

Получение электроэнергии

Электроэнергетика в современном мире.

Основные способы получения энергии.

А) ТЭС Б) ГЭС В) АЭС Г) ВЭС

Д) Геотермальная энергия

Е) Тепловая энергия океана

Ж) Энергия приливов и отливов

З) Энергия морских течений

И) Солнечная энергия

К) Водородная энергетика

Источники электрического тока.

Научно-технический прогресс невозможен без развития энергетики, электрификации. Для повышения производительности труда первостепенное значение имеет механизация и автоматизация производственных процессов, замена человеческого труда машинным. Но подавляющее большинство технических средств механизации и автоматизации (оборудование, приборы, ЭВМ) имеет электрическую основу. Особенно широкое применение электрическая энергия получила для привода в действие электрических моторов.



Человечеству электроэнергия нужна, причем потребности в ней увеличиваются с каждым годом. Вместе с тем запасы традиционных природных топлив (нефти, угля, газа и др.) конечны. Конечны также и запасы ядерного топлива - урана и тория, из которого можно получать в реакторах-размножителях плутоний. Поэтому важно на сегодняшний день найти выгодные источники электроэнергии, причем выгодные не только с точки зрения дешевизны топлива, но и с точки зрения простоты конструкций, эксплуатации, дешевизны материалов, необходимых для постройки станции, долговечности станций.



Российская энергетика сегодня - это 600 тепловых, 100 гидравлических, 9 атомных электростанций. Есть, конечно, несколько электростанций использующих в качестве первичного источника солнечную, ветровую, гидротермальную, приливную энергию, но доля производимой ими энергии очень мала по сравнению с тепловыми, атомными и гидравлическими станциями.

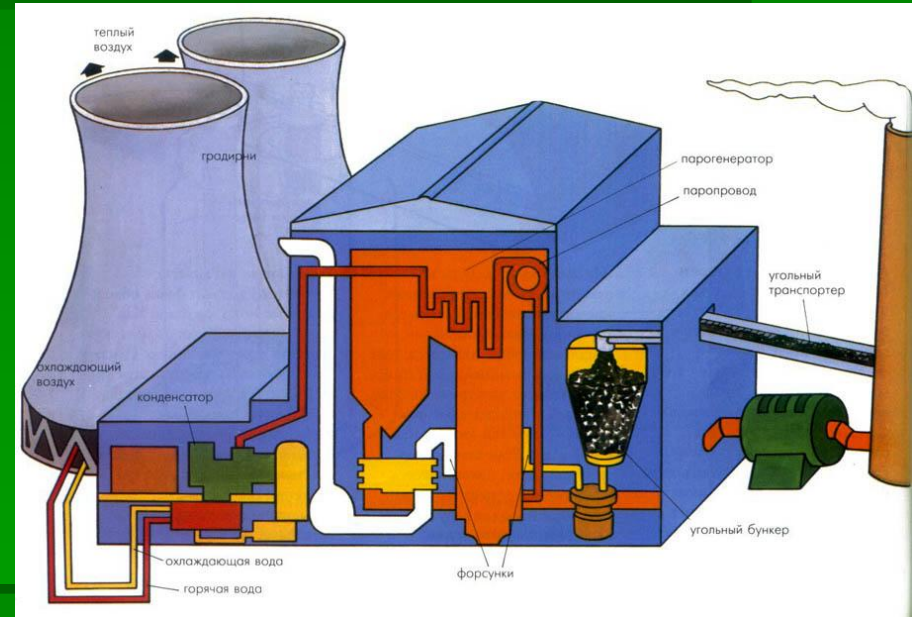


Основные способы получения энергии.

Тепловые электростанции.

Тепловая электростанция (ТЭС), электростанция, вырабатывающая электрическую энергию в результате преобразования тепловой энергии, выделяющейся при сжигании органического топлива. Первые ТЭС появились в кон. 19 в и получили преимущественное распространение. В сер. 70-х гг. 20 в. ТЭС — основной вид электрической станций. Доля вырабатываемой ими электроэнергии составляла: в России и США св. 80% (1975), в мире около 76% (1973).

Около 75% всей электроэнергии России производится на тепловых электростанциях.



Большинство городов России снабжаются именно ТЭС. Часто в городах используются ТЭЦ - теплоэлектроцентрали, производящие не только электроэнергию, но и тепло в виде горячей воды. Такая система является довольно-таки непрактичной т.к. в отличие от электрокабеля надежность теплотрасс чрезвычайно низка на больших расстояниях, эффективность централизованного теплоснабжения сильно снижается, вследствие уменьшения температуры теплоносителя. Подсчитано, что при протяженности теплотрасс более 20 км (типичная ситуация для большинства городов) установка электрического бойлера в отдельно стоящем доме становится экономически выгодна.

На тепловых электростанциях преобразуется химическая энергия топлива сначала в механическую, а затем в электрическую. Топливом для такой электростанции могут служить уголь, торф, газ, горючие сланцы, мазут. Тепловые электрические станции подразделяют на конденсационные (КЭС), предназначенные для выработки только электрической энергии, и теплоэлектроцентрали (ТЭЦ), производящие кроме электрической тепловую энергию в виде горячей воды и пара. Крупные КЭС районного значения получили название государственных районных электростанций (ГРЭС).. Простейшая принципиальная схема КЭС, работающей на угле, представлена на рис. Уголь подается в топливный бункер 1, а из него — в дробильную установку 2, где превращается в пыль. Угольная пыль поступает в топку парогенератора (парового котла) 3, имеющего систему трубок, в которых циркулирует химически очищенная вода, называемая питательной. В котле вода нагревается, испаряется, а образовавшийся насыщенный пар доводится до температуры 400—650°С и под давлением 3—24 МПа поступает по паропроводу в паровую турбину 4. Параметры пара зависят от мощности агрегатов.

Тепловые конденсационные электростанции имеют невысокий кпд (30— 40%), так как большая часть энергии теряется с отходящими топочными газами и охлаждающей водой конденсатора.



Гидроэлектростанции.
Гидроэлектрическая станция, гидроэлектростанция (ГЭС), комплекс сооружений и оборудования, посредством которых энергия потока воды преобразуется в электрическую энергию. ГЭС состоит из последовательной цепи гидротехнических сооружений, обеспечивающих необходимую концентрацию потока воды и создание напора, и энергетического оборудования, преобразующего энергию движущейся под напором воды в механическую энергию вращения которая, в свою очередь, преобразуется в электрическую энергию.



CLICK



По схеме использования водных ресурсов и концентрации напоров ГЭС обычно подразделяют на русловые, приплотинные, деривационные с напорной и безнапорной деривацией, смешанные, гидроаккумулирующие и приливные. В русловых и приплотинных ГЭС напор воды создаётся плотиной, перегораживающей реку и поднимающей уровень воды в верхнем бьефе. При этом неизбежно некоторое затопление долины реки. В случае сооружения двух плотин на том же участке реки площадь затопления уменьшается. На равнинных реках наибольшая экономически допустимая площадь затопления ограничивает высоту плотины.

Русловые и приплотинные ГЭС строят и на равнинных многоводных реках и на горных реках, в узких сжатых долинах.

В состав сооружений русловой ГЭС, кроме плотины, входят здание ГЭС и водосбросные сооружения (рис. 4). Состав гидротехнических сооружений зависит от высоты напора и установленной мощности. У русловой ГЭС здание с размещёнными в нём гидроагрегатами служит продолжением плотины и вместе с ней создаёт напорный фронт. При этом с одной стороны к зданию ГЭС примыкает верхний бьеф, а с другой — нижний бьеф. Подводящие спиральные камеры гидротурбин своими входными сечениями закладываются под уровнем верхнего бьефа, выходные же сечения отсасывающих труб погружены под уровнем нижнего бьефа.

В соответствии с назначением гидроузла в его состав могут входить судоходные шлюзы или судоподъёмник, рыбопропускные сооружения, водозаборные сооружения для ирригации и водоснабжения. В русловых ГЭС иногда единственным сооружением, пропускающим воду, является здание ГЭС. В этих случаях полезно используемая вода последовательно проходит входное сечение с мусорозадерживающими решётками, спиральную камеру, гидротурбину, отсасывающую трубу, а по специальным водоводам между соседними турбинными камерами производится сброс паводковых расходов реки. Для русловых ГЭС характерны напоры до 30—40 м, к простейшим русловым ГЭС относятся также ранее строившиеся сельские ГЭС небольшой мощности. На крупных равнинных реках основное русло перекрывается земляной плотиной, к которой примыкает бетонная водосливная плотина и сооружается здание ГЭС. Такая компоновка типична для многих отечественных ГЭС на больших равнинных реках. Волжская ГЭС им. 22-го съезда КПСС — наиболее крупная среди станций руслового типа.

При более высоких напорах оказывается нецелесообразным передавать на здание ГЭС гидростатическое давление воды. В этом случае применяется тип плотиной ГЭС, у которой напорный фронт на всём протяжении перекрывается плотиной, а здание ГЭС располагается за плотиной, примыкает к нижнему бьефу. В состав гидравлической трассы между верхним и нижним бьефом ГЭС такого типа входят глубинный водоприёмник с мусорозадерживающей решёткой, турбинный водовод, спиральная камера, гидротурбина, отсасывающая труба. В качестве дополнит, сооружений в состав узла могут входить судоходные сооружения и рыбоходы, а также дополнительные водосбросы. Примером подобного типа станций на многоводной реке служит Братская ГЭС на реке Ангара.

Несмотря на снижение доли ГЭС в общей выработке, абсолютные значения производства электроэнергии и мощности ГЭС непрерывно растут вследствие строительства новых крупных электростанций. В 1969 в мире насчитывалось свыше 80 действующих и строящихся ГЭС единичной мощностью 1000 Мвт и выше, причём 16 из них — на территории бывшего Советского Союза.

Важнейшая особенность гидроэнергетических ресурсов по сравнению с топливно-энергетическими ресурсами — их непрерывная возобновляемость. Отсутствие потребности в топливе для ГЭС определяет низкую себестоимость вырабатываемой на ГЭС электроэнергии. Поэтому сооружению ГЭС, несмотря на значительные, удельные капиталовложения на 1 квт установленной мощности и продолжительные сроки строительства, придавалось и придаётся большое значение, особенно когда это связано с размещением электроёмких производств.



Атомные электростанции.

Атомная электростанция (АЭС) - электростанция, в которой атомная (ядерная) энергия преобразуется в электрическую. Генератором энергии на АЭС является атомный реактор. Тепло, которое выделяется в реакторе в результате цепной реакции деления ядер некоторых тяжёлых элементов, затем так же, как и на обычных тепловых электростанциях (ТЭС), преобразуется в электроэнергию. В отличие от ТЭС, работающих на органическом топливе, АЭС работает на ядерном горючем (в основе ^{233}U , ^{235}U , ^{239}Pu). Установлено, что мировые энергетические ресурсы ядерного горючего (уран, плутоний и др.) существенно превышают энергоресурсы природных запасов органического топлива (нефть, уголь, природный газ и др.). Это открывает широкие перспективы для удовлетворения быстро растущих потребностей в топливе. Кроме того, необходимо учитывать всё увеличивающийся объём потребления угля и нефти для технологических целей мировой химической промышленности, которая становится серьёзным конкурентом тепловых электростанций. Несмотря на открытие новых месторождений органического топлива и совершенствование способов его добычи, в мире наблюдается тенденция к относительному, увеличению его стоимости. Это создаёт наиболее тяжёлые условия для стран, имеющих ограниченные запасы топлива органического происхождения. Очевидна необходимость быстрого развития атомной энергетики, которая уже занимает заметное место в энергетическом балансе ряда промышленных стран мира.



Ветровая энергия

Огромна энергия движущихся воздушных масс. Запасы энергии ветра более чем в сто раз превышают запасы гидроэнергии всех рек планеты. Постоянно и повсюду на земле дуют ветры – от легкого ветерка, несущего желанную прохладу в летний зной, до могучих ураганов, приносящих неисчислимый урон и разрушения. Всегда неспокоен воздушный океан, на дне которого мы живем.

Ветры, дующие на просторах нашей страны, могли бы легко удовлетворить все ее потребности в электроэнергии! Климатические условия позволяют развивать ветроэнергетику на огромной территории – от наших западных границ до берегов Енисея. Богаты энергией ветра северные районы страны вдоль побережья Северного Ледовитого океана, где она особенно необходима мужественным людям, обживающим эти богатейшие края. Почему же столь обильный, доступный да и экологически чистый источник энергии так слабо используется? В наши дни двигатели, использующие ветер, покрывают всего одну тысячную мировых потребностей в энергии.

По оценкам различных авторов, общий ветроэнергетический потенциал Земли равен 1200 ГВт, однако возможности использования этого вида энергии в различных районах Земли неодинаковы. Среднегодовая скорость ветра на высоте 20–30 м над поверхностью Земли должна быть достаточно большой, чтобы мощность воздушного потока, проходящего через надлежащим образом ориентированное вертикальное сечение, достигала значения, приемлемого для преобразования. Ветроэнергетическая установка, расположенная на площадке, где среднегодовая удельная мощность воздушного потока составляет около 500 Вт/м² (скорость воздушного потока при этом равна 7 м/с), может преобразовать в электроэнергию около 175 из этих 500 Вт/м².



CLICK



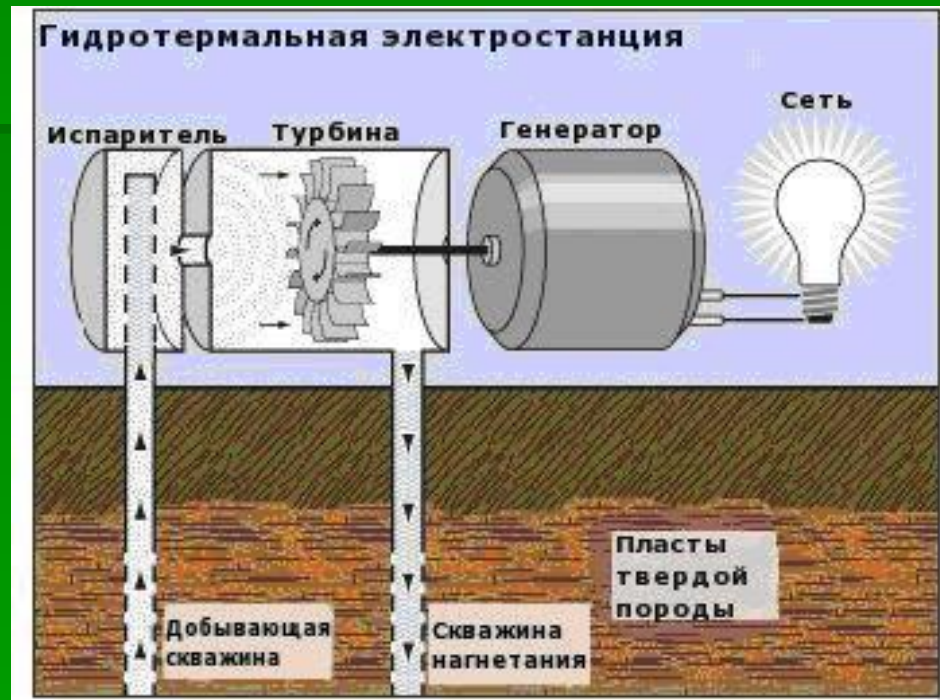
- Энергия, содержащаяся в потоке движущегося воздуха, пропорциональна кубу скорости ветра. Однако не вся энергия воздушного потока может быть использована даже с помощью идеального устройства. Теоретически коэффициент полезного использования (КПИ) энергии воздушного потока может быть равен 59,3 %. На практике, согласно опубликованным данным, максимальный КПИ энергии ветра в реальном ветроагрегате равен приблизительно 50 %, однако и этот показатель достигается не при всех скоростях, а только при оптимальной скорости, предусмотренной проектом. Кроме того, часть энергии воздушного потока теряется при преобразовании механической энергии в электрическую, которое осуществляется с КПД обычно 75–95 %. Учитывая все эти факторы, удельная электрическая мощность, выдаваемая реальным ветроэнергетическим агрегатом, видимо, составляет 30–40 % мощности воздушного потока при условии, что этот агрегат работает устойчиво в диапазоне скоростей, предусмотренных проектом. Однако иногда ветер имеет скорость, выходящую за пределы расчетных скоростей. Скорость ветра бывает настолько низкой, что ветроагрегат совсем не может работать, или настолько высокой, что ветроагрегат необходимо остановить и принять меры по его защите от разрушения. Если скорость ветра превышает номинальную рабочую скорость, часть извлекаемой механической энергии ветра не используется, с тем чтобы не превышать номинальной электрической мощности генератора. Учитывая эти факторы, удельная выработка электрической энергии в течение года, видимо, составляет 15–30% энергии ветра, или даже меньше, в зависимости от местоположения и параметров ветроагрегата.
- Новейшие исследования направлены преимущественно на получение электрической энергии из энергии ветра. Стремление освоить производство ветроэнергетических машин привело к появлению на свет множества таких агрегатов. Некоторые из них достигают десятков метров в высоту, и, как полагают, со временем они могли бы образовать настоящую электрическую сеть. Малые ветроэлектрические агрегаты предназначены для снабжения электроэнергией отдельных домов.
- Сооружаются ветроэлектрические станции преимущественно постоянного тока. Ветряное колесо приводит в движение динамо-машину – генератор электрического тока, который одновременно заряжает параллельно соединенные аккумуляторы. Аккумуляторная батарея автоматически подключается к генератору в тот момент, когда напряжение на его выходных клеммах становится больше, чем на клеммах батареи, и также автоматически отключается при противоположном соотношении.
- В небольших масштабах ветроэлектрические станции нашли применение несколько десятилетий назад. Самая крупная из них мощностью 1250 кВт давала ток в сеть электроснабжения американского штата Вермонт непрерывно с 1941 по 1945 г. Однако после поломки ротора опыт прервался – ротор не стали ремонтировать, поскольку энергия от соседней тепловой электростанции обходилась дешевле. По экономическим причинам прекратилась эксплуатация ветроэлектрических станций и в европейских странах.
- Сегодня ветроэлектрические агрегаты надежно снабжают токком нефтяников; они успешно работают в труднодоступных районах, на дальних островах, в Арктике, на тысячах сельскохозяйственных ферм, где нет поблизости крупных населенных пунктов и электростанций общего пользования. Американец Генри Ключ в штате Мэн построил две мачты и укрепил на них ветродвигатели с генераторами. 20 аккумуляторов по 6 В и 60 по 2 В служат ему в безветренную погоду, а в качестве резерва он имеет бензиновый движок. За месяц Ключ получает от своих ветроэлектрических агрегатов 250 кВт·ч энергии; этого ему хватает для освещения всего хозяйства, питания бытовой аппаратуры (телевизора, проигрывателя, пылесоса, электрической пишущей машинки), а также для водяного насоса и хорошо оборудованной мастерской.
- Широкому применению ветроэлектрических агрегатов в обычных условиях пока препятствует их высокая себестоимость. Вряд ли требуется говорить, что за ветер платить не нужно, однако машины, нужные для того, чтобы запречь его в работу, обходятся слишком дорого.
- Сейчас созданы самые разнообразные прототипы ветроэлектрических генераторов (точнее, ветродвигателей с электрогенераторами). Одни из них похожи на обычную детскую вертушку, другие – на велосипедное колесо с алюминиевыми лопастями вместо спиц. Существуют агрегаты в виде карусели или же в виде мачты с системой подвешенных друг над другом круговых ветроуловителей, с горизонтальной или вертикальной осью вращения, с двумя или пятьюдесятью лопастями.
- В проектировании установки самая трудная проблема состояла в том, чтобы при разной силе ветра обеспечить одинаковое число оборотов пропеллера. Ведь при подключении к сети генератор должен давать не просто электрическую энергию, а только переменный ток с заданным числом циклов в секунду, т. е. со стандартной частотой 50 Гц. Поэтому угол наклона лопастей по отношению к ветру регулируют за счет поворота их вокруг продольной оси: при сильном ветре этот угол острее, воздушный поток свободнее обтекает лопасти и отдает им меньшую часть своей энергии. Помимо регулирования лопастей весь генератор автоматически поворачивается на мачте против ветра.
- При использовании ветра возникает серьезная проблема: избыток энергии в ветреную погоду и недостаток ее в периоды безветрия. Как же накапливать и сохранить впрок энергию ветра? Простейший способ состоит в том, что ветряное колесо движет насос, который накачивает воду в расположенный выше резервуар, а потом вода, стекая из него, приводит в действие водяную турбину и генератор постоянного или переменного тока. Существуют и другие способы и проекты: от обычных, хотя и маломощных аккумуляторных батарей до раскручивания гигантских маховиков или нагнетания сжатого воздуха в подземные пещеры и вплоть до производства водорода в качестве топлива. Особенно перспективным представляется последний способ. Электрический ток от ветроагрегата разлагает воду на кислород и водород. Водород можно хранить в сжиженном виде и сжигать в топках тепловых электростанций по мере надобности

Геотермальная энергия

Энергетика земли – геотермальная энергетика базируется на использовании природной теплоты Земли. Верхняя часть земной коры имеет термический градиент, равный 20–30 °С в расчете на 1 км глубины, и, количество теплоты, содержащейся в земной коре до глубины 10 км (без учета температуры поверхности), равно приблизительно 12,6·10²⁶ Дж. Эти ресурсы эквивалентны теплосодержанию 4,6·10¹⁶ т угля (принимая среднюю теплоту сгорания угля равной 27,6·10⁹ Дж/т), что более чем в 70 тыс. раз превышает теплосодержание всех технически и экономически извлекаемых мировых ресурсов угля. Однако геотермальная теплота в верхней части земной слишком рассеяна, чтобы на ее базе решать мировые энергетические проблемы. Ресурсы, пригодные для промышленного использования, представляют собой отдельные месторождения геотермальной энергии, сконцентрированной на доступной для разработки глубине, имеющие определенные объемы и температуру, достаточные для использования их в целях производства электрической энергии или теплоты.

С геологической точки зрения геотермальные энергоресурсы можно разделить на гидротермальные конвективные системы, горячие сухие системы вулканического происхождения и системы с высоким тепловым потоком.

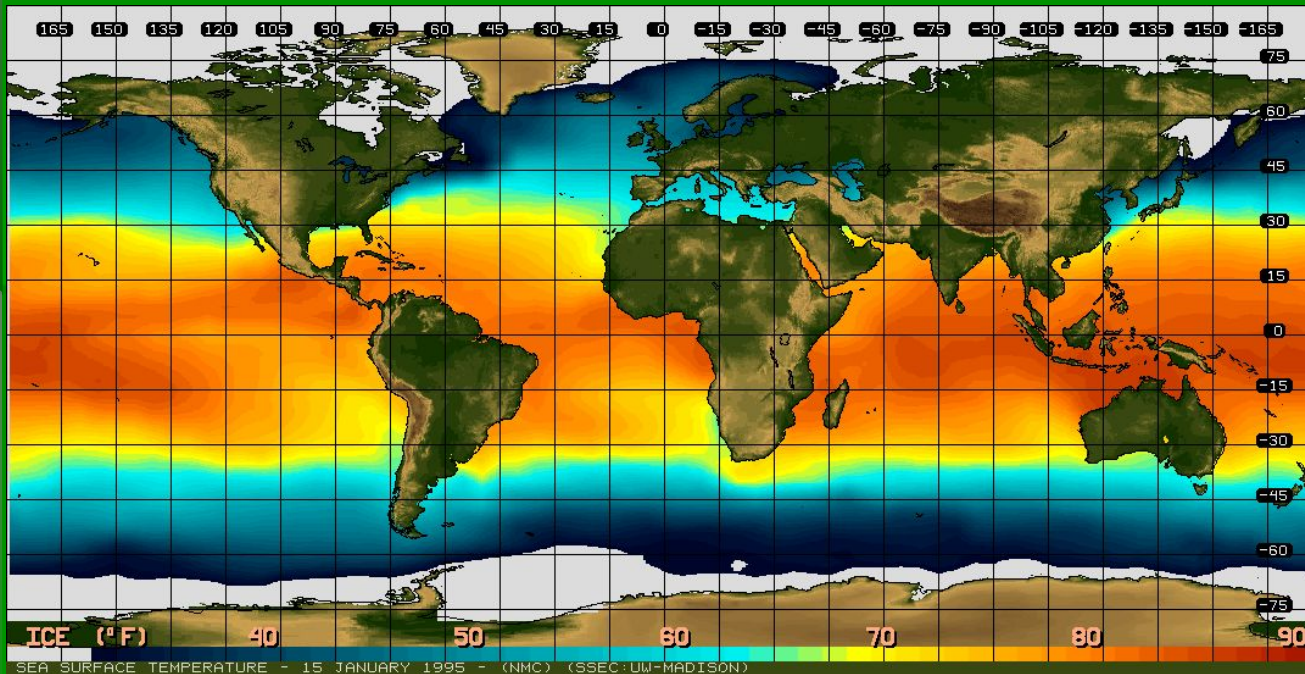
К категории гидротермальных конвективных систем относят подземные бассейны пара или горячей воды, которые выходят на поверхность земли, образуя гейзеры, сернистые грязевые озера. Образование таких систем связано с наличием источника теплоты - горячей или расплавленной скальной породой, расположенной относительно близко к поверхности земли. Гидротермальные конвективные системы обычно размещаются по границам тектонических плит земной коры, которым свойственна вулканическая активность.



Тепловая энергия океана

Известно, что запасы энергии в Мировом океане колоссальны, ведь две трети земной поверхности (361 млн. км²) занимают моря и океаны – акватория Тихого океана составляет 180 млн. км². Атлантического – 93 млн. км², Индийского – 75 млн. км². Так, тепловая (внутренняя) энергия, соответствующая перегреву поверхностных вод океана по сравнению с донными, скажем, на 20 градусов, имеет величину порядка 10²⁶ Дж. Кинетическая энергия океанских течений оценивается величиной порядка 10¹⁸ Дж. Однако пока что люди умеют использовать лишь ничтожные доли этой энергии, да и то ценой больших и медленно окупающихся капиталовложений, так что такая энергетика до сих пор казалась малоперспективной.

Последние десятилетие характеризуется определенными успехами в использовании тепловой энергии океана. Так, созданы установки мини-ОТЕС и ОТЕС-1 (ОТЕС – начальные буквы английских слов Ocean Thermal Energy Conversion, т.е. преобразование тепловой энергии океана – речь идет о преобразовании в электрическую энергию). В августе 1979 г. вблизи Гавайских островов начала работать теплоэнергетическая установка мини-ОТЕС. Пробная эксплуатация установки в течение трех с половиной месяцев показала ее достаточную надежность. При непрерывной круглосуточной работе не было срывов, если не считать мелких технических неполадок, обычно возникающих при испытаниях любых новых установок. Ее полная мощность составляла в среднем 48,7 кВт, максимальная – 53 кВт; 12 кВт установка отдавала во внешнюю сеть на полезную нагрузку, точнее – на зарядку аккумуляторов. Остальная вырабатываемая мощность расходовалась на собственные нужды установки. В их число входят затраты энергии на работу трех насосов, потери в двух теплообменниках, турбине и в генераторе электрической энергии.



Энергия приливов и отливов.

Самые высокие и сильные приливные волны возникают в мелких и узких заливах или устьях рек, впадающих в моря и океаны.

Приливная волна

Индийского океана катится против течения Ганга на расстояние 250 км от его устья. Приливная волна

Атлантического океана распространяется на 900 км вверх по Амазонке. В закрытых морях, например Черном или Средиземном, возникают малые приливные волны высотой 50-70 см.

Для использования приливной энергии наиболее подходящими можно считать такие места на морском побережье, где приливы имеют большую амплитуду, а контур и рельеф берега позволяют устроить большие замкнутые «бассейны». Мощность электростанций в некоторых местах могла бы составить 2–20 МВт.

Первая морская приливная электростанция мощностью 635 кВт была построена в 1913 г. в бухте Ди около Ливерпуля. В 1935 г. приливную электростанцию начали строить в США. Американцы перегородили часть залива

Пассамакводи на восточном побережье, истратили 7 млн. долл., но работы пришлось прекратить из-за неудобного для строительства, слишком глубокого и мягкого морского дна, а также из-за того, что построенная неподалеку крупная тепловая электростанция дала более дешевую энергию.



Энергия морских течений

Неисчерпаемые запасы кинетической энергии морских течений, накопленные в океанах и морях, можно превращать в механическую и электрическую энергию с помощью турбин, погруженных в воду (подобно ветряным мельницам, «погруженным» в атмосферу).

Важнейшее и самое известное морское течение – Гольфстрим. Его основная часть проходит через Флоридский пролив между полуостровом Флорида и Багамскими островами. Ширина течения составляет 60 км, глубина до 800 м, а поперечное сечение 28 км². Если бы мы смогли полностью использовать эту энергию, она была бы эквивалентна суммарной энергии от 50 крупных электростанций по 1000 МВт, Но эта цифра чисто теоретическая, а практически можно рассчитывать на использование лишь около 10% энергии течения.

В настоящее время в ряде стран, и в первую очередь в Англии, ведутся интенсивные работы по использованию энергии морских волн. Британские острова имеют очень длинную береговую линию, к во многих местах море остается бурным в течение длительного времени. По оценкам ученых, за счет энергии морских волн в английских территориальных водах можно было бы получить мощность до 120 ГВт, что вдвое превышает мощность всех электростанций, принадлежащих Британскому Центральному электроэнергетическому управлению.

Один из проектов использования морских волн основан на принципе колеблющегося водяного столба. В гигантских «коробах» без дна и с отверстиями сверху под влиянием волн уровень воды то поднимается, то опускается. Столб воды в коробе действует наподобие поршня: засасывает воздух и нагнетает его в лопасти турбин. Главную трудность здесь составляет согласование инерции рабочих колес турбин с количеством воздуха в коробах, так чтобы за счет инерции сохранялась постоянная скорость вращения турбинных валов в широком диапазоне условий на поверхности моря.



Солнечная энергия.

Пока еще электрическая энергия, рожденная солнечными лучами, обходится намного дороже, чем получаемая традиционными способами. Ученые надеются, что эксперименты, которые они проведут на опытных установках и станциях, помогут решить не только технические, но и экономические проблемы. Но, тем не менее, станции-преобразователи солнечной энергии строят и они работают.

С 1988 года на Керченском полуострове работает Крымская солнечная электростанция. Кажется, самым здравым смыслом определено ее место. Уж если где и строить такие станции, так это в первую очередь в краю курортов, санаториев, домов отдыха, туристских маршрутов; в краю, где надо много энергии, но еще важнее сохранить в чистоте окружающую среду, само благополучие которой, и прежде всего чистота воздуха, целебно для человека. Крымская СЭС невелика – мощность всего 5 МВт. В определенном смысле она – проба сил. Хотя, казалось бы, чего еще надо пробовать, когда известен опыт строительства гелиостанций в других странах.

На острове Сицилия еще в начале 80-х годов дала ток солнечная электростанция мощностью 1 МВт. Принцип ее работы тоже башенный. Зеркала фокусируют солнечные лучи на приемнике, расположенном на 50-метровой высоте. Там вырабатывается пар с температурой более 600 °С, который приводит в действие традиционную турбину с подключенным к ней генератором тока. Неоспоримо доказано, что на таком принципе могут работать электростанции мощностью 10–20 МВт, а также и гораздо больше, если группировать подобные модули, подсоединяя их друг к другу. Несколько иного типа электростанция в Алькерии на юге Испании. Ее отличие в том, что сфокусированное на вершину башни солнечное тепло приводит в движение натриевый круговорот, а тот уже нагревает воду до образования пара. У такого варианта ряд преимуществ. Натриевый аккумулятор тепла обеспечивает не только непрерывную работу электростанции, но дает возможность частично накапливать избыточную энергию для работы в пасмурную погоду и ночью. Мощность испанской станции имеет всего 0,5 МВт. Но на ее принципе могут быть созданы куда более крупные – до 300 МВт. В установках этого типа концентрация солнечной энергии настолько высока, что КПД паротурбинного процесса здесь ничуть не хуже, чем на традиционных тепловых электростанциях. По мнению специалистов, наиболее привлекательной идеей относительно преобразования солнечной энергии является использование фотоэлектрического эффекта в полупроводниках.



Водородная энергетика

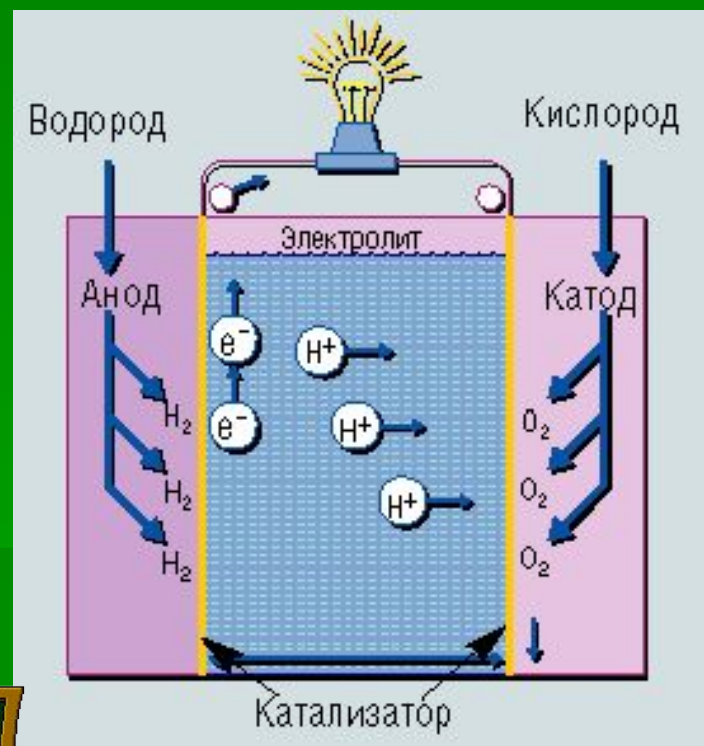
Когда водород станет столь же доступным топливом, как сегодня природный газ, он сможет всюду его заменить. Водород можно будет сжигать в кухонных плитах, в водонагревателях и отопительных печах, снабженных горелками, которые почти или совсем не будут отличаться от современных горелок, применяемых для сжигания природного газа. При сжигании водорода не остается никаких вредных продуктов сгорания. Поэтому отпадает нужда в системах отвода этих продуктов для отопительных устройств, работающих на водороде. Более того, образующийся при горении водяной пар можно считать полезным продуктом — он увлажняет воздух (как известно, в современных квартирах с центральным отоплением воздух слишком сух). А отсутствие дымоходов не только способствует экономии строительных расходов, но и повышает к. п. д. отопления на 30%.

Водород может служить и химическим сырьем во многих отраслях промышленности, например при производстве удобрений и продуктов питания, в металлургии и нефтехимии. Его можно использовать и для выработки электроэнергии на местных тепловых электростанциях.



Источники электрического тока

Химическими источниками тока принято называть устройства, вырабатывающие электрический ток за счёт энергии окислительно-восстановительных реакций химических реагентов.



В соответствии с эксплуатационной схемой и способностью отдавать энергию в электрическую сеть химические И. т. подразделяются на первичные, вторичные и резервные, а также электрохимические генераторы. Первичные И. т. (гальванические элементы и батареи) допускают, как правило, однократное использование энергии химических реагентов. Отдельные конструкции гальванических элементов и батарей разрешают кратковременное повторное использование энергии реагентов после электрической подзарядки. Положительный (катод) и отрицательный (анод) электроды, разделённые электролитом в жидком или пастообразном состоянии или же пористой мембраной-сепаратором с поглощённым в ней электролитом, электрически связаны (гальваническая связь) в течение всего срока службы И. т.

Вторичные И. т. (отдельные аккумуляторы и аккумуляторные батареи) допускают многократное (сотни и тысячи заряд-разрядных циклов) использование энергии составляющих химических реагентов. Электроды и электролит весь срок службы аккумуляторов находятся в электрическом контакте друг с другом. Для увеличения ресурса аккумуляторов в некоторых специфических условиях эксплуатации разработаны способы сухозаряженного хранения аккумуляторов. Такие аккумуляторы перед включением предварительно заливают электролитом.

Резервные И. т. допускают только однократное использование энергии химических реагентов. В отличие от гальванических элементов и аккумуляторов, в резервных И. т. электролит при хранении никогда гальванически не связан с электродами. Он хранится в жидком состоянии (в стеклянных, пластмассовых или металлических ампулах) либо в твёрдом (но неэлектропроводном) состоянии в межэлектродных зазорах. При подготовке к работе резервных И. т. ампулы разрушают сжатым воздухом, взрывом, а кристаллы твёрдого электролита расплавляют с помощью электрического или пиротехнического разогрева. Резервные И. т. применяют для питания электрической аппаратуры, которая долгое время может (вынуждена) находиться в резервном (неработающем) состоянии. Срок хранения современных резервных И. т. превышает 10—15 лет.

Электрохимические генераторы (топливные элементы) представляют собой разновидность химических И. т. Электрохимические генераторы способны длительное время непрерывно генерировать электрический ток в результате преобразования энергии химических реагентов (газообразных или жидких), поступающих в генератор извне.

К 1970 в США и СССР были созданы промышленные образцы электрохимических генераторов. Ведутся интенсивные работы по созданию электрохимических генераторов для космических объектов, электромобилей, стационарных установок и т. д. Разрабатываются разновидности электрохимических генераторов (высоко-, средне- и низкотемпературные, на газообразных, жидких и твёрдых реагентах и т. д.), из которых наиболее перспективны генераторы, непосредственно преобразующие энергию природного топлива в электрическую.



Физическими источниками тока называют устройства, преобразующие тепловую, механическую, электромагнитную энергию, а также энергию радиационного излучения и ядерного распада в электрическую.



CLICK



Электромашинные генераторы, преобразующие механическую энергию в электрическую, — наиболее распространённый вид источников электрической энергии, основа современной энергетики. Они могут быть классифицированы по мощности (от долей $вт$ до сотен $Мвт$), по назначению и особенностям эксплуатации (стационарные, транспортные, резервные и т. д.), по роду первичного двигателя (дизель-генераторы, турбо- и гидрогенераторы), по рабочему телу (пар, вода, газ) и т. д. Благодаря длительному периоду теоретического, конструктивного и технологического совершенствования характеристики этого типа И. т. достигли значений, близких к предельным (см. [Генератор электромашинный](#)).

Работа термоэлектрического генератора (ТЭГ) основана на использовании [Зеебека эффекта](#). Рабочим материалом в ТЭГ служат различные полупроводниковые соединения кремния, германия и т. п. (как правило, твёрдые растворы). Кпд ТЭГ от 3 до 15% в диапазоне температур от 100 до 1000°С. Исследования ТЭГ ведутся в СССР, США, Франции и др. Области возможного применения ТЭГ: автономные источники питания (на транспорте, в технике связи, медицине), антикоррозионная защита (на магистральных трубопроводах) и др. (см. [Термоэлектрический генератор](#)).

Принцип работы термоэмиссионного преобразователя (ТЭП) основан на использовании термоэмиссионного эффекта (испускание электронов поверхностью нагретого металла). Термоэмиссионный поток электронов зависит главным образом от температуры и свойств поверхности материала. Кпд отдельных лабораторных образцов ТЭП достигает 30%, а действующих энергетических установок 15% (при электрической мощности, снимаемой с единицы поверхности катода, — 30 $вт/см^2$). Наиболее перспективно применение ТЭП в качестве автономных источников электроэнергии большой мощности (до 100 $квт$).



10 самых необычных способов получения электроэнергии

1. Получение электроэнергии из отходов шоколадной фабрики

Британский микробиолог Линн Маккаска (Lynne Mackaskie) из университета Бирмингема ([University of Birmingham](#)) отрядила бактерии вырабатывать энергию из отходов шоколадной фабрики.

Линн скармливала бактериям *Escherichia coli* раствор нуги и карамели из фабричных отходов. Бактерии расщепляли сахар и производили водород. Водород тут же направлялся в топливный элемент, который вырабатывал достаточно электроэнергии для небольшого вентилятора.

Также Маккаска продемонстрировала другую замечательную работу тех же самых крошечных помощников.

На этот раз бактерии поместили в раствор отходов с линии по переработке старых автомобильных нейтрализаторов. Тот же фермент гидрогеназа, что участвовал в выработке водорода, здесь вступал в реакцию с веществами в растворе и, в конечном счёте, помогал микробам вывести из него растворённый палладий, который закреплялся на поверхности бактерий.

Эти бактерии, говорит исследовательница, легко собрать и со своим палладиевым "одеянием" направить на новую работу — в роли катализаторов для каких-то иных химических производств.



2. Производство электроэнергии за счет использования сточных вод

Исследователи из университета Пенсильвании ([Pennsylvania State University](#)) создали **прототип унитаза-электростанции**, который вырабатывает электричество за счёт разложения органических отходов.

Здесь в дело пущены бактерии, которые имеются в обычных сточных водах. Эти бактерии поедают органику, выделяя углекислый газ. При этом в химических реакциях происходит переход электронов между атомами. Учёные сумели вклиниться в этот процесс и заставить бежать эти электроны в обход — по внешней цепи.

Для этого авторы агрегата применили пластмассовую трубу, диаметром 6,5 см и длиной 15 см, в которой разместили восемь периферийных стержней-электродов из графита и один центральный электрод, выполненный из пластика, графита и платины.

Когда через эту трубку прокачивали нечистоты, в цепи между центральным и периферийными стержнями идёт ток. Правда, **мощность составляет лишь несколько милливатт**. Но Брюс Логан (Bruce Logan), один из авторов проекта, говорит, что команда работает над повышением мощности.

Возможно, унитазы-электростанции смогут питать одну-две лампочки, экономя энергию. К тому же, широкое внедрение новинки способствовало бы дополнительной очистке сточных вод.

Испытательный центр армии США ([Natick Soldier Systems Center](#)) проверяет новую продукцию компании [Iowa Thin Film Technologies](#) — палатки для солдат, вырабатывающие электроэнергию из солнечного света.



3. Получение электроэнергии из энергии солнца и звезд

Российские ученые-ядерщики создали батарею, которая может трансформировать в электричество как солнечную энергию, так и энергию звезд. Презентация этого «ноу-хау» прошла недавно в Научном центре прикладных исследований Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ) в подмосковной Дубне.

"Это уникальная батарея, не имеющая аналогов в мире, может работать 24 часа в сутки", — рассказал директор центра Валентин Самойлов. По его словам, «ученым удалось создать новое вещество — гетерозелектрик, благодаря которому батарея может работать на Земле на энергии солнца и звезд, независимо от погодных условий». Разработка уже доказала свою высокую эффективность как в темное, так и в облачное время суток, отметил ученый, передает ИТАР-ТАСС.

По словам Самойлова, «звездная батарея», как ее окрестили разработчики, в несколько раз эффективнее обычной солнечной. «Эффективность преобразования света в электрический ток у демонстрационного образца в видимой области — более чем в 2 раза выше, а в инфракрасной области — в 1,5 раза», — подчеркнул он. Самойлов отметил, что «себестоимость гетерозелектрического фотоэлемента ниже, чем у фотоэлемента обычной солнечной батареи».



4. Получение электроэнергии из воздуха

Hitachi разработала новую технологию получения электроэнергии, используя естественно возникающие в воздухе вибрации с амплитудой в несколько микрометров. Хотя пока технология обеспечивает довольно низкое напряжение, ее привлекательность заключается в том, что генераторы могут работать в любом месте и при любых условиях, в отличие от тех же солнечных батарей.

Технология основывается на теории, что электричество может вырабатываться, при вибрации изменяется расстояние между электродом, закрепленном на плоской пружине, и неподвижным электродом.

Для подтверждения своей теории разработчики создали устройство размером 2,5x7 см, вырабатывающее ток мощностью 0,12 микроватт при возникновении колебаний в несколько микрометров, которые можно обнаружить даже в почти неподвижном воздухе здания. Такой мощности вполне достаточно для работы температурного или светового датчика раз в час, либо отправки данных, замеренных датчиком, в другое место.

По мнению разработчиков, технологию можно использовать, например, в датчиках для определения усталости здания или износа деталей механизмов. В Hitachi планируют расширить круг приложений своего открытия, уменьшив размеры прибора до 1x1 см и увеличив мощность вырабатываемого тока.



Энергохимия, водородная энергетика, космические электростанции, энергия, запечатанная в антивеществе, "черных дырах", вакууме, - это всего лишь наиболее яркие вехи, штрихи, отдельные черточки того сценария, который пишется на наших глазах и который можно назвать Завтрашним Днем Энергетики.

