

УДК 621.96(075.8)

АКТИВИЗАЦИЯ КОРРОЗИОННЫХ КАЧЕСТВ ВОДЫ
АКУСТИЧЕСКОЙ КАВИТАЦИЕЙ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
В ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ МЕТОДАХ РАЗМЕРНОЙ ОБРАБОТКИ

Е. Г. ИВАНОВ, Е. П. ЧИРКИНА, А. И. ТАРХАНОВА
ФГБОУ «НИЖЕГОРОДСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»
Нижний Новгород, Россия

Существуют технологии щадящего механического воздействия на металлы и твердые сплавы, суть которых состоит в том, что перед механическим воздействием (резанием) поверхность металла подвергают предварительной обработке, например, окислением с последующим удалением рыхлой оксидной структуры механически.

Проблемным этапом этого способа является низкая скорость процесса окисления, хотя на сегодняшний день существуют различные способы его интенсификации.

В качестве одного из вариантов активизации процесса холодного окисления может быть предложена акустико-кавитационная обработка воды. Сущность этой обработки заключается в том, что при прохождении через жидкость (воду) акустических волн при звуковом давлении большем, чем $3p_{\text{ар}}$ жидкость на зародышах в вакуумметрическую часть периода разрывается с образованием паровых каверн, а в манометрическую фазу каждая из таких каверн схлопывается со скоростью встречного движения каждой стенки 1450 м/с. Высокая плотность энергии в малоразмерной (нм) точке схлопывания обуславливает преобразование части первоначальной энергии в другие формы (физические поля). Оставшаяся механическая часть этой энергии в виде вторичных волн, во фронтах которых достигаются давления в десятки ГПа, а так же их интерференция существенно деформируют, перемешивают жидкость на наноуровне и воспроизводят вторичные коллапсы с более высокими амплитудам меняя структуру кластеров и перераспределяя в них примеси.

В зависимости от интенсивности процесса и его длительности, происхождения воды, способов ее кавитационной обработки меняются некоторые свойства воды, в том числе и ее активность в окислительно-восстановительных реакциях.

В проведенных экспериментальных исследованиях использовались два способа кавитационной обработки воды: в жидкостном свистке вихревого типа, изготовленном в Нижегородской ГСХА и структуризаторе Уварова – жидкостной сирене, и три вида металлов: сталь Ст. 3, алюминий и монетный железомедный сплав.

Анализ результатов проведенных экспериментов показал:

– во-первых, сталь и железомедный сплав наиболее подвержены коррозии во всех видах кавитационной обработки водопроводной воды. Алюминиевые образцы в основном пассивны к воздействию такой воды, вероятно за счет прочной оксидной пленки, покрывающей алюминий;

– во-вторых, вода, прошедшая обработку в вихревом кавитаторе на третьем режиме обладает относительно своеобразными свойствами, обеспечивающими коррозию алюминия и ее отсутствие у монетного сплава.

На коррозионную активность оказывает влияние так же и происхождение воды. Так при использовании: дистиллированной; дождевой; снеговой – т.е. прошедшей один цикл фазового перехода; ледовой – т.е. прошедшей несколько циклов (3–4) фазового перехода; замороженной – т.е. прошедшей много (10–12) циклов фазового перехода; барботированной – т.е. насыщенной растворимыми газами; водопроводной воды, получены следующие результаты:

– водопроводная вода, как прошедшая, так и не прошедшая обработку на кавитаторе в рассматриваемой группе имеет наибольшую коррозионную активность, причем, она растет с повышением степени обработки;

– малая степень кавитационной обработки снижает коррозионную активность по отношению к контролю;

– по мере убывания коррозионной активности происхождения воды можно распределить в следующей последовательности (по количеству некорродирующих образцов): замороженная, снеговая, ледовая;

– виды воды, не претерпевающие фазовых переходов – дистиллированная, дождевая, барботированная.

Выводы.

1. Сплавы на основе железа наиболее восприимчивы к воздействию прокавитированной воды.

2. Водопроводная вода, обработанная на третьем режиме вихревого кавитатора, имеет особые свойства.

3. На коррозионную активность влияет происхождение воды.

Развитие полученных знаний послужит основой для создания новых способов воздействия на различные материалы, и, в то же время, вскроют новые качества воды и возможности управления ими.

