

УДК 624.014

КОРРОЗИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЯХ

Л.А. ПОЛЯКОВА, А.Г. ПОЛЯКОВ

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ
Могилев, Беларусь

Под понятием коррозии металлов подразумевается процесс постепенного разрушения их поверхности в результате химического или электрохимического взаимодействия металла с окружающей средой.

Химическая коррозия встречается при соприкосновении металлоконструкций с кислородом или другими окисляющими газами (хлор, сернистый газ).

Интенсивность коррозии зависит от состава и концентрации газов в воздушной среде, температуры. При нагревании металлических конструкций в результате контакта их с газообразной средой, содержащей кислород, диоксид углерода или водяные пары, происходит постепенное обезуглероживание стали. Вследствие этого сталь приобретает свойство текучести, металлическая конструкция может деформироваться, а затем разрушиться.

Чисто химическое взаимодействие металлов со средой встречается гораздо реже, чем электрохимическое. При контакте с воздухом на поверхности конструкции появляется тонкая пленка влаги, в которой растворяются примеси, находящиеся в воздухе, например, диоксид углерода (CO₂). При этом образуются растворы электролитов, вызывающие электрохимическую реакцию.

Электрохимическая коррозия обусловлена неоднородностью металла или окружающей среды и предполагает наличие электрического тока, который возникает в процессе коррозии. В результате определенные участки металла становятся электродами. Прохождение тока сопровождается растворением электрода с более электроотрицательным потенциалом – анода. На анодных участках в раствор переходят ионы металла.

На катодных участках поверхности металла происходит восстановление молекулярного кислорода и образование гидроксид – иона (ОН⁻). Такому виду разрушения металлы подвергаются при коррозии в воде (или при эксплуатации в условиях повышенной влажности), атмосфере, почве. Коррозия стали в бетоне также идет с кислородной деполяризацией.

При длительной эксплуатации конструкции во влажной или водной среде на ее поверхности образуется несколько слоев ржавчины. Самый глубокий – оксид типа FeO, затем магнетит – Fe₃O₄, гидратированный магнетит Fe₃O₄·H₂O и обычная красно – коричневая ржавчина Fe₂O₃·H₂O, расположенная непосредственно на границе с электролитом. Ржавчина



занимает в 2–3 раза больший объем, чем корродировавшая сталь, и отличается рыхлостью. Так как доступ кислорода к более глубоким слоям оболочки затруднен, в них образуются оксиды железа высшей валентности.

Электрохимическая коррозия возникает также и при повреждении на отдельных участках оксидной или другой защитной пленки, в этом случае оксидная пленка служит катодом, на котором под действием кислорода образуются ионы гидроксила, а оголенная поверхность металла становится анодом.

Локальными коррозионными элементами могут быть примеси на однородной поверхности. Любое загрязнение, например, чужеродный металл, осаждающийся на поверхности металлической конструкции, вызывает появление электродного потенциала и служит причиной начала коррозии.

Наиболее опасными, вызывающими точечную коррозию, являются процессы неравномерной аэрации, сопровождающие неодинаковую скорость доставки кислорода к различным участкам конструкции. Участки, плохо снабжающиеся кислородом, становятся анодами и разрушаются.

Изложенное позволяет сделать следующие выводы:

- при взаимодействии металлических конструкций с кислородом образуется пористая, плохо связанная с поверхностью конструкции оксидная пленка;

- при контакте с газообразной средой, содержащей кислород, диоксид углерода или водяные пары, окисление металла;

- при окислении стальной арматуры содержание углерода в поврежденном слое конструкции уменьшается, что приводит к обезуглероживанию;

- в результате электрохимической коррозии происходит образование анодных и катодных участков. Анодные участки постепенно разрушаются за счет перехода ионов металла в раствор, на катодных участках происходит образование рыхлых слоев ржавчины.

Таким образом, наиболее типичным разрушением, которое может происходить при коррозии арматуры, является постепенное уменьшение ее рабочего сечения за счет перехода наружных слоев металла в продукты коррозии.

