

КОРРОЗИЯ: ИСТОРИЯ БОЛЕЗНИ

ПРОФИЛАКТИКА И МЕТОДЫ «ЛЕЧЕНИЯ»

Алексей Рубан
Ярославская лакокрасочная компания,
директор по развитию

Изыскание новых и совершенствование старых способов защиты металлов от коррозии – важнейшая проблема, которая стоит сегодня перед промышленностью. Экономический ущерб от коррозии металлов исчисляется миллиардами рублей. Специалисты подсчитали, что в промышленно развитых странах стоимость потерь, связанных с коррозией, составляет 3–4% валового национального дохода. Потери металла, включающие массу вышедших из строя металлических конструкций, изделий, оборудования, по экспертным оценкам, составляют от 10 до 20% годового производства стали. Коррозии подвержены мосты, трубопроводы, детали машин, судов и технологического оборудования. Профилактика «заболевания» – тоже дорогое удовольствие, поскольку с учетом коррозии приходится завышать прочность этих изделий, увеличивать расход и толщину металла. Неудивительно, что научные разработки в сфере промышленной окраски направлены преимущественно на поиски новых, лучших методов антикоррозионной защиты.

Остановить мгновение

Лакокрасочные материалы и системы защитных покрытий на их основе – далеко не единственный (хотя самый распространенный и доступный) способ защиты металла от коррозии. Люди издавна пытались спасти металлы от влияния атмосферы, покрывая их маслами, жирами, а уже в V веке до н.э. – оловом. Коррозия – «заболевание» хроническое и в некотором роде смертельное; оно протекает по законам природы, поэтому полностью устранить этот

процесс нельзя, его можно только замедлить. Один из способов продлить жизнь металлам – это **легирование**, т.е. получение сплавов. Например, в настоящее время создано большое число нержавеющей сталей путем присадок к железу никеля, хрома, кобальта и др. Также популярно **покрытие металлов слоем других металлов**. Одним из наиболее распространенных и экономичных процессов металлизации является **цинкование**. 40% мировой добычи цинка уходит на этот процесс. Цинкованию подвергаются стальные листы, лента, проволока, крепежные детали, детали машин и приборов, трубопроводы и другие металлоконструкции. Для усиления антикоррозионных свойств комплексного многослойного покрытия также применяется **система холодного цинкования**. Она обеспечивает полную катодную (или гальваническую) защиту железных поверхностей от коррозии в разных агрессивных средах. Еще один эффективный способ приостановить коррозию в самых разных средах (в атмосферных условиях, морской воде, охлаждающих жидкостях и солевых растворах и т.д.) – это **ингибиторы коррозии**. Защитное действие ингибиторов связано с их адсорбцией на поверхности металлов и взаимодействием с промежуточными продуктами реакции или активными центрами, на которых протекают химические превращения. Почему же среди такого разнообразия способов самым распространенным остается применение специальных ЛКМ? Антикоррозионные ЛКМ доступны, широко распространены, имеют обширную цветовую гамму и высокие декоративные свойства, их легко наносить, они обла-

дают низкой газо- и паропроницаемостью, водоотталкивающими свойствами и поэтому препятствуют доступу к поверхности металла воды, кислорода и содержащихся в атмосфере агрессивных компонентов.

Существует два основных механизма защиты металла от коррозии с использованием ЛКМ:

- **электрохимический**, когда металл защищают за счет применения в составе ЛКМ антикоррозионных пигментов;

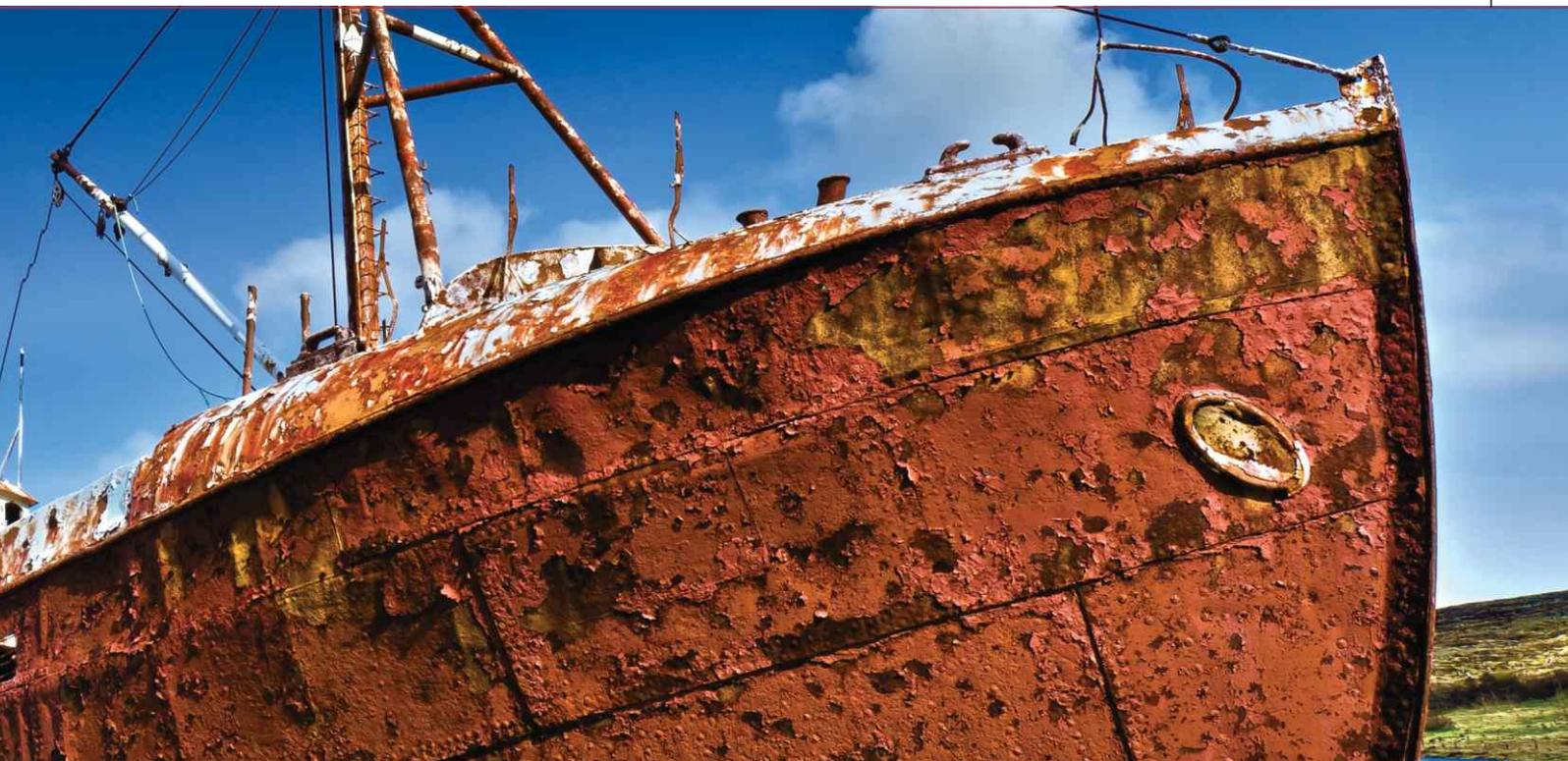
- **барьерный**, когда состав и структура лакокрасочного покрытия за счет оптимального подбора компонентов препятствуют проникновению активаторов коррозии к поверхности металла.

На практике оба механизма действуют параллельно и эффективность того или иного механизма, а также ЛКМ в целом зависит от выбранной рецептуры, типа применяемого пленкообразователя и пигмента.

Качественное покрытие начинается с качественной подготовки

Покрытие поверхности металла лакокрасочным слоем не исключает коррозию, а служит для нее лишь преградой, а значит, лишь тормозит процесс. Поэтому большое значение имеют качество и долговечность покрытия, которые, в свою очередь, зависят от целого ряда факторов: толщины слоя, его равномерности, проницаемости лакокрасочной пленки, ее способности набухать в воде и сохранять целостность в различных средах, прочности сцепления (адгезии) с металлом, наличия в рецептуре ЛКМ ингибиторов коррозии и др.





Качество лакокрасочного покрытия напрямую зависит от подготовки поверхности и способа нанесения защитного слоя. Окалина и ржавчина должны быть удалены с поверхности покрываемого металла. В противном случае они будут препятствовать хорошей адгезии покрытия к поверхности металла и сокращать срок его службы.

При наличии на поверхности окрашиваемых изделий окислы и ржавчины возможно предварительное применение механических или химических (травление) способов подготовки с последующей химической обработкой. Механические способы обработки способствуют высоким физико-механическим свойствам покрытий. Химические способы подготовки поверхности позволяют получить требуемое качество подготовки поверхности как на черных, так и на цветных металлах перед нанесением любых лакокрасочных покрытий (порошковых, органических или водорастворимых). Более того, химическая подготовка поверхности позволяет добиться высокой производительности, автоматизации технологического процесса, обработки изделий различных габаритов и сложности.

Одной из стадий первичной обработки поверхности при создании эффективной комплексной антикоррозионной защиты является **фосфатирование металла**.

Фосфатирование – это процесс получения на поверхности металла очень тонкой, хорошо сцепленной с металлической поверхностью, пленки нерастворимых в воде фосфорнокислых соединений. По составу в основном это фосфаты железа, цинка и марганца. Небольшая по тол-



ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УЩЕРБ ОТ КОРРОЗИИ МЕТАЛЛОВ ИСЧИСЛЯЕТСЯ МИЛЛИАРДАМИ РУБЛЕЙ. СПЕЦИАЛИСТЫ ПОДСЧИТАЛИ, ЧТО В ПРОМЫШЛЕННО РАЗВИТЫХ СТРАНАХ СТОИМОСТЬ ПОТЕРЬ, СВЯЗАННЫХ С КОРРОЗИЕЙ, СОСТАВЛЯЕТ 3–4% ВАЛОВОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ДОХОДА. ПОТЕРИ МЕТАЛЛА, ПО ЭКСПЕРТНЫМ ОЦЕНКАМ, СОСТАВЛЯЮТ ОТ 10 ДО 20% ГОДОВОГО ПРОИЗВОДСТВА СТАЛИ.

щине (около 5 мкм) фосфатная пленка пассивирует поверхность металла, переводя его в коррозионно-пассивное состояние. Из-за высокой пористости пленки фосфатного покрытия ЛКМ, наносимый на фосфатированную поверхность, способен лучше проникать в ее поры, что обуславливает высокую адгезию лакокрасочного покрытия к фосфатной пленке. Таким образом, фосфатирование металла в сочетании с лакокрасочным покрытием дает еще больший антикоррозионный эффект и увеличивает срок службы покрытия.

Следует отметить, что в ряде случаев при создании лакокрасочного покрытия, например, при штучном изготовлении крупногабаритных металлических конструкций, эта важная и эффективная операция не выполняется (отсутствие линий по нанесению, ванн окунания и т.д.). Для окраски подобных изделий в условиях отсутствия оборудования для фосфатирования разработаны специальные фосфатирующие грунтовки. Так, например, однокомпонентная фосфатирующая грунтовка ВЛ-09 производства Ярославской лакокрасочной компании, создает на поверхности окрашиваемого металлического

изделия прочную пленку толщиной 10–15 мкм, которая заметно увеличивает длительность антикоррозионной защиты. Грунтовка высыхает в обычных условиях за 30 минут и обеспечивает прочное сцепление с металлом последующих слоев покрывных эмалей: пентафталевых, глифталевых, хлорвиниловых, алкидно-стирольных, нитроцеллюлозных, эпоксидных, акриловых, меламино- и карбаминоформальдегидных, в том числе автомобильных.

На чем будете экономить – на краске или ремонте?

Ассортимент ЛКМ для окраски металла, предлагаемый отечественными и зарубежными производителями на российском рынке, широк и разнообразен. В этом ассортименте за некоторыми техническими характеристиками трудно рассмотреть главное свойство ЛКМ – способность создать на окрашенном изделии надежное антикоррозионное покрытие, обладающее высокими декоративными свойствами и длительным сроком эксплуатации. Именно срок службы и качество покрытия в дальнейшем будут определять эстетический вид окрашенного изделия, »

” КОРРОЗИЯ



Коррозия (от лат. *corrosio* – разъедание) – это реакция химического или физико-химического взаимодействия материала с окружающей средой, вызывающая его разрушение. Она приводит как к изменениям в самом материале, так и к ухудшению рабочих свойств узлов, деталей и конструкций, изготовленных из него. Хотя коррозию чаще всего связывают с металлами, ей подвергаются также камни, бетон, дерево, пластмассы и другие полимерные материалы.

срок его службы и дальнейшие затраты на ремонт и восстановление его внешнего вида.

Многие отечественные производители ЛКМ в погоне за прибылью, в условиях значительной конкуренции и снижения покупательской способности потребителей в период кризиса, активно занялись разработкой удешевленных рецептур ЛКМ. Но удешевление материалов, как правило, связано со снижением или исключением некоторых специальных свойств продукции и оправдано только в ряде случаев. Скажем,

если данные характеристики не требуются конечному потребителю (например, отклонение цвета ЛКМ от эталона) или качество и срок эксплуатации лакокрасочного покрытия соответствуют условиям и сроку эксплуатации самого изделия.

Использование дешевых ЛКМ непроверенных производителей может повлечь неприятные последствия, описанные ранее. Как правило, блеск покрытия таких материалов отсутствует изначально или пропадает при недли-

тельной эксплуатации, цвет претерпевает значительные изменения, окраска изменяет свою интенсивность, а лакокрасочное покрытие спустя год эксплуатации покрывается следами коррозии и требует частичного или полного восстановления.

Применение качественных ЛКМ гарантирует отсутствие данных проблем. Рецептура таких материалов соответствует условиям нанесения и эксплуатации лакокрасочного покрытия и содержит тщательно подобранный состав пленкообразующего (лака, смолы), пигментов и наполнителей, причем часть из них также выполняет функции ингибиторов коррозии. Кроме того, качественные ЛКМ улучшают декоративные свойства окрашиваемого изделия, делая его более привлекательным, позволяют потребителю ЛКМ создать свой неповторимый фирменный стиль.

Надежный лакокрасочный производитель никогда не оставит потребителя один на один с проблемами по нанесению и всегда поддержит его. Специалисты такой компании не только обеспечивают своих партнеров полной информацией и рекомендациями по использованию материала, но и вместе с потребителем подбирают оптимальный для него комплекс лакокрасочного покрытия, участвуют во внедрении этого комплекса, дают рекомендации по совершенствованию существующих у потребителя технологий окраски и осуществляют техническое сопровождение серийных продаж.

” НАНЕСЕНО ПО ПРАВИЛАМ



Недостаточный срок службы лакокрасочного покрытия нередко связан с тем, что покрытие было выбрано неправильно, а также с повышенной пористостью пленки ЛКМ и ее ослабленной адгезией к подложке. Воздушные полости и пузыри, которые образуются вследствие неграмотного нанесения материала, также наносят серьезный вред покрытию. Часто дефекты покрытия возникают в процессе формирования пленки ЛКМ, например, в результате испарения растворителя. Для предотвращения подобных дефектов следует придерживаться следующих правил:

- использовать рекомендованные

комплексы (грунт+эмаль), соответствующие окрашиваемой подложке, условиям нанесения, отверждения и эксплуатации покрытия;

- тщательно соблюдать инструкции производителя по нанесению ЛКМ;
- использовать рекомендованные разбавители при доведении ЛКМ до малярной (рабочей) вязкости;
- наносить требуемую толщину покрытия за определенное количество слоев;
- соблюдать условия процесса при окрашивании, промежуточной и окончательной сушке покрытия;
- использовать соответствующий инструмент для нанесения.

Желаемое и возможное

Развитие потребляющих отраслей промышленности, несомненно, вносит изменения в требования к применяемым ЛКМ. Потребители и заказчики сейчас требуют не просто общего улучшения антикоррозионных и декоративных свойств. Сегодня востребованы системы антикоррозионной защиты, которые, по-прежнему гарантируя надежную и долгосрочную защиту, способны обеспечить сокращение трудоемкости и затрат на нанесение ЛКМ, экологичность материалов, а также снижение затрат на мероприятия по охране труда и окружающей среды.

Это, в том числе, быстросохнущие толстослойные покрытия; грунт-эмали, способные наноситься за меньшее количество слоев; цинкнаполненные материалы; материалы, обладающие высокими защитными и восстанавливающими свойствами при нанесении по ржавчине; экологичные материалы на водной основе или органорастворимые с пониженным содержанием летучих органических соединений (ЛОС) и др.

Таким образом, развитие современных систем защиты от коррозии включает сохранение и усиление существующих антикоррозионных свойств, с одной стороны, и оптимизацию, направленную на уменьшение стоимости и рост производительности окраски, с другой. Эти цели могут быть достигнуты как за счет создания новых материалов, так и за счет оптимального комбинирования и применения уже имеющихся.

Рост требований к ЛКМ напрямую обуславливает рост доли импортных материалов. Не зря, по данным аналитиков, доля импорта на рынке ЛКМ промышленного применения ежегодно растет и на сегодняшний день составляет от 30 до 60% в зависимости от потребляемой отрасли. Тем не менее альтернатива основной массе данных материалов у отечественного производителя, безусловно, имеется. Несмотря на то что западные производители традиционно являются пионерами в разработке прогрессивных материалов, а для российских компаний на сегодняшний день крайне актуальна нехватка квалифицированных научных специалистов, разработки отечественных высокоэффективных аналогов ведутся достаточно успешно. Немаловажным в этой работе является процесс налаживания эффективного взаимодействия производственных предприятий со специализированными научно-исследовательскими, образовательными учреждениями и компаниями-лицензиарами. ■



Ярославская Лакокрасочная Компания сегодня является одним из ведущих российских производителей широкого ассортимента автомобильных, промышленных и декоративных лакокрасочных материалов. Компания оснащена современным технологическим оборудованием ведущих мировых производителей.

Ярославская Лакокрасочная Компания производит и предлагает:



➤ Лакокрасочные материалы для окраски автомобильного транспорта



➤ Антикоррозионные лакокрасочные материалы для окраски металлоконструкций и химстойкие ЛКМ



➤ Краски для разметки дорог и полуфабрикаты для их производства



➤ Лакокрасочные материалы для окраски железнодорожного подвижного состава



➤ Лакокрасочные материалы для окраски сельскохозяйственной, коммунальной, строительной и прочей спецтехники



➤ Полуфабрикатные лаки и смолы



➤ Огнезащитные материалы

150044, Россия, г. Ярославль, ул. Полушкина роща, 16
Тел: (4852) 73-31-23; 58-64-50
<http://www.yarlk.ru>

Система менеджмента качества Ярославской Лакокрасочной Компании сертифицирована в соответствии с Международным стандартом качества ИСО 9001 версии 2008 г.