

ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКАЯ ДИССОЦИАЦИЯ, КАК СЛЕДСТВИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ И ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Кочешкова Л. Г.¹, Палашов В. В.¹

¹ГОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет».

Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. e-mail: kocheshkov.grigorii@mail.ru

Механизм проводимости проводников второго рода (электролитов) базируется на теории диссоциации, которая до настоящего времени не нашла должного подтверждения на практике, можно сказать, продолжает оставаться подлогом в науке. Разделяет электролиты на слабые и сильные, не позволяет разработать единого подхода к познанию единого и неделимого Мира проводников второго рода, что наносит огромный ущерб народному хозяйству, уродливо отражающийся в сознании общества (например, в защите стальных подземных сооружений, институт им. Карпова: д.х.н. Полукаров Ю. М., Лазаренко-Маневич Р. И., к.х.н. Фрейман Л. И., Глазов Н. П.). В электролитах в отличие от проводников первого рода реально существуют два поля: одно поле электростатических сил с напряженностью E и другое поле с E^{cmop} . Энергетический баланс (основной закон сохранения и превращения энергии) может быть удовлетворен только при условии равенства этих сил $E = E^{cmop}$. Протолитическая теория Брентедом и Лаури позволила нам, не смешивая растворимость с диссоциацией, вернуться к поставленной проблеме Нернстом и Дж. Томсоном: «почему диссоциирующие силы и диэлектрическая постоянная идут в одном и том же порядке?» В предлагаемой работе дан ответ на поставленный вопрос, используя энергетический баланс Умова-Пойнтинга.

Ключевые слова: электрическое поле, магнитное поле, статическое поле, стационарное поле, стороннее поле, сила Лоренца, вектор Пойнтинга, диссоциация

ELECTROLYTIC DISSOCIATION, AS A RESULT OF ELECTROMAGNETIC AND CHEMICAL PROCESSES

Kocheshkova L. G.¹, Palashov V. V.¹

¹The Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering

Russia, 603950, N. Novgorod, Ilyinskaya street, 65. e-mail: kocheshkov.grigorii@mail.ru

The mechanism of conductivity of conductors of the second sort (electrolytes) is based on the theory of dissociation which didn't find so far due confirmation in practice, it is possible to tell, continues to remain forgery in science. Divides electrolytes on weak and strong, doesn't allow to develop uniform approach to knowledge of the uniform and indivisible World of conductors of the second sort that causes the huge damage to a national economy which is ugly reflecting in consciousness of society (for example, in protection of steel underground constructions, institute of Karpov: x. N Polukarov Yu. M., Lazarenko-Manevich R. I. to. x. N Freyman L. I. Glazov N. P.) . In electrolytes in difference from conductors of the first sort really there are two fields: one field of electrostatic forces with intensity E and other field of page E^{cmop} . The power balance (the fundamental law of preservation and energy transformation) can be satisfied only on condition of equality of these forces $E = E^{cmop}$. The protolytic theory Brented and Lauri allowed us, without mixing solubility with dissociation, to return to the put problem Nernst and J. Thomson: "why dissociating forces and a dielectric constant go in the same order? " In offered work the answer to the question posed is given, using Umov-Poynting's power balance.

Keywords: electric field, magnetic field, static field, stationary field, third-party field, Lorentz's strength, Poynting's vector, dissociation

Векторное изображение и сила Лоренца магнитного и электрического полей.

В природе существует два вида полей: магнитное поле и электрическое поле. Других полей, которые бы были связаны с электрическим зарядом в электролите не существует. Магнитное поле создается электрическим зарядом и воздействует на него. Электрическое поле и электрический заряд связаны между собой также, электрическое поле порождается электрическим зарядом и оказывает действие на электрический заряд. Однако если электрическое поле всегда создается электрическим зарядом, движется заряд или покоится, то магнитное поле создается только движущимся зарядом. При этом если электрическое поле всегда воздействует на электрический заряд, не зависимо от того, покоится он или движется, то магнитное поле действует только на движущийся заряд. Поскольку абсолютного покоя и абсолютного движения не существует, то если заряд покоится в некоторой системе отсчета, создавая электрическое поле, то в другой системе отсчета, по отношению к которой заряд движется в ней, этот заряд будет создавать и электрическое и магнитное поля. Оба поля являются векторными и также могут изменяться по величине и зависеть от времени. Однако надо иметь в виду, что напряженность электрического поля E есть вектор полярный, а напряженность магнитного поля B – аксиальный векторы. Заметим, если на заряд e действует одновременно и магнитное и электрическое поля, то суммарная сила, действующая на заряд, определяется, так называемой силой Лоренца [2]:

$$F = e(E + \frac{1}{c}[vB])$$

При этом если какая-либо величина является полярным вектором (например, сила F , то ее «нельзя представить в виде суммы полярного и аксиального векторов, все слагаемые такой величины должны быть полярными векторами»). Следует также отметить, что электрический ток I (поток электрических зарядов) создает магнитное поле и определить это поле легче, чем поле, создаваемое отдельным зарядом. Так для простейших случаев (прямого провода и соленоида) возможно применение закона полного тока. Однако в общем случае произвольных токов, когда не известны симметрия магнитных силовых линий и плотность тока, обусловленного связанными зарядами, т.е. плотности молекулярного тока, непосредственное применение закона полного тока становится невозможным. Поэтому, закону полного тока придается такая форма, которая не была бы связана с конкретным видом контура. Такая ситуация аналогична преобразованиям с законом Гаусса.

Основные понятия поля: вихрь, ротор, циркуляция, дивергенция. Поток векторного поля через замкнутую поверхность, бесконечно малого объема, пропорционален величине этого объема. Отношение потока к объему является дивергенцией поля.

Аналогичным образом циркуляция* векторного поля вдоль контура, охватывающего бесконечно малую поверхность, пропорциональна площади этой поверхности, отношение циркуляции к площади есть характеристика поля – вихрь или ротор поля:

$$\oint_Z \mathbf{B}d\mathbf{l} = \text{rot}\mathbf{B} \cdot \Delta\mathbf{S}, \text{ где}$$

направление вектора $\Delta\mathbf{S}$, связано с направлением обхода контура Z правилом буравчика.

Разбивая конечную поверхность на бесконечно малые участки s , используя определение ротора, получается соотношение:

$$\oint_Z \mathbf{B}d\mathbf{l} = \int_S \text{rot}\mathbf{B}d\mathbf{S}, \text{ где}$$

Z – контур, ограничивающий поверхность S . Это важное соотношение есть формула Стокса.

Особенность расчета тока в проводниках второго рода. Возвращаясь к закону полного тока, используя его к бесконечно малому контуру, ограничивающему бесконечно малую площадь $\Delta\mathbf{S}$ в сечении проводника, заметим, что через эту площадь проходит ток $j\Delta\mathbf{S}R$ – вектор плотности тока, являющийся обобщением данных опыта для проводников первого рода бесконечно малого сечения $\Delta\mathbf{S}$ [5]:

$$j = (\varphi_A - \varphi_B) / R, \text{ где} \tag{1}$$

φ_A, φ_B - потенциалы по условно принятому направлению тока, т.е. $\varphi_A > \varphi_B$;

R – сопротивление участка от A до B .

Разность потенциалов $\varphi_A - \varphi_B$ для данного случая можно выразить через линейный интеграл напряженности поля \mathbf{E} , взятый от начального A до конечного сечения участка B :

$$\varphi_A - \varphi_B = \int_A^B E_S dS, \text{ где} \tag{2}$$

dS – элемент длины проводника.

Этот линейный интеграл напряженности \mathbf{E} называется напряжением. Здесь сделаем существенное замечание. Нельзя смешивать понятия: напряжение, падение напряжения и напряженность, тем более что иногда эти понятия обозначаются одним и тем же термином напряжения.

* Циркуляция вектора по замкнутому контуру называется циркуляцией этого вектора по контуру. Циркуляцию электрического поля называют также электродвижущей силой.

Из формул (1) и (2) получаем:

$$j = (\varphi_A - \varphi_B) / R = \mathbf{E} = \int_A^B E_s dS \quad (3)$$

т. е. формула $j = (\varphi_A - \varphi_B) / R$ (3'), *как бы равносильна* $E = \int_A^B E_s dS$, (3'')

однако вторая формула (3'') обладает тем преимуществом, что она может быть применимой и к квазистационарным токам и постоянным токам в проводниках второго рода, где понятие электрического потенциала оказываются не применимыми.

По формуле (3'), если под действием поля \mathbf{E} в проводнике первого рода возникает ток плотности $\mathbf{I} = \lambda \mathbf{E}$, то в проводниках второго рода формула (3''), очевидно, должен возникать ток плотности $\mathbf{I} = \lambda(\mathbf{E} + \mathbf{E}_c)$, поскольку в проводниках второго рода понятие о сторонних силах и сторонней напряженности имеет реальный смысл в отличие от проводников первого рода, где сторонние силы сведены к индукционным силам.

Стало быть, для проводников второго рода необходимо использовать наиболее общую интегральную форму обобщенного закона Ома:

$$IR = \int_A^B E_s dS + \int_A^B E_s^{стор} dS \quad (4)$$

Легко видеть, что задача электронной теории выяснения механизма возникновения всех сторонних сил и сведения их к взаимодействию электрических зарядов, если в проводниках первого рода практически решены, то в проводниках второго рода, практически вышла из-под контроля электродинамики, что привело к лженаучному утверждению в практике и теории тока в электрохимии ибo [1]:

$$\text{коррозионный ток } I = \frac{\text{движущаяся сила процесса}}{\text{торможения процесса}} = Uk \frac{(\text{обр} - U_A / \text{обр})}{R + P}$$

Так в угоду торможения коррозионного процесса вводится понятие дополнительного «поляризационного сопротивления P^u », не имеющего физического смысла.

Магнитное поле создается всеми движущимися зарядами, поэтому под плотностью I надо понимать общую плотность тока, обусловленную всеми свободными зарядами, т. е. тока проводимости и плотности тока обусловленного связанными зарядами I_2 : $I = I_1 + I_2$.

Вектор Пойнтинга как инструмент создания математической модели механизма

проводимостей в электролитах.

На практике плотность тока проводимости I легко определяется по закону Ома (3'). Для определения плотности тока связанных зарядов I_2 используется энергетический баланс, определяемый понятием вектора Умова-Пойнтинга. Здесь полная энергия системы не

$$\Pi = \frac{c}{4\pi} [EB]$$

сохраняется, поэтому такая ситуация может возникнуть только тогда, если энергия покидает или, наоборот, входит в объем V , поэтому в баланс энергии входит именно поверхностный интеграл I :

$$I = \int_S \Pi dS,$$

Согласно закону полного тока утверждается [6]

$$\text{rot} B_{\Delta S} = \frac{4\pi}{c} I_{\Delta S} \text{ или } \text{rot} B = \frac{4\pi}{c} I \quad (5)$$

Это уравнение представляет собой дифференциальную форму закона полного тока в случае постоянных полей. Однако закона постоянного тока еще недостаточно для однозначного определения магнитного поля. Поэтому ищется дивергенция магнитного поля или поток магнитного поля через произвольную замкнутую поверхность.

$$\oint_S \mathbf{B} d\mathbf{S} = 0 \quad \text{div} \mathbf{B} = 0 \quad (6)$$

Итак, уравнение (5) и уравнение (6) полностью определяют магнитное поле, порождаемое любыми постоянными токами.

На основании приведенных формул (4), (5) и (6) сделаем два основополагающих вывода:

1. Распространение электромагнитной энергии от анодного электрода к катоду можно представить в виде вектора Пойнтинга.
2. Электрический ток в электролите обусловлен соотношением величин и направлением напряженностей E и $E_{\text{стор}}$.

В приведенном выражении (4) величина Π интерпретируется как общая плотность потока электромагнитной энергии W . С присущей ей свойствами передачи потребления, преобразования, преломления и отражения. Электромагнитное поле обладает количеством движения или импульсом, поэтому К.М. Поливанов глубоко оценивая формулы Д. Максвелла, в самом общем случае, произведя простые преобразования, взяв производную по

$$(\mathbf{E} \partial \mathbf{H} / \partial t) - (\mathbf{H} \partial \mathbf{E} / \partial t) / c^2 = (1 / c^2) \partial (\mathbf{E} \mathbf{H}) / \partial t = (\partial \Pi / \partial t) / c^2 \quad \begin{array}{l} \text{времени} \quad \text{от} \\ \text{вектора} \end{array}$$

Пойнтинга, показал:

Вектор Пойнтинга, деленный на c^2 , представляет собой пространственную плотность импульса $\Pi/c^2 = m\dot{c}$, как объемную плотность силы $(\partial \Pi / \partial t) / c^2 = \partial(m\dot{c}) / \partial t$.

Вывод. Алгоритм математического описания систем катодной защиты в зависимости от изменяющейся среды ($\epsilon\mu$) под воздействием уровня постоянной или выпрямленной ЭДС.

Представляя в виде вектора Пойнтинга плотность переноса потока заряженных частиц в электролитической системе катодной защиты, нами выявлена закономерность изменения электрического сопротивления [3,4].

$$z = \sqrt{\frac{\varepsilon\mu - \sin^2 \alpha}{g\varepsilon\mu}} \cdot R = \sqrt{\frac{R}{g}} \cos \varphi; \quad (7)$$

где z – кажущееся сопротивление; R – омическое сопротивление; g – общая проводимость; $\varepsilon\mu$ – показатель среды; α – угол распространения энергии; φ – угол преломления энергии.

Это позволило электролитическую среду рассматривать в роли токоприемника и определить влияние источника постоянной или выпрямленной ЭДС на процессы окисления – восстановления, на изменение диэлектрической и магнитной проницаемостей, а также на процессы нейтрализации, которые в свою очередь выявили противоречия в теории электролитической диссоциации при протекании электрического тока в слабых и сильных электролитах.

При этом протолитическая теория, предложенная в 1923 г. Брентедом и Лаури, выявила, что при нейтрализации любой сильной кислоты любым сильным основанием на каждый моль образовавшейся воды выделяется около 57,6 кДж теплоты. Это позволило нам, не смешивая растворимость с диссоциацией, обратить внимание на поставленную Нернстом и Дж. Томсоном проблему: почему диссоциирующие силы и диэлектрическая постоянная идут в одном и том же порядке? Ответ на поставленный вопрос дает глубокий анализ выражения (7). Между положительными и отрицательными ионами в любом электролите существуют электрические взаимодействия, характер которых легко устанавливают силы взаимодействия противоположно движущихся ионов, чем больше диэлектрическая постоянная, тем они слабее взаимодействуют.

Таким образом, представляя электролитическую среду в роли токоприемника по приведенной формуле (7) легко экспериментально установить пропорциональность диссоциирующих сил и диэлектрической постоянной.

Список литературы:

1. Ахиезер А. И. Общая физика. Электрические и магнитные явления. Справочное пособие. Киев: Наукова думка, 1981 г., 472с.
2. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Теория поля. /Теоретическая физика. Ч. II. М.: Наука, 1988 – 509 с.

3. Палашов В. В. Молекулярно-кинетическая закономерность превращения энергии в форме работы или теплоты. /В. В. Палашов, З. Ф. Немцев, В. Б. Горский, В. И. Горелкин. //Открытие. Москва. Рег. №304, 2004г.

4. Палашов В. В. Закономерность изменения углов преломления потоков электромагнитной энергии заряженных ионов, движущихся встречно под воздействием ЭДС в грунтовых и водных средах. Открытие. Москва. фРег. №506, 2010г.

5. Тамм И. Е. Основы теории электричества /И. Е. Тамм – М.: Наука, 1966 – с. 169-235.