

# ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ МОСТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ МНЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ



**Назовите основные причины, приводящие к преждевременному износу антикоррозионных покрытий мостовых конструкций.**

## **Т.С. Жукова:**

— Плохое качество лакокрасочных материалов и неправильное их нанесение.

## **И.И. Лонкевич:**

— Причины, приводящие к преждевременному износу антикоррозионных покрытий, аналогичны для покрытий любых конструкций. Это плохая подготовка поверхности перед нанесением покрытия; несоблюдение условий нанесения лакокрасочных материалов (температурный режим, толщина покрытия); нарушение способа нанесения и режима сушки, а также низкое качество лакокрасочных материалов.

## **Д. В. Громилин:**

— Износу антикоррозионных покрытий способствуют естественные неблагоприятные факторы, в которых они работают: агрессивное воздействие внешней среды, динамическое воздействие на мостовые конструкции и непосредственное механическое воздействие транспорта на покрытие. Но это расчетные эксплуатационные условия работы антикоррозионных покрытий. Причина же преждевременного их износа, на мой взгляд, в недостаточном качестве как самих лакокрасочных материалов, так и работ по их нанесению. И если риск применения некачественных материалов на современных мостовых сооружениях сведён к минимуму тщательным выбором заказчиком строительства и проектировщиком надёжных систем лакокрасочных покрытий и производителей лакокрасочных материалов, то качество работ зачастую оставляет желать лучшего.

Причины, на первый взгляд, разные: отсутствие у исполнителя работ необходимого оборудования и оснастки, несоблюдение окрасочной фирмой предписанной производителем лакокрасочных материалов технологии нанесения покрытия (по собственной вине или под давлением на исполнителя с требованием сократить сроки проведения работ), низкая квалификация персонала и т.д. Но главная причина — необоснованная экономия. Экономия на современном производительном оборудовании, на обеспечении технологии выполнения окрасочных работ и на квалифицированном исполнителе работ. И еще — замена подрядчиками на стадии строительства проектных систем антикоррозионных покрытий на менее качественные, тоже из соображений экономии.

Строители не заинтересованы применять долговременные, но несколько более дорогие системы защиты, так как после сдачи ими объекта заказчику, дальнейшие расходы по обслуживанию несет эксплуатирующая организация. Была бы полезна принятая на Западе практика дорожно-транспортного строительства, когда подрядная организация осуществляет и эксплуатацию построенного сооружения в течение достаточно длительно времени — десяти и более лет. В этом случае финансирование производится не поэтапно, на стадии строительства и эксплуатации, а всего проекта на период участия фирмы, осуществляющей данный проект. И чем качественнее будут материалы и технологии, примененные при строительстве, тем меньше расходы будет нести та же фирма при эксплуатации сооружения и, соответственно, будет обеспечена большая экономия как федеральных, так и региональных финансовых средств.

Несмотря на то, что в последнее время антикоррозионной защите уделяется повышенное внимание и в практике мостостроения находят применение современные материалы и технологии, тема, вынесенная в заголовок, является по-прежнему актуальной. Наша редакция провела заочный «круглый стол», посвященный этой проблематике, с участием следующих специалистов:



**Дмитрий Громилин,**  
главный инженер  
ООО «Стилпейнт-Ру.  
Лакокрасочная продукция»



**Татьяна Жукова,**  
генеральный  
директор ООО «БелНева»



**Тимур Иванов,**  
технический  
директор ООО «Рутил»



**Николай Карпеев,**  
директор по маркетингу  
Научно-производственного  
холдинга «ВМП»



**Валентина Козина,**  
коммерческий директор  
ООО «Калужский  
лакокрасочный завод»



**Александр Кузнев,**  
технический директор  
ООО «Разноцвет»

### **Д.С. Мирошкин:**

— Одной из основных причин преждевременного износа лакокрасочного покрытия является повышенная степень коррозионной активности среды, в которой эксплуатируются мостовые конструкции автомобильных мостов. Коррозионная активность среды обусловлена следующими внешними факторами: атмосферными осадками, УФ-излучением, перепадами температур, интенсивным воздействием выхлопных газов, содержащих коррозионно-активные вещества, воздействием растворов солей в зимний период, повышенным воздействием воды, грязи, пыли при движении транспорта, механическим повреждением от ударов камней и другими факторами.

### **А.А. Кузьев:**

— К основным причинам износа антикоррозионных покрытий отношу воздействие агрессивной окружающей среды в условиях открытой атмосферы, высокую влажность, пары различных газов в промышленных районах, агрессивные осадки и выхлопные газы автотранспорта, большие перепады температурных значений в различных климатических зонах и солнечное УФ-излучение.

### **А.И. Соленков:**

— Жесткие условия эксплуатации — динамические нагрузки, деформации. Для мостов — это повышенная влажность, для путепроводов — реагенты для дорог. Часто преждевременный износ связан с неправильно подобранной системой покрытий, некачественно выполненными подготовкой поверхности и/или окраской.

### **Т.А. Иванов:**

— Основными причинами, приводящими к преждевременному износу антикоррозионных покрытий, являются:

- использование лакокрасочных материалов с неподтвержденными свойствами;

- изменение утверждённой схемы покрытий, замена материалов более дешевыми;

- несоблюдение в процессе нанесения покрытий технологического регламента (нарушение требований к подготовке поверхности под окраску, микроклиматических параме-

тров при выполнении работ, рекомендаций по нанесению материалов и т.д.)

Во избежание возможных нарушений рекомендуется проводить полноценный входной контроль используемых материалов и инспектирование всего процесса получения покрытий — от стадии подготовки поверхности и до приемки готового покрытия.

Мы предлагаем комплексное решение данных вопросов. Испытательный центр «Рутил» (аттестат аккредитации №РОСС.RU.0001.21.ХИ34) располагает всеми возможностями для проведения входного контроля лакокрасочных материалов, подтверждения заявленных свойств. В составе испытательного центра работают инспекторы визуального и измерительного контроля качества окрасочных работ, имеющие квалификационные удостоверения и располагающие необходимыми поверенными приборами и оборудованием.

### **В.Б. Козина:**

— Создание долговечных «реально работающих» антикоррозионных покрытий — задача, которая стоит перед технологами, материаловедами с того момента, как человечество познакомилось с железной рудой. Из античных времен до нас дошли тексты с рецептами борьбы против коррозии: это и обработка поверхности жиром, маслами, оловом. Антикоррозионные покрытия на протяжении истории человечества совершенствуются, усложняются, и, несомненно, противостоят вездесущему процессу коррозии. Но приходится признать, что для такого противостояния необходимы колоссальные материальные средства и трудозатраты.

На сегодняшний день существует множество систем антикоррозионной защиты мостовых конструкций и методик их нанесения и, тем не менее, проблема их преждевременного износа стоит в полный рост. Кто виноват и что делать?

Думается, что для недопущения преждевременного износа антикоррозионных покрытий на столь сложных и важных инженерно-технических сооружениях как мосты необходимо внедрение надежной системы управления качеством при выборе антикоррозионного по-

крытия, методики и точности её выполнения как при нанесении такого покрытия, так и последующей эксплуатации всего сооружения в дальнейшем. Расшифрую. Прежде всего, необходим правильный выбор антикоррозионной системы. При этом недопустима никакая экономия.

Предположим, что система выбрана лучшая, что дальше? Обязательное и неукоснительное соблюдение методики нанесения этого покрытия. Приведу такой пример: требуется 3 слоя грунта и 2 слоя финишной эмали, а наносится меньше — соответственно покрытие прослужит меньше. Решающим моментом для долгой и надежной службы антикоррозионных покрытий является подготовка подложки. Идеальная защита от коррозии на 80% обеспечивается правильной подготовкой поверхности, и только на 20% качеством используемых лакокрасочных материалов и способом их нанесения.

Еще один пример: окрашивается металл, а в его порах — влага. При применении традиционных ЛКМ образующая сверху пленка консервирует и удерживает эту влагу, идёт разрушение покрытия, а значит, процесс коррозии не только не остановлен, но на некоторое время не визуализируется и продолжает свою разрушительную работу.

Сегодня в строительстве применяются металлоконструкции из оцинкованной стали, нержавеющей стали, алюминия, цветных металлов, не подверженных коррозии. Зачастую данные конструкции не окрашиваются, что, по моему мнению, является ошибкой. И эти конструкции подвержены коррозии, пусть и в меньшей степени. Усилить их защиту призваны специальные ЛКМ.

И, конечно же, очень важен последующий контроль за состоянием мостового сооружения: содержание его в надлежащем технологическом состоянии, устранение прокорродированных очагов и элементов.

#### **Н.Н. Карпеев:**

— На мостовые конструкции в процессе эксплуатации оказывают влияние:

- климатические условия, то есть осадки, положительная и отрицательная температура, перепад температур, солнечное излучение,

влажность воздуха и содержание солей в воздухе приморских районов;

- коррозионно-активные компоненты техногенного происхождения, а именно — выхлопные газы, промышленные выбросы, соль и антигололедные реагенты;

- абразивные частицы пыли, а также частицы песка, золы и шлака, применяющиеся для обработки дорог в зимнее время.

Опоры мостов дополнительно подвержены воздействию воды с взвесью песка, водяных брызг, а также воздействию льда в период ледохода.

Срок службы покрытий в конечном итоге будет зависеть от совокупности условий эксплуатации, характеристик самого покрытия и качества его нанесения. При этом важно помнить, что даже самое хорошее покрытие можно погубить недобросовестным нанесением.



**Каким образом производители стремятся расширить температурный диапазон применения своих покрытий? Какие покрытия на сегодняшний день пригодны для нанесения в условиях пониженных температур?**

#### **Д. В. Громилин:**

— Большинство лакокрасочных материалов имеют определённые ограничения по условиям их применения, не позволяющие, а точнее, не обеспечивающие необходимого качества при их нанесении в условиях отрицательных температур. Многие производители стремятся предоставить окрасочным фирмам дополнительные возможности для продления окрасочного периода, расширить диапазон применения своей продукции, как правило, для нанесения их в условиях низких температур. Достигается это модификацией основных смол различными химическими соединениями, смещающей допустимый интервал использования ЛКМ в область отрицательных температур окружающего воздуха.

Как правило, все крупные мировые производители традиционных эпоксидных ЛКМ имеют в своей производственной программе ма-



**Ирина Лонкевич,**  
генеральный директор ЗАО «Испытательный центр ВНИИГС»



**Дмитрий Мирошкин,**  
главный технолог ООО «ТД КоррЗащита»



**Александр Соленков,**  
начальник департамента инфраструктуры компании «Иотун»

**Наталья Шибалович,**  
руководитель направления «Защитные покрытия/Мосты» компании Акзо Нобель Н.В.

териалы, допускающие нанесение их при температуре окружающего воздуха до минус 10-15°C и даже до минус 25°C. Это очень привлекательно для подрядных организаций, стремящихся использовать максимально возможное время для проведения окрасочных работ. Однако здесь существует определенная опасность получения некачественного покрытия из-за невозможности в таких жестких условиях качественно подготовить поверхность и обеспечить адгезию наносимого покрытия к подложке. Это понимают и производители краски, оговаривая в описании технических характеристик продукта соблюдение определенных дополнительных требований, как-то: обязательность обеспечения отсутствия инея и льда на окрашиваемой поверхности, необходимость подогрева наносимой краски до +15°C и т.п., что делает заявленные свойства достаточно условными.

Фирма STEELPAINT, производящая современные высококачественные лакокрасочные материалы на полиуретановой основе, сознательно не предлагает подобных продуктов, делая ставку на гарантированное обеспечение долговременной антикоррозионной защиты при подготовке окрашиваемой поверхности и нанесении материалов в оптимальных условиях.

#### **В.Б. Козина:**

— При нанесении лакокрасочных покрытий на мостовые конструкции необходимо учитывать температуру окружающей среды, влажность воздуха, температуру окрашиваемой поверхности (подложки) и наличие конденсата/наледи на металлоконструкции.

Температурный режим +15-20°C и относительная влажность воздуха 80% рекомендован для нанесения большинства ЛКМ. Так, при температуре ниже +5°C значительно замедляется или полностью прекращаются высыхание, полимеризация или отверждение ЛКМ. Это верно для алкидных и эпоксидных красок. Хлоркаучуки и винилы можно наносить при температуре ниже 0°C. Но необходимо помнить, что при пониженных температурах на металле появляется конденсат, который под лакокрасочным покрытием при отрицательных тем-

пературах превращается в лед. При плюсовой температуре лед превращается в воду, а для воды, как известно, нет преград, и она «рвет» лакокрасочное покрытие.

При нанесении ЛКМ при минусовых температурах существует аналогичная проблема: на металле образуется наледь, зачастую невидимая невооруженным глазом, при плюсовой температуре она превращается в воду, которая, как я сказала выше, «рвет» лакокрасочное покрытие.

При очень высокой температуре окружающей среды и подложки происходит ускоренное испарение растворителей (в ЛКМ на органических растворителях) или быстрое химическое отверждение (эпоксидные краски), что препятствует получению гладкого однородного покрытия.

Климатические условия России диктуют жесткие временные/сезонные ограничения для проведения окрасочных работ. А жизнь диктует другие условия, так как монтаж и ремонт мостовых конструкций ведется круглый год. Ряд компаний по производству защитных покрытий разработал модифицированные эпоксиды, работа с которыми возможна при температуре -10°C. На мой взгляд, большое будущее у полиуретановых лакокрасочных покрытий, способных адсорбировать влагу с поверхности металла. Есть и другие разработки антикоррозионных материалов для металлических и бетонных конструкций для всепогодного применения. Практика покажет жизнеспособность этих разработок.

#### **И.И. Лонкевич:**

— В период подготовки к празднованию 300-летия Санкт-Петербурга в наш испытательный центр поступили на испытания несколько красок, которые следовало нанести при отрицательных температурах и определить время их высыхания до степени 3 в указанных условиях.

Следует отметить, что по заданию заказчика краски наносились на бетонные подложки в один слой и впитывались в бетон, не образуя поверхностной пленки. Чисто формально они высыхали за достаточно короткое время, но качество получаемого покрытия при таком

нанесении заказчик не определял.

Существуют общие правила нанесения лакокрасочных материалов, и одно из них то, что лакокрасочные материалы нельзя наносить при температуре ниже 5°C.

#### **А.И. Соленков:**

— Путем поиска и применения отвердителей эпоксидных и п/у смол с более широким спектром температур. Для низких температур — это эпоксиды зимнего отверждения и п/у. Однокомпонентные материалы (виниловые, акриловые и т.п.) менее зависимы от температуры, но они не обеспечивают длительную защиту от коррозии, как первые два.

#### **Т.С. Жукова:**

— У всех производителей ЛКМ есть краски для нанесения при отрицательных температурах и при повышенной влажности. Вопрос в другом — в поверхности металла. Водную пленку или тонкую корку льда ничем не убрать на больших площадях или ее можно просто не заметить, потому что при определенных условиях она может появиться на отдельных участках. К примеру, на одном участке подходят условия для нанесения, а на другом — буквально через метр — тонкая пленка льда или воды. Особенно это явно проявляется на мостах над большими реками. Поэтому здесь нужно говорить не сколько об усовершенствовании красок, сколько о технологии нанесения в таких условиях, а это существенное удорожание работ.

#### **Д.С. Мирошкин:**

— Задача расширения температурно-влажностного диапазона нанесения лакокрасочных материалов является очень актуальной, так как антикоррозионные работы необходимо проводить и зимой, и весной, и осенью, когда температуры опускаются ниже +5°C, что считается для ЛКМ экстремальными условиями нанесения.

Лакокрасочные материалы, обладающие возможностью нанесения в экстремальных условиях, — это, как правило, однокомпонентные материалы (без отвердителя), образующие покрытия благодаря физическому испарению содержащегося в них растворителя

(модифицированные акриловые, силиконовые, каучуковые и другие пленкообразующие). При этом такие однокомпонентные материалы способны наноситься при отрицательных температурах окружающего воздуха.

Отдельного внимания заслуживают полиуретановые материалы, отверждающиеся влагой воздуха, которые допустимо наносить при относительной влажности до 98 процентов, но при этом нельзя наносить при отрицательных температурах.

Двухкомпонентные материалы образуют покрытия благодаря химической реакции пленкообразующего и отвердителя, скорость которой значительно снижается при пониженных температурах. Поэтому материалы на эпоксидных, двухкомпонентных уретановых и других основах, как правило, способны образовывать покрытия при температурах не ниже 0°C.

С 2003 года наша компания производит антикоррозионные и огнезащитные материалы, обладающие возможностью нанесения при температуре до -25°C. Особенностью материалов является получение при отрицательных температурах сплошного, однородного покрытия со свойствами, не уступающими свойствам покрытий, полученных при нормальных температурно-влажностных условиях. При этом материалы обладают временем высыхания при отрицательных температурах не более 1–2 часов (при толщине сухого покрытия 80 мкм), что существенно повышает производительность антикоррозионных или огнезащитных работ.

#### **Н.Н. Шибалович:**

Для обеспечения качественного покрытия, которое способно обеспечивать антикоррозионную защиту на длительный срок, работы по нанесению лакокрасочных материалов (ЛКМ), желательнее выполнять при положительных температурах и влажности 85%, тем более, что эти требования заложены во всех отраслевых документах и ГОСТах. Практически все производители в настоящее время имеют в своем ассортименте ЛКМ, которые могут работать при отрицательных температурах, однако необходимо помнить, что работы в таких экстре-

мальных условиях не есть панацея, а только острая производственная необходимость.

Как правило, современные ЛКМ – это двухкомпонентные материалы, а процесс формирования покрытия — это химическая реакция между основой (компонент А) и отвердителем (компонент В). Любая химическая реакция при отрицательных температурах протекает значительно медленнее, чем при положительных температурах. Спрогнозировать качество формирования пленки при отрицательных температурах очень сложно. Следовательно, покрытие, нанесенное при отрицательных температурах, по своим защитным свойствам может очень сильно отличаться от покрытия, сформированного при нормальных температурных условиях, что может повлиять на антикоррозионную защиту покрытия и привести к снижению его срока службы.

#### **Н.Н. Карпеев:**

— Возможность нанесения лакокрасочных материалов при пониженных температурах определяется химической природой пленкообразующих веществ. Существует целый ряд материалов, нанесение которых допускается при отрицательной температуре.

При этом необходимо отметить, что работа в зимний период предъявляет особые требования к исполнителю окрасочных работ: необходимо намного более тщательно подходить к подготовке поверхности, важно контролировать отсутствие наледи на поверхности металла, перед нанесением выдерживать лакокрасочные материалы в тепле и т.п. При прочих равных условиях обеспечить высокое качество покрытия намного легче летом, а избежать окраски в условиях пониженных температур можно путём тщательного планирования и грамотной организации работ. Но, тем не менее, если это необходимо и неизбежно, выполнение окраски при отрицательной температуре возможно, что позволяет существенно продлить окрасочный сезон.

#### **А.А. Кузьев:**

Многие производители, чтобы привлечь внимание к своим мате-

риалам, пускаются на различные маркетинговые уловки и открыто заявляют о возможности их нанесения при отрицательных температурах. Это из того же разряда как «красим по ржавчине». Что называется, можно, но не нужно. Дело в том, что «красить» и «обеспечить долговременную антикоррозионную защиту» — два разных понятия. И ни в одном отраслевом стандарте вы не встретите систем покрытий, рекомендованных к нанесению при «минусе».

Конечно, лакокрасочные материалы бывают разные, к примеру, полиуретаны или кремнийорганика не очень-то и боятся «минуса». Но это вовсе не означает, что их нужно наносить в таких условиях. Нельзя забывать, что 90 процентов успеха в антикоррозионной защите зависит от подготовки поверхности. И не брать в расчет такие понятия как температура подложки, точка росы, или, того хуже, наледь на защищаемой поверхности — недопустимо.

**Подготовил Сергей Иванов**

Окончание в следующем номере

