

ОБ АКТИВАЦИИ ПОВЕРХНОСТИ КАТОДА В УЛЬТРАЗВУКОВОМ ПОЛЕ

А. М. Гинберг, В. А. Друченко

Исследуя влияние ультразвука на потенциал электролитического выделения газов, Шмид и Эрст [1] установили, что потенциал выделения водорода на катоде из любого металла, за исключением магния, изменяется при воздействии ультразвука. При малой интенсивности ультразвук оказывает слабое поляризующее, а при большой интенсивности — сильное деполяризующее действие.

По мнению Ролла [2] основное влияние ультразвукового поля на электроосаждение металлов заключается в интенсивном перемешивании электролита, обеспечивающем выравнивание концентрации ионов осаждаемого металла в прикатодном слое. Однако, как указывалось в работе [3], свести действие ультразвукового поля только к снижению, или даже полной ликвидации концентрационной поляризации, нельзя.

Так, например, при электроосаждении никеля из очень концентрированных растворов при небольших плотностях тока, когда концентрационная поляризация практически отсутствует, ультразвуковая деполяризация связана, очевидно, с уменьшением адсорбции на поверхности катода чужеродных веществ, затрудняющих разряд ионов никеля. Это, в частности, может происходить за счет десорбции, вызываемой кавитационными явлениями.

В работе Багодкой и Фрумкина [4] высказано предположение о том, что адсорбированные молекулы поверхностно активных веществ блокируют наиболее активные центры выделения водорода на катодной поверхности.

Нами были выполнены опыты для выяснения влияния ультразвуковых колебаний на адсорбцию поверхностно активных веществ и выделение водорода на активных центрах катодной поверхности. В кювету из плексигласа, содержащую 0,1 *N* раствор серной кислоты, погружалась медная пластинка (холоднокатанная медь марки М-0), на которой стальной иглой предварительно наносились царапины и уколы с целью образования активных участков выделения водорода. Медная пластинка катодно поляризовалась током плотностью 5 *a/dm*². Электролит приготовлялся из особо чистой серной кислоты и бидистиллята.

Выделение водорода в активных центрах катодной поверхности наблюдалось визуально с помощью горизонтально установленного микроскопа ПМ-7 при 20-кратном увеличении. Расположение активных центров определялось с помощью специально изготовленной рамки с нанесенной на ней координатной сеткой, которая располагалась в одной плоскости с поверхностью катода. Результаты наблюдений фиксировались путем покадровой микрофотосъемки фотоаппаратом «Зенит».

В процессе наблюдений было установлено, что при поляризации катода постоянным током водород устойчиво выделяется в определенных, искусственно нанесенных, активных центрах (фиг. 1, точка *c*). Затем в электролит вводились ультразвуковые колебания с частотой 22 *кГц* и интенсивностью около 5 *вт* на 1 *см*² поверхности излучателя. Ультразвук создавался магнитострикционным преобразователем, возбуждаемым от генератора УГ-03. Наличие кавитации в электролите контролировалось осциллографическим методом при помощи звукоприемного щупа, соединенного с осциллографом ЭО-7.

При наличии ультразвуковых колебаний указанной выше частоты и мощности, наблюдалось выделение водорода в том же активном центре (фиг. 2, точка *c*).

Затем при тех же условиях в электролит вводились ультразвуковые колебания с частотой 830 *кГц* и интенсивностью 0,5 *вт/см*². В этом случае выделение водорода так же, как и в предыдущих случаях, наблюдалось в том же активном центре (фиг. 3, точка *c*).

После этого в электролит вводилось 3 *мл* 10%-ного раствора жирных кислот при выключенном ультразвуке и токе. При повторной поляризации катода постоянным током, указанной выше плотности, выделения водорода в точке *c* катодной поверхности не наблюдалось. Таким образом, было установлено блокирование активного центра молекулами поверхностно активного вещества (фиг. 4). Возбуждение в электролите ультразвуковых колебаний с частотой 830 *кГц* (кавитация отсутствовала) не вызывало десорбции поверхностно-активного вещества; водород в точке *c* (фиг. 5) не выделялся.

Озвучивание электролита ультразвуковыми колебаниями с частотой 22 *кГц* при наличии кавитации немедленно освобождало активный центр от адсорбированного поверхностно активного вещества и водород снова выделялся в той же точке *c* (фиг. 6). Уменьшение частоты до 17 *кГц* при одновременном снижении мощности до порога кавитации обуславливало очень слабое выделение водорода в той же точке *c* (фиг. 7).

Описанные выше эксперименты показывают, что введение поверхностно-активных веществ в электролит, блокирует активные центры на катодной поверхности и выделение водорода на них прекращается. Облучение электролита ультразвуком, направленным параллельно катодной поверхности, если интенсивность достаточна для возникновения кавитации, вызывает десорбцию поверхностно-активных веществ и восстановление деятельности активного центра.

При отсутствии кавитации ультразвуковые колебания не в состоянии десорбировать поверхностно-активные вещества и восстановить деятельность активного центра.

ЛИТЕРАТУРА

1. G. Schmid, L. Ehret. Z. Elektrochem., 1937, 43, 8, 597.
2. A. Roll. Z. Metallkunde, 1950, 41, 10, 339.
3. Н. Т. Ваграмян, А. Т. Ваграмян. Ж. физ. химии, 1949, 23, 1, 78—85.
4. И. А. Багоцкая, А. Н. Фрумкин. Докл. АН СССР, 1953, 42, 5.

Центральное конструкторское
бюро по проектированию приборов
и средств автоматизации гальванических
цехов и цехов химических покрытий
Харьков

Поступило в редакцию
15 октября 1963 г.

УДК 534.833.522.4:69.022

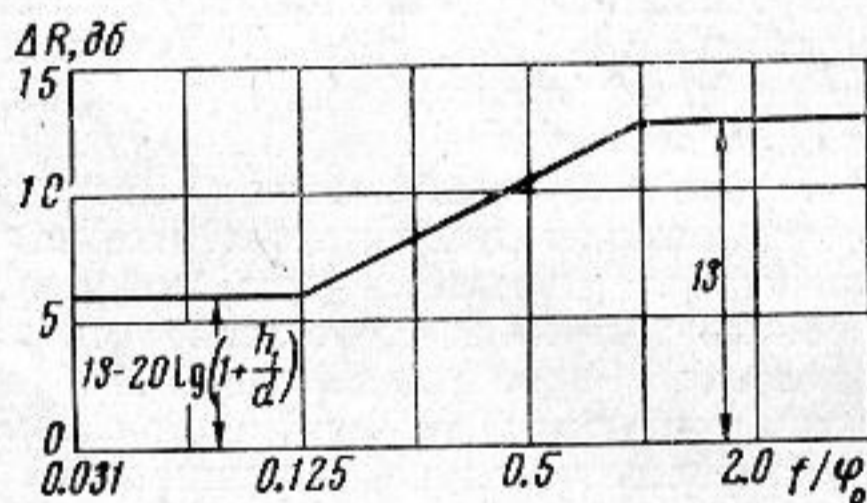
РАСЧЕТ ЗВУКОИЗОЛЯЦИИ ДВОЙНЫХ ОГРАЖДЕНИЙ

В. И. Заборов, В. Н. Никольский

В настоящее время можно с достаточной для практики точностью вычислить величину звукоизоляции однослойного ограждения [1—3]. Для двойных ограждений такого способа нет.

Расчет звукоизоляции двойных стен и перегородок связан, в первую, очередь, с учетом передачи звука по контуру. В работе [4] изложена теория звукоизоляции двойных ограждений при наличии жесткой связи между панелями по контуру. На этой основе можно предложить метод расчета звукоизоляции таких конструкций.

Общую величину звукоизоляции двойного ограждения можно записать в виде $R' = R + \Delta R$, где R — значение звукоизоляции однослойного ограждения, и ΔR — величина дополнительной звукоизоляции при установке второй панели. Зависимость ΔR от отношения текущей частоты f к частоте f_0 приведено на фиг. 1. При этом $f_0 = 0,42 (\gamma_1 d / \gamma_2 h_2)^2 (c_1 / h_1)$, где γ_1 и γ_2 — объемные веса материалов двойного ограждения и связи; d — ширина воздушного промежутка между панелями; h_1 и h_2 — толщины панели двойного ограждения и связи; c_1 — скорость продольной волны в панели.



Фиг. 1

Как показывает сравнение с экспериментальными данными, указанный расчет применим и к двойным ограждениям, примыкающим к боковым ограждающим конструкциям. В этом случае h_2 — толщина, а γ_2 — объемный вес материала боковых ограждений.

На фиг. 2—3 сплошными линиями указаны измеренные различными авторами частотные характеристики ΔR и R' , пунктирными линиями — расчетные. На фиг. 2, а приведены значения ΔR для ограждения из двух гипсовых панелей толщиной $h_1 = 8$ см при $d = 3$ см [5]; на фиг. 2, б — для ограждения из двух пористых гипсовых панелей $h_1 = 6$ см при $d = 5$ см [6]; на фиг. 2, в — для ограждения из двух кирпичных стен $h_1 = 11,5$ см при $d = 5$ см [2] и на фиг. 2, г — частотная характеристика ΔR для двойной стены из вибропрокатных ребристых железобетонных панелей приведенной толщиной $h_1 = 4$ см при $d = 16$ см [7]. Двойные ограждения примыкали к толстым боковым конструкциям. В первых двух случаях — к кирпичной стене толщиной $h_2 = 25$ см, в третьем — к железобетонной плите, усиленной балкой, общей высотой $h_2 = 70$ см, так что $f_0 < 100$ гц и $\Delta R = 13$ дБ. В последнем случае панели опирались на железобетонную балку с $h_2 = 50$ см, при этом $f_0 \approx 4000$ гц.

На фиг. 3 представлены частотные характеристики звукоизоляции R' двойных стен из гипсобетонных панелей $h_1 = 8$ см и $d = 4$ см [7]. Стены опирались на железобетонные перекрытия толщиной $h_2 = 10$ см (а, измерения в крупнопанельных зданиях гг. Москвы, Витебска и Люблино) или на многопустотные железобетонные панели толщиной $h_2 = 22$ см (б).