Когда говорят об использовании электрической энергии в быту, на производстве или транспорте, то имеют в виду работу электрического тока. Электрический ток подводят к потребителю от электростанции по проводам. Поэтому, когда в домах неожиданно гаснут электрические лампы или прекращается движение электропоездов, троллейбусов, говорят, что в проводах исчез ток.

Что же такое электрический ток и что необходимо для его возникновения и существования в течение нужного нам времени?

Слово «ток» означает движение или течение чего-то.

Что может перемещаться в проводах, соединяющих электростанцию с потребителями электрической энергии?

Мы уже знаем, что в телах имеются электроны, движением которых объясняются различные электрические явления (см. § 30). Электроны обладают отрицательным электрическим зарядом. Электрическими зарядами могут обладать и более крупные частицы вещества - ионы. Следовательно, в проводниках могут перемещаться различные заряженные частицы.

Электрическим током называется упорядоченное (направленное)движение заряженных частиц.

Чтобы получить электрический ток в проводнике, надо создать в нём электрическое поле. Под действием этого поля заряженные частицы, которые могут свободно перемещаться в проводнике, придут в движение в направлении действия на них электрических сил. Возникнет электрический ток.

Чтобы электрический ток в проводнике существовал длительное время, необходимо всё это время поддерживать в нём электрическое поле. Электрическое поле в проводниках создаётся и может длительное время поддерживаться источниками электрического тока.

Источники тока бывают различные, но во всяком из них совершается работа по разделению положительно и отрицательно заряженных частиц. Разделённые частицы накапливаются на полюсах источника тока. Так называют места, к которым с помощью клемм или зажимов подсоединяют проводники. Один полюс источника тока заряжается положительно, другой - отрицательно. Если полюсы источника соединить проводником, то под действием электрического поля свободные заряженные частицы в проводнике начнут двигаться в определённом направлении, возникнет электрический ток.

В источниках тока в процессе работы по разделению заряженных частиц происходит превращение механической, внутренней или какой-нибудь другой энергии в электрическую. Так, например, в электрофорной машине (рис. 44) в электрическую энергию превращается механическая энергия. Можно осуществить и превращение внутренней энергии в электрическую. Если две проволоки, изготовленные из разных металлов, спаять, а затем нагреть место спая, то в проволоках возникнет электрический ток (рис. 45). Такой источник тока называется термоэлементом. В нём внутренняя энергия нагревателя превращается в электрическую энергию. При освещении некоторых веществ, например селена, оксида меди, кремния, наблюдается потеря отрицательного электрического заряда (рис. 46). Это явление называется фотоэффектом. На нём основано устройство и действие фотоэлементов. Термоэлементы и фотоэлементы изучают в курсе физики старших классов.

Рассмотрим более подробно устройство и работу двух источников тока - гальванического элемента и аккумулятора, которые будем использовать в опытах по электричеству.

В гальваническом элементе (рис. 47, а) происходят химические реакции, и внутренняя энергия, выделяющаяся при этих реакциях, превращается в электрическую. Изображённый на рисунке 47, б элемент состоит из цинкового сосуда (корпуса). В корпус вставлен угольный стержень, у которого имеется металлическая крышка. Стержень помещён в смесь оксида марганца и размельчённого углерода. Пространство между цинковым корпусом и смесью оксида марганца с углеродом заполнено желеобразным раствором соли (хлорида аммония NH4Cl).

В ходе химической реакции цинка Zn с хлоридом аммония NH4Cl цинковый сосуд становится отрицательно заряженным.

Оксид марганца несёт положительный заряд, а вставленный в него угольный стержень используется для передачи положительного заряда.

Между заряженными угольным стержнем и цинковым сосудом, которые называются электродами, возникает электрическое поле. Если угольный стержень и цинковый сосуд соединить проводником, то по всей длине под действием электрического поля свободные электроны придут в упорядоченное движение. Возникнет электрический ток.

Гальванические элементы - самые распространённые в мире источники постоянного тока. Их достоинством является удобство и безопасность в использовании.

В быту часто применяют батарейки, которые можно подзаряжать многократно, - аккумуляторы (от лат. аккумуляторе - накоплять). Простейший аккумулятор состоит из двух свинцовых пластин (электродов), помещённых в раствор серной кислоты.

Чтобы аккумулятор стал источником тока, его надо зарядить. Для зарядки через аккумулятор пропускают постоянный ток от какого-нибудь источника. В процессе зарядки в результате химических реакций один электрод становится положительно заряженным, а другой - отрицательно. Когда аккумулятор зарядится, его можно использовать как самостоятельный источник тока. Полюсы аккумуляторов обозначены знаками. При зарядке положительный полюс аккумулятора соединяют с положительным полюсом источника тока, отрицательный - с отрицательным полюсом.

Кроме свинцовых, или кислотных, аккумуляторов широко применяют железоникелевые, или щелочные, аккумуляторы. В них используется раствор щёлочи и пластины - одна из спрессованного железного порошка, вторая - из пероксида никеля. На рисунке 48 изображён современный аккумулятор.

Аккумуляторы имеют широкое и разнообразное применение. Они служат для питания сети освещения железнодорожных вагонов, автомобилей, для запуска автомобильного двигателя. Батареи аккумуляторов питают электроэнергией подводную лодку под водой. Радиопередатчики и научная аппаратура на искусственных спутниках Земли также получают электропитание от аккумуляторов, установленных на спутнике.

На электростанциях электрический ток получают с помощью генераторов (от лат. генератор - создатель, производитель). Этот электрический ток используется в промышленности, на транспорте, в сельском хозяйстве.