

# САМЫЕ СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕМОНТА ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ДОРОГ

Бобожонов Ровшан Турсинович

Старший преподаватель Джизакского политехнического института

**Аннотация:** в статье представлены основные положения и проблемы поддержания потребительских свойств дорожных цементобетонных покрытий за счет внедрения интенсивных технологий их ремонта и содержания.

**Ключевые слова:** экологической безопасности, энергозатрат, дорожных композитных материалов, традиционных бетонов, цементно-водные суспензии, пленкообразующих материалов, эпоксидных смол, порошкообразных полимеров, шелушения, бутилдигликоле, алкилполиэтиленгликолевый эфир.

**Annotation:** the article presents the main provisions and problems of maintaining the consumer properties of road cement concrete pavements through the introduction of intensive technologies for their repair and maintenance.

**Keywords:** environmental safety, energy costs, road composite materials, traditional concretes, cement-water suspensions, forming materials, epoxy resins, powdered polymers, peeling, butyldiglycol and alkyl polyethylene glycol ether.

Возрастающим требованиям движения, особенно на грузонапряженных магистралях, как показывает отечественный и мировой опыт, в наибольшей степени отвечают цементобетонные покрытия. Их преимуществами по сравнению с покрытиями, построенными с применением органических вяжущих, являются стабильные транспортно-эксплуатационные показатели и высокая долговечность. Проведенный анализ показал, что одной из причин этого является низкое качество эксплуатационного содержания и ремонта покрытий. За последние годы произошли существенные изменения в самом подходе к ремонту цементобетонных покрытий, созданы эффективные ремонтные и герметизирующие материалы, разработаны прогрессивные технологии с применением современных машин, механизмов и инструментов, значительно увеличились возможности использования зарубежного опыта в этой области.

Понижение водопроницаемости бетонного защитного слоя мостового полотна может быть достигнуто также путем его пропитки специальными составами (рис. 1.1). В этих целях используются одно и двух замещенные фосфаты натрия и калия, способные вступить во взаимодействие с гидроксидом кальция цементного камня. При этом образуются водонерастворимые фосфаты кальция, колюматирующие поры и трещины в защитном слое. На этом принципе основано действие пропиточного препарата, применяемого в Республике Узбекистан. Расход препарата составляет 350...500 г на 1 м<sup>2</sup> защитного слоя. После трехкратной пропитки с интервалом 5 суток водопроницаемость снижается в 2,5-4 раза. Температурно-влажностные перепады вызывают появление поверхностных дефектов в бетоне. Они проявляются в виде шелушения и усадочных трещин.

Эффективность ремонта поверхностного слоя цементобетонного покрытия может быть обеспечена за счет:

- ❖ использования относительно недорогих ремонтных смесей, которые можно легко приготовить и нанести на поверхность покрытия;
- ❖ быстрого ввода в эксплуатацию отремонтированного покрытия и его высоких технических параметров;
- ❖ применения материалов, имеющих высокие показатели по морозостойкости, прочности, деформативности и адгезии к бетону.

Использование мастик для устранения шелушения бетона создает иллюзию благополучного состояния покрытия. Концентрация влаги на контакте слоев мастики и бетона ускоряет процесс разрушения поверхности при его замерзании. Поэтому для ремонта поверхностного слоя цементобетонных покрытий применяются составы на основе модифицированных или эмульгированных эпоксидных смол, которые обеспечивают не только закрепление ремонтных слоев на поверхности бетона, имеют невысокий модуль упругости в затвердевшем состоянии и большое относительное удлинение, но и обеспечивают удаление влаги с этой зоны

контакта. Одним из широко распространенных аморфных порошкообразных полимеров является поливинилбутираль (ПВБ) [4].

Таблица 1.1

**Характеристики материала на основе эпоксидной смолы**

Плотность, г/см <sup>3</sup> , при 23 <sup>0</sup> С	2,05
Коэффициент температурного расширения, град. <sup>-1</sup>	3 x 10 <sup>-5</sup>
Прочность, МПа:	
-при сжатии	50
-на растяжении	20
Модуль упругости, МПа	3800
Предельное относительное удлинение при разрыве, %	1,5

Таблица 1.2

**Физико-механические характеристики материала на основе ПВБ**

Прочность на растяжение при изгибе, МПа	5,6...8,2
Модуль упругости, 10 <sup>3</sup> МПа	10...13,5
Прочность сцепления при отрыве, МПа	1,5...1,9
Сопротивление касательному сдвигу, МПа	1,7...2,0
Коэффициент линейного температурного расширения, 10 <sup>-6</sup> °С <sup>-1</sup>	19...24
Истираемость после 1000 циклов, г/см <sup>2</sup>	0,075

Технология ремонта состоит из следующих операций:

- ❖ очистка поверхности от разрушенного бетона;
- ❖ промывка и просушивание ремонтируемого участка;
- ❖ грунтовка, приготовление и распределение сухой смеси, состоящей из ПВБ и кварцевого песка;
- ❖ нагрев слоя полимер минеральной композиции установкой инфракрасного излучения до температуры 250...300<sup>0</sup> С;
- ❖ твердение ремонтного покрытия в естественных условиях.

Анализ литературы показывает, что с точки зрения энергосбережения перспективно применение для этих целей полимерцементных растворов, где в качестве дисперсионной среды используются водные дисперсии эпоксидной смолы. При этом смолы проникают и отверждаются в порах и трещинах в бетоне, а водная фаза используется для гидратации портландцемента. Слой из такого композитного материала по сравнению с обычными бетонами обладает более высокой сопротивляемостью к действию механических нагрузок (в частности к действию шипованной резины) и различных агрессивных сред, возникающих при применении противогололедных материалов.

Таким образом, полученные устойчивые водные дисперсии эпоксидных смол различного химического строения легли в основу создания нового гидрофобизирующего инъекционного и обмазочного состава. Были разработаны три состава на основе водных дисперсий эпоксидной смолы. Состав №1 – в качестве эмульгатора использован высокомолекулярный полимер в бутилдигликоле в смеси с алкилполиэтиленгликолевым эфиром, в составе №2 – в качестве эмульгатора использован высокомолекулярный полимер в бутилдигликоле, а в составе №3 – в качестве эмульгатора использован высокомолекулярный полимер, растворимый в бутилдигликоле с применением в качестве стабилизатора – неионогенного раствора полиуретана. Были приняты отношения массы полимера к массе цемента П/Ц и массы воды к массе цемента В/Ц, равные 0,25 [7].

В качестве заключения можно отметить, что физико-химическая механика призвана разрабатывать новые виды высококачественных материалов и оптимальные технологические процессы их производства. Есть все основания полагать, что активационные технологии стоят того, чтобы преодолеть все трудности, связанные с их разработкой, внедрением и совершенствованием. При этом все технологические решения должны быть подчинены общей цели – достижению оптимальных структур получаемых материалов, обеспечивающих их долговечность при минимальных ресурсных затратах и максимальной охране окружающей среды.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Ковалёв Я. Н. Активационные технологии дорожных композиционных материалов. (Научно – практические основы) Монография. – Минск., - 2002. – 335 с.
2. Веренько В.А. Надежность дорожных одежд. – Минск., - 2002. – 120 с.
3. Веренько В.А. Дорожные композитные материалы структура и механические свойства. Минск., - 1993. – 245 с.
4. Абдуллаев А.К., Безоян Э.К., Бусел А.В., Каримов Б.Б. Ремонт дорожных покрытий. Интенсивные технологии.- Москва, 2015, - 260 с.
5. Бусел А.В. Ремонт автомобильных дорог – Мн.: Арт Дизайн, 2004. – 208 с.
6. Энциклопедия: Автомобильные дороги Содружество Независимых Государств. - М.,-2007. – 304 с.
7. Ковалёв Я. Н. Физико - химические основы технологии строительных материалов. – Минск., - 2007. – 264 с.