**Текст для учащихся**

**Водяной двигатель**

Водяные двигатели, преобразующие энергию движущейся воды в механическую энергию вращения, издревле используются людьми. Если до половины погрузить в реку колесо с лопастями на ободе, то оно начнет вращаться, поскольку вода начнет увлекать за собой нижние лопасти колеса. По такому принципу работали (и до сих пор работают) некоторые водяные мельницы. Водяное колесо мельницы насаживается на вал жернова и передает ему движение, необходимое для помола зерна. В середине 19 века водяной двигатель был модифицирован – появилась гидравлическая турбина. Появились и генераторы, преобразующие механическую энергию вращения в электрический ток. К концу 19 века началось сооружение первых ГЭС – гидроэлектростанций.

Ставить ГЭС непосредственно в русле реки нельзя: у реки не хватит силы чтобы провернуть тяжелую турбину. По-иному дело обстоит на водопадах – там большая энергия падающей воды вполне позволяет использовать её на благо человека. Однако водопадов в мире не так уж и много, а, кроме того, на них крайне проблематично ставить турбины. Именно поэтому уже первые инженеры догадались ставить водяные двигатели, оборудованные гидрогенераторами, на искусственно сооруженных плотинах. Если перегородить реку прочной плотиной и заставить реку вытекать через небольшое отверстие, можно использовать энергию всего объема воды. Перед плотиной река поднимается и разливается, за плотиной – остается на прежнем уровне. А это значит, что появляется разница уровней и возникает напор воды.

Причем ГЭС имеет огромный плюс – напор перед плотиной сохраняется круглогодично, поскольку вода запасается в водохранилище и стекает равномерно, несмотря на то, что зимой и летом река несет меньше воды, чем осенью и весной. А это позволяет производить на ГЭС электроэнергию без постоянных скачков, как это происходит с ветровыми генераторами, или приливными электростанциями.

Но есть и электростанции без плотин. Обычно такие сооружения строят на горных реках, где есть большой перепад высот и напор воды весьма велик. Плотина на горной реке – очень дорогое и высокое сооружение. Поэтому обыкновенно воду к электростанции подводят посредством канала или тоннеля, называемого деривационным. В конце такого отвода строится здание ГЭС, устанавливаются турбины и электрогенераторы. Канал получает воду выше по течению относительно ГЭС, а сбрасывает ее ниже по течению.

Использованная разница в уровнях и дает напор, необходимый для движения турбины и выработки тока генератором водяного двигателя. Несмотря на то, что принцип работы ГЭС прост, она обладает сложнейшим внутренним устройством, в ее состав входят: машинный зал, тело плотины, шлюзы, трансформаторные станции, рыбоподъемники и многое другое.

Строительство плотины – крайне дорогостоящее мероприятие. Основными материалами для строительства плотин являются земля и железобетон. Часто эти материалы используются совместно: в тех местах, где требуется просто удержать воду, применяется земля, а там, где необходимо сделать водосливы, турбинные камеры и другие активные участки плотины, применяется железобетон. На заранее рассчитанной высоте в плотине делают окна для пропуска воды во время паводка – это требуется, чтобы избежать повреждения или разрушения плотины избыточным количеством воды.

Иногда, если высокая плотина не требуется, её строят ниже уровня паводкового подъема воды, и она спокойно переливается через водосливный участок гребня плотины. В подводной части плотины делаются трубы для подвода воды к турбинам. Они укрыты решетками, улавливающими подводный мусор – камни, ветки, бревна и т. п. В трубах устанавливаются затворки, позволяющие регулировать поток воды и полностью перекрывющие его. Это требуется не только для регулировки работы ГЭС, но и для проведения ремонтных работ на турбине, когда требуется её остановка.

Попадая на лопасти рабочего колеса турбины, вода заставляет их двигаться и отдает им свою энергию. После этого вода должна уйти в отсасывающую трубу. Причем она должна уйти максимально ровно – без завихрений и препятствий. Поэтому отсасывающие трубы делают гладкими и слегка расширяющимися к концу.

Рабочее колесо турбины вращается, двигая вал, связывающий его с ротором электрического генератора переменного тока. Генератор водяного двигателя вырабатывает переменный ток напряжением 10–15 тыс. В. Но, оказывается, электроэнергию в таком виде невыгодно передавать на большие расстояния из-за потерь на проводах. Поэтому напряжение повышают в 10–15 раз: сила тока падает, и он меньше греет провода.

Напряжение повышают при помощи трансформатора.

В советское время в нашей стране были построены мощнейшие ГЭС: Волжская – 2350 тыс. кВт, Братская – 4500 тыс. кВт, Красноярская – 5000 тыс. кВт.

Источник: <http://greensource.ru/proizvodstvo-jenergii/vodjanoj-dvigatel.html>

**Ветряной двигатель**

Принцип работы ветряного двигателя аналогичен водяному двигателю, только колесо с лопастями в нём вращает не вода, а ветер. При помощи ветряных двигателей приводят в движение насосы, выкачивающие воду из глубоких колодцев. Также их используют и для получения электрической энергии – для этого вал ветряка соединяется с генератором тока. Однако основная проблема ветряных двигателей – нестабильность работы, вызванная непредсказуемостью потоков ветра. Ветер дует с разной силой в разное время, а иногда и полностью стихает.

Для решения этой проблемы на ветряных электростанциях ставят накопители энергии, к примеру, высоко расположенные резервуары с водой. Пока есть ветер, часть вырабатываемой энергии заставляет работать насос, поднимающий воду на большую высоту. Когда ветер прекращается, вода начинает сливаться из резервуара, вращая турбину и соединенный с ней генератор. В иных случаях в одну систему объединяют множество ветряков, работающих на значительном удалении друг от друга. Тогда, если ветер есть хотя бы в районе нескольких или даже одного ветряного двигателя, станция не прекращает подавать электроэнергию в сеть.

Источник: <http://greensource.ru/proizvodstvo-jenergii/vetrjanoj-dvigatel.html>

**Паровая машина**

Паровые и газовые двигатели часто объединяют общим названием «тепловые». Каждый такой двигатель превращает в механическую работу тепловую энергию пара или газа. Но это превращение тепловые двигатели выполняют разными способами.

Старейшему двигателю этого класса – паровой машине – около двухсот лет. Некогда она была самой главной среди других двигательных машин. Сегодня паровая машина ушла в прошлое вместе с последними паровозами и пароходами, работающими, скорее, как диковинные механизмы. Паровая машина тяжела и не очень быстроходна, а современная техника стремится к скорости и легкости. Кроме того, у нее низкий коэффициент полезного действия, являющийся очень важным показателем.

*Коэффициент полезного действия* (сокращенно к. п. д.) показывает, какую часть израсходованной энергии машина превращает в полезную работу. Так вот, к. п. д. хорошего паровоза не более 8 %. Это значит, что из 100 кг сожженного в топке угля в полезную работу превращается тепловая энергия только восьми килограммов, а остальные 92 кг сжигаются напрасно – их энергия вылетает в дымовую трубу, теряется с отходящим паром, уходит на трение внутренних деталей паровой машины и механизма самого локомотива.

Главная часть паровой машины – цилиндр с поршнем. Пар высокого давления из парового котла может входить в цилиндр попеременно то слева, то справа от поршня, и поршень начинает двигаться. Через шток, ползун и шатун поршень соединен с коленчатым валом.

Но как впускать пар в левую и правую части цилиндра? И как выпускать из цилиндра отработавший, ненужный пар после каждого хода поршня? В самых первых паровых машинах этим занимался человек, обслуживающий механизм. Вскоре для этой цели было придумано автоматическое устройство для распределения пара – золотник.

Всякая паровая машина должна иметь маховик – тяжелое колесо, насаженное на коленчатый вал. Маховик нужен, чтобы вал не останавливался в крайних положениях поршня – в так называемых мертвых точках. Инерция маховика заставляет вал пройти мертвую точку, а дальше снова работает поршень.

Источник: <http://greensource.ru/proizvodstvo-jenergii/parovaja-mashina.html>