

АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ. ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Шикуть К.К.

(Научный руководитель – Пастушков В.Г.)

Коррозия металлических элементов моста наносит огромный экологический, социальный экономический вред транспортному хозяйству нашей страны. Ежегодно в мире теряется около 10-30% черных металлов. В связи с этим предъявляются требования к мостовым конструкциям по повышению коррозионной стойкости и надежности.

Можно ли исключить это вредное явление? Коррозия является результатом взаимодействия металла с окружающей средой. Полностью ее невозможно исключить, но замедлить коррозию в наших силах.

Самым распространенным и верным способом являются *лакокрасочные покрытия*. Огромным плюсом этих покрытий – дешевизна, по сравнению с другими защищающими покрытиями. Также лакокрасочные покрытия легко восстанавливаемы после повреждения в период эксплуатации.

Мостовые сооружения, относятся к сложным и дорогим системам, срок службы которых должен достигать ста лет. Но при назначении такого продолжительного срока эксплуатации мостового сооружения следовало бы обеспечить и такую же долговечность используемых материалов и конструкций. К сожалению, по ряду причин это не делается и потому практика эксплуатации многих мостовых сооружений показывает, что фактический срок службы многих автодорожных мостов значительно ниже нормативного.

Исследования последних лет позволили установить, что проблемы эксплуатации мостовых сооружений гораздо сложнее проблем, которые приходится решать на стадиях проектирования и строительства, тем более, что последние уже длительное время разрабатываются, а разработке проблем эксплуатации только начинает уделяться усиленное внимание.

Необходимо правильно оценить значимость проблемы антикоррозионной защиты на стадии эксплуатации и содержания мостовых сооружений.

Как уже говорилось ранее, для защиты металлических мостовых конструкций применяются в основном лакокрасочные антикоррозионные материалы. Хотелось бы привести несколько основных дефектов стальных конструкций, окрашиваемых поверхностей и готовых лакокрасочных покрытий, возникающих при устройстве антикоррозионной защиты:

1. Наличие труднодоступных мест для окрашивания, в которых возможно возникновение интенсивной коррозии (рис. 1А, 1Б).



А)



Б)

Рисунок 1А – Узкий зазор между конструктивными элементами; 1Б – Открытый зазор между накладками, требующий герметизации

Для устранения этого типа дефектов рекомендуется выполнить герметизацию зазоров шпатлевкой, а затем нанести слой лакокрасочного покрытия требуемой толщины. Также нужно уделить внимание труднодоступному месту и выбрать наиболее рациональный метод окрашивания.

2. Наличие мест застоя воды (рис. 2).



Рисунок 2 - Локальные зоны застоя воды в зоне служебного прохода

В таких местах следует производить окрашивание только после полного высыхания, либо после искусственного удаления влаги и исключить ее попадание на свежескрашенную поверхность.

3. Сколы, язвы, кратеры, зазубренные прокатные полосы и пятна на поверхности металла (рис. 3А, 3Б).

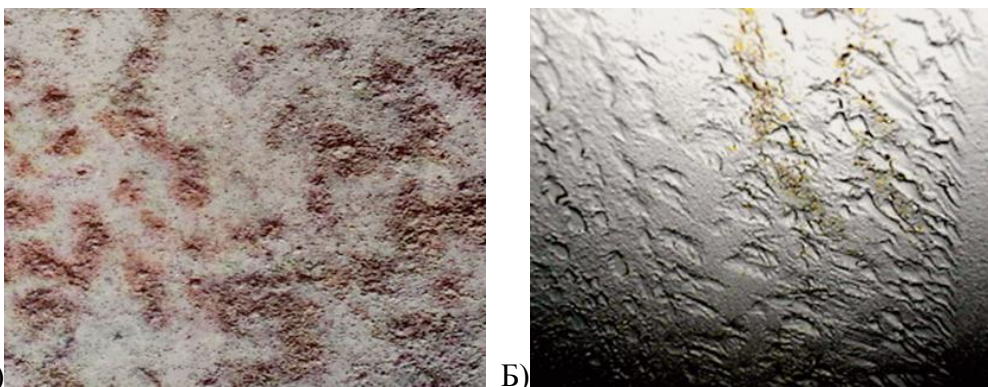


Рисунок 3А – Язвы (питтинг) и кратеры на стальной поверхности,
 3Б – Зазубренные прокатные полосы и пятна

Язвы (кратеры) должны быть открыты для проникновения краски и очистки. После очистки в них не должно быть остатков абразива, ржавчины, старой краски и т.п. Зазубренные полосы устраняются обработкой механическим инструментом. При невозможности полного устранения дефекта (например, при недопустимом снижении толщины металла после мехобработки), необходимо мехобработкой сгладить края зазубрин, удалить заусенцы и тщательно прокрасить указанный участок кистью.

4. Дефекты, возникшие при сварке металла (рис. 4А-4Г).

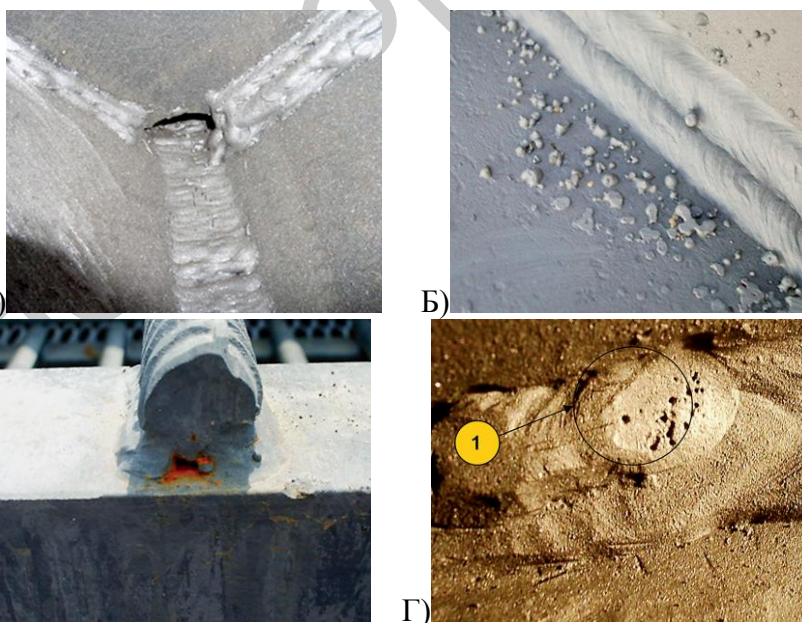


Рисунок 4А – Неровный профиль сварного шва, 4Б – Сварочные брызги,
 4В – Отсутствие закольцовки сварного шва, 4Г(1) – Наружные поры в сварном шве

Для устранения неровности профиля сварного шва и удаления сварочных брызг применяется механический инструмент перед выполнением операций по окрашиванию. Если отсутствует закольцовка сварного шва, то необходимо обеспечить герметизацию зазоров шпатлевкой. Для устранения подрезов, наружных пор и кратеров в сварном шве применяется подварка и обработка механическим инструментом.

5. Дефекты, возникшие после газовой резки и механической обработки металла (рис. 5А, 5Б).

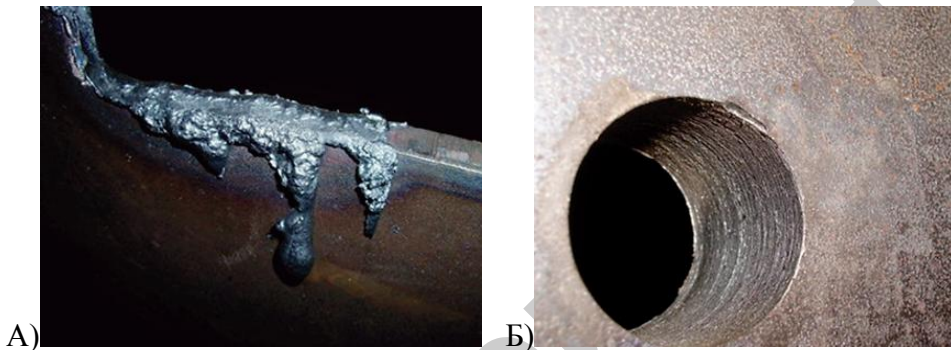


Рисунок 5А – Грот, окалина, капли металла от газовой резки, 5Б – Острые кромки отверстий после сверления

Для устранения грота, окалины, капель металла от газовой резки и устранения кромок с грубым профилем от газовой резки, распиловки, фрезеровки применяется механический инструмент перед выполнением операций по окрашиванию. Для устранения острых кромок необходимо скруглить отверстие на величину не менее 2 мм либо заглушить отверстие болтом, сваркой и т.п.

6. Недостаточная степень абразивоструйной очистки (рис. 6А, 6Б).

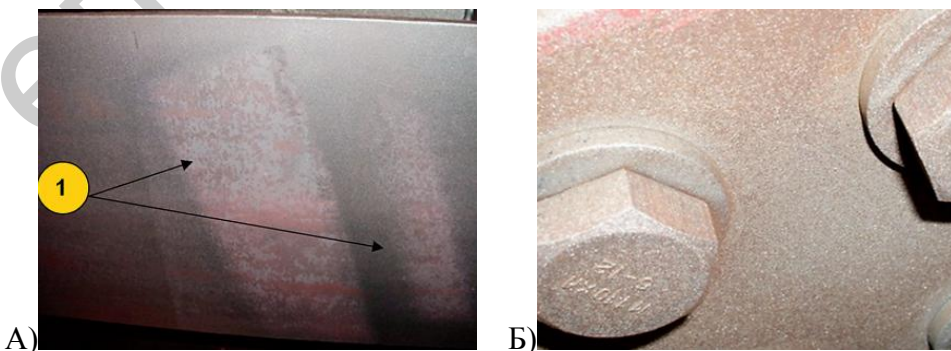
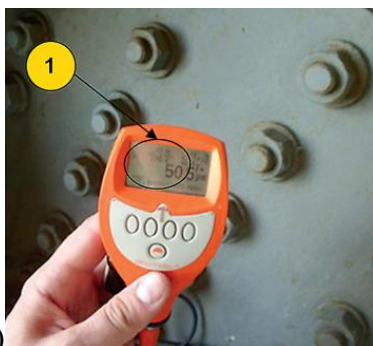


Рисунок 6А – Остатки прокатной окалины, 6Б – Остатки ржавчины

При подобных дефектах необходимо произвести повторную очистку поверхности. Металлическая поверхность перед нанесением грунтовки должна иметь степень очистки не ниже Sa2,5 по ISO 8501-1.

7. Значительное превышение толщины покрытия либо недостаточная его толщина. (рис. 7А, 7Б).



А)

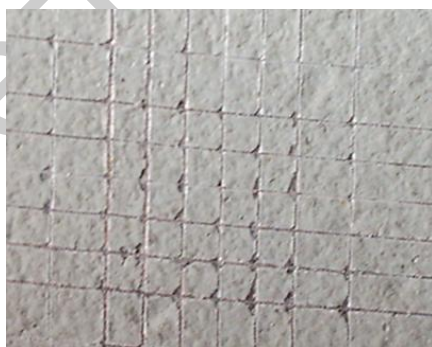


Б)

Рисунок 7А – Недостаточная толщина покрытия (1- номинальная толщина грунтовки 80 мкм, фактическая 50,5 мкм), 7Б – Значительное превышение толщины покрытия (1 – номинальная толщина грунтовок 80 мкм, фактическая 781 мкм)

Максимально допустимый уровень снижения либо превышения на локальном участке $\pm 10\%$. При недостаточной толщине системы покрытий необходимо довести толщину каждого слоя до необходимого значения путем нанесения дополнительного слоя. Во избежание занижения толщины при нанесении покрытия использовать толщиномеры «мокрого» слоя – «гребенки». При превышении толщины покрытия не будет браковочным признаком превышение толщины покрытия на локальном участке до 2 раз при условии отсутствия дефектов, влияющих на защитные свойства. При недопустимых показателях превышения необходимо удалить дефектный участок механической обработкой и восстановить покрытие до требуемых показателей.

8. Неудовлетворительная адгезия ЛКМ (рис. 8А, 8Б).



А)



Б)

Рисунок 8 - Неудовлетворительная адгезия лакокрасочного покрытия: А – к металлической подложке, Б – к предыдущему слою покрытия

При таких типах дефектов необходимо изначально устранить причину дефекта (неправильный выбор системы ЛКМ, недостаточное обезжиривание и обеспыливание поверхности и т.п.). Затем удалить дефектный участок абразивоструйной обработкой и восстановить покрытие в соответствии с требованиями нормативных актов.

9. Пузыри, вспучивание и шелушение, кратеры, пустоты, пористость, растрескивание покрытия (рис. 9А, 9Б).

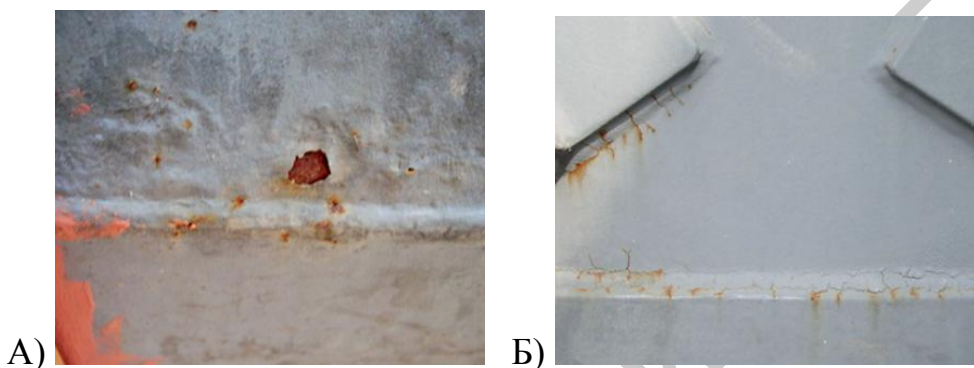


Рисунок 9А – Вспучивание и отшелушивание покрытия,
9Б – Растрескивание покрытия

При таких типах дефектов необходимо изначально устранить причину дефекта (неправильный выбор системы ЛКМ, недостаточное обезжиривание и обеспыливание поверхности и т.п.). Затем удалить дефектный участок абразивоструйной обработкой и восстановить покрытие в соответствии с требованиями нормативных актов.

Заключение

Защита от коррозии всегда останется очень важным с экологической, эстетической, социальной, а прежде экономической стороны развития общества. В последние годы проводится масса работ по улучшению свойств применяемых компонентов покрытия, повышению их устойчивости к агрессивным воздействиям, увеличению адгезии к защищаемой поверхности.

Но тем не менее следует уделить внимание и перечню типовых дефектов представленных в моей работе. Прежде всего, на стадии проектирования, например, не допускать применения острых кромок, исключать труднодоступные для окрашивания места. На стадии строительства - уделить внимание качеству выполнения сварных швов, газовой резки и, несомненно, хорошей степени подготовки поверхности к нанесению защитного покрытия.

А самой трудоемкой и зачастую требующей приложения огромных умственных и физических усилий является стадия эксплуатации.

Необходимо незамедлительно устранять все дефекты и повреждения, допущенные на более ранних стадиях, следить за работоспособностью транспортного сооружения.

Также в своей работе хотелось бы отметить, что необходимо стимулировать научную деятельность в сфере антикоррозионной защиты транспортных сооружений, а также написанию учебных пособий по этой проблеме. Очень жаль, что в русскоговорящих странах существует не так много книг по проблемам антикоррозионной защиты, особенно об антикоррозионной защите транспортных сооружений.

Литература

1. Жарский И. М. Коррозия и защита металлических конструкций и оборудования: учебн. пособие / М. И. Жарский, Н.П. Иванова, Д.В. Куис, Н.А. Свидуневич. – Минск: Выш.шк., 2012. – 303 с.
2. Защита от коррозии металлических и железобетонных мостовых конструкций методом окрашивания/ И.Г. Овчинников, А.И. Ликверман, О.Н. Распоров и др. – Саратов: Изд-во «Кубик», 2014 – 504 с.
3. ISO 12944-1988 (части 1-8) Международный стандарт. Лаки и краски. Защита от коррозии стальных конструкций системами защитных покрытий.
4. Инструкция по защите от коррозии металлических конструкций эксплуатируемых на автомобильных дорогах РСФСР мостов, ограждений и дорожных знаков / Минавтодор РСФСР. – М., 1988. – 89 с.
5. ISO 4628-1990 (части 1-6) Международный стандарт. Лаки и краски. Оценка нарушения лакокрасочного покрытия. Определение интенсивности, количества и размера общих типов дефекта.