



Валентина Федоровна
СТЕПАНОВА



Вячеслав Михайлович
МЕЗЕНОВ



Ольга Юрьевна
СУББОТИНА



Дмитрий Николаевич
ЛУПАНОВ

ЗАЩИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ БЕТОННЫХ МОСТОВ

Заказчики часто выбирают защитные покрытия, исходя из цветового решения спроектированного моста и не уделяя при этом должного внимания защитным свойствам материала. К сожалению, имеющееся на сегодняшний день многообразие современных материалов далеко не всегда принимается во внимание. Следует сказать и о том, что большинство существующих на данное время норм морально устарело. Так **какие же факторы необходимо учитывать при выборе защитных материалов для бетонных поверхностей?**

Разобраться в этом вопросе нам помогли заместитель директора НИИЖБ, профессор, д.т.н., академик МИА **В.Ф. СТЕПАНОВА**; генеральный директор ООО «Стилпейнт-Ру», к.т.н. **В.М. МЕЗЕНОВ**; зам. директора по коммерческой деятельности НПП «Высокодисперсные металлические порошки» к.х.н. **О.Ю. СУББОТИНА**; ведущий специалист ООО «BASF Stroitelnye Sistemy» **Д.Н. ЛУПАНОВ**.

В.Ф. СТЕПАНОВА:

– Поставленный вопрос о выборе защитных покрытий для мостовых конструкций должен решаться дифференцированно. НИИЖБом – филиалом ФГУП «НИЦ «Строительство» – разработаны Московские городские нормы МГСН 2.09-03 «Защита от коррозии бетонных и железобетонных конструкций транспортных сооружений» и Пособие к МГСН 2.09-03. В документах дана классификация условий эксплуатации и оценка степени агрессивных воздействий на элементы транспортных сооружений.

На сегодняшний день технологическими приемами (первичной защитой) можно обеспечить требуемую долговечность конструкций и сооружений в целом как в сборном, так и в монолитном строительстве. В этом же документе рассмотрена вторичная защита железобетонных конструкций – в тех случаях, когда первичной защиты недостаточно.

В справочном приложении приведены ориентировочные сроки службы сооружений и рекомендуемые материалы для вторичной защиты бетонных и железобетонных конструкций. Многие материалы проверены в лаборатории коррозии НИИЖБ и сертифицированы в органе сертификации «ОС НИИЖБ».

В СНиПе 2.03.11-85 раздел по вторичной защите катастрофически устарел. Поэтому по заказу правительства Москвы нами разработаны указанные выше МГСН. С применением новых защитных гидроизоляционных материалов проникающего действия торговая марка «КОНСОЛИД» и пленочных покрытий «ВУК» выполнена защита мостовых конструкций эстакады в Туле, конструкций Астаховского моста, ряда подземных переходов в Москве, Ярославле и других городах. Приведенные лакокрасочные комбинированные системы покрытий могут представлять различную цветовую гамму, при этом они обладают надежными защитными свойствами. Гарантийный срок службы этих покрытий составляет не менее 15 лет.

Учитывая большое разнообразие защитных материалов (на цементной и органической основе) на сегодняшнем строительном рынке, ФГУП «НИЦ «Строительство» – НИИЖБ разработало национальный стандарт «Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Методы испытаний» (ГОСТ Р 52804-2007).

ГОСТом заинтересовались многие страны СНГ. В этом году мы его доработали (с учетом предложений), и он готовится к изданию как межгосударственный стандарт. Кроме того, подготовлен и на-

ходится в печати Межгосударственный стандарт ГОСТ 31384 «Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования». Срок его введения – январь 2009 года.

В настоящее время с участием различных фирм разработана первая редакция Межгосударственного стандарта «Смеси сухие гидроизоляционные на цементной основе проникающего действия». Так что на сегодня нормативная база в плане обеспечения длительной надежной защиты железобетонных конструкций, в том числе мостовых, достаточно обновилась. Конечно, выбирать варианты защиты только по декору и цветовой гамме в корне неверно.

Определенный интерес для дорожного строительства, на наш взгляд, должно представлять использование неметаллической композитной арматуры, которая по своим прочностным характеристикам соответствует высокопрочной стали с $R_p = 2000$ МПа и по модулю упругости (146-200 ГПа) приближается к ней.

Для повышения срока эксплуатации дорожных покрытий разработаны гидрофобизирующие составы поверхности бетона торговой марки «Сифтомакс».

В.М. МЕЗЕНОВ:

– Факторы, влияющие на развитие коррозии как стальных, так и бетонных/железобетонных конструкций, одни и те же. Они могут быть разделены на две группы:

- связанные со свойствами внешней среды (состояние атмосферы, природно-климатические условия, грунтовые воды, промышленная атмосфера и т.п.);
- обусловленные свойствами составляющих конструкции материалов (качество стали, цемента, арматуры, заполнителей, воды и т.п.).

Учитывать это необходимо уже на стадии проектирования, поскольку в процессе эксплуатации весьма трудно определить, какой именно фактор наиболее активен в процессе коррозионного разрушения, как долго и интенсивно он будет продолжать свое разрушающее воздействие, каково влияние других факторов и т.д.

Главное преимущество лакокрасочных материалов – это практический опыт

их применения на реальных объектах и результаты освидетельствования состояния защитного покрытия после нескольких лет эксплуатации объекта. На мосту через Волгу в с. Пристанное Саратовской области состояние защитных покрытий Stelpant по истечении 7 лет эксплуатации объекта в 2006 г. охарактеризовано так: «Без изменений, дефектных участков не обнаружено, адгезия и декоративный вид соответствуют требованиям нормативных документов». По рабочей информации, на сегодняшний день (10 лет эксплуатации объекта) качество по-крытий остается неизменным.

Согласно стандарту организации СТО-ГК «Трансстрой»-017-2007 комплексные системы защиты Stelpant имеют один из самых больших сроков службы – не менее 14 лет. Практический опыт применения на реальных объектах подтверждает, что покрытия Stelpant обладают высокой стойкостью в условиях действия агрессивных сред (климатические факторы и атмосфера, морская и пресная вода (в том числе в зоне переменного уровня), жиры, масла, растворы щелочей и кислот, пары и растворители) и обеспечивают надежную и долговечную защиту конструкций мостовых сооружений. При этом покрывные слои обеспечивают устойчивость к ультрафиолетовому излучению, могут быть различных цветов по каталогу RAL, что расширяет возможности декоративно-архитектурного решения по металлическим и железобетонным конструкциям, создавая для них оптимальное сочетание цветовых тонов и эстетичный внешний вид.

Среди мостовых объектов, железобетонные конструкции и элементы которых эффективно защищены системами Stelpant, можно выделить:

- эстакады в г. Армавир и г. Горячий Ключ на участке Краснодар – Джубга автодороги «Дон» (10-11 лет эксплуатации);
- мостовой переход через р. Машесту в г. Сочи (8 лет);
- мостовой переход «Милениум» через р. Казанку в г. Казани (3 года);
- путепровод «Сергиевский» в г. Климовске Московской области (2 года).

О.Ю. СУББОТИНА:

– При выборе покрытия для защиты железобетонных мостовых конструкций

и их элементов необходимо учитывать следующие факторы:

- вид эксплуатационной среды (атмосфера, жидкие среды, грунт);
- степень агрессивности среды (слабо-, средне- или сильноагрессивная среда) и характер агрессивного воздействия;
- требования к сроку службы покрытия;
- требования к цвету.

Именно эти факторы определяют выбор типа покрытия (лакокрасочное, пропиточно-кольматирующее, изолирующее рулонное или листовое), а также его толщину.

Из опыта мы знаем, что сегодня в России защите железобетонных и бетонных транспортных сооружений уделяется очень мало внимания. Если их и окрашивают, то, как правило, недорогими декоративными составами, предназначенными для слабоагрессивных сред. Однако основная часть конструкций мостов и путепроводов (опоры, пролетные строения, плиты проезжей части и т.д.) эксплуатируется в достаточно агрессивных условиях. Если еще 10-20 лет назад условия эксплуатации мостовых сооружений в России можно было классифицировать как достаточно слабоагрессивные, то сегодня их относят к категории средне- и сильноагрессивных.

Классификация агрессивности условий эксплуатации бетонных и железобетонных транспортных сооружений приведена в следующих нормативных документах: МГСН 2.09-03 «Защита от коррозии бетонных и железобетонных конструкций транспортных сооружений» (разработчик – НИИЖБ) и СТО-ГК «Трансстрой» 017-2007 «Бетонные и железобетонные конструкции транспортных сооружений. Защита от коррозии» (разработчики – ЦНИИС, НИИЖБ).

Ориентировочные прогнозируемые сроки службы железобетонных транспортных сооружений, закладываемые проектировщиками, составляют 70-100 лет. Однако фактическая долговечность автодорожных железобетонных мостов значительно ниже. По экспертным оценкам в среднем она составляет 30-35 лет. К наиболее распространенным повреждениям несущих железобетонных конструкций относятся разрушения защитного слоя бетона, коррозия арматуры, обводнение и т.д. Основными

причинами сокращения срока службы железобетонных конструкций являются:

- атмосферно-климатические воздействия: осадки, перепады температур, солнечное излучение и др.;
- карбонизация – насыщение бетона углекислым газом;
- воздействие хлоридов и сульфатов, содержащихся в атмосфере, а также используемых эксплуатационными службами для очистки дорожных покрытий в зимний период.

В связи с ростом интенсивности транспортных потоков, влияние двух последних факторов на разрушение бетона с каждым годом усиливается.

Нанесение тонкослойных (до 250 мкм) лакокрасочных покрытий, позволяющих предупредить или существенно затормозить коррозию арматуры и разрушение защитного слоя бетона, является основным способом защиты транспортных сооружений в атмосфере. Лакокрасочные покрытия также предотвращают развитие естественных дефектов в защитном слое бетона (поры, микротрещины) в результате замораживания/оттаивания, тем самым повышая его морозостойкость.

Как уже отмечалось, при выборе типа лакокрасочного покрытия необходимо учитывать степень агрессивности среды, в которой оно будет эксплуатироваться. Чем выше загрязненность атмосферы, тем более целесообразно применение покрытий на основе современных химически стойких полимеров – полиуретанов, акрилов, модифицированных эпоксидов. Кроме того, необходимо учитывать и способность покрытия сохранять декоративные свойства в

процессе эксплуатации, так как в последние годы требования к данному показателю повышаются. Исходя из этих требований, наша компания предлагает системы покрытий для защиты железобетонных и бетонных конструкций транспортных сооружений, основанные на выпускаемых предприятием полиуретановых материалах. Предлагаемые покрытия сочетают высокие защитные и декоративные характеристики. Срок службы этих систем – от 10 до 15 лет, в зависимости от толщины. Эти системы были испытаны в НИИЖБ – ведущем специализированном институте России, занимающемся проблемами бетона и железобетона, на соответствие требованиям, установленным стандартами для лакокрасочных покрытий по бетону.

Сегодня строителями большое внимание уделяется не только защитным свойствам материалов, но и их технологичности. Полиуретановые материалы относятся к высокотехнологичным составам. Они просты и удобны в применении, позволяют проводить работы в условиях строительной площадки, в том числе и при повышенной влажности.

Кроме защиты самого бетона, материалы ВМП применяют и для защиты арматуры железобетонных конструкций. Например, обязательной защите от коррозии подлежат необетонируемые стальные закладные детали и соединительные элементы железобетонных конструкций транспортных сооружений. В качестве основного и наиболее надежного способа их защиты рассматривается цинкование. Его вариантом, который называется «холодным» цинкованием, является нанесение на сталь цинкнаполненных композиций.

Системы покрытий ВМП использовались для защиты бетонных поверхностей объектов:

- мостовой переход через Волгу в Ульяновске;
- мостовые сооружения на автомобильной дороге Джубга – Сочи;
- мост-путепровод в створе проспекта Стачки (Ростов-на-Дону) и др.

Практический опыт работы ВМП по защите бетонных поверхностей в течение 4 лет показал, что материалы компании можно применять как для защиты новых сооружений, так и при ремонтных работах.

Д.Н. ЛУПАНОВ:

– Многое изменилось с того времени, когда отраслевые нормы действительно использовались и имели определенный вес. Зимы стали теплей – переходов через нулевую отметку температур теперь больше; с каждым годом растет автомобильный поток – повышаются нагрузки на мостовые конструкции, в зоне проезжей части увеличивается концентрация агрессивных к бетону газов; используется все большее количество антигололедных реагентов – агрессиворов по отношению к железобетону. При таких тенденциях необходимо применять все более надежные и высококачественные способы вторичной защиты железобетонных конструкций. На выбор технологии защиты оказывают влияние условия эксплуатации и вид конструкции, характер агрессивного воздействия, требования к физико-механическим характеристикам вторичной защиты – в зависимости от условий эксплуатации конструкции. Комплексный подход такого рода можно продемонстрировать на примере нецелевого использования полимерных покрытий на эпоксидной или полиуретановой основе при защите блоков «Нью-Джерси». Полимерные составы создают отличную защиту от агрессивных воздействий, но при этом образуют непаропроницаемые покрытия. Избыточная влага «запирается» внутри конструкции, что в итоге приводит к отслоению покрытия в случае, например, теплового нагрева конструкции от солнечного воздействия и резкого охлаждения от грозового дождя. Каждый случай требует внимательного и комплексного подхода.



*Мостовой переход через Волгу,
г. Ульяновск*