,

Белорусский национальный технический университет

Резервы повышения устойчивости отремонтированных дорожных покрытий связаны, прежде всего, с повышением прочности зоны стыка ремонтной «карты», которая определяется сцеплением и коэффициентом внутреннего трения контактируемых материалов в данной зоне. Хрупкие микроразрушения ремонтируемого покрытия, полученные при обработке контура карты ремонта и вызванные напряжениями от режущих нагрузок фрезы по плоскости стыка, а также влияние погодных факторов во время производства ремонтных работ способствуют тому, что материал в сечении покрытия по плоскости стыка является самым слабым. В связи с этим закономерна задача оценки качества ямочного ремонта дорожных асфальтобетонных покрытий. Исследование актуально, так как литературные данные по теме и соответствующие нормативные документы отсутствуют.

Анализ показал, что после проведения работ по ликвидации выбоин в зоне стыка образуется макросистема, в которой можно выделить три основных компонента (подсистемы): асфальтобетон ремонтируемого покрытия; подгрунтовочный битум (при необходимости); асфальтобетон, заполняющий ремонтную «карту». Для данной макросистемы справедлива структурная теория прочности асфальтобетона, согласно которой наибольшая прочность достигается при оптимальной структуре, в условиях которой образуется плотная упаковка зерен твердой фазы с минимальной толщиной пленки, выполняющей функции вяжущего вещества. Асфальтобетон дорожного покрытия имеет оптимальную структуру, а следовательно, и наиболее оптимальную для данного материала фактическую прочность. Однако в зоне стыка ремонтной «карты» прочность асфальтобетона соответствует прочности покрытия с разрушенной

структурой, т. е. зона стыка является ослабленным сечением слоя покрытия [1].

Потенциально усилить материал данного сечения можно путем уменьшения в нем напряжений, которым хуже всего сопротивляется асфальтобетон, т. е. растягивающих и сдвигающих напряжений, за счет применения новых конструкций стыков ремонтной «карты» (рис. 1).

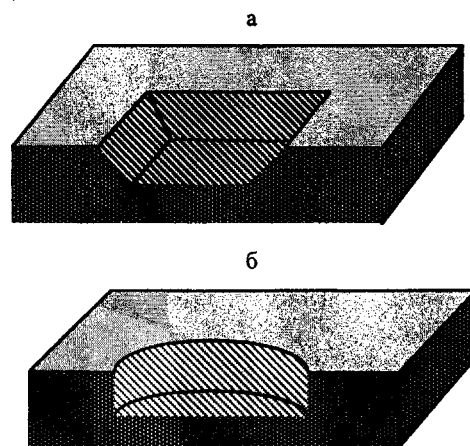


Рис. 1. Конструкции стыков ремонтной «карты»: а – ремонтная «карта» с наклонной плоскостью сопряжения под углом 45°; б – то же с кромкой сопряжения кругового сечения

В качестве основного показателя при оценке качества ямочного ремонта дорожных асфальтобетонных покрытий предложено использовать коэффициент работы стыка ремонтной «карты» $K_{рс}$, характеризующий степень однородности мест ремонта. Обследование отремонтированных участков дорожного покрытия с оценкой ремонта по коэффициенту $K_{рс}$ позволяет определить динамику и закономерность деформационных процессов сдвига в плоскости сопряжения различных материалов для дальнейшего прогнозирования наиболее эффективных технологий ямочного ремонта. Разработана методика определения коэффициента работы

стыка ремонтной «карты» [2], который определяют по формуле

$$K_{pc} = \frac{l_c}{l_m}, \quad (1)$$

где l_c – величина упругого прогиба покрытия, измеренного в зоне ремонтной «карты» от приложенной нагрузки; l_m – то же на существующем дорожном покрытии от приложенной нагрузки.

Величину упругого прогиба определяют, согласно [3], его измерением установкой динамического нагружения либо измерением методами статического нагружения.

Среднеквадратичное отклонение прогибов на характерных участках рассчитывают по формуле (5.10) [3]. Коэффициенты нормированного отклонения, зависящие от уровня требуемой надежности, и климатический коэффициент принимают по табл. 5.2, 5.5 [3]. Фактический модуль упругости в каждой измеренной точке рассчитывается по формуле

$$E_\phi = \frac{pD(1-\mu)^2}{l_\phi}, \quad (2)$$

где p – удельное давление, МПа; D – диаметр круга, эквивалентный отпечатку штампа, м; μ – коэффициент Пуассона (приложение Д Пособия 3.03.01 к СНиП 2.05.02); l_ϕ – фактическое значение прогиба, м.

После расчета E_ϕ и обработки статистического ряда его значений определяют коэффициент вариации по модулю упругости дорожной одежды в зоне ремонтной «карты», %:

$$K_E = 100 \frac{S_T}{E_\phi}, \quad (3)$$

где S_T – среднеквадратичное отклонение значений модуля упругости (E_ϕ); E_ϕ – среднее из фактических значений модуля упругости.

Чем меньше значение коэффициента вариации по модулю упругости K_E , тем более однородно напряженно-деформированное состояние дорожной одежды в зоне ремонтной «карты» дорожного покрытия и тем ближе K_{pc} к единице (рис. 2).

Исследована зависимость коэффициента работы стыка K_{pc} от коэффициента вариации по модулю упругости K_E дорожной одежды на

опытных участках автомобильной дороги М1/Е30 (табл. 1) после проведения ямочного ремонта с использованием различных ремонтных материалов.

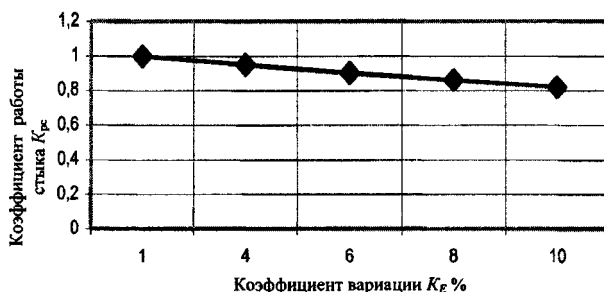


Рис. 2. Зависимость между коэффициентом работы стыка ремонтной «карты» K_{pc} и коэффициентом вариации по модулю упругости дорожной одежды K_E

Таблица 1
Степень однородности асфальтобетонного покрытия в зоне ямочного ремонта

Местоположение ремонтных участков на дороге М1/Е30	K_E , %	K_{pc}
364 + 574	0,66	1,04
361 + 995	3,04	1,19
358 + 941	0,76	1,05
354 + 953	0,97	0,96
352 + 123	3,86	1,31
352 + 119	1,24	1,08
352 + 069	2,87	1,10
347 + 571	0,53	1,0
359 + 000	0,70	1,02
61 + 823	6,73	1,58

Анализ проведенных измерений, расчетов и исследований показал, что качество проведения ямочного ремонта по истечении одного-двух лет является удовлетворительным, если значения K_{pc} находятся в диапазоне 0,87...1,02.

ВЫВОДЫ

1. Разработана методика оценки качества ямочного ремонта дорожных асфальтобетонных покрытий, в которой в качестве критерия использован коэффициент работы стыка ремонтной «карты» K_{pc} .

2. Обследование отремонтированных участков дорожного покрытия подтвердило, что оценка ремонта по коэффициенту K_{pc} позволяет определить динамику и закономерность де-

формационных процессов сдвига в плоскости сопряжения ремонтируемого материала с материалом покрытия и оценить степень однородности асфальтобетонного покрытия в местах ямочного ремонта. Такой подход является перспективным для разработки эффективных технологий ямочного ремонта.

3. Для достижения требуемых значений K_{pc} необходимо совершенствовать методы разделки ремонтных «карт» и улучшать качество материала для их заполнения.

1. **Зуб В. Н.** Совершенствование технологии текущего ремонта асфальтобетонных покрытий в условиях пониженных температур и повышенной влажности / Дис. ... канд. техн. наук. – Харьков, 1989. – 192 с.

2. **Рекомендации по совершенствованию технологии и оценке эффективности ямочного ремонта дорожных асфальтобетонных покрытий / Я. Н. Ковалев, А. Ю. Игопкина // Департамент «Белавтодор». – Мн., 2005.**

3. **РД 0219.1.21–2001.** Диагностика автомобильных дорог.

УДК 625.855.3

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ МАКРОСТРУКТУРЫ АСФАЛЬТОБЕТОНА

Докт. техн. наук, проф. ВЕРЕНЬКО В. А., инж. ВЕРБИЛО Н. И.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время на автомагистралях Республики Беларусь наблюдается рост грузоподъемности движущегося транспорта, увеличивается интенсивность движения. Дорожные одежды испытывают все возрастающие транспортные нагрузки. В связи с этим к прочностным и деформационным качествам дорожно-строительных материалов (в частности, асфальтобетона) предъявляются повышенные требования.

Для устройства дорожного покрытия применяется высокощелебенистый асфальтобетон, в составе которого объем крупного заполнителя (щебня) достигает 60 % и более. При такой насыщенности крупным заполнителем прочностные и деформационные качества асфальтобетона во многом характеризуется параметрами его макроструктуры.

Согласно [1], макроструктура асфальтобетона обусловлена крупностью, формой и взаимным расположением зерен щебня относительно друг друга, а также формой и чистотой поверхности щебня и ее взаимодействием с пленкой битума. Очевидно, что макроструктура асфальтобетона формируется непосредственно

после укладки и уплотнения асфальтобетонного покрытия.

В данной работе исследуется влияние некоторых параметров макроструктуры асфальтобетона (форма зерен щебня и их взаимное расположение) на его качество. В высокощелебенистом асфальтобетоне щебень образует пространственный каркас, воспринимающий нагрузки автомобиля. При уплотнении асфальтобетонной смеси катками, а также при интенсивном движении транспорта высокой грузоподъемности во время эксплуатации растягивающее напряжение в некоторых зернах щебня со значительным превышением одного размера по отношению к другому может превысить допустимое, что повлечет за собой их разрушение, и как следствие – снижение прочности всей системы, появление поверхностей, не обработанных битумом. Поэтому для получения качественного и недорогого асфальтобетона важно определить как допустимое процентное содержание зерен щебня различной формы, так и предельное соотношение максимального и минимального размеров зерен щебня, содержание которых требуется ограничить.