

ГИДРОПНЕВМОСИСТЕМЫ И АГРЕГАТЫ МАШИН

УДК 621.892.86

Л.А.ГЛАЗКОВ, канд. техн. наук, А.В.СИВОДЕД, ст. Ю.В.БАРТОШ,
А.А.ГЛЯЦЕВИЧ

ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССОВ АТМОСФЕРНОЙ КОРРОЗИИ И МЕХАНИЗМ ЗАЩИТНОГО ДЕЙСТВИЯ СМАЗОК В УСЛОВИЯХ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ХЛОРИДОВ

Известно, что коррозионная активность атмосферы зависит от температуры, влажности, природы и состава коррозионных компонентов и т.д. Одним из самых неблагоприятных видов загрязнений атмосферы является наличие в ней минеральных солей, например, хлоридов. Присутствие в атмосфере хлоридов ускоряет коррозию при относительной влажности более 60-70% в десятки раз, что объясняется их высокой гигроскопичностью.

Надежность, долговечность лакокрасочных покрытий (ЛКП) определяется условиями эксплуатации и свойствами самого покрытия. Опыт показывает, что применяемые эмали в обычных условиях обеспечивают надежность антикоррозионной защиты в течение 10 – 15 лет. При воздействии коррозионно-агрессивных сред с высокой влажностью срок защитного действия лакокрасочных покрытий сокращается до 2 – 3 лет.

Стойкость ЛКП в процессе эксплуатации особенно быстро снижается под воздействием электролита, поскольку полимерные покрытия проницаемы для воды, кислорода и хлорид-ионов вследствие диффузии этих агентов сквозь зазоры и поры в пленке.

Скорость проникновения воды через лакокрасочные пленки во много раз больше, чем скорость поглощения воды неокрашенными образцами, находящимися в промышленных условиях или под воздействием электролита.

Повышению влагопроницаемости способствуют высокая полярность пленкообразователей, слабая упорядоченность структуры линейных полимеров, разветвленность боковых цепей, неполная степень сшивки полимеров. Влагопроницаемость обуславливает проницаемость

пленки лакокрасочного покрытия и для ионов электролита, т.к. диффузия электронов происходит из водных растворов. Молекулы воды, диффундируя в пленку, растворяют водорастворимые вещества, создавая микрообъемы электролита с концентрацией большей, чем на поверхности. Наличие градиента концентраций растворов создает условия для протекания осмотического перемещения влаги в пленку и под пленку. При осмотическом перемещении влаги через полимерные пленки давление электролита увеличивается, в результате чего возможно образование под пленкой пузырей, наполненных электролитом. Диаметр пузырей зависит от адгезии, прочности и эластичности полимерной пленки. Образование отдельных пузырей, т.е. местное, а не сплошное по всей поверхности нарушение пленки может быть объяснено микродефектами в структуре пленки.

Исследование проницаемости разных типов пленок ЛКП для хлор-ионов показало, что труднее всего хлор-ионы проникают через лаковые, а также пигментированные покрытия, полученные на основе алкидной смолы с добавкой толуилендиизоцианата, легче всего – через пленки нитроцеллюлозы и глифталевой смолы.

Так как применение для защиты от коррозии полимерных покрытий не исключает взаимодействия металла с коррозионной средой, то такая система как металл – полимерное покрытие – электролит является в электрохимическом отношении относительно активной.

Наличие в лакокрасочной пленке микродефектов, трещин усугубляет коррозионное разрушение металла. Для металлов, покрытых полимерными пленками, имеющими повреждения, возникают коррозионные элементы, в которых поверхность металла функционирует в качестве катода. Анодная поляризация концентрируется в порах. В зависимости от характера пленкообразующего разность потенциалов между окрашенной и неокрашенной частями металла может достигнуть относительно большой величины. Проникновение воды, кислорода и электролита через полимерное покрытие стимулируют коррозионный процесс.

Суммируя вышесказанное, можно утверждать, что коррозия в условиях атмосферы с повышенным содержанием хлоридов протекает по электрохимическому механизму преимущественно с кислородной деполаризацией, при этом катодный процесс развивается на поверхности защитной пленки металла, а анодный протекает в порах, трещинах и других дефектах защитной окисной пленки.

Таким образом, для усиления защитной эффективности лакокрасочных покрытий при воздействии коррозионно-активных веществ необходимо использовать средства, улучшающие свойства пленок как

диффузионного барьера. Такими средствами могут служить углеводородные защитные смазки.

В промышленности используются две группы пластичных смазок: неингибированные и ингибированные.

Название "неингибированные" не означает, что в составе таких композиций отсутствуют вещества, тормозящие процессы коррозии, однако, концентрация их незначительна и эффективность невелика.

Механизм защитного действия ингибированных смазок сводится к следующему:

образование защитного адсорбционно-хемосорбционного слоя под воздействием сил адгезии и когезии, на этой стадии важным является формирование защитной пленки;

предохранение окрашенных и неокрашенных участков от коррозии сформировавшимся слоем защитного материала благодаря механической изоляции поверхности от влаги и агрессивных агентов (изоляционная, или омическая, составляющая);

образование адсорбционно-хемосорбционных слоев маслорастворимых ингибиторов коррозии на защищаемой поверхности;

торможение электрохимических процессов коррозии благодаря анодной или катодной поляризации (поляризационная составляющая).

Следовательно, для повышения защитных свойств смазок в них необходимо вводить маслорастворимые ингибиторы коррозии, которые условно можно разделить на три типа:

1. Анодного действия.
2. Катодного действия.
3. Ингибиторы экранирующего действия.

Первые обладают электронодонорными свойствами по отношению к металлу и сорбируются на положительно заряженных участках металла. К ним относятся поверхностно-активные вещества, имеющие функциональные группы с сильным отрицательным электронным эффектом: нитро-, сульфо-, карбоксигруппы.

Ингибиторы катодного действия обладают электроноакцепторными свойствами и содержат в своем составе группы с положительным электронным эффектом. К ним относятся амиды, иминозолины, соли органических кислот, смолы. Маслорастворимые ПАВ акцепторного действия несколько более полярны, чем доноры. И те, и другие могут образовывать хемосорбционные фазы в результате химической или электрохимической реакции с металлом.

Взаимодействие ингибиторов экранирующего действия с металлом определяется физической адсорбцией (силами Ван-дер-Ваальса). Это наименее полярные соединения. Наиболее широко используются в качестве ингибиторов

экранирующего действия полные и неполные сложные эфиры, в том числе полиэфиры. Ингибиторы экранирующего действия образуют на поверхности металла адсорбционные пленки, которые теряют свой защитный эффект после удаления. Тем не менее, они обладают существенными преимуществами перед ПАВ хемосорбционного действия: хорошими пластифицирующими и вододерживающими свойствами, а кроме того, они синергетически усиливают защитные свойства при сочетании их с донорными или акцепторными ингибиторами. Поэтому наиболее целесообразно использовать комбинированные ингибиторы коррозии.

При использовании углеводородных смазок в сочетании с ЛКП механизм их защитного действия имеет свои особенности: в этом случае наибольшую эффективность защите придает введение в их состав гидрофобных экранирующих компонентов, снижающих водопроницаемость пленок ЛКП.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Проведен анализ воздействия коррозионных факторов на строительные конструкции, технологическое оборудование, трубопроводы и вспомогательные механизмы в условиях атмосферы с повышенным содержанием хлоридов. Установлено, что коррозия в таких условиях протекает по электрохимическому механизму преимущественно с кислородной депolarизацией, при этом катодный процесс развивается на поверхности защитной пленки металла, а анодный протекает в порах, трещинах и других дефектах защитной окисной пленки.

2. Изучением механизма защитного действия углеводородных смазок показано, что повышение их эффективности в хлоридных средах, а также повышение температур каплепадения и сползания может быть достигнуто за счет введения в их состав гидрофобных компонентов с высокой экранирующей способностью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Королев Ю.В., Путилов Е.В. Защита оборудования от коррозии. – Л.: Машиностроение, 1973. – 136 с. 2. Катц В. Коррозия в солеваренной промышленности. // Тодт Ф. Коррозия и защита от коррозии. – Л.: Химия, 1967. – с. 444 – 460. 3. Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов. – М.: Металлургия, 1976. – 472 с.