

МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ

для восстановления, ремонта и защиты конструкций

ИЗ БЕТОНА И ЖЕЛЕЗОБЕТОНА

**СЛУЖБА
СПАСЕНИЯ
БЕТОНА**

В настоящее время огромное количество бетонных конструкций и сооружений имеют критические дефекты, находятся в разрушающемся состоянии и требуют срочного выполнения аварийно-восстановительных работ.



Козлов Леонид Николаевич,
Генеральный директор
ООО «Строительные Системы»

Причины разрушения бетона и железобетона могут быть разными:

– воздействие окружающей среды, последствия эксплуатационных нагрузок на сооружения, низкое качество используемых бетонов, дефекты, возникающие из-за отсутствия проектных разработок по повышению срока службы или из-за небрежности, допущенной при строительстве.

Отрасль, занимающаяся ремонтом бетона и железобетона, стоит перед большой проблемой: как отремонтировать, восстанавливать, защищать и продлевать срок службы существующего фонда бетонных и железобетонных конструкций. Вот почему решающее значение имеет профессиональный подход к решению проблемы ремонта на всех стадиях реализации проектов. Не случайно современные европейские стандарты придают большое значение подчинению ремонтного процесса инженеринговым требованиям, подчеркивая его практическую сложность.

Оценка результатов ремонта, произведенная через короткое время или, что еще хуже, сразу после выполнения работ, обычно иллюзорна. Лишь по прошествии большого срока (10 и более

лет) могут проявиться недостатки материала и низкое качество ремонта: разрушение и отслоение бетона, шелушение и разрушение защитного слоя, трещинообразование, образование капиллярной пористости вследствие коррозии и выщелачивания. Невозможно добиться удовлетворительных результатов, если подходить к вопросам ремонта не критично и упрощенно: в этом случае все сводится к удалению отставшего, разрушенного материала и его замене имеющимся на рынке материалом, который не обладает требуемыми специфическими характеристиками.

Учитывая нынешнее состояние многих объектов из бетона и железобетона в России, компания ООО «Строительные системы», входящая в подразделение крупнейшего в мире концерна по производству строительной химии BASF, предлагает технологии и материалы системы EMACO и MASTERSEAL для ремонта, восстановления и защиты бетона и железобетона на различных стадиях разрушения.

Основным условием успешного ремонта должна быть совместимость укладываемого материала с материалом основы. Использование материалов на полимерной основе должно обязательно ограничиваться работами по устройству защитных покрытий и специальными мероприятиями (такими как, например, омоноличивание стыков, замазка, ускоренный ремонт). В большинстве же случаев преимущество отдается цементным материалам, поскольку они обладают теми характеристиками, которые делают их похожими на бетон основы и совместимыми с ним. Обычные материалы на цементной основе применяться не могут: проблема состоит в усадке, вызывающей трещинообразование, напряжении в зоне контакта со старым бетоном и отслоение, что сводит на нет результаты ремонтных работ. Помимо монолитности и совместимости с основой необходимо обеспечить стойкость к агрессивному воздействию среды, т.е. ремонтный цементный материал должен обладать следующими свойствами:

1. Расширение, в том числе без влажностного ухода. Это свойство обусловлено типичным поведением материалов, заключающемся в их объемном расширении в первые 24 часа, величина которого позволяет компенсировать последующую усадку продукта на цементной основе (компенсированная усадка) или получить чистую конечную усадку. Столь короткая продолжительность усадки является значительным преимуществом по сравнению с имеющимися на рынке традиционными материалами, поскольку позволяет свести к минимуму необходимую работу по правильному влажностному уходу. В бетонах EMACO раннее расширение происходит как на воздухе, так и в воде.

2. Стойкость к агрессивному воздействию среды. Бетоны EMACO стойки к карбонизации, обладают высокой водонепроницаемостью и стойки к проникновению и воздействию хлоридов.

3. Удобоукладываемость. Реопластичность и тиксотропия.



Материалы, укладываемые способом заливки, обладают ярко выраженной текучестью и самоуплотнением, в том числе при бетонировании густоармированных элементов и конструкций со сложной конфигурацией. Важно, чтобы обеспечивалось сцепление бетона как с вертикальными, так и с потолочными поверхностями без оплывания. Указанное свойство называется «тиксотропией».

4. Ударопрочность. Высокая ударопрочность обеспечивается хорошей вязкостью. Эмако SFR имеет показатель вязкости более 25, т.е. этот бетон

в 25 раз более вязкий, чем соответствующая смесь EMACO без фиброусиления. Такое свойство достигается благодаря добавлению в бетон специальной высокоуглеродистой стальной жесткой фибры в весовой пропорции 7,5% к весу сухой смеси (фибра проклеена водорастворимым составом).

Нанесение защитного покрытия может понадобиться и после ремонта, в ходе которого не предусматривалось восстановление всей поверхности объекта. Это нужно для того, чтобы избежать ситуации, когда на частях арматуры в разнородной оболочке снова произойдет отслоение бетона и процесс коррозии возобновится.

В последние десятилетия предпочтение отдавалось укладке бетона без устройства покрытия для защиты от воздействия окружающей среды. Такая практика неоправданна ни с точки зрения природы этого материала (в силу пористости бетон сравним с природным камнем, подверженным разрушению; кроме того, металлическая арматура имеет свойство ржаветь), ни в силу результатов последних лет, когда наблюдается разрушение многочисленных сооружений, поскольку бетон в большинстве случаев защитными свойствами не обладает. Поэтому на этапе проектирования и в течение срока службы сооружения целесообразно предусмотреть использование соответствующих защитных пленочных обновляемых покрытий для продления эксплуатационного срока объекта, в т.ч. на неопределенно долгую перспективу.

Наиболее частой причиной разрушений является коррозия арматуры в железобетоне. Развитие этого процесса довольно типично: в течение ряда лет (скрытый период) сталь не претерпевает изменений; затем начинаются электрохимические реакции, приводящие к коррозии, окислению и разбуханию стержней и сопровождаемые трещинообразованием, выщелачиванием бетона.

Если не принять превентивных мер, то явление коррозии начинает проявляться уже через 2-3 года. Пока защитный слой бетона еще не подвергся карбонизации на всю толщину, а концентрация хлоридов в зоне арматуры не достигла достаточного для начала коррозии уровня, нанесение защитного слоя, стойкого к проникновению диоксида углерода и хлоридов может остановить дальнейшее «поражение» бетона и предотвратить коррозию.

Воздействие на влажный бетон повторяющихся циклов замораживания/оттаивания вызывает хорошо известный тип разрушения конгломерата, заключающийся в раннем исчезнове-

нии поверхностной пленки и цементного теста с поверхности бетона, а затем и разрушение последующих слоев материала. При использовании бетона с вовлеченным воздухом и с низким водоцементным отношением, материал хорошо выдерживает циклы замораживания/оттаивания.

Все защитные системы MASTERSEAL отличаются повышенными герметизирующими свойствами, т.е. препятствуют проникновению воды в бетон и сводят к минимуму попеременное воздействие замораживания и оттаивания. Однако следует иметь в виду, что не все продукты предназначены для постоянного или длительного контакта с водой (т.е. не подходят для гидротехнических сооружений).



В различных промышленных средах бетон может вступать в разрушительную реакцию с агрессивными химическими веществами. Самое простое средство защиты от такого вредного воздействия – изоляция от агрессивной среды с помощью соответствующих поверхностных пленок.

Поверхностные герметики целесообразно применять во всех случаях, когда: – качество бетона из-за недостатков проектирования или некачественного ремонта не обеспечивает требуемой стойкости к агрессивному воздействию среды;

– агрессивное воздействие настолько интенсивное, что железобетон не в состоянии ему противостоять;

– сооружение находится в эксплуатации уже достаточно длительное время, чтобы появилась частичная карбонизация или поражение хлоридами, но эти процессы еще не проявились.

Можно и необходимо остановить или отодвинуть развитие таких явлений при помощи нанесения на бетон пленки, способной создать барьер для воздействия внешней среды, который будет препятствовать проникновению, с одной стороны, агрессивных реагентов и, с другой стороны, воды и кислорода, являющихся ингибиторами реакции, приводящей к разрушению бетона.

Требования, предъявляемые к защит-

ным покрытиям для бетона, можно разделить на следующие категории:

– способность герметика изолировать бетон от агрессивных реагентов среды, т.е. способность создания барьера, служит, прежде всего, для защиты от воды в жидком состоянии, ионов хлора, диоксида углерода и от кислорода, которые активно участвуют в процессах коррозии; в отношении этих веществ защитная пленка должна обладать наивысшей степенью непроницаемости. При этом пленка должна пропускать как можно больше водяного пара, иначе при колебаниях температуры в контактной зоне пленка-бетон может создаваться давление пара, способное вызвать отслоение герметика;

– сцепление защитной пленки с бетонной основой, являющееся очень важным свойством, должно быть повышенным, в т.ч. и при присутствии влаги в бетоне в момент нанесения пленки;

– стойкость герметиков к воздействию агрессивных реагентов среды, т.е. их срок службы проверяется по следующим параметрам: стойкость к ультрафиолетовому излучению, к чередующимся циклам замораживания/оттаивания и к истиранию;

– сохранение целостности пленки, нанесенной на уже существующие трещины, раскрытие которых обычно меняется вследствие температурных колебаний и усадки.

Уход и защита в один прием. Для этих целей предлагается система MASTERSEAL FORMULA на основе полиуретановых и акриловых эластомеров в водной дисперсии, которая помимо трещинозакупоривающих свойств обладает повышенной способностью создания барьера.

Одним из основных преимуществ применения приведенных материалов является снижение затрат по сравнению с традиционными методами в несколько раз и значительное продление срока службы инженерных сооружений. Данные материалы и технологии широко используются в таких отраслях, как энергетика, транспорт, химическая промышленность, жилищно-коммунальное хозяйство и других.

Генеральный директор
ООО «Строительные системы»
Козлов Л.Н.

ООО «Строительные системы»
127106, Россия, г. Москва,
ул. Гостиничная, д.9, к.4
Тел.: (495) 482 1665
Факс (495) 482 1883
E-mail: emaco@irmast-a.ru, ww.stroysist.ru