

УДК 624.012.25; 624.012.35; 666.94; 666.95

*Шаповалов Р.А., аспирант
Харьковский национальный университет
городского хозяйства имени А.Н. Бекетова
тел. 067-572-35-52, e-mail: tsp_grupp@ukr.net*

АНАЛИЗ ПОВРЕЖДЕНИЙ БЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Проанализированы проведенные лабораторные испытания по повышению показателей бетонных покрытий на истираемость и прочность методом пропитывания.

Ключевые слова: пропитка бетона, истираемость бетона, пропитки группы «SPEKTRIN».

В Украине большое количество железобетонных построек. Бетон – самый распространенный и экономически целесообразный материал. Длительное использование этих зданий и сооружений приводит к разрушению и дефектам несущих конструкций, покрытий, что не отвечает условиям нормальной эксплуатации. Для устранения данной проблемы разрабатываются новые и эффективные технологии усиления и восстановления строительных конструкций.

Согласно проведенному анализу литературы [1-3] усилением и ремонтов строительных конструкций посвящены работы авторов: Э.М. Бабич, Барашников А.Я., Шутенко Л.М. Возможность использования пропиток [4-7] для бетона ставит вопрос об изменении свойств и характеристик самого бетона, что недостаточно изучено в литературе.

Целью статьи является анализ повреждений бетонных покрытий и методы их устранения на примере легких повреждений покрытия и восстановления свойств за счет использования добавки «SPEKTRIN» компании «Спектрум».

Характерными дефектами бетонных покрытий являются:

- продольные и поперечные трещины покрытий;
- выбоины, отверстия в бетоне;
- трещины, сколы и осыпание бетона.

Возможно применение материалов на основе искусственных смол. К положительным свойствам относится то, что эпоксидные составы можно применять и при отрицательных температурах, нельзя не отметить высокую кинетику набора прочности. Но эти материалы абсолютно различны по физико-механическим характеристикам с бетоном – это и разница в коэффициентах температурного расширения, и различия в модулях упругости, к тому же отсутствует паропроницаемость.

Возможно применение безусадочных быстротвердеющих составов на цементной основе.

Эти два метода объединяет один недостаток: на любой границе раздела между слоями покрытия возникают сдвиговые напряжения, которые могут послужить причиной отслоения и разрушения покрытия. Источниками этих напряжений между основанием и покрытием и/или между слоями покрытия могут служить такие факторы, как:

1. Неодинаковые усадочные деформации. Различие усадочных деформаций может быть вызвано как различной природой или составом слоев, так и различным их возрастом.
2. Неодинаковые термические деформации основания и покрытия, которые могут быть вызваны как градиентом температуры в толще покрытия и основания, так и различными коэффициентами термического расширения (КЛТР) покрытия и основания.
3. Внешние физические нагрузки. Как известно, твердые тела при сжатии в одном направлении расширяются в другом. В механике связь между этими продольными и поперечными деформациями выражается коэффициентом Пуассона (μ). У различных материалов коэффициент

Пуассона может быть так же неодинаков, а значит и горизонтальное расширение слоев покрытия может быть неодинаковым при вертикальной нагрузке на покрытие. В частности, полимерные материалы имеют коэффициент Пуассона, значительно превышающий таковой у бетона. И, простыми словами, при «сплющивании» полимерные покрытия стремятся оторваться от бетонного основания и «расползтись» по нему. Кроме того, каждая неровность, дефект, трещина в основании, либо неоднородность покрытия являются концентраторами (мощными усилителями) возникающих напряжений. То есть, в этих зонах межслоевые сдвиговые и другие напряжения усиливаются многократно, иногда в десятки раз, приводя к отслоениям покрытия. Поэтому использование полимерных пропиток и композиций глубоко проникающих, защищающих и восстанавливающих свойства бетона, как на ранних, так и на поздних этапах эксплуатации имеет положительный эффект. Рассмотрим использования пропитки SPEKTRIN компании «Спектрум» на примере истираемости и прочности бетона на сжатие.

Согласно проведенному исследованию на образцы бетона марки 150, 200 и 300 после 28 суток твердения нанесен пропиточный состав SPEKTRIN.

Система SPEKTRIN содержит следующие составы:

SPEKTRIN LITHIUM – глубокопроникающая пропитка с высоким содержанием литиевого катализатора (для упрочнения поверхности бетона и обеспыливания).

SPEKTRIN PLUS – гибридная проникающая пропитка на основе органосилоксана модифицированного 100% полимерной смолой (для старых бетонов и цементно-песчаных стяжек).

SPEKTRIN LITHIUM PLUS – глубокопроникающая гибридная пропитка с высоким содержанием литиевого катализатора модифицированного 100% полимерной смолой (для упрочнения поверхности бетона и обеспыливания)..

SPEKTRIN – упрочнитель-кристаллизатор на основе органосилоксана (для бетона в возрасте от 14 сут.).

Испытания бетона выполнены в соответствии с техническими требованиями к продукции: ДСТУ Б В 2.7-43-96 и методов испытаний п. ДСТУ Б В.2.7-212:2009 по показателям истираемости и прочности.

Полученные результаты испытания истираемости бетона приведены в табл. 1.

Таблица 1

Показатели истираемости бетона на основе пропитки SPEKTRIN

№ п/п	Наименование пропитки	Истираемость, г/см ² бетона М150	Истираемость, г/см ² бетона М200	Истираемость, г/см ² бетона М300
1	Без пропитки	1,69	1,3	1,16
2	SPEKTRIN	0,51/3,3	0,45/2,88	0,22/5,3
3	SPEKTRIN PLUS	0,42/4,0	0,38/3,42	0,25/4,6
4	SPEKTRIN LITHIUM	0,55/3,1	0,6/2,16	0,15/7,7
5	SPEKTRIN LITHIUM PLUS	0,6/2,8	0,48/2,7	0,2/5,8

* числитель – истираемость бетона;

знаменатель – снижение истираемости бетона (в разы) по сравнению с бетоном без пропитки.

В бетоне составы системы SPEKTRIN взаимодействуют с активными компонентами цементного камня, прежде всего с водным раствором гидроокиси кальция, с образованием нерастворимых соединений, которые вследствие хемосорбции или химической реакции в объеме гидрофобизируют поверхность пор и кольматируют их. Кольматация внутреннего порового

пространства цементно-песчаной составляющей бетона и гидрофобизация его поверхности сопровождается уменьшением смачиваемости и водопоглощения. За счет кольматации порого пространства продуктами в композиции со специальными сурфактантами (продуктами синтеза) повышается прочность бетона.

Пропиточная композиция системы SPEKTRIN LITHIUM принакает в цементную систему глубже за счет наличия лития который за счет щелочной природы оказывает блокирующее влияние на хемосорбционное взаимодействие с гидроксидом кальция, увеличивая гидрофобный эффект в целом.

Полимерная смола в SPEKTRIN LITHIUM PLUS и SPEKTRIN PLUS обуславливают не только гидрофобизирующий, но и блокирующий эффект, препятствующий испарению влаги на отверждение (набор прочности) цементной составляющей. В зависимости от времени нанесения системы SPEKTRIN LITHIUM PLUS и SPEKTRIN PLUS на цементные составы (после 3, 7 или 15 суток твердения) прочность повышается на 30-40% от марочной.

Результаты испытания прочности бетона приведено в табл. 2.

Таблица 2

Результаты испытания прочности бетона

№ п/п	Вид пропитки	Прочность бетона, МПа		
		M150	M200	M300
1	Без пропитки	12,8	19,6	30,4
2	SPEKTRIN	16,6	25,5	34,5
3	SPEKTRIN PLUS	16,9	25,4	35,8
4	SPEKTRIN LITHIUM	14,9	22,0	35,4
5	SPEKTRIN LITHIUM PLUS	16,2	24,1	36,4

Из полученных результатов испытания бетона, обработанного проникающей пропиткой видно, что истираемость его уменьшается по сравнению с поверхностью бетона без пропитки.

Истираемость бетона M150, обработанного составом системы SPEKTRIN повышается, что позволяет его эксплуатировать при малой, средней и повышенной интенсивности движения (истираемость бетона 0,7 г/см² для повышенной интенсивности движения, 0,8 г/см² для средней интенсивности движения и 0,9 г/см² для малой интенсивности движения, п. 4.4.8 ДСТУ Б В.2.6-2-2009). Истираемость бетона M150 и M200, обработанного составы системы SPEKTRIN повышается, что позволяет его эксплуатировать при повышенной интенсивности движения (истираемость менее 0,7 г/см²). Истираемость бетона M300, обработанного составы системы SPEKTRIN повышается, от 4,6 до 8,0 раза по сравнению с бетоном без пропитки, что позволяет его эксплуатировать при повышенной интенсивности движения (истираемость значительно меньше 0,7 г/см²). Прочность бетонов при сжатии, обработанных проникающей пропиткой SPEKTRIN, имеют стабильную тенденцию к ее увеличению.

Таким образом, были проанализированы основные недостатки и повреждения бетонных покрытий. На основе проведенных экспериментов по определению истираемости и прочности бетона на сжатие использование пропиток «SPEKTIN» повышает данные характеристики в несколько раз, что в свою очередь оберегает бетон от разрушений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабич Є.М. Вплив полімерної композиції «Силор» на міцність, деформативність та тріщиностійкість залізобетонних балок при дії статичних навантажень / Є.М. Бабич, В.С. Довбенко // Ресурсоекономічні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: зб. наук. праць. – Рівне: НУВГП,

2009. – Вип. 18. – С. 442-448.

2. Барашиков А.Я. Влияние способа усиления на прочность, трещиностойкость и прогибы железобетонных балок / А.Я. Барашиков, М. Блалы // Ресурсоекономічні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: зб. наук. праць. – Рівне: УДУВГП, 2003. – Вип. 18. – С. 416-424.

3. Шутенко Л.Н. Использование акриловых клеев для реконструкции и ремонта зданий и сооружений / Л.Н. Шутенко, М.С. Золотов, А.О. Гарбуз, С.М. Золотов // Будівельні конструкції: зб. наук. праць. – К.: НДІБК, 2000. – Вип. 54. – С. 810-814.

4. Попов К.Н. Современные материалы для устройства полов / К.Н. Попов // Строительные материалы. – 2000. – № 3. – С. 2-4.

5. Шестопалов А.А. Технологии устройства бетонных полов / А.А. Шестопалов // Строительство. Новые технологии. Новое оборудование. – 2007. – № 10. – С. 37-41.

6. Устройство промышленных полов // Еврострой. – 2007. – № 49. – С. 58-59.

7. Зарубина Л.П. Устройство полов. Материалы и технологии / Л.П. Зарубина. – СПб.: БВХ-Петербург, 2011. – 320 с. – ISBN 978-5-9775-0699-1.

8. Зарубина Л.П. Современные методы в технологии отделочных работ. Устройство полов / Л.П. Зарубина // Методические материалы. – СПб.: ЦИПК, 1990.

9. Особенности конструктивного решения железобетонной плиты пола торгового центра «Карусель» // Промышленно-строительное обозрение. – 2007. – № 1 (99). – С. 129.

10. Акмолаев К.А. Самонивелирующиеся наливные смеси на основе гипсоцементно-пуццоланового вяжущего / К.А. Акмолаев и др. // Строительные материалы. – 2002. – № 5. – С. 23.

11. Дмитрук О.Б. Технология изготовления самонивелирующихся стяжек под полы / О.Б.Дмитрук и др. // Механизация строительства. – 1992. – № 3. – С. 13-18.

12. Попов К.Н. Самовыравнивающиеся безусадочные полимерцементные композиции для покрытий полов / К.Н. Попов // Строительные материалы. – 2000. – № 3. – С. 42-43.

АНАЛІЗ ПОШКОДЖЕНЬ БЕТОННИХ ПОКРИТТІВ І МЕТОДИ ЇХ УСУНЕННЯ

© Шаповалов Р.А.

Проаналізовано проведені лабораторні випробування з підвищення показників бетонних покриттів на стиранисть та міцність методом просочення.

Ключові слова: просочення бетону, стиранисть бетону, просочення групи «SPEKTRIN».

ANALYSIS OF DAMAGES OF CONCRETE COVERAGES AND METHODS OF THEIR REMOVAL

© Shapovalov R.A.

The conducted alpha tests are analysed on the increase of indexes of concrete coverages on wearing away and durability the method of impregnation.

Keywords: impregnation of concrete, wearing away of concrete, impregnations of group of «SPEKTRIN».