

ОСОБЕННОСТИ ЧАСТОТНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО ИНДИКАТОРА

И. Ф. Огороднейчук, А. И. Бых, Ю. К. Худенский

Харьков

Электрохемилюминесцентные отображающие устройства находят применение при конструировании плоских и объемных индикаторов [1]. Индикаторы такого типа реализуют обратимые электрохимические реакции в растворах, содержащих вещества, люминесцирующие при протекании через ячейку индикатора переменных токов до 10 *ма* и напряжениях от 3 до 10 *в*.

Можно предположить, что испускание света в ячейке индикатора связано с протеканием тока, который в общем случае является функцией параметров устройства и питающего напряжения. Амплитудное значение тока может быть записано так [2]:

$$\Delta i_s = A \cdot U \cdot C (\omega D_0)^{\frac{1}{2}}, \quad (1)$$

где A — постоянный коэффициент;

U — амплитуда приложенного напряжения;

C — концентрация люминесцирующего вещества в объеме раствора;

ω — частота возбуждающего напряжения;

D_0 — коэффициент диффузии люминесцирующего вещества в рабочем растворе.

Зависимость (1) справедлива лишь для низкочастотной области, так как в этом случае скорость электрохимической реакции на электродах превышает периодические диффузионные изменения концентрации люминесцирующего вещества:

$$k \gg \sqrt{\omega D_0}, \quad (2)$$

где k — константа скорости электрохимической реакции при стандартном потенциале на электроде.

На высоких частотах, где

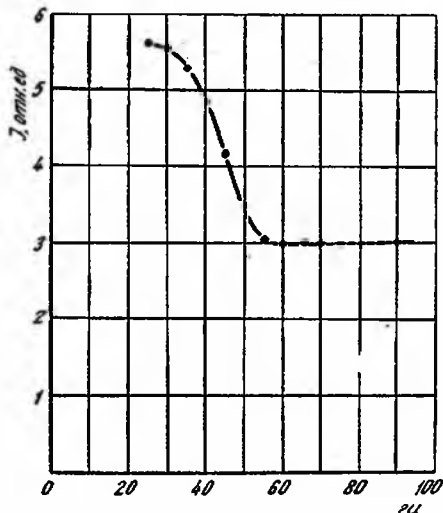
$$k \ll \sqrt{\omega D_0},$$

ток является функцией k и практически не зависит от ω . Коэффициент k , определенный из условия полярографической обратимости электрохемилюминесцентной реакции в ячейке индикатора [2],

$$k > 2 \cdot 10^{-2} \text{ см} \cdot \text{сек}^{-1}.$$

Для выяснения взаимосвязи свечения люминесцирующего вещества с особенностями протекания тока в ячейке электрохемилюминесцентного индикатора была изучена зависимость изменения яркости свечения в функции частоты возбуждающего напряжения. Измерения проводились на цилиндрической электрохемилюминесцентной ячейке диаметром 20 мм с введенными в нее платиновыми электродами $20 \times 10 \text{ мм}^2$.

Возбуждалось свечение электрохемилюминесценции пирена, растворенного в концентрации 10^{-3} м/л в диметилформамиде совместно с тетрабутиламмониемперхлоратом — 10^{-2} м/л . Источником возбуждающего



Зависимость относительной яркости свечения электрохемилюминесцентной ячейки от частоты возбуждающего сигнала.

напряжения был генератор ЗГ-10. Измерения велись при напряжении 10 в в области частот 20—100 гц. Свечение электрохемилюминесценции фокусировалось на поверхность фотокатода ФЭУ-18. Для наблюдений использовался осциллограф С1-16.

На рисунке представлена зависимость изменения относительной яркости электрохемилюминесцентной ячейки от частоты возбуждающего напряжения. Полученная кривая $I_{отн}$ в функции ω состоит из двух участков. В интервале частот 20—55 гц наблюдается нелинейная зависимость $I = f(\omega)$, на частотах выше 55 гц относительный световой выход от частоты практически не зависит.

Частота 55 гц может рассматриваться как границная между высокочастотными областями для исследуемого нами раствора пирена в диметилформамиде. С учетом значения $k > 2 \cdot 10^{-2} \text{ см/сек}^{-1}$ для случая

обратимой электрохимической реакции при синусоидальном возбуждении рассчитаем коэффициент диффузии молекул пирена в диметилформамиде: $D_0 \cong 1 \cdot 10^{-6} \text{ см}^2 \cdot \text{сек}^{-1}$. Рассчитанное значение D_0 близко к известным по литературным данным [3] коэффициентам диффузии органических молекул в диметилформамиде при комнатной температуре, полученным методом полярографии.

Таким образом, исследование зависимости $I = f(\omega)$ для различных электролюминесцирующих веществ может позволить определить их коэффициенты диффузии в соответствующих растворителях.

С точки зрения практического использования исследованного раствора пирена в диметилформамиде в отображающих системах необходимо заметить, что частота регенерации символов в индикаторах такого типа не должна превышать 30 гц: увеличение ее приведет к значительному снижению яркости изображения.

ЛИТЕРАТУРА

1. L. La Fond and R. Roy. Missiles and rockets, 1964, v. 15, N 14, p. 27—47.
2. B. Bregier, H. H. Bauer. Alternating current polarography and tensametry. London, 1963.
3. P. G. Grodzka and P. J. Elving. J. Electrochem. Soc. 1963, v. 110, N 3, p. 231—237.