**РЕФЕРАТ**

***ТЕМА:***

***ЭЛЕКТРИЧЕСТВО***

2008 г.

Много веков назад люди открыли особые свойства янтаря: при трении в нем возникает электрический заряд. В наши дни с помощью электричества мы имеем возможность смотреть телевизор, переговариваться с людьми на другом конце света, а также получать свет и тепло, лишь повернув для этого выключатель. Опыты с янтарем, то есть смолой хвой­ных деревьев, окаменевшей естествен­ным образом, проводились еще древними греками. Они обнаружили, что если янтарь потереть, то он притягивает ворсинки шер­сти, перья и пыль. Если сильно потереть, к примеру, пластмассовую расческу о волосы, то к ней начнут прилипать кусочки бумаги. А если потереть о рукав воздушный шарик, то он прилипнет к стене. При трении янта­ря, пластмассы и ряда других материалов в них возникает электрический заряд. Само слово "электрический" происходит от ла­тинского слова electrum, означающего "янтарь".

Вспышка молнии - одно из самых зре­лищных проявлении электрического заряда, Молния возникает и результате большого скопления электрических зарядов и облаках, В середине XVIII века один из первых иссле­дователей атмосферного электричества аме­риканский ученый Бенджамин Франклин провел очень опасный эксперимент, запустив в грозовое небо воздушного змея. Он хотел доказать, что молния - результат того же электрического заряда, что возникает при тре­нии предметов друг о друга,

Если имеющие электрический заряд объ­екты притягивают и удерживают только очень легкие предметы, то магнит может удержать довольно тяжелые куски железа. По-этому издревле магниты применялись с поль­зой, например, в компасах.

Откуда берется электрический заряд?

Все атомы окружены облаком **электронов**, которые несут отрицательный (-) **электрический** заряд. Электроны движутся вокруг ядра. Ядро обладает таким же суммарным заря­дом, как и все его электроны, но это заряд по­ложительный (+) . Обычно положительный и отрицательный заряды уравновешивают друг друга, и атом является электрически нейтраль­ным. Но у некоторых веществ часть внешних электронов имеет довольно непрочные связи с их **атомами.** Иесли потереть два предмета друг о друга, то такие электроны могут освободить­ся и перекочевать на другой предмет. В результате этого перемещения у одного предмета электронов становится больше, чем должно быть, и он приобретает отрица­тельный (-) заряд. У второго предмета элек­тронов становится меньше, так что он при­обретает положительный (+) заряд. Заряды, формирующиеся подобным образом, назы­вают иногда «электричеством трения», Какой из предметов приобретет положительный или отрицательный заряд, зависит от отно­сительной легкости, с какой электроны передвигаются в поверхностных слоях двух предметов.

Если натереть шерстяной тряпкой поли­этиленовую леску, то она получит отрица­тельный заряд, а если натереть органическое стекло, то оно получит положительный заряд. В любом случае тряпка получит заряд, проти­воположный заряду натертого материала.

Электрические заряды влияют друг на друга. Положительный и отрицательный за­ряды притягиваются друг к другу, а два отри­цательных или два положительных заряда от­талкиваются друг от друга. Если поднести к предмету отрицательно заряженную леску, отрицательные заряды предмета переместят­ся на другой его конец, а положительные за­ряды, наоборот, переместятся поближе к леске. Положительные и отрицательные заряды лески и предмета притянут друг друга, и предмет прилипнет к леске. Этот процесс на­зывается электростатической индукцией, и о предмете говорят, что он попадает в электро­статическое поле лески.

Майкл Фарадей доказал, что, электричест­во трения и электрический ток - одно и то же. Он также доказал, что электрическое поле не может существовать внутри металлической клетки (теперь называемой клеткой Фарадея).

Гром и молния

Грозы обычно бывают летом в жаркую погоду; когда с поверхности земли горячие потоки воздуха насыщенные влагой, поднимаются вверх. Пока капли воды и кристаллы льда кру­жатся в воздушных потоках грозовых облаков, они заряжаются электричеством. Крошечные, положительно заряженные кристаллы льда движутся вверх, а отрицательно заряженные градинки собираются внизу облака.

Точно так же, как из-за электростатичес­кой индукции к заряженной леске притяги­ваются маленькие предметы, по той же при­чине и заряженное облако притягивается к земле. Отрицательный заряд на нижней сто­роне облака притягивается положительным зарядом на земле, и между ними возникает мощная искра (молния). Разряд молнии на­гревает воздух и заставляет его расширяться, что сопровождается грохотом грома. Звук переносится по воздуху гораздо медленнее, чем свет, поэтому вначале мы видим вспыш­ку, а потом слышим гром.

При трении металлы не только легко эле­ктризуются, но и очень хорошо проводят электричество. Поэтому если металлический предмет находится в руках человека, то заряд проходит и через тело человека. Электриче­ство, возникающее при трении, чаще встре­чается у материалов, являющихся плохими проводниками, таких как стекло, резина, пластмасса, смола, Эти материалы называют­ся изоляторами. Так как электричество по ним не передается, его называют статичес­ким электричеством. Фарадей называл его также «обыкновенным» электричеством, од­нако в наши дни мы повсеместно используем электрический (движущийся) ток. Так что теперь скорее он стал «обыкновенным».

Электрический заряд

Если у вас подошва из резины или синтетиче­ского материала, и вы прошлись по ковру, то, прикоснувшись к металлической ручке двери, вы почувствуете легкий удар током. Эта означает, что ваше тело при трении подошв о ковер успело зарядиться электричеством,

Иногда человек испытывает удар током, выходя из машины и закрывая дверь. Вероят­ней всего, на нем шерстяная или хлопчатобу­мажная одежда, которая наэлектризовалась от синтетического сиденья машины. Если к тому же у него подошвы из резины или син­тетики, которые являются изоляторами, то заряд может выйти только в момент прикос­новения к металлической ручке. Чтобы избе­жать этого, можно попробовать дотронуться до чего-нибудь металлического еще внутри машины перед выходом. Тогда заряд умень­шится и неприятного удара не последует,

Настоящий удар током

Хотя описанные выше удары электричес­ким током и неприятны, они, тем не менее безопасны для человека. Но электрические заряды, возникающие в результате трения, в ряде случаев могут вызвать чрезвычайные ситуации. Были случаи, когда огромные су­пертанкеры взрывались в то время, когда их топливные цистерны промывались мощны­ми водометами. Электрический заряд возникает при тре­нии капель воды в струе водомета. Этот эф­фект сходен с эффектом от восходящего в грозовое облако воздушного потока с капель­ками воды. В подобных условиях, несмотря на влажную среду; могут вспыхнуть искры, что грозит возгоранием паров бензина, ос­тавшихся в цистерне.

Самолеты тоже могут получить электричес­кий заряд, если попадут в грозовое облако или при трении шасси о землю вовремя посадки. Раньше искры от скопившихся на по­верхности самолёта электрических зарядов создавали угрозу взрыва. Однако теперь предпринимаются необходимые меры пре­досторожности. Например, покрышки шасси делают из электропроводящего материала. На концах крыльев самолета монтируются коронирующие (разрядные) электроды, и все электричество скапливается на концах крыльев и «распыляется».

Меры безопасности необходимы и при заправке топливом, потому что трение, воз­никающее в потоке бензина, вполне может вызвать сильный заряд. Поэтому бензонасо­сы делаются из железа.

Применение

Электричество, возникающее в результате трения, или статическое электричество, ис­пользуется человеком самым разным обра­зом. Частицы сажи, пепла и им подобных твердых веществ вместе с дымом выбрасыва­ются многочисленными предприятиями в воздух, а затем возвращаются в виде осадков. Благодаря применению электростатических фильтров, устанавливаемых в трубах, при­близительно 98% твердых веществ можно за­держать и удалить, пока они не попали в воз­дух. Этот процесс называется электростати­ческим пылеулавливанием. Ежегодно в США подобным образом предупреждается выброс в воздух 20 миллионов тонн сажи. При покраске автомобилей и воздушного транспортапользуются специальной систе­мой распыления. Однако при этом каждый раз испаряется до 25% краски. Этого можно избежать, сообщив распыляемым частицам электрический потенциал. Наэлектризован­ные частицы краски начинают притягиваться к поверхности машины или самолета и луч­ше держатся. Экономия при эффективном использовании системы распыления превы­шает затраты на зарядное оборудование.

Та же самая техника используется и при нанесении порошковых покрытий. Наэлектризованное покрытие словно прилипает к металлу, а при нагревании поверхности по­рошковое покрытие образует тонкий нераз­рывный слой.

Электрический заряд и порошок исполь­зуются также в ксероксах. На линзу отражает­ся изображение текста или рисунка, которое надо скопировать. Этот черно-белый рису­нок переносится на бумагу как рисунок из за­ряженных и нейтральных участков. Когда по бумаге рассеивается черный порошок, он притягивается исключительно к заряженным участкам. Затем под действием горячего воз­духа порошок закрепляется на бумаге. Такая техника копирования называется ксерографией. Она также используется в факсимиль­ных аппаратах.

Движущиеся заряды

При вспышке молнии образуется огромное количество энергии. Затем следует пауза, по­ка снова не накопится такой же сильный за­ряд и не вспыхнет новая молния. Представьте теперь, что можно накапливать и разряжать заряды без пауз. Получится постоянный по­ток зарядов, Таков, собственно, эффект бата­рейки - хотя при ее работе количество энер­гии несравнимо с молнией. На этом же прин­ципе построена работа генераторов на элек­тростанциях.

Если заряды движутся, их поток называ­ют электрическим током. Для производства электрического тока необходим приток энергии. Обычно энергию получают в ре­зультате химических реакций (как в бата­рейках) или движения (генераторы). Кроме того, энергию можно получать непосредст­венно от солнечного света или теплового излучения. Это делается с помощью солнеч­ных батарей, которые снабжают электро­энергией спутники и другое космическое оборудование.

Животное электричество

У животных и человека все процессы жизне­деятельности регулирует мозг, который полу­чает и отсылает сигналы (нервные импульсы) по нервам. И для этого тоже требуется опре­деленный заряд, хотя и очень небольшой. Однако некоторые животные накапливают такое количество электричества, которое способно парализовать или даже убить свою добычу. Например, электрический угорь ге­нерирует разряд в 600 вольт, и этого вполне достаточно, чтобы убить рыбу или очень сильно ударить током человека,

**Напряжение и ток**

Приведенное ниже описание поможет вам лучше понять, что такое ток и электрическое напряжение.

Итак, есть две емкости, соединенные труб­кой, и в одну емкость наливается вода. Вода наливается до тех пор, пока ее уровень не станет одинаковым в обеих емкостях. Если одну емкость приподнять над другой, то вода из одной емкости будет перетекать в другую, пока уровни опять не станут одинаковыми.

Чем больше разница в уровнях воды в двух емкостях, тем быстрее будет литься вода. Скорость, с какой переливается вода, анало­гична скорости движения тока. С такой ско­ростью свободные электроны передвигаются в металлической проволоке. Разница в уровне воды сравнима с элект­рическим напряжением. Чем выше напряжение, тем сильнее поток электрического тока.

У батареек в фонариках и в портативных радиоприемниках напряжение колеблется от 1,5 до 9 вольт. Точная величина зависит от со­става и количества элементов в батарейке. В бытовой электросети напряжение составляет от 100 до 240 вольт, в зависимости от место­нахождения.

Источник тока

Первый химический источник тока был со­здан итальянским ученым Алессандро Вольта приблизительно в 1800 году. Во время одного из экспериментов он смочил лист промока­тельной бумаги в соленом растворе и помес­тил его между пластинами меди и цинка. Oн обнаружил, что при взаимодействии меди и цинка в соединяющей их проволоке образо­вывался электрический заряд. Это означало, что в ходе химической реакции электроны перемещались с пластинки меди на цинк. Единица электрического напряжения, спо­собствовавшего появлению тока, была назва­но в честь ученого вольтом.

Для получения электрического тока боль­шей силы необходимо большее напряжение. Вольта сделал конструкцию из чередующихся медных и цинковых пластин. При этом каж­дая их пара отделялась от следующей влаж­ным кружком из картона. Эта конструкция получила название «вольтов столб».

Строго говоря, источником тока является конструкция из одной пластины каждого ме­талла. Вольтов столб, по сути, был первой электрической батареей, сделанной руками человека. Однако в повседневной жизни мы называем "батарейками" все химические ис­точники тока, независимо от того, состоят ли они из одного элемента или нескольких. Например, аккумулятор (12 вольт) составлен из 6 элементов по 2 вольта каждый. Батарейка в фонарике (1,5 вольта) является единым элементом.

Батареи

Существует огромное количество разных электрических батареи, но в их устройстве всегда присутствуют два фактора. Они обяза­тельно состоят из двух разных химических элементов (например, цинка медь, уголь и медь, цинк и ртуть) и жидкости, их разделяю­щей (в элементе Вольты это был соляной раствор). Жидкость называется электроли­том. Иногда электролит присутствует в виде пасты, чтобы избежать протечек.

Наличие разных химических элементов необходимо по той же причине, по какой при получении статического электричества путем трения используются разные материалы. В одном материале электроны движутся с большей свободой и поэтому имеют тенден­цию перемещаться на другой материал. В электрическом элементе две пластины и жид­кость между ними являются проводниками электричества. Электроны, «освобожденные» во время химической реакции, могут без конца перемещаться, было бы только пространство. Таким пространством становится элект­рическая цепь. Поток электронов может быть остановлен при разрыве цепи. В быту эту роль выполняет выключатель.

В батарейках, калькуляторах, портатив­ных приемниках и слуховых аппаратах роль электролита выполняет влажная паста. Бата­рейки вырабатывают электричество, пока в них идет химическая реакция.

В недорогих батарейках один химический элемент представляет собой цинковую емкость, второй - угольный электрод. Со временем цинковая емкость расплавляется, поэтому наружная оболочка таких батареек плотно за­печатывается, чтобы содержимое не вытекло и не испортило другие вещи, В долговечных щелочных батарейках те же химические эле­менты, но другой электролит. В маленьких круглых батарейках, используемых в часах, химические пластины сделаны из цинка и ртути или цинка и оксида серебра.

Некоторые батарейки можно перезаря­жать, пропуская ток в обратном направле­нии. Обычно такие батарейки работают на никеле и кадмии. Элементы должны заря­жаться только в специальном зарядном устройстве с правильным напряжением. Никогда не стоит пытаться зарядить обыкно­венную батарейку. В аккумуляторах автомобилей и электри­ческого транспорта содержится жидкость, по­этому они должны находиться только в вер­тикальном положении. Обычно они работают на свинце и свинцовом сурике и могут пере­заряжаться много раз. Электролит чаще всею представляет собой разбавленную серную кислоту; поэтому они обычно запечатаны.

Электрические автомобили бесшумны и не загрязняют воздух (тем не менее, воздух загрязняют электростанции, снабжающие электричеством зарядные устройства). В на­стоящее время проводятся эксперименты по производству перезаряжаемых автомобиль­ных аккумуляторов, которые по весу были бы легче существующих. Есть вероятность, что однажды появятся аккумуляторы с пластико­выми элементами.

Электричество и магнетизм

Заряженный предмет окружен электричес­ким полем, которое действует на окружаю­щие предметы, - вспомним расческу и притя­гивающиеся к ней кусочки бумаги и пылинки. Магнит тоже окружен магнитным полем, ко­торое можно увидеть, если поблизости есть металлические опилки. Некоторые характе­ристики электрического и магнитного полей похожи, другие отличаются. Вот несколько примеров.

Магнитные силы гораздо сильнее элект­рических. В то же время электрический заряд может перейти с одного тела или предмета на другой - явление, называемое индукцией, - и магнит распространяет свое действие на другой магнитный материал. Но зарядиться электричеством может все, маг­нитные же свойства передаются только телам, способным намагничиваться, таким как железо, сталь и некоторые сплавы.

Электрические заряды делятся па поло­жительные и отрицательные, магнитные полюсы делятся на южный и северный. Однородные заряды отталкиваются, противоположные притягиваются: одина­ковые магнитные полюсы тоже отталкива­ются, а противоположные притягиваются. Однако северный и южный полюсы никог­да не смогут существовать отдельно друг от друга. Если магнит сломать, то из слома образуется новый южный или новый север­ный полюс.

О ВЗАИМОДЕЙСТВИИ

Электричество и магнетизм тесно связаны друг с другом. Если пропустить электричес­кий ток через скрученную проволоку, она приобретет свойства магнита. А если прово­локу обернуть вокруг магнитного материала, то он также намагнитится. Но этому принци­пу устроен электромагнит.

Если магнитное поле проходит через витки проволоки и при этом как-то меняется (становится сильнее или слабее или сдвига­ется), то в них возникает ток. В свою очередь, ток возвращает магнитное поле в прежнее состояние за счет создания своего магнитно­го поля.

В устройстве электромоторов и генерато­ров используется описанное выше явление - ток создаст магнитное поле, а изменения в магнитном поле производят ток.

Это явление, открытое Фарадеем, исполь­зуется также и в трансформаторах, которые служат для преобразования напряжения в энергоснабжающих системах и в электронном оборудовании - например, телевизо­рах и радиоприемниках. Трансформаторы работают на переменном токе, текущем в бы­товой электросети, В отличие от тока в бата­рее переменный ток движется в двух направ­лениях - вперед-назад, вперед-назад, меняя направление со скоростью 50 раз и секунду*,* (В США, соответственно, 60).

Железный сердечник трансформатора имеет две обмотки медного провода, бегу­щий по одной из них переменный ток созда­ет в сердечнике быстро меняющееся магнит­ное поле. Эго вызывает переменный ток во второй обмотке. Таким образом, энергия передается из одной обмотки в другую, хотя между ними и нет непосредственного кон­такта. Их связь исключительно магнитная.

Напряжение на выходе зависит от количе­ства витком в каждой обмотке. Оно может быть больше входного напряжения или меньше. Хотя увеличение напряжения «подталкивает» заряды, их поток сокращается, то есть умень­шается сила тока. Когда электричество переда­ется по высоковольтным проводам, трансфор­матор усиливает напряжение как раз, для того, чтобы уменьшить ток. Когда же электричество подводиться к домам, трансформатор снижает напряжение.

Моторы и генераторы

В простом электрическом моторе ток намаг­ничивает обмотку, и ее витки притягиваются к полюсам магнита. Кроме того, в моторе ус­тановлен вращающийся переключатель, ко­торый автоматически меняет направление тока каждыепол-оборота.

Этот процесс действует и в обратном на­правлении: поворачивается проволока - и возникает напряжение. То есть мотор стано­вится генератором.