

А.А. Черник ст. преп., канд. хим. наук; Е.О. Черник инж.;
И.М. Жарский, проф., канд. хим. наук (БГТУ, г. Минск)

АНТИКОРРОЗИОННОЕ ПОКРЫТИЕ ДЛЯ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА ОСНОВЕ ЦИНКА И ЖИДКОГО СТЕКЛА С НИЗКИМ МОДУЛЕМ

Одной из основных проблем в коррозии материалов является защита больших промышленных конструкций, для чего применяется покрытия различными красками, а также катодная или анодная электрохимическая защита. Однако более перспективным для защиты от коррозии различных конструкций, трубопроводов, ёмкостей, эксплуатируемых в различных условиях, являются современные металлосиликатные композиции.

Наиболее важное преимущество цинксиликатных покрытий – высокая защитная способность, обусловленная отличным от обычных полимерных красок механизмом защитного действия. При равном числе слоёв или толщине защитного слоя цинкнаполненные покрытия значительно превосходят по защитной способности полимерные покрытия, обладающие в основном гидроизолирующим механизмом защитного действия.

Следует учитывать ту особенность, что при использовании цинкнаполненных покрытий (в сравнении с обычной электрохимической защитой) достигается по всей поверхности одинаковый потенциал. В свою очередь, техническая возможность обеспечения одинакового потенциала на всей защищаемой поверхности дает основание выбора его оптимального значения.

Сдерживающим фактором широкого распространения Zn-силикатных покрытий является необходимость использования жидкого стекла (ЖС) с модулем 3,9 и выше что существенно увеличивает стоимость покрытия и снижает технологичность его нанесения на защищаемые поверхности. С целью снижения модуля ЖС были исследованы цинк-силикатные композиции на основе ЖС с модулем 2,8–3,4 обладающие высокой коррозионной устойчивостью.

Для оценки коррозионной устойчивости цинк – силикатных покрытий использовался метод снятия коррозионных диаграмм. Для приготовления краски брали в процентном соотношении определенное количество цинковой пыли и добавляли жидкое стекло, разбавленное дистиллированной водой. Все это тщательно перемешивалось и быстро наносилось на рабочую поверхность электродов. После нанесения цинк-силикатной композиции образцы подвергались сушке не менее 8 ч (температура комнатная) до завершения процессов сили-

катизации. Составы и способы обработки цинк-силикатных композиций представлены в таблице.

Таблица – Состав краски и способ обработки электродов, подвергающихся коррозионным испытаниям

№ электрода	Состав краски	Способ обработки электродов
1	70% Zn, 30% ЖС	--
2	80% Zn, 20% ЖС	
3	90% Zn, 10% ЖС	
4	80% Zn, 20% ЖС	ПО
5		ПО + СМ
6		СМ
7	70% Zn, 10% ZnO, 20% ЖС	ПО + СМ
8	80% Zn, 10% ZnO, 10% ЖС	
9	80% Zn, 10% Fe ₂ O ₃ , 20% ЖС	
10	80% Zn, 20% ЖС*	ПО + СМ
11	Оцинкованная жесть	--

ЖС* – жидкое стекло с модулем 3.4
 ЖС – жидкое стекло с модулем 2.8
 П.О – пирофосфатное обезжиривание (10% ВЖС и 0.2% пирофосфата натрия)
 СМ – смачивание 15%-ным раствором (NH₄)₂SiF₆

На основании анализа коррозионных диаграмм Эванса установлено, что с увеличением содержания цинка в композиции наблюдается экстремальная зависимость токов коррозии от содержания цинка в покрытии. Минимальные токи коррозии наблюдаются на покрытиях с содержанием цинка около 80%. Причем коррозионная стойкость покрытий возрастает при проведении операций предварительного обезжиривания в растворе содержащем 10% ЖС и 0.2% пирофосфата натрия. Введение в композицию добавок ZnO и Fe₂O₃ также приводит к незначительному снижению коррозионных токов.

На рисунке 1 представлены зависимости скорости коррозии K [г/(м²·ч)] от времени τ [ч] нахождения в 3%-ном растворе NaCl для образцов 2, 5, 8, 10, 11. Для сравнения на рисунке представлены данные по скорости коррозии образца промышленно выпускаемой жести горячего цинкования (11).

Из рисунка следует, что в начальный момент времени скорость коррозии для всех образцов с цинксиликатным покрытием (электроды № 2, 5, 8, 10) больше чем для оцинкованной жести. Затем идет уменьшение скорости коррозии для этих образцов, в то время как для жести увеличивается. Уменьшение во времени скорости коррозии цинксиликатных покрытий можно объяснить уплотнением и упрочнением покрытия образовавшимися высокодисперсными продуктами

коррозии цинка в результате его частичного растворения. Увеличение скорости коррозии горячего цинкового покрытия возможно происходит из-за отсутствия связующего, в результате продукты коррозии цинка не задерживаются на поверхности, а вымываются коррозионной средой.

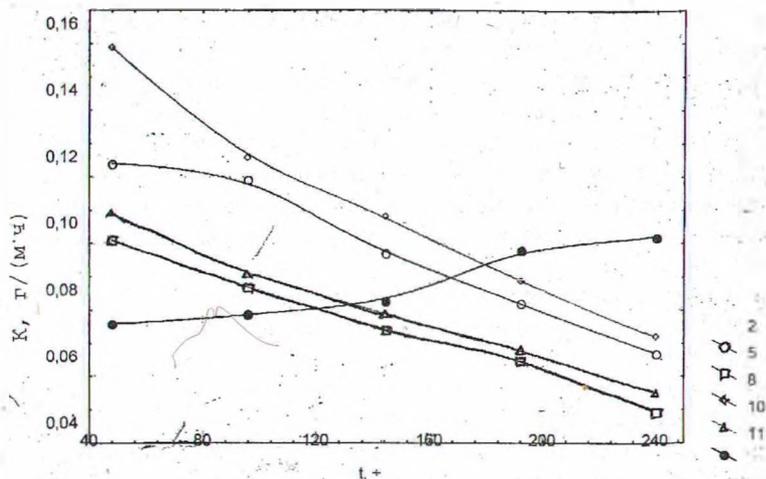


Рисунок 1 – Зависимость скорости коррозии образцов от времени нахождения в 3%-ном растворе NaCl (в соответствии с таблицей)

Сравнивая значения для скоростей коррозии цинк-силикатных композиций можно сделать вывод, что композиция с модулем 2.8 лишь незначительно уступает композиции с модулем ЖС 3.4.

Таким образом, установлено:

- в качестве неорганической основы для антикоррозионного покрытия можно использовать жидкое стекло с модулем 3.4 и 2.8, что существенно снижает затраты на его производство;
- полученные цинк-силикатные покрытия по своим защитным свойствам не уступают покрытию термическому цинковому и выдерживают более 1000 часов испытаний в водопроводной воде и растворе хлорида натрия.