

ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ

ПИСЬМО В РЕДАКЦИЮ

А. А. Ананьева

В статье Ананьевой А. А. «К расчету поршневого пьезоэлектрического излучателя без учета внутренних потерь», опубликованной в «Акустическом журнале» том IV, вып. 3, 1958 г., в тексте содержится ряд опечаток и неточностей в формулах:

Стр.	Строка	Напечатано	Следует читать
223	11 снизу	$x = -sX - dE$	$x = -sX + dE$
224	15 сверху	$-Z_1 = p_1/\dot{u}_1 = X_1/S_1\dot{u}_1,$ $Z_2 = p_2/\dot{u}_2 = X_2/S_2\dot{u}_2$	$-Z_1 = p_1/\dot{u}_1 = X_1/\dot{u}_1,$ $Z_2 = p_2/\dot{u}_2 = X_2/\dot{u}_2$
225	8 сверху	$A = \frac{kl}{\omega C(1-\beta)} = \frac{4\pi l^2}{\epsilon s(1-\beta)}$	$A = \frac{kl}{\omega C(1-\beta)} = \frac{4\pi l^2}{\epsilon c(1-\beta)}$
225	13 сверху	$Z = Z_R = \mu c/\rho_n c_n$	$Z = Z_R = \rho_n c_n/\mu c$
226	13 снизу	$\epsilon = 1,000$	$\epsilon = 1000$
227	12 снизу	$R = \frac{1}{l^2 S} r; X = \frac{1}{l^2 S} x;$ $Z_{эл} = \frac{1}{l^2 S} Z_{эл};$	$R = \frac{l^2}{S} r, X = \frac{l^2}{S} x$ $Z_{эл} = \frac{l^2}{S} Z_{эл}$

Некоторые из перечисленных опечаток были замечены автором после выхода статьи, о чем было сообщено в редакцию; на другие неточности было указано читателем Шпилевым Ю. Ф., за что автор пользуется случаем выразить ему благодарность.

Акустический институт АН СССР  
Москва

Поступило в редакцию  
16 марта 1959 г.

ВОЗДЕЙСТВИЕ УЛЬТРАЗВУКА НА ПРОЦЕСС  
ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПОКРЫТИЯ

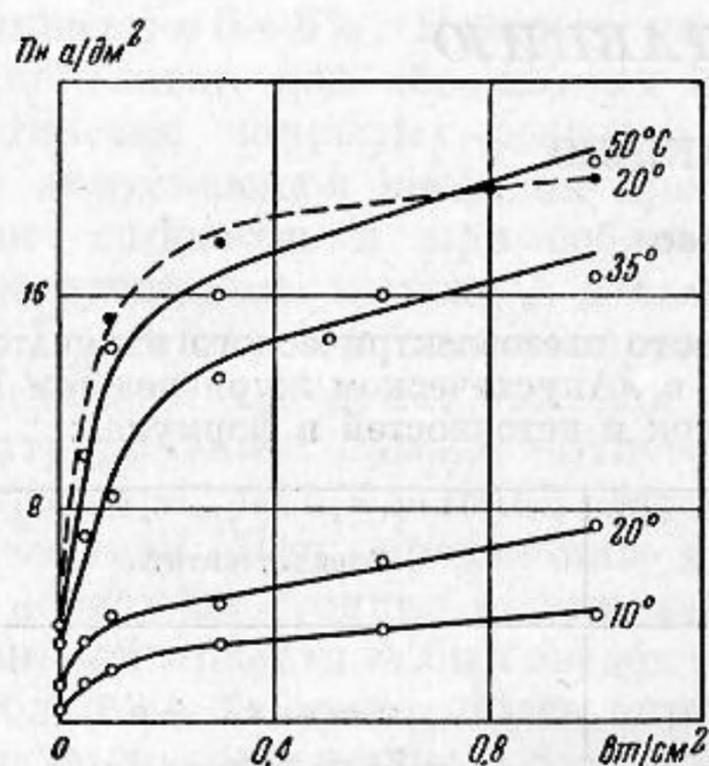
Ю. М. Быстров, Н. А. Евдокимов

Не останавливаясь на причинах, вызывающих ускорение процессов гальванопокрытий под воздействием ультразвука, которые достаточно подробно освещены в литературе [1], в данном письме сообщается о предварительных опытах, проведенных в этом направлении.

Опыты проводились с никелевыми и цинковыми сернокислыми ваннами следующего состава: никелевый электролит —  $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  — 170 г/л,  $\text{H}_3\text{BO}_3$  — 26 г/л, рН — 5,38; цинковый электролит —  $\text{ZnSO}_4$  — 215 г/л,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  — 20 г/л,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  — 100 г/л. Образцы, подвергающиеся осаждению, облучались ультразвуковыми волнами с частотой 28 кгц, распространявшимися параллельно поверхности изделий (снизу вверх).

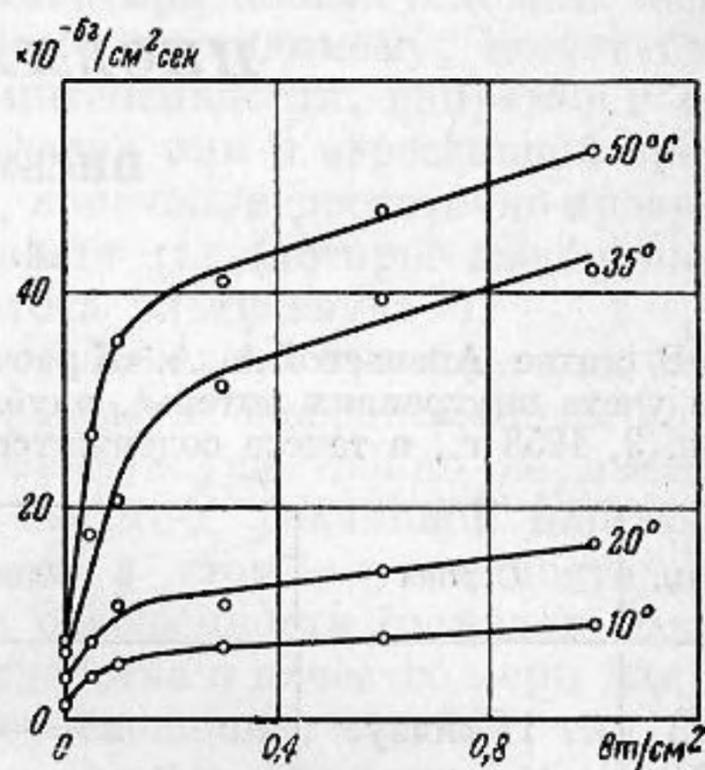
Определялась зависимость допустимой плотности тока от интенсивности ультразвуковых колебаний при различной температуре электролита. Под допустимой плот-

ностью тока следует понимать такую предельную катодную плотность тока, при которой покрытия получают хорошего качества. Превышение этой допустимой плотности тока приводило к появлению «загаров» и образованию дендритов. Результаты этих исследований приводятся на фиг. 1, где по оси абсцисс отложена интенсивность ультразвука, по оси ординат — допустимая плотность тока. Кривые могут служить для выбора допустимой плотности тока при данных условиях для деталей несложного профиля. Однако они не показательны для суждения об ускорении процесса осаждения, так как под воздействием ультразвука изменяется выход по току.



Фиг. 1

Фиг. 1. Зависимость допустимой плотности тока от интенсивности ультразвука для никелевой (сплошные линии) и цинковой (пунктирная линия) ванн при различных температурах



Фиг. 2

Фиг. 2. Зависимость количества осажденного металла от интенсивности ультразвука для никелевой ванны при различных температурах

Более показательными являются кривые фиг. 2, где представлена зависимость количества осажденного металла в единицу времени на единицу поверхности (ордината) от интенсивности ультразвуковых колебаний при различных температурах электролита.

Т а б л и ц а

$I$ вт/см <sup>2</sup>	$t$ , °С			
	10	20	35	50
0	1	1	1	1
0,05	2,8	1,85	2,61	3,72
0,1	3,5	2,64	3,06	4,93
0,3	4,6	2,7	4,7	5,7
0,6	5,28	3,5	5,9	6,6
1,0	5,92	4,12	6,28	7,36

Приведенные кривые соответствуют допустимым плотностям тока, согласно фиг. 1, но при их построении учтено изменение выхода по току при данных условиях.

Приведенные результаты показывают, что ускорение процесса значительно повышается при увеличении интенсивности ультразвука от самых малых значений до величины 0,3 вт/см<sup>2</sup>. Дальнейшее повышение интенсивности ультразвука ускоряет процесс в меньшей степени. Об ускорении процесса можно судить из таблицы, составленной по графикам фиг. 2, в которой даны цифры ускорения процесса по отношению к условиям при отсутствии ультразвука.

Опыты показали также, что никелевые покрытия, полученные при воздействии ультразвука, имеют меньшую пористость и более мелкозернистую структуру, чем покрытия, полученные без воздействия ультразвука при тех же условиях.

## ЛИТЕРАТУРА

1. А. Т. Ваграмян, З. А. Соловьева. Методы исследования процессов электроосаждения металлов. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1955.

Ленинградский электротехнический институт  
им. В. И. Ульянова (Ленина)

Поступило в редакцию  
28 июля 1958 г.