

## К МЕТОДИКЕ ИЗМЕРЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ТОКА

Б. Н. Кабанов

Физико-химический институт им. Л. Я. Карпова

В исследовательских работах по гальванотехнике часто бывает желательно определить экспериментально распределение тока на различных местах поверхности электрода (так называемое „вторичное распределение тока“ по Херингу и Блюму). Для этого можно применить следующий весьма простой и точный способ. Два стеклянных сифона  $AA'$ , соединяющих исследуемую систему с двумя вспомогательными измерительными электродами (например, каломельными), скрепляются между собой так, чтобы оттянутые в капилляры концы их находились друг от друга на постоянном, небольшом расстоянии  $r$ . Концы сифонов устанавливаются возле поверхности электрода так, чтобы линия, соединяющая концы сифонов, была перпендикулярна поверхности электрода (рис. 1). Разность потенциалов  $\Delta\varphi$  между вспомогательными электро-

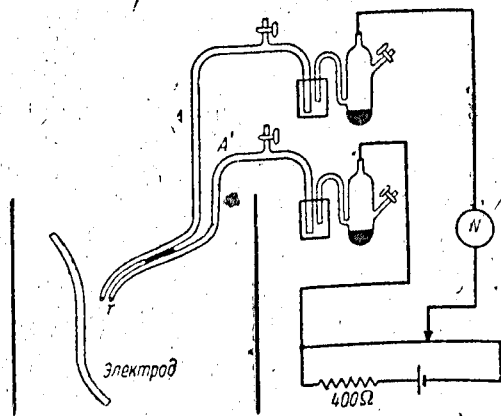


Рис. 1.

дами дает падение потенциала в этом участке раствора; отсюда по закону Ома, зная удельную электропроводность, вычисляют плотность тока. Перед измерением вспомогательные электроды должны быть замкнуты накоротко и затем надо проверить, не дают ли они разности потенциалов без тока в растворе.

Такого рода измерения полезны, например, в тех случаях измерения потенциала электрода под током, когда нужно вводить поправку на падение потенциала в растворе, а также при исследовании вопроса о глубине покрытия в гальваностегии.

Пример расчета:  $r = 0,3$  см; уд. сопр.  $\rho = 10$  Ом;  $\Delta\varphi = 0,03$  В; отсюда плотность тока  $0,01$  А/см<sup>2</sup>.

Если кривизна поверхности велика по сравнению с расстоянием между капиллярными концами сифонов  $r$  и между электродом и сифонами  $l$  и линии

тока идут не параллельно друг другу, то вычисление плотности тока несколько сложнее. Например, у проволоки или у закругленного ребра пластинки омическое падение потенциала в растворе выражается следующим уравнением:

$$\Delta v = \frac{D \rho \cdot d}{2 \cdot 0,4343} \lg \frac{2r + d + 2l}{d + 2l},$$

где  $\frac{d}{2}$  — радиус кривизны поверхности, а  $l$  — расстояние от конца первого капилляра до поверхности<sup>1</sup>.

Например:  $r = 0,3$  см;  $\rho = 10 \Omega$ ;  $\Delta v = 5$  мВ;  $\frac{d}{2} = 0,1$  см;  $l = 0,1$  см; отсюда плотность тока  $5,43$  мА/см<sup>2</sup>.

Из этого уравнения легко подсчитать, что если измерение плотности тока производится с точностью до 10%, то радиус кривизны должен быть приблизительно в 10 раз больше расстояния между концами капилляров  $r$ , а также величины  $e$ , чтобы вычисление можно было производить по простому уравнению:

$$D = \frac{\Delta V}{\rho \cdot r}.$$

Разность потенциалов следует измерять компенсационным способом; для увеличения чувствительности следует накладывать на линейку мостика лишь небольшую разность потенциалов (например, включая последовательно с аккумулятором сопротивление в 200—400  $\Omega$ ), которую можно измерять милливольтметром с внутренним сопротивлением не менее 1000  $\Omega$ . В некоторых случаях можно применить гальванометр большой чувствительности ( $10^{-7}$  А на деление шкалы) в качестве вольтметра, включив к нему последовательно сопротивление (порядка нескольких десятков тысяч  $\Omega$ ), чтобы сила тока, протекающая при измерении, была мала и не поляризовала вспомогательные электроды, которые в этом случае делаются с достаточно большой поверхностью.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. См. Физико-химические методы химического исследования, Сборник под ред. Шукарева, стр. 57 (1935).

Поступило в Редакцию  
8 января 1938 г.