

Чыныбаев Р.Р., Джумабаев К.А., Тойгонбай уулу Б.

**ЭЛЕКТРОСТАТИКАЛЫК КЫЙМЫЛДАТКЫЧТЫН
ИШТӨӨ ПРИНЦИБИНИН НЕГИЗИНДЕ ЗАТТЫН ПЛАЗМАЛЫК АБАЛЫ
ЖӨНҮНДӨГҮ ТҮШҮНҮКТҮ КАЛЫПТАНДЫРУУ**

Чыныбаев Р.Р., Джумабаев К.А., Тойгонбай уулу Б.

**ФОРМИРОВАНИЕ ПОНЯТИЯ О ПЛАЗМЕННОМ СОСТОЯНИИ ВЕЩЕСТВА НА
ОСНОВЕ ПРИНЦИПА РАБОТЫ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ДВИГАТЕЛЯ**

R.R. Chynubaev, K.A. Dzhumabaev, Toigonbai uulu B.

**FORMATION OF THE CONCEPT OF A PLASMA STATE OF MATTER BASED ON THE
PRINCIPLE OF OPERATION OF THE ELECTROSTATIC MOTOR**

УДК: 371.31

Макалa окуучулардын аң-сезиминде илимий түшүнүктөрдү калыптандыруу көйгөйүнө арналган. Анда электростатикалык кыймылдаткычтын иштөө принцибинин негизинде заттын плазмалык абалы жөнүндөгү түшүнүктү калыптандыруу технологиясы чагылдырылган.

Негизги сөздөр: *илимий түшүнүктөр, заттын касиети, түшүнүктү калыптандыруу жана өнүктүрүү, заттын плазмалык абалы, электростатикалык кыймылдаткыч.*

Данная статья посвящена проблеме формирования и развития научных понятий у школьников. В статье рассмотрены вопросы формирования понятия о плазменном состоянии вещества на основе принципа работы электростатического двигателя.

Ключевые слова: *научные понятия, свойства вещества, формирование и развитие понятий, плазменное состояние вещества, электростатический двигатель.*

This article is devoted to the problem of formation and development of scientific concepts of schoolchildren. The article discusses the concept of formation of the plasma state of substance based on the principle of operation of the electrostatic motor.

Key words: *scientific concepts, properties of matter, the formation and development of concepts, the plasma state of substance, an electrostatic motor*

Одной из актуальных проблем современной педагогической науки является формирование и развитие научных понятий в сознании школьников. Научные понятия, будучи основным ядром системы научных знаний, является высшей формой человеческого мышления. Поэтому качество знаний учащихся во многом определяется тем, насколько успешно осуществляется процесс формирования у учащихся научных понятий.

Формирование физического понятия, как правило, должно начинаться с наблюдения опытов, демонстрируемые учителем в процессе фронтального эксперимента, т.е. с чувственно-конкретного восприятия. Учитель ориентирует при этом учеников на выявление определенных свойств, сторон наблюдаемых объектов, связей. Оно сопровождается анализом, сравнением, сопоставлением и при этом в изучаемых предметах и явлениях выделяются существенные признаки, отбрасывается несущественные, т.е. происходит абстрагирование. Этот процесс

обычно завершается словесным определением понятия, синтезирующим в себе его существенные признаки. Данный момент характеризует образование понятия и имеет первостепенное значение для полноценного формирования понятия [2, с.47].

Одним из сложных естественных понятий является понятие «вещество». Вещественные материалы, которыми располагает общество, составляют материальную основу научно-технического процесса, а изучение научных основ различных состояний вещества открывает широкие перспективы для овладения учащимися идеями, методами и принципами современной физики. И поэтому на изучении состава, строения и свойства вещества в курсе физики средней школы отведено около половины всего учебного времени. В методике изучения системы знаний о веществе имеются прогрессивные тенденции, за счет повышения научного уровня преподавания этих вопросов с усилением роли молекулярно-кинетических и термодинамических обобщений и совершенствования учебного физического эксперимента. Богатый материал физических и химических наук, накопленный до начала нашего века, служит основанием для интерпретации вещества в качестве самостоятельно существующей атомно-молекулярной целостности, образующей объекты, изучаемые естественными науками; свойства, структура и состояние вещественной целостности определяются конкретными физическими и химическими характеристиками.

«Вещество» – макрообразование гигантского числа атомов; оно – конкретный объект исследованной химической формы материи и целостность, в пределах которой реализуются все виды физического движения. Электрические и магнитные свойства вещества обуславливаются движением электрических зарядов. Наименьший носитель – свойств (признаков) вещества - атомы химического элемента [1, с. 287].

Изучение понятия «вещество» в курсе физики и химии предполагает сообщение учащимся знаний о его составе, строении и свойствах. Взаимосвязи между составом, строением и свойствами выражает структуру теоретического ядра системы знаний о веществе. В содержательном плане понятие "вещество" можно рассматривать как укрепленная дидактиче-

ская система единиц знания. Элементами данной системы являются понятия, характеризующие состав (молекула, атом, ядро к элементарные частицы), строения, свойства веществ (упругость, прочность, сжимаемость, текучесть, пластичность, хрупкость, теплопроводность, теплоемкость, тепловые расширение, электропроводимость, сверхпроводимость, цвет и.т.п.), агрегатное состояние (газ, жидкость, кристаллы, аморфные тела и.т.п.) и величины, характеризующие их (электрический заряд, масса, модуль упругости, удельная теплоемкость, удельное электрическое сопротивление, температурный коэффициент расширения, показатель преломления и.т.п.).

Почти все вещества при постепенном повышении их температуры от абсолютного нуля проходят последовательно следующие состояния: твердое, жидкое, газообразное и плазма. И нередко у учащихся складывается ошибочное представление о плазме как о состоянии вещества при очень высоких температурах, т. е. температурах, при которых происходит термическая диссоциация атомов и молекул газа. Именно этот недостаток следует преодолеть, знакомя учащихся с понятием плазмы.

Газ, в котором все или значительная часть молекул (атомов) ионизованы, называется **плазмой**. **Плазма** – это смесь положительных ионов, электронов и не ионизованных молекул (атомов). В зависимости от степени ионизации различают слабо ионизованную (ионизовано доли процента молекул), умеренно ионизованную (ионизовано несколько процентов молекул) и полностью ионизованную плазму. В зависимости от скорости движения заряженных частиц в плазме различают низкотемпературную и высокотемпературную плазму.

Газоразрядная плазма обычно является низкотемпературной.

Принцип действия электростатического двигателя основан на «кулоновском» взаимодействии электрических зарядов и поляризации диэлектриков в электрическом поле. Образовавшийся в воздухе положительные ионы отталкиваются от положительного электрода статора, устремляются к отрицательно заряженной поверхности диэлектрического ротора и оседают, закрепляется на ней. То же самое происходит и с отрицательными зарядами около отрицательного электрода.

В результате под положительными электродами на поверхности ротора закрепляется положительными ионами, а под отрицательным отрицательные. Между электродами статора и ротором возникают кулоновские силы отталкивания, которые и приводят диэлектрический ротор во вращение. Через некоторое время после того как ротор начал вращаться, часть его поверхности с положительными ионами оказываются под отрицательным электродом, а другая часть под положительным. Происходит перезаряд поверхности. Силы отталкивания продолжают действовать на ротор.

Значит электростатический двигатель – это диэлектрический ротор, помещенный в электрическое поле высокой напряженности. Электростатические двигатели не имеют щеток и коллектора, они имеют очень простую конструкцию и как следствие высокую надежность и очень длительный срок службы; они не чувствительны к внешним магнитным полям, большую скорость вращения ротора; сложностью и не рентабельности создания двигателей большой мощности. Благодаря этим качествам они могут быть применены в гироскопии измерительной технике, борьбе со статическим электричеством, озонирование воздуха, преобразования энергии радиоактивного распада в механическую энергию и в других отраслях техники.

Данный электростатический двигатель представляет собой вращающийся полый цилиндр – ротор и неподвижный статор. Ротор сделан из обыкновенной металлической банки высотой 12 см. и диаметром 7 см., вокруг которого приклеена диэлектрическая пленка. Особенность этого электростатического двигателя, в отличии от других, ротор посажен на ось иголкой, которая вкручена на середине полой банки – ротора, и ничуть не уступает другим со своей легкостью вращения.

Статором служит ножеобразные электроды, прикрепленные к диэлектрическим стойкам. Расстояние между электродами, установленные под углом в вертикальном положении и банкой (ротором) см., что дает возможность быстрому зажиганию барьерного разряда. Электроды присоединены к источнику высокого напряжения в порядке плюс-минус.

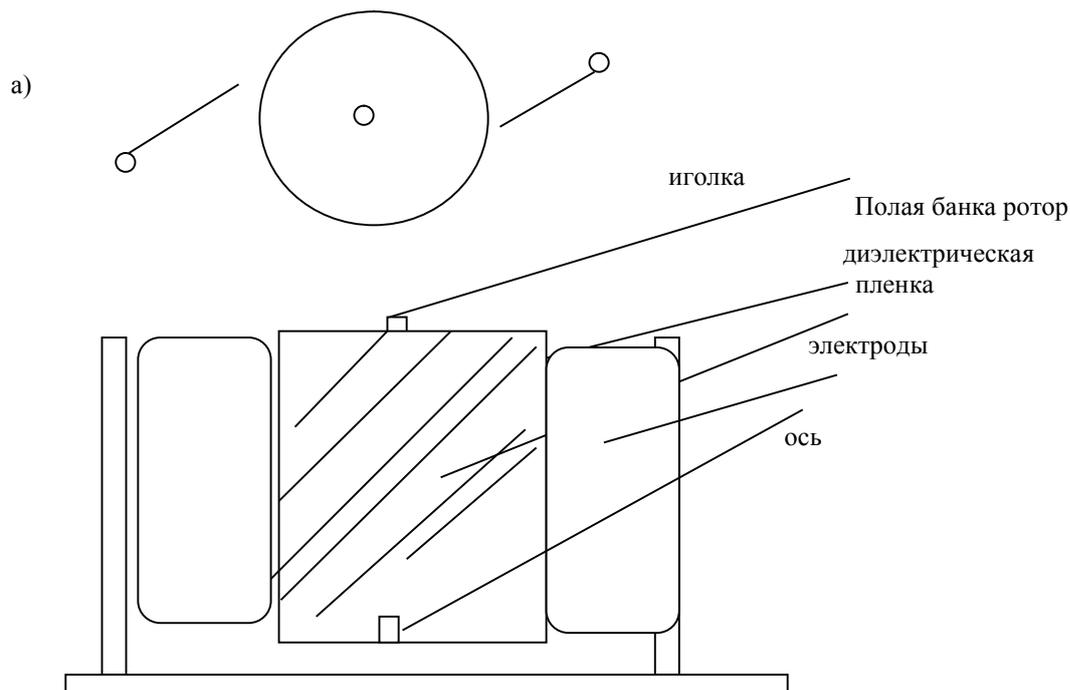


Рис. 1. Общий вид электростатического двигателя: а) вид сверху, б) вид сбоку.

Для измерения частоты вращения электростатического двигателя использовалась электрическая схема приведенная на рисунке 2.

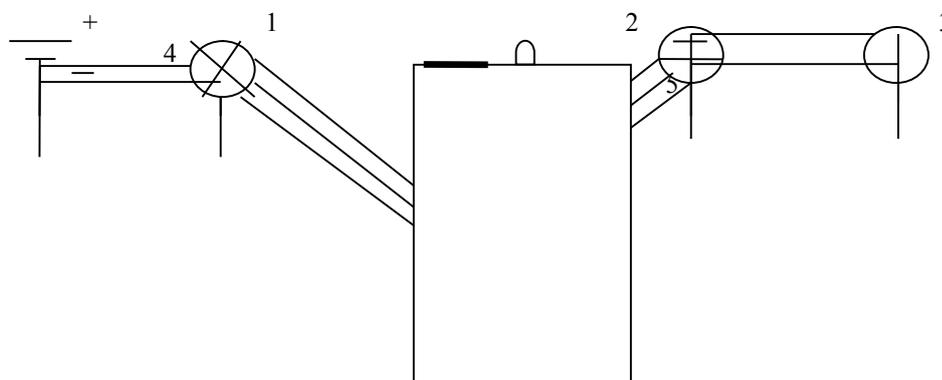


Рис. 2. Электрическая схема для определения частоты вращения электростатического двигателя.

Верхняя часть банки 5 покрашена черной краской и закреплено зеркальце 4, на который падает свет из осветителя 1 под углом 45° . Отражаясь от зеркала, свет падает на фотозлемент 2, который установлен таким образом, чтобы отраженный свет падал на нее, и на экране осциллографа 3 возникает импульс. Сделав один оборот, зеркало опять отражает свет и регистрируется осциллографом.

Литература:

1. Криштопайтис И.Б. Эволюция представлений о веществе: Историю – методический анализ. д-ра филос. наук. - Вильнюс, 1987. - С. 403.
2. Усова А.В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения. - М.: Педагогика, 1986. - С. 174.

Рецензент: к.т.н., доцент Такырбашев А.Б.