

ВОДНО-ДИСПЕРСИОННЫЕ КРАСКИ ДЛЯ ЗАЩИТЫ МЕТАЛЛА И БЕТОНА ОТ КОРРОЗИИ

ВЛАДИСЛАВ ЛОБКОВСКИЙ,
к.т.н., главный технолог ООО «Латом-БИС»

ДО НАСТОЯЩЕГО ВРЕМЕНИ АКТУАЛЬНОЙ ЗАДАЧЕЙ ОСТАЕТСЯ ЗАЩИТА КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ОТ КОРРОЗИИ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ АТМОСФЕРНЫХ ФАКТОРОВ, ДОПОЛНЕННЫХ ВЛИЯНИЕМ АГРЕССИВНЫХ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И АВТОМОБИЛЕЙ.

Защита от коррозии в целом представляет комплекс мероприятий, направленных на предотвращение и ингибирование коррозионных процессов, сохранение и поддержание работоспособности узлов и агрегатов машин, оборудования, конструкций и сооружений в требуемый период эксплуатации.

Под влиянием разрушительных атмосферных воздействий и агрессивных сред металлические и бетонные конструкции постепенно утрачивают первоначальный внешний вид и теряют свои эксплуатационные характеристики.

Одним из наиболее распространенных, достаточно эффективных и экономичных способов защиты от атмосферной коррозии является метод создания лакокрасочного покрытия (ЛКП) на поверхности материала.

При этом наибольший интерес представляют краски экологически чистых технологий – водно-дисперсионные.

Их преимущества очевидны:

- полное отсутствие токсичных, с резкими запахами, и горючих растворителей, пожаро- и взрывобезопасность;

- экологическая безопасность – класс опасности по ГОСТ 12.1.007 не ниже третьего (умеренно опасные вещества);
- однокомпонентность;
- возможность получения покрытия любого цвета;
- высокая технологичность при нанесении, возможность механизации и автоматизации процесса;
- небольшое время отверждения покрытия при невысокой температуре (не более 2 ч при 20°C).

К достоинствам покрытий на их основе следует отнести:

- возможность нанесения на любые конструкции независимо от размера и конфигурации, как в условиях производства (в том числе конвейерного), так и непосредственно на монтажных и строительных площадках;
- покрытия на большинстве железобетонных металлоконструкций, трубопроводах и оборудовании можно ремонтировать и восстанавливать непосредственно в процессе их эксплуатации;

- относительно невысокая стоимость при высоких качественных и эксплуатационных характеристиках.

В настоящей статье мы расскажем о современных высококачественных водно-дисперсионных ЛКМ, выпускаемых по собственной оригинальной рецептуре компанией ООО «Латом-БИС». Отличительной особенностью данных материалов является наличие в составе специальных активных противокоррозионных компонентов кислого характера, которые:

- для металла (углеродистой стали, чугуна) преобразуют окислы железа, образующие ржавчину на поверхности, в плотно скрепленный с неокислившимся металлом слой фосфатов железа и ингибируют процессы коррозии в процессе эксплуатации покрытий;
- для бетона и железобетона, кирпича (керамического, силикатного) и других минеральных оснований обеспечивают высокую адгезию покрытия за счет химического взаимодействия с поверхностью



Рисунок 1.
Результат неправильного подбора грунтовочного и финишного покрытий

Защита металла

Известно, что ржавчина на стальной поверхности обладает рыхлой структурой, слабо скрепленной с неоокислившимся металлом. Она беспрепятственно пропускает к его поверхности пары воды, кислород и агрессивные газы, содержащиеся в промышленной атмосфере. Кроме того, продукты окисления железа автокатализируют дальнейший процесс коррозии.

Для защиты от коррозии металлических конструкций и сооружений рекомендуются комплексные покрытия на основе красок ВД-АК-1503 («Утро-1503»), ВД-АК-1501 («Утро-1501»), ВД-АК-1502 («Утро-1502»), ВД-АК-1505М («Утро-1505М»).

Отличительные особенности покрытий на их основе:

- отверждаются при температуре $\sim 20^{\circ}\text{C}$ – не более 1 ч (фактически – менее 40 минут), при температуре $65-70^{\circ}\text{C}$ – 8–10 минут;
- устойчивы к длительному воздействию воды, растворов солей, минеральных масел;

- устойчивы при эксплуатации в интервале температур от -60 до $+150^{\circ}\text{C}$ без ограничения по влажности;
- адгезия – не более 1 балла;
- прочность при ударе – не менее 50 см;
- прогнозируемый срок службы покрытий (в условиях климата УХЛ 1, ХЛ 1) – более 10 лет.

Краска-грунтовка ВД-АК-1503 предназначена для получения грунтовочного слоя, в том числе под огнезащитные покрытия на основе составов различного типа (водно-дисперсионные, на органических растворителях). Возможно нанесение на металл с коррозионным поражением глубиной до 50 мкм, при этом защитные свойства получаемого покрытия не снижаются. Может применяться для получения самостоятельного покрытия.

Краска-грунтовка ВД-АК-1503 образует на поверхности металла покрытие, значительно снижающее возможность проникновения к его поверхности агрессивных газов. Кроме того, активные антикоррозионные пигменты кислого характера преобразуют окислы железа в плотно скрепленный с неоокислившимся металлом слой фосфатов железа.

Для практического применения очень важна хорошая совместимость краски-грунтовки ВД-АК-1503 с другими ЛКМ в качестве грунтовки.

Комплексные покрытия на основе краски-грунтовки ВД-АК-1503 с перекрытием ЛКМ, обладающими специальными свойствами, приобретают более высокие защитные характеристики.

Так, применение лака на основе кремнийорганических полимеров (лака гидрофобизирующего ВВ-М) для финишного покрытия позво-

лило успешно защитить причальную стенку Мурманского морского порта.

Следует иметь в виду, что это относится к качественным ЛКМ. В противном случае будет иметь место эффект, представленный на рис. 1.

Для получения финишных покрытий в широкой цветовой гамме (по каталогам RAL и др.) используют краски ВД-АК-1505М, ВД-АК-1501 и ВД-АК-1502. При этом формируются твердые покрытия, устойчивые к механическому воздействию (царапанье, истираемость, слипаемость при штабелировании). Поверхность покрытия на основе краски ВД-АК-1501 полуглянцевая.

В краске ВД-АК-1502 основным пигментом является алюминиевая пудра.

Краска-грунтовка ВД-АК-1503 может применяться вместо грунтовок ГФ-021, а краски ВД-АК-1505М и ВД-АК-1501 – вместо эмали ПФ-115.

Краска-грунтовка ВД-АК-1503 успешно прошла испытания в ЦНИИ транспортного строительства (ЦНИИС) и разрешена для защитно-декоративной окраски металлических мостовых и конструкций.

ЦНИИ морского флота (ЦНИИМФ) краска-грунтовка ВД-АК-1503 рекомендована для защитно-декоративной окраски металлических конструкций на судах и в морских портах; внесена в Речной регистр РФ.

Краска-грунтовка ВД-АК-1503 ЦНИИП строительных конструкций (ЦНИИПСК им. Н.П. Мельникова) рекомендована для окраски металлоконструкций каркасов зданий предприятий различного назначения (машиностроения, промышленности, спортивных, культурно-бытовых, складских).



Рисунок 2.

Результаты испытаний на отрыв покрытий на бетоне: слева краска ВД-АК-111, справа краска ВД-АК-1505

Краски ВД-АК-1503, ВД-АК-1501, ВД-АК-1502, ВД-АК-1505М рекомендованы и успешно применяются для окраски:

- металлоконструкций и оборудования транспортных средств (автомобильных двигателей, автокранов, автобусов, троллейбусов, автоприцепов);
- металлоконструкций и оборудования на морских и речных судах (ЦНИИМФ, Речной регистр РФ);
- строительных металлоконструкций в зданиях и сооружениях всех типов (А-В по СанПиН 2.1.2.729–99).

- паропроницаемы для паров воды и непроницаемы для воды в конденсированной фазе (сопротивление паропрооницанию составляет 0,01–0,08 м²·ч·Па/мг);
- высокая адгезия к бетонному основанию – более 35 кг/см², при этом разрушение или отрыв происходят когезионно, т.е. по цементному камню (рис. 2);
- прогнозируемый срок службы (в условиях климата УХЛ 1, ХЛ 1) – более 10 лет.

Низкое сопротивление паропрооницанию покрытия на основе красок ВД-АК-1505 и ВД-АК-1505КС по отношению к бетонной подлож-

ке обеспечивает беспрепятственную диффузию воды в паровой фазе, сохраняя равновесие между влажностью защищаемого материала и окружающей средой, т.е. покрытие «дышит». Под покрытием исключается накопление воды в конденсированной фазе, которая при переходе температуры окружающего воздуха через нулевые значения замерзает, увеличиваясь в объеме, отрывая покрытие от подложки, увеличивая размеры микротрещин, капилляров и разрушая материал.

При неоптимальном соотношении паропрооницаемости защитного покрытия и основания, наблюдаемых при использовании некоторых ЛКМ, в первую очередь на органических растворителях, очень быстро наблюдается отслаивание и разрушение ЛПК (рис. 3).

Покрытие на основе краски ВД-АК-1505 слабогорючее (Г1), трудновоспламеняемое (В1), с умеренной дымообразующей способностью (Д2) и умеренной токсичностью продуктов горения (Т 1); класс пожарной опасности материала – КМ2¹.

Комплексные испытания, выполненные в лаборатории коррозии и долговечности бетонных и железобетонных конструкций (НИИЖБ им. А.А. Гвоздева), показали высокие эксплуатационные характеристики покрытий, образуемых красками ВД-АК-1505 и ВД-АК-1505КС на поверхности конструкционного железобетона.

Защитные свойства покрытий на бетоне оценивали по показателям диффузионной проницаемости, водонепроницаемости, морозостойкости, водопоглощения.

Установлено, что применение краски ВД-АК-1505 для получения защитного покрытия значительно повышает морозостойкость и морозосолеустойкость бетона и железобетона,

Защита бетона

Для вторичной защиты от коррозии железобетонных конструкций и сооружений, т.е. для ограничения или исключения воздействия агрессивной среды путем создания защитно-декоративного покрытия окраской, пропиткой и пр., и защитно-декоративной окраски минеральных поверхностей (кирпич керамический и силикатный, штукатурка) рекомендуются краски ВД-АК-1505 («Утро-1505») и ВД-АК-1505КС («Утро-1505КС»).

Отличительные особенности покрытий на их основе:

- отверждаются при температуре ~20°C – не более 1 ч;
- устойчивы к длительному воздействию воды, растворов солей, минеральных масел;
- устойчивы к воздействию моющих средств;
- устойчивы при эксплуатации в интервале температур от –60 до +100°C без ограничения по влажности;



Рисунок 3.

Результат применения покрытия с высоким сопротивлением паропрооницанию

¹ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности № 123-ФЗ от 22.06.2008.



Рисунок 4.
Здание станции метро «Курская» защищено специальным водно-дисперсионным защитно-декоративным покрытием

существенно уменьшает водопоглощение и водопроницаемость, в несколько раз увеличивает продолжительность защитного действия слоя бетона для арматуры. Это делает краску особенно эффективной при применении в качестве атмосферостойкого покрытия на поверхности конструкционного железобетона.

Близкие значения получены при испытаниях покрытий на основе краски ВД-АК-1505КС.

Защитные свойства покрытий на бетоне оценивали по показателям диффузионной проницаемости, водонепроницаемости, морозостойкости, водопоглощения.

Повреждения железобетонных конструкций в агрессивных средах, как правило, связаны с коррозией арматуры вследствие недостаточной толщины и плотности защитного слоя бетона (цементного камня бетона). Реакция бетона с кислотными газами, например с углекислым газом атмосферы (карбонизация), ведет к его разрушению, повышению его диффузионной проницаемости для агрессивных газов окружающей среды и активизации их негативного воздействия на арматуру.

Установлено, что применение краски ВД-АК-1505 для получения защитного покрытия значительно повышает морозо- и морозосолеустойкость бетона и железобетона, существенно уменьшает водопоглощение, водопроницаемость, в несколько раз увеличивает продолжительность защитного действия слоя бетона для арматуры. Это делает краску эффективной при

применении в качестве атмосферостойкого покрытия конструкционного железобетона.

Близкие значения получены при испытаниях покрытий на основе краски ВД-АК-1505КС.

Трещины, возникающие в процессе эксплуатации конструкций, ускоряют процесс разрушения цементного камня и, следовательно, процессы коррозии железобетона.

Показатели трещиностойкости и адгезии являются определяющими критериями при оценке покрытий, применяемых для антикоррозионной защиты железобетонных конструкций.

Краски ВД-АК-1505 и ВД-АК-1505КС могут применяться для защиты железобетонных конструкций, допускающих раскрытие трещин в процессе эксплуатации до 0,3 мм (по СНиП 2.03.01–84): балки, козырьки, ригели т.д.

Краска ВД-АК-1505 успешно прошла испытания в ЦНИИ транспортного строительства и разрешена для защитно-декоративной окраски железобетонных мостовых и тоннельных конструкций.

ЦНИИМФ краска ВД-АК-1505 рекомендована для защитно-декоративной окраски железобетонных сооружений морских портов.

Краска ВД-АК-1505 внесена в Речной регистр РФ. Краски ВД-АК-1505 и ВД-АК-1505КС рекомендованы для окраски бетонных и железобетонных конструкций, кирпичных, оштукатуренных поверхностей в зданиях и сооружениях всех типов (А–В по СанПиН 2.1.2.729–99). Выпускаются в широкой гамме

цветов (по каталогам RAL, «Московская палитра» и др.) (рис. 4).

Покрытия на основе красок ВД-АК-1505 и ВД-АК-1505КС показали высокую эффективность при защите от разрушительного действия ультрафиолетового излучения кровельных материалов на битумно-каучуковой основе. Срок службы таких кровель существенно увеличивается.

Краски ВД-АК-1505 и ВД-АК-1505КС успешно применяются для получения финишных (покровных) слоев огнезащитных покрытий на основе составов различного типа (водно-дисперсионные, на органических растворителях). При этом обеспечиваются необходимая водостойкость комплексного огнезащитного покрытия без ухудшения его эффективности и соответствующее цветовое решение защищаемой конструкции.

Покрытие на основе краски ВД-АК-1505КС обладает большей гидрофобностью, меньшим грязеудержанием по сравнению с покрытием на основе краски ВД-АК-1505, а также проявляет способность к самоочищению — пылевые отложения с окрашенной поверхности удаляются дождевыми потоками.

Краски, производимые фирмой ООО «ЛатомБИС», на практике подтвердили свои высокие качества и эффективность защиты от коррозии металлических изделий, железобетонных и металлических конструкций различного назначения. ■