

В ПОЛЬЗУ ДОЛГОВЕЧНОСТИ

ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ПО АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ

Как известно, антикоррозионная защита (АКЗ) влияет на долговечность как металлических, так и железобетонных конструкций, продлевая сроки их службы. Однако при выполнении работ по АКЗ возникает ряд проблем, которые нужно учитывать.

Процесс антикоррозионной защиты мостовых сооружений начинается с подготовленного Заказчиком грамотного технического задания, которое в дальнейшем детально прорабатывается Проектировщиком. На этом же этапе происходит подбор лучших материалов и технологий. При этом на заводе-изготовителе осуществляется производство элементов конструкций, которые затем транспортируются Перевозчиком, далее проводятся погрузо-разгрузочные работы. На строительной площадке Подрядчиком ведется укрупнение конструкций и их монтаж, и только после этого производится окончательное нанесение защитного покрытия Субподрядчиком. При этом обязательно Технадзор осуществляет контроль качества на всех этапах работ, а после их завершения включается процесс эксплуатации и мониторинга состояния сооружения специализированными Эксплуатационниками и Лабораториями.

На каждом из перечисленных этапов имеется раздел «Антикоррозионная защита». Любое отступление от требований к антикоррозионной защите в этой технологической цепочке может привести к появлению дефектов и повреждений защитных покрытий.

Имеющийся опыт работ, как на объектах нового строительства, так и на объектах, ремонтируемых после длительной эксплуатации, а также опыт, накопленный в процессе осмотров и проверок состояния лакокрасочных покрытий,

в том числе и в процессе мониторинга в части исполнения гарантийных обязательств, позволяет выделить ряд болевых точек и проблемных мест, что дает возможность не только прогнозировать возникновение в них очагов коррозии, но и объяснять причины их появления.

Специалисты по антикоррозионной защите мостовых конструкций пытаются влиять на ситуацию, при этом иногда к ним прислушиваются, но, к сожалению, чаще всего – нет.

На основе имеющегося опыта сопротивления мостовых сооружений воздействию агрессивной среды можно сформулировать понятие «идеального моста» в части обеспечения надежной его защиты от коррозии и обеспечения длительного срока службы в условиях воздействия агрессивной эксплуатационной среды.

Для идеального моста можно указать следующие приоритетные качественные и надежные решения, позволяющие избавиться от хронических болезней, сопровождающих строительство и эксплуатацию мостов:

- эластичная влагонепроницаемая гидроизоляционная мембрана (она может быть на основе полимочевины и полимерных смол, а также на основе эпоксидных и полимербитумных составов);
- эффективная конструкция дорожной одежды, в которой поверх гидроизоляции добавляется слой литого асфальтобетона;

- деформационные швы с надежной защитой от протечек и грамотно организованным водоотводом.

(Заметим, что эти три решения при грамотном подходе к их реализации уже защищают от коррозии все конструкции, находящиеся под «зонтиком» плиты проезжей части).

Продолжим далее:

- барьерные, разделительные, парильные ограждения, опоры освещения, стойки шумозащитных экранов, дорожных знаков, систем АСУДД, решетки смотровых ходов, кронштейны, хомуты и крепления – все эти элементы с защитным покрытием методом горячего цинкования. При необходимости обеспечения декоративных требований всегда можно подобрать цвет и перекрыть оцинковку совместимыми лакокрасочными материалами, имеющимися у большинства производителей красок;
- панели шумозащитных экранов из полимерных композитов, стеклянных или стеклопластиковых, древесно-щитовых материалов (заметим, что Финляндия, наш северный сосед, может служить примером грамотного, рачительного и эстетичного подхода в реализации проектов шумозащитных экранов на своих дорогах и мостах);
- водоотводные трубы и лотки, решетки, люки, трубки систем дренажа и отвода воды, кабельные каналы также должны изготавливаться из полимерных композитных материалов;
- лакокрасочные покрытия: как правило, трехслойные эпоксидно-полиуретановые или просто полиуретановые – на внешних конструкциях, двухслойные – на внутренних конструкциях, усиленные в зонах повышенного воз-

действия агрессивной среды (зоны деформационных швов, нижнего пояса, конструкций на проезжей части или примыкающих к ней, зоны переменного уровня воды и ледовой нагрузки).

Применяя все эти технологии и материалы, можно получить высококачественный (**идеальный**) мост с длительным сроком службы до капитального ремонта (40–50 лет), и это реально! А имеющиеся уже сейчас технологии позволят в скором времени оснастить конструкции мостовых сооружений постоянными интегрированными в них датчиками и отслеживать их состояние в режиме реального времени дистанционно через диспетчеров или контролировать состояние удаленных объектов через подключение к выведенному диагностическому разъему во время объезда их мостовым мастером.

При этом показатели риска возникновения коррозионных разрушений также можно будет отследить с помощью камер высокого разрешения, датчиков влажности и содержания химических реагентов и прочего. Это недешево, но скупой платит дважды!

Конечно, нельзя забывать и о мониторинге технического состояния мостовых сооружений, и о необходимых мероприятиях в процессе эксплуатации, к которым относится обязательная мойка конструкций водой под давлением после осенне-зимнего периода эксплуатации, проверка и прочистка систем водоотвода, ремонт дорожной одежды и деформационных швов, ремонт локальных повреждений лакокрасочных покрытий. При этом мы полагаем, что к ремонту выявленных дефектов и повреждений лакокрасочных покрытий нужно приступать только после устранения причин их возникновения!

Но тут возникает еще одна немаловажная проблема. Если с антикоррозионной защитой мостовых металлоконструкций в плане технологий проведения работ, норма-

тивно-технической документации, контроля качества все более или менее понятно, то при выполнении антикоррозионной защиты железобетонных конструкций пока еще приходится встречаться с большим количеством сюрпризов и неожиданностей. Недаром в организации **SSPC** (Общество защитных покрытий США) защитным покрытиям по бетону уделяется повышенное внимание: разрабатываются новые стандарты, издаются сборники публикаций, посвященных ремонту, окраске, гидроизоляции. Для контроля качества подготовки поверхности бетона и последующей его окраски есть даже отдельный курс обучения и сертификации инспекторов (CCI), разработаны и распространяются эталоны шеро-

ховатости бетонных поверхностей. Нестабильность состояния бетона и более высокая зависимость его от качества сырья и правильности соблюдения технологии изготовления являются причинами повышенного внимания к железобетонным конструкциям.

Остановимся на реальном примере. Согласно проекту, монолитные борта, отбойники, банкетки тротуарных частей, торцевые части консолей железобетонной плиты проезжей части на сооружениях Западного скоростного диаметра и платной автомагистрали М-11 требуется окрашивать. На представленных фотографиях (1, 2, 3) можно видеть состояние лакокрасочного покрытия на видимых по-



Фото 1. Разрушение поверхностного слоя бетона



Фото 2. Технологический проход ПК 2+52. Разрушение поверхности бетона вместе с лакокрасочным покрытием



Фото 3. Общий вид ПК 2+52, боковая поверхность железобетонной плиты.
(Видно хорошее состояние лакокрасочного покрытия на заводской части пролета)

верхностях плиты проезжей части (тротуарных и фасадных частей) моста через реку Питъба и путепровода над дорогой М-10 на развязке М-11 с М-10 в районе населенного пункта Мясной Бор. Работы по антикоррозионной защите выполнялись в апреле – августе 2018 года, а фотографии сделаны в феврале 2019 года, то есть практически через полгода после нанесения АКЗ. Возникает вопрос: в чем причина таких повреждений покрытия? Для выяснения причины представителями Аппликатора совместно с техническим инспектором Поставщика лакокрасочных материалов в присутствии представителя Генподрядчика был проведен осмотр, после чего был подготовлен отчет и составлено письмо в адрес Генподрядчика. При выяснении причин позиции сторон оказались диаметрально противоположными. Аппликатор с Поставщиком лакокрасочных материалов считали, что наблюдаются «повреждения лакокрасочного покрытия» (ЛКП), не подпадающие под гарантии, и потому устранение их выходит за пределы области действия гарантии. Генподрядчик, в свою очередь, считал, что это «дефекты лакокрасочного покрытия» и потому их устранение должно быть произведено в рамках гарантийных обязательств.

В письме в адрес Генподрядчика отмечалось, что все работы по антикоррозионной защите выполня-

лись с соблюдением требований технологического регламента и предъявлялись для контроля качества результатов работ на каждом этапе всем заинтересованным сторонам с подписанием всех необходимых документов. По мнению Аппликатора и Поставщика лакокрасочных материалов, возникновение повреждений ЛКП и разрушение подложки после осенне-зимнего сезона эксплуатации искусственных сооружений не связано с нарушениями или отступлениями от технологического регламента, а может явиться следствием следующих причин:

1) образование застойных зон со скоплением снега, льда, песка, грязи, химических реагентов на тротуарных частях;



Фото 4. ПК 0+48. Скопление и удержание влаги и грязи на поверхности тротуара и проезжей части

2) многократное в течение зимнего периода оттаивание и застывание скопившегося снега на тротуарных частях;

3) затекание воды, грязи, реагентов с горизонтальных поверхностей тротуарных частей на фасадные части;

4) образование трещин в бетоне и зазоров между бетоном и герметиком;

5) проникание влаги и реагентов под пленку ЛКП, приводящее к отслаиванию краски, ремонтных составов и разрушению бетона;

6) механические повреждения пленки ЛКП в результате воздействия техники при уборке и противогололедной обработке;

7) возможное применение бетона недостаточной прочности и морозостойкости и отступления от технологии при заливке второго этапа бетонирования плиты проезжей части.

Пример состояния тротуаров и проезжей части приведен на фото 4.

Подтверждением сказанного является то, что одновременно по такой же технологии проводились работы по подготовке поверхности и нанесению ЛКМ на опоры, ригели, балки и низ плиты проезжей части моста, на которые нет прямого воздействия агрессивной среды. На этих конструкциях отсутствуют повреждения ЛКП и нет очагов разрушения поверхности бетона и ремонтных составов.

Разумно считать, что эта проблема носит системный характер и требует проведения ее анализа с привлечением представителей Заказчика, Генподрядчика, Проектировщика, Поставщика ЛКМ, Исполнителя окрасочных работ и представителей науки для ее решения и исключения повторения на других объектах.

Например, опыт выполнения аналогичных работ на четвертом, пятом и шестом этапах строительства автодороги М-11 и Западного скоростного диаметра Санкт-Петербурга показывает, что там также имели место разрушения лакокрасочных покрытий на участках, подверженных интенсивному воздействию агрессивной среды с проезжей части в осенне-зимний период эксплуатации.

Исходя из этого можно сказать, что на тротуарных и фасадных частях мостов и путепроводов при реализации принятого проектного решения и утвержденной технологии производства работ не представляется возможным обеспечить защитные свойства ЛКП в гарантийный и послегарантийный период.

Что же делать? Как избавиться от этого хронического заболевания? Как вариант, можно предусмотреть установку на фасадах защитных экранов из полимерных композитных материалов, которые нужно будет только мыть, а на горизонтальных поверхностях в зонах примыкания к проезжей части применять химически стойкие, износостойкие ЛКП. Можно также изготавливать подобные элементы из высокопрочного бетона (фибробетона) с хорошей опалубкой, с качественным уплотнением и выравниванием.

Проблемы, тормозящие работу и развитие

В заключение укажем проблемы, которые в сложившейся экономической ситуации мешают небольшим узкоспециализированным компаниям (например, занимающимся нанесением антикоррозионной защиты), работать и развиваться:

■ основным критерием выбора исполнителя работ по результатам тендера чаще всего является низкая цена, что неправильно;

■ отсутствие авансирования или требование обеспечения аванса банковской гарантией, которую практически невозможно получить;

■ нежелание банков выдавать кредиты под выполнение работ по антикоррозионной защите и банковские гарантии под выплату гарантийных удержаний после окончания работ;

■ большие проценты гарантийных удержаний на длительный срок (например, 10% от стоимости контракта на два года при сроке гарантии качества выполненных работ 7 лет);

■ завышенные требования по гарантиям качества выполненных работ с некорректными формулировками об ответственности (например, 10 лет с ответственностью за все возникающие дефекты и повреждения вне зависимости от причин их возникновения);

■ длительные сроки и задержки в расчетах за выполненные работы;

■ ценообразование Заказчика и Генподрядчика на виды работ по антикоррозионной защите, как правило, не покрывают затраты Подрядчика с учетом рыночных цен;

■ возникающий дефицит квалифицированных кадров (пескоструйщиков, маляров, инспекторов контроля качества) из-за возросших требований с их стороны к уровню заработной платы и невозможности работодателя обеспечить его из-за низких цен на работы;

■ значительное снижение производительности труда и потери от выхода из строя оборудования вследствие привлечения рабочих с недостаточной квалификацией;

■ огромный объем оформляемой исполнительной документации (вырос в 5–10 раз за последние 10 лет). Кстати, на маленький объект нужно столько же документации, сколько и на большой, что требует привлечения дополнительных инженеров с увеличением расходов на ФОТ;

■ недостаточный уровень компетенции в части работ по антикор-

розионной защите привлекаемого Заказчиком Технадзора (использующего формальный подход к трактовке технологического регламента, что приводит к излишним испытаниям и проверкам, затягиванию сроков сдачи и завершения работ, подталкиванию Подрядчика к поиску способов «договориться»);

■ возросшее давление со стороны налоговых органов по взысканию штрафов и пени из-за задержек в оплате налогов (которые возникают из-за задержек в расчетах за выполненные работы). Сюда же следует отнести требования к доначислению налогов (из-за некорректных контрагентов) с действующих законопослушных организаций (сдирание последних ключевых шерстей с «живых» компаний, перекаладывая на них ответственность с «мертвых»);

Все эти причины приводят к уходу с рынка, прекращению деятельности, банкротству многих профессиональных, сильных предприятий, имевших у себя за плечами серьезные проекты, по которым практически не возникало проблем в области качества. Вместо них появляются одноразовые фирмочки, для которых имидж – ничто. Они очень быстро прекращают свою деятельность после окончания работ, тем самым отрекаясь от ответственности по гарантийным обязательствам, по оплате налогов, а иногда и от выплаты заработной платы своим сотрудникам.

В сложившихся условиях многим компаниям приходится соглашаться работать «в ноль» или с минимальным процентом прибыли, который не позволяет развиваться. Это режим выживания, при нем сложно ожидать мощного экономического прорыва! Нужно очень многое менять!

И.И. Овчинников,

канд. техн. наук, доцент,

советник РАТ,

С.Н. Кузнецов,

исполнительный директор

ООО «БАРС»

И.Г. Овчинников,

д-р техн. наук, профессор,

академик РАТ