ПОНЯТИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

Опубликована 2.12.2012, №12429

© Воронков С.С.

доцент, к.т.н

Контакт с автором: vorss60@yandex.ru

Аннотация

Рассматриваются представления об электричестве, введенные Дж. К. Максвеллом. Показано, что количество электричества, измеряемое в современной физике в Кулонах, соответствует объему мировой среды.

Необходимо признать, как бы это ни было трудно для физиков профессионалов, что положение дел в физике на сегодня неудовлетворительное.

Физика – наука о природе – в XX веке распалась на фрагментарные дисциплины, такие как специальная теория относительности, общая теория относительности, квантовая механика и др., которые вроде бы отражают объективную реальность в узкой области знаний, но в целом не согласующиеся между собой.

Физика XX века утратила в своих представлениях принцип простоты. Первичные понятия о природе не должны быть сложными. Сложность возникает из-за неверных представлений о природе.

Ситуация здесь аналогична геоцентрической и гелиоцентрической картинам мира. Геоцентрическая картина мира, разработанная Птолемеем, точно описывала положения планет на небосводе. Но она не объясняла многих фактов, таких, например, как возникновение эпициклов или попятных движений планет. В этой картине мира все теорией описывалось, но многое было непонятно.

Гелиоцентрическая картина мира все поставила на свои места. Все стало значительно проще и понятнее.

Аналогично обстоят дела и в физике XX века. Специальная теория относительности, общая теория относительности, квантовая механика и др. все описывают, но многое не могут объяснить.

Необходимо внести в физику какое-то важное изменение, которое бы объединило все эти частные разрозненные теории и все упростило.

Это важное изменение кроется в представлениях об электричестве. Этот вопрос ставил Максвелл [1]: «Возведя электричество, как мы это сделали, в ранг физической величины, не следует слишком спешить с утверждением, что оно является или не является веществом, или же что оно является или не является формой энергии, или же что оно относится к какой-либо известной категории физических величин. …Величины «Количество электричества» и «Потенциал», будучи перемноженными друг на друга, образуют величину «Энергия». …Если бы нам удалось получить ясное механическое представление о природе электрического потенциала, то в сочетании с представлением об энергии это позволило бы нам определить ту физическую категорию, к которой следует отнести «Электричество».

Фактически необходимо вернуться к Максвеллу и пересмотреть первичные понятия – в первую очередь – понятие электричества.

Мы, представители современной цивилизации, не мыслим своего существования без электричества. Электричество – это искусственное освещение, радио, телевидение, интернет

и многие другие блага. Электрическая энергия передается на большие расстояния по проводам.

Но в электродинамике, разработанной Максвеллом [1], помимо тока проводимости присутствует также ток смещения и электрическое смещение. Так Максвелл отмечает[1]: «Чем бы ни являлось электричество, и что бы мы ни понимали под движением электричества явление, называемое электрическим смещением, представляет собой движение электричества в том же смысле, в каком и перенос определенного количества электричества по проволоке является движением электричества. Единственное отличие заключается в том, что в диэлектрике имеется сила, называемая нами электрической упругостью, действующая против электрического смещения и заставляющая электричество возвращаться назад при устранении электродвижущей силы, тогда как в проводниках эта электрическая упругость непрерывно преодолевается, так что устанавливается истинный ток проводимости и сопротивление зависит не от полного количества электричества, смещенного со своего положения равновесия, а от количества электричества, пересекающего сечение проводника в заданное время». С точки зрения Максвелла вакуум – также является диэлектриком, отличающимся от других диэлектриков лишь диэлектрической проницаемостью. Видимо, для того чтобы подчеркнуть, что слово "вакуум" – пустота, используется условно, Максвелл при упоминании о вакууме пишет [1]: "так называемый вакуум".

Итак, по Максвеллу, все тела погружены в некую среду. В разных местах своих работ он называет эту среду по-разному: электрическая жидкость, светоносная среда, электромагнитная среда, эфир, так называемый вакуум.

Все трудности, с которыми столкнулась физика XX века в интерпретации природных явлений, обусловлены отказом от этой, реально существующей среды.

Что же представляет собой эта среда и каковы ее физические свойства? Ответы на эти вопросы получены в работе [2]. Приведем их в кратком изложении.

1. Все тела, молекулы, атомы погружены в эту среду, состоящую из электронов. Это действительно сплошная непрерывная среда, в которой электроны сохраняют ближний порядок. Мы не замечаем этой среды именно потому, что она везде и во всем. Масса тела проявляется через взаимодействие с этой средой. Любой нуклон материального тела со всех сторон окружен этой средой, то есть между нуклонами и этой средой происходит контактное поверхностное взаимодействие. Законы классической механики являются внешним проявлением свойств этой среды при взаимодействии с телами. На макроуровне эта среда подвижна, и ее можно рассматривать как электрическую жидкость. В традиционном представлении к материальным телам относят элементарные частицы: нуклоны и электроны. Но электроны одновременно являются структурной единицей этой среды. Именно поэтому при движении электронов у них обнаруживаются волновые свойства. Электроны движутся не в пустом пространстве, а в поле себе подобных. Но основная трудность, сдерживающая понимание этих простых представлений, заключается в понятии электрического заряда, в понятии электричества.
2. Вернемся к Максвеллу. К какой физической категории необходимо отнести величину «количество электричества»? Количество электричества, измеряемое в современной физике в Кулонах, соответствует объему мировой среды, объему электрической жидкости. Поэтому понятие «электрический заряд» является в физике избыточным, усложняющим простые представления. У элементарной частицы – электрона – нет никакого электрического заряда, а есть объем. При заряжании тел, при добавлении в тело, например, одного электрона вокруг тела изменяется электрическое поле (напряженность, электрический потенциал), то есть вокруг тела, по Максвеллу, возникают напряжения в мировой среде. Причиной напряжений являются изменившиеся параметры мировой среды внутри тела: объема, удельного объема, плотности.

Найдём соотношение между зарядом и объёмом электрона

$$e\ \text{Кл} = V_e\ \text{м}^3, \tag{1}$$

то есть заряд в 1 Кл соответствует объёму мировой среды [2]

$$k_Q = \frac{V_e}{e} = \frac{3{,}753 \cdot 10^{-47}}{1{,}6 \cdot 10^{-19}} = 2{,}35 \cdot 10^{-28}\ \text{м}^3/\text{Кл}. \tag{2}$$

Аналогия между электродинамикой и гидродинамикой подсказывает, что постоянный электрический ток в проводнике тождествен объемному расходу мировой среды через этот проводник. Действительно, зная заряд Q, прошедший через сечение проводника площадью S, с учетом (2), объем мировой среды V определится

$$V = k_Q \cdot Q, \tag{3}$$

Рассматривая заряд Q, прошедший через сечение проводника в единицу времени, получим

$$\overline{V} = k_Q I, \tag{4}$$

где I – сила тока, $\overline{V}$ – объемный расход мировой среды.

Для удельных величин, отнесенных к площади S сечения проводника, учитывая, что принятое направление тока [3] противоположно направлению движения электронов, в общем случае будем иметь

$$\mathbf{V} = -k_Q \cdot \mathbf{j}, \tag{5}$$

где **V** – среднерасходная скорость мировой среды в проводнике, **j** – плотность тока.

Рассмотрим, что представляет собой объемная плотность электрического заряда. По определению

$$d\rho = \frac{dQ}{V} = \frac{dV}{k_Q \cdot V} = \frac{dv}{k_Q \cdot v} = -\frac{d\eta}{k_Q \cdot \eta}. \tag{6}$$

Здесь ρ – объемная плотность электрического заряда, Q – заряд, V, v, η – объем, удельный объем, плотность мировой среды соответственно.

Из (6) следует, что заряд связан с изменением объема и, соответственно, плотности мировой среды.

В чем заключается природа, сущность отрицательного и положительного зарядов? Избыток электронов внутри тела приводит к увеличению плотности мировой среды, что соответствует отрицательному заряду. Недостаток электронов внутри тела приводит к уменьшению плотности мировой среды, что соответствует положительному заряду.

Из наших рассуждений вытекает, что мировая среда – сжимаема. Действительно, выпишем уравнение непрерывности для токов проводимости [1]

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \operatorname{div}\mathbf{j} = 0. \tag{7}$$

С учетом (5) и (6) уравнение (7) перепишется

$$-\frac{1}{k_Q \cdot \eta}\frac{\partial \eta}{\partial t} - \frac{1}{k_Q}\operatorname{div}\mathbf{V} = 0, \tag{8}$$

или

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \eta \cdot \operatorname{div}\mathbf{V} = 0. \tag{9}$$

Учитывая, что мировая среда подвижна (в ней возможно электрическое смещение и вращение, в проводниках – поступательное движение), используя переменные Эйлера, заменим в (9) частную производную – полной. Окончательно получим уравнение

$$\frac{d\eta}{dt} + \eta \cdot \mathrm{div}\mathbf{V} = 0, \tag{10}$$

представляющее собой уравнение непрерывности для мировой среды.

Уравнение непрерывности является одним из основных уравнений, описывающих динамические процессы в мировой среде – эфире.

Полученный коэффициент k_Q, выражение (2), устанавливающий соотношение между зарядом и объемом электрона позволяет пересчитать все электрические величины в механические единицы измерения. Так, например, найдем, чему соответствует электрический потенциал φ, выраженный в Вольтах, в механических единицах измерения

$$[\varphi] = [\text{В}] = \left[\frac{\text{Вт}}{\text{А}}\right] = \left[\frac{\text{Дж/с}}{\text{Кл/с}}\right] = \left[\frac{\text{Дж}}{\text{Кл}}\right] = \frac{1}{k_Q}\left[\frac{\text{Н}\cdot\text{м}}{\text{м}^3}\right] = \frac{1}{k_Q}\left[\frac{\text{Н}}{\text{м}^2}\right] = \frac{1}{k_Q}[\text{Па}]. \tag{11}$$

Соотношение (11) устанавливает связь между электрическим потенциалом, выраженным в Вольтах, и механическим напряжением, выраженным в Паскалях.

Выводы

1. Количество электричества, измеряемое в современной физике в Кулонах, соответствует объему мировой среды. Поэтому понятие «электрический заряд» является в физике избыточным, усложняющим простые представления. У элементарной частицы – электрона – нет никакого электрического заряда, а есть объем.
2. Признание мировой среды, состоящей из электронов, позволяет по-иному взглянуть на многие физические явления и значительно упростить их.

Литература

1. Максвелл Дж. К. Трактат об электричестве и магнетизме. В двух томах, т. I,II. – М.: Наука, 1989.
2. Воронков С.С. Общая динамика. – Псков: Квадрант, 2008. – 155 с. Электронный вариант работы представлен на сайте: http://vorss60.narod.ru
3. Кухлинг Х. Справочник по физике. – М.: Мир, 1982. – 520 с.