

Повышение долговечности антикоррозионной защиты мостовых металлоконструкций

А.В. СЫРКОВ,

заместитель генерального директора НИПИ территориального развития и транспортной инфраструктуры, к.т.н.

Известно, что долговечность металлических конструкций, а главным образом пролетных строений мостов, в значительной степени зависит от их антикоррозионной защиты, выполняемой в виде окраски, оцинкования и другими способами. Качество антикоррозионной защиты, достигаемое в процессе постройки, реконструкции или капитального ремонта мостового сооружения с металлическими пролетными строениями, как правило, определяет межремонтный срок его эксплуатации. В настоящей статье рассмотрены некоторые пути повышения долговечности антикоррозионной защиты мостов, выполненной в виде лакокрасочных покрытий. Нижеизложенные практические рекомендации были получены на основе научно-прикладных работ НИПИ территориального развития и транспортной инфраструктуры по контролю качества строительно-монтажных работ, обследованию, проектированию мероприятий по ремонту и содержанию мостов, выполненных за 10-летний период существования института.

Наиболее часто встречающейся причиной строительного брака при выполнении антикоррозионной защиты в виде лакокрасочных покрытий является неправильная организация и нарушение сроков производства работ. Работы по окраске выполняются на последней стадии строительства, непосредственно перед вводом объекта в эксплуатацию. Поэтому повышенный риск выполнения некачественных участков лакокрасочного покрытия возникает, как правило, в случае нарушения календарного плана строительно-монтажных работ со сдвижкой

ввода объекта на четвертый квартал или при «авральном» ведении работ с целью любой ценой уложиться в требуемые сроки при имеющемся отставании от графика. Так произошло, например, при строительстве Ладожского моста через Неву на автодороге Ленинград — Мурманск (сейчас а/д «Кола») в 1980 году, моста через реку Шексну на автодороге Вологда — Новая Ладога в 1995 году, когда необходимость капитального ремонта объектов, включающего полную окраску пролетных строений, выявилась в течение десятилетнего периода с начала их ввода в эксплуатацию.

В настоящий период ситуация с соблюдением сроков производства работ имеет тенденцию к улучшению, что обусловлено организацией технического надзора и выпуском новых норм по антикоррозионной защите. Как наиболее свежий положительный пример высококачественного исполнения антикоррозионной защиты можно привести окраску металлических пролетных строений моста через Кольский залив в Мурманске по системе фирмы Jotun, когда при тщательном приборном обследовании перед приемкой объекта в эксплуатацию в августе 2005 года не было выявлено отклонений от норм по окраске (рис. 1).

Наибольший риск снижения качества лакокрасочных покрытий имеет место при выполнении работ по капитальному ремонту, ремонту и содержанию, так как при сравнительно небольших объемах работ технический надзор часто не осуществляется, а производится непосредственная приемка работ заказчиком перед вводом объекта в эксплуатацию или при подписании актов сдачи-приемки. С целью повышения эффективности приемочного контроля заказчика НИПИ территориального развития и транспортной инфраструктуры в 2004 году по поручению «Росавтодора» был разработан специальный регламент на окраску металлических конструкций мостовых сооружений, основные положения которого приведены ниже.

Выбор системы (типа) окраски следует выбирать в соответствии с СТП 001-95* «Защита металлических конструкций мостов от коррозии методом окрашивания». Рекомендуемые грунтовочные, промежуточные и покрывные лакокрасочные материалы и их толщины в зависимости от ориентировочного срока службы покрытия и условий эксплуатации приведены в таблице 1.

Ожидаемый срок службы покрытий в таблице 1 приведен для элементов, эксплуатирующихся в условиях среднеагрессивной степени коррозионного воздействия, исходя из того, что при второй степени подготовки поверхности по ГОСТ 9.402-80 к концу этого срока



Рис. 1. Общий вид металлического моста через Кольский залив в Мурманске перед приемкой в эксплуатацию

Таблица 1

№ системы покрытия	Грунтовочный лакокрасочный материал		Промежуточный лакокрасочный материал		Покрывной лакокрасочный материал	Толщина комплексного покрытия, мкм	Ориентировочный срок службы покрытия не менее, годы, при различных условиях эксплуатации	
	Марка	Толщина, мкм	Марка	Толщина, мкм	Марка		У1	УХЛ1 ХЛ1
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Stelpant-PU-Zinc	80-100	Stelpant-PU-Mica HS	70-90	Stelpant-PU-Mica UV	220-240	15	15
2	Stelpant-PU-Zinc	80-100	-----	-----	Виниколор	140-160	10	8
3	Stelpant-PU-Zinc	80-100	-----	-----	ХВ-16	130-160	10	10
4	ЦИНОТАН	80-100	-----	-----	Виникор-62	140-180	10	10
5	ЦИНОТАН	80-100	-----	-----	ХП-7120	140-180	10	10
6	ЦВЭС №1	80-100	Stelpant-PU-Mica HS	70-90	Stelpant-PU-Mica UV	240-250	12	10
7	ЦВЭС №1	80-100	-----	-----	Виниколор	140-160	10	8
8	ЦВЭС №1	80-100	-----	-----	ХВ-16	120-140	8	7
9	Stelpant-PU-Oxid	80-100	Stelpant-PU-Mica HS	70-90	Stelpant-PU-Mica UV	240-250	12	10
10	Stelpant-PU-Oxid	80-100	-----	-----	ХВ-16	120-140	8	8
11	Грэмируст	80-100	-----	-----	Stelpant-PU-Mica UV	160-170	12	10

Таблица 2

Температура окружающего воздуха, °С	Температура точки росы, °С Относительная влажность, %			
	65	75	85	95
30	21,0	24,2	27,2	29,7
28	19,3	22,4	25,2	27,6
26	17,6	20,5	23,4	25,2
24	15,8	18,6	21,3	23,5
22	14,1	16,8	19,4	21,6
20	12,2	14,6	17,1	19,3
18	10,4	12,8	15,2	17,1
16	8,9	11,2	13,5	15,2
14	7,1	9,4	11,4	13,4
12	5,3	7,5	9,6	11,3
10	3,6	5,6	7,6	9,4
8	1,8	3,8	5,6	7,3
6	0,0	1,9	3,6	5,2
4	-1,8	0,5	1,6	3,2
2	-3,4	-1,7	0,5	1,2
0	-5,2	-3,6	-2,3	-0,8
-2	-6,8	-5,4	-4,3	-2,8
-4	-8,5	-7,2	-6,1	-4,8
-6	-10,6	-9,0	-8,2	-7,0

защитные свойства покрытий должны быть не ниже 3 баллов по ГОСТ 9.407-84.

Работы должны производиться при температуре воздуха от +5°С до +30°С, относительной влажности воздуха не более 80%, при отсутствии осадков, тумана, росы и воздействия агрессивных агентов.

Для исключения конденсации влаги температура окрашиваемой поверхности металла должна быть выше температуры точки росы не менее чем на 3°С. Температуру точки росы следует определять в соответствии с таблицей 2.

При качественной подготовке поверхности, приготовлении и нанесении ла-

кокрасочных материалов следует использовать оборудование, показанное на рис. 2.

Процесс производства работ по окраске металлических конструкций мостовых сооружений должен содержать 5 основных этапов.

Этап 1. Подготовка поверхности, которая заключается в тщательной очистке окрашиваемой поверхности от продуктов коррозии, а также в придании шероховатости, служащей для более прочного сцепления покрытия с металлом. Оптимальным способом подготовки поверхности перед окрашиванием является удаление продуктов коррозии струйно-абразивной обработкой пове-



Компрессор передвижной

Пескоструйный аппарат

Миксер

Пылесос промышленный

Окрасочный агрегат

Кисти

Рис. 2

рхности пескоструйным аппаратом.

Степень очистки поверхности от продуктов коррозии и окисления в соответствии со СНиП 3.04.03-85 должна соответствовать 2-й степени по ГОСТ 9.402-80. Шероховатость поверхности должна соответствовать требованиям ГОСТ 9.402-80 (Rmax — 40–65 мкм).

Этап 2. Обезжиривание поверхности металлоконструкций, которое производится с применением бензинрастворителя лакокрасочных материалов (уайт-спирита), ксилола или щелочного раствора. Качество обезжиривания должно соответствовать первой степени по ГОСТ 9.402-80.

Таблица 3

№	Наименование лакокрасочных материалов и растворителей	Наименование ТУ, ГОСТ
1	2	3
1	Грунтовка Stelpant-PU-Zinc	-----
2	Грунтовка Stelpant-PU-Oxid	-----
3	Грунтовка «Грэмируст»	ТУ 6-00-0209714-21-92
4	Грунтовка «ЦВЭС №1»	ТУ 2312-004-12288779-99
5	Грунтовка «ЦИНОТАН»	ТУ 2313-017-12288779-99
6	Лакокрасочный материал Stelpant-PU-Mica HS	-----
7	Лакокрасочный материал Stelpant-PU-Mica UV	-----
8	Эмаль «Виниколор»	ТУ 2313-451-0-05034239-95
9	Эмаль ХВ-16	ТУ 6-10-1301-83
10	Эмаль «Виникор-62»	ТУ 2312-001-54359536-2003
11	Эмаль ХП-7120	ТУ 6-21-82-95
12	Растворитель Stelpant-PU-Thinner	-----
13	Растворитель № 646	ГОСТ 18188-72
14	Растворитель «СОЛЬВ-УР»	ТУ 2319-032-12288779-2002
15	Растворитель Р-4	ГОСТ 7827-74
16	Ксилол	ГОСТ 9949-76 или ГОСТ 9410-78

Таблица 4

	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Технические характеристики оценки качества
1	2	3	4	5	6
1	Подготовка поверхности	Степень очистки	Визуальный	После окончания работы	Отсутствие ржавчины, пыли и жировых отложений
2	Нанесение слоев лакокрасочных материалов	Внешний вид (по окончательному слою)	Визуальный	После окончательного высыхания слоя покрытия	Соответствие V классу по ГОСТ 9.032-74
		Сплошность покрытия	Визуальный		-----
		Толщина общая и каждого слоя	Инструментальный, с помощью толщиномера		В соответствии с таблицей 1
		Адгезия (по необходимости)	Инструментальный (метод решетчатых надрезов)		Должна соответствовать баллу 1 по ГОСТ 15140-78. Края надрезов полностью гладкие, нет признаков отслаивания ни в одном квадрате решетки

материалов на защищаемую поверхность производится методом пневматического или безвоздушного распыления. Толщина слоя, наносимого на поверхность за один раз, определяется в соответствии с техническими условиями по применению данного материала. Последующий слой может быть нанесен на окрашенную поверхность только после ее высыхания. Лакокрасочный материал должен высохнуть до степени 3 по ГОСТ 19007-73.

Контроль качества работ должен начинаться с требований к качеству поставляемых материалов и изделий. Качество лакокрасочных материалов должно соответствовать техническим условиям и нормам ГОСТ, указанным в *таблице 3*.

Операционный контроль качества работы производится мостовым мастером (прорабом) эксплуатирующей организации, результаты контроля фиксируются в Журнале производства работ по содержанию автомобильных дорог, разработанном ФДС России.

Приемочный контроль качества выполнения окраски производится представителем заказчика в присутствии представителя исполнителя в соответствии с *таблицей 4*.

Опыт применения разработанного регламента показал, что он является действенным инструментом повышения качества, а следовательно, и долговечности лакокрасочных покрытий мостовых сооружений, особенно при производстве работ по содержанию (*рис. 3*).

Удобство полученного руководства состоит в его компактности и унификации требований к производственным операциям и контролю их выполнения, что позволяет эффективно осуществлять промежуточные проверки правильности технологических операций и приемку выполненных работ.

Этап 3. Обеспыливание поверхности, которое состоит в промывке обезжиренной поверхности с помощью пресной воды, просушивании и последующем обеспыливании путем обдувки струей сжатого воздуха из компрессора.

Этап 4. Приготовление рабочих составов лакокрасочных материалов заключается в тщательном их перемешивании с помощью механических мешалок до однородной консистенции (до отсутствия осадка).

Условную вязкость при приготовлении рабочего состава определяют по ГОСТ 8420-74 с помощью вискозиметра ВЗ-246 с отверстием Ø 4 мм при температуре 20±2°С.

Этап 5. Нанесение слоев лакокрасочного покрытия. Нанесение лакокрасочных



Рис. 3. Вид мостовых металлоконструкций до и после окрашивания с соблюдением регламента