

БИОХИМИЧЕСКАЯ КОРРОЗИЯ

Е.Н.Назарьева, Ю.А.Толстун, Л.С.Манжос

Биохимическая или биологическая коррозия протекает под воздействием микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности. Наиболее опасными микроорганизмами являются бактерии.

Следует отметить, что биохимическая коррозия в чистом виде встречается крайне редко, поскольку в присутствии влаги протекает одновременно и электрохимическая коррозия.

Все микроорганизмы, оказывающие какое-либо воздействие на металлические поверхности принадлежат к двум группам бактерий: аэробным и анаэробным. Жизнедеятельность аэробных бактерий протекает только при наличии кислорода. Анаэробные – развиваются при отсутствии кислорода.

Аэробные бактерии способствующие коррозии могут быть окисляющими серу и осаждающими железо и марганец (железобактерии). Энергия необходимая для развития и роста бактерий, окисляющих серу, получается в результате окисления последней. Конечный продукт окисления – серная кислота. Эти бактерии лучше всего развиваются в кислой среде ($\text{pH}=0-6$) и производят так много серной кислоты, что концентрация ее достигает 10%.

Величина pH , при которой существуют железобактерии лежит в пределах 4 – 10. Железобактерии поглощают железо и марганец в ионном состоянии, а выделяют в виде нерастворимых соединений. Неравномерные отложения этих соединений на поверхности металлов приводят к тому, что значения их потенциалов становятся неодинаковыми. Возникающая электрохимическая гетерогенность поверхности усиливает коррозию.

Анаэробные бактерии бывают в основном сульфатвосстанавливающими (сульфатредуцирующими). Эти бактерии существуют во влажной среде и в водах с органическими соединениями и, прежде всего, сульфатами и где полностью отсутствует атмосферный кислород. Наиболее благоприятно они развиваются при $\text{pH} = 5 - 9$. В результате жизнедеятельности бактерии восстанавливают SO_4^{2-} - ионы в сульфид ионы S^{2-} . Эти бактерии активно поглощают водород, выделяющийся при катодном процессе. Присутствие в коррозионной среде сульфидов и сероводорода заметно ускоряет коррозию. Способствует развитию коррозии присутствие в коррозионной среде ионов Fe^{2+} . Если этих ионов достаточно для связывания всего выделяющегося сероводорода, то на поверхности металла образуется рыхлый налет сульфида железа, который способствует облегчению протекания реакции катодной деполяризации. Коррозия носит питтинговый характер.

На долю микроорганизмов приходится до 70 – 75% всех потерь коррозии, а в нефтедобывающей промышленности – до 80%, причем в основном за счет деятельности сульфатредуцирующих бактерий.