

ЗАКОНОМЕРНОСТИ КОРРОЗИОННОГО РАСТРЕСКИВАНИЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ ТРУБНОЙ СТАЛИ X70 В СРЕДАХ С pH БЛИЗКИМ К НЕЙТРАЛЬНОМУ

Р.И. Богданов, А.И. Маршаков, В.Э. Игнатенко

*Лаборатория коррозии металлов в природных условиях ИФХЭ РАН,
119071, Москва, Ленинский проспект 31, корп. 4;
e-mail: roman.corlab@gmail.com*

В настоящее время большинство исследователей сходятся во мнении, что КРН трубных сталей в средах с pH, близким к нейтральному (pH 5.5-7.5), является результатом синергетического действия локального анодного растворения (АР) и наводороживания (НВ) металла. В этой связи представляется целесообразным изучить влияние на процесс КРН трубных сталей коррозионно-активных веществ, которые являются активаторами или ингибиторами этих реакций. Следует отметить, что в процессе эксплуатации магистральные трубопроводы подвержены как статической, так и циклически изменяющейся механической нагрузке.

Статическая нагрузка. Цитратный буферный раствор (pH 5.5). В работе показано, что в данной коррозионной среде стимуляторы анодной реакции (бисульфид, фосфат, бикарбонат ионы) повышают, а ингибиторы растворения металла (катамин АБ, бензотриазол) понижают склонность стали к КРН. Промоторы НВ металла не оказывают стимулирующее действие на коррозионное растрескивание трубной стали. Добавка кислородсодержащего окислителя, например H_2O_2 , замедляет АР стали и скорость роста трещины при КРН. Катодная поляризация замедляет, а анодная ускоряет скорость роста трещины в цитратном буферном растворе (pH 5.5).

Циклическая нагрузка. Смесь раствора NS4 и боратный буфера (pH 7). В данной коррозионной среде получена кинетическая диаграмма разрушения трубной стали, которая удовлетворительно описывается уравнением Пэриса. Были определены условия циклического нагружения при которых состав раствора влияет на скорость роста трещины. Так, введение бисульфид ионов (стимулирует АР и НВ) и тиомочевины (стимулирует АР и замедляет НВ при $E_{кор}$) увеличивает склонность стали к КРН. Однако, в присутствие сульфид ионов значение скорости роста трещины оказывается больше, чем в растворе с добавкой тиомочевины. Это может быть объяснено тем, что абсорбированный сталью водород увеличивает скорость растворения железа. Введение ингибитора АР катамина АБ в фоновый раствор содержащий сульфид ионы, замедляет распространение КРН. Катодная поляризация замедляет рост трещины в буферном растворе NS4. При анодной поляризации скорость роста трещины незначительно уменьшается. Замедление скорости роста может быть связано, с уменьшением влияния абсорбированного водорода на процесс активного растворения металла.

Результаты проведенных исследований показывают, что ведущим механизмом КРН трубной стали X70 в слабокислых электролитах (pH 5.5) является локальное анодное растворение металла. В pH-нейтральных электролитах процесс развития КРН обусловлен синергетическим действием локального анодного растворения и наводороживания металла.