

## О МЕХАНИЗМЕ КОРРОЗИОННОГО РАЗРУШЕНИЯ МЕТАЛЛОВ ПОД ТОНКИМИ СЛОЯМИ ВЛАГИ

*Королянчук Д. Г., Нефедов В. Г., Овчаренко В. И.*

ГБУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»  
korolyanchukdg@gmail.com

Коррозия металлов и сплавов наносит значительный экономический ущерб. Ежегодно около 25 % от общего количества изготавливаемого металла составляют убытки от коррозионного разрушения. Поэтому довольно остро стоит вопрос об изучении причин коррозии и методов защиты от нее.

Одним из наиболее распространенных видов коррозии металлов является атмосферная коррозия с кислородной деполяризацией, поскольку огромное количество сооружений, конструкций и механизмов эксплуатируется в атмосферных условиях. При этом за счет периодического выпадения осадков, конденсации влаги и температурных перепадов на поверхности металла образуется тонкая пленка воды. Общеизвестным является тот факт, что под тонкой пленкой влаги скорость разрушения металла увеличивается в 3...10 раз по сравнению со скоростью коррозии в объеме воды.

Необходимо отметить, что повышение скорости коррозии в тонких слоях электролита значительно больше, чем следовало бы ожидать исходя из скорости диффузионных процессов переноса кислорода по закону Фика. В литературе для объяснения данного явления высказывается предположение о наличии интенсивного конвективного перемешивания в пленках электролита толщиной менее 100 мкм. Однако согласно теории конвективной диффузии Левича можно считать это объяснение неудовлетворительным. Для устранения данного противоречия можно предложить другой механизм переноса вещества и заряда в тонких пленках.

Нами был выявлен новый механизм переноса зарядов в тонких пленках электролитов на границе с воздухом. Основными условиями его проявления являются: а) наличие поверхности раздела фаз газ-жидкость, и б) наличие нескомпенсированных  $H^+$  или  $OH^-$ -ионов, которые в наших экспериментах генерировались при электролитическом разложении воды.

Причиной аномально высокой электропроводности поверхности воды и водных растворов электролитов является структура поверхности. Считается установленным, что вода, кроме тетраэдрической структуры из молекул, объединенных водородными связями, образует упорядоченные кластеры, особо устойчивые на поверхности воды.

Перенос зарядов по этим кластерам осуществляется  $H^+$ -ионами в кислых средах,  $OH^-$ -ионами в щелочных и  $H^+$  и  $OH^-$ -ионами в нейтральных. При этом перенос заряда по кластеру напоминает туннелирование электронов на электронных орбиталях. Такой механизм переноса называется крокетным.

По результатам расчетов установлено, что с уменьшением толщины слоя влаги увеличивается коэффициент увеличения электропроводности и коэффициент увеличения плотности коррозионного тока. Однако следует отметить, что коэффициент увеличения плотности коррозионного тока имеет меньшие значения, по сравнению с величиной возрастания электропроводности для дистиллированной воды. Вероятно, это связано с увеличением поляризационного сопротивления электродным процессам при увеличении плотности тока.

Показано, что причиной аномально высокой скорости коррозии металлов под тонкими пленками воды может быть увеличение электропроводности поверхности раздела фаз газ-жидкость вследствие туннелирования зарядов по упорядоченным поверхностным структурам.