

# Источники энергии



# Введение



Энергия- не только одно из чаще всего обсуждаемых сегодня понятий; помимо своего основного физического (а в более широком смысле – естественнонаучного) содержания, оно имеет многочисленные экономические, технические, политические и иные аспекты.

Человечеству нужна энергия, причем потребности в ней увеличиваются с каждым годом. Вместе с тем запасы традиционных природных топлив (нефти, угля, газа и др.) Конечны. Конечны так же и запасы ядерного топлива – урана и тория, из которого можно получать в реакторах – размножителях плутоний. Практически неисчерпаемы запасы термоядерного топлива – водорода, однако управляемые термоядерные реакции пока не освоены и неизвестно, когда они будут использованы для промышленного получения энергии в чистом виде, т.е. без участия в этом процессе реакторов деления. Остаются два пути: строгая возобновляемых источников энергии. К новым формам первичной энергии, в первую очередь относятся: солнечная и геотермальная энергия, приливная, атомная, энергия ветра и энергия волн. В отличие от ископаемых топлив эти формы энергии не ограничены геологический накопленными запасами. Это означает, что их использование и потребление не ведет к неизбежному истощению запасов.

# Мир ищет энергию



~Никакой вид энергии не обходится так дорого, как её недостаток.~

~o~

Проблемы, связанные с происхождением, экономичностью, техническим освоением и способами использования различных источников энергии, были и будут неотъемлемой частью жизни на нашей планете. С ними сталкиваются каждый житель Земли. Понимание принципов производства и потребление энергии составляет необходимость современности и в еще большей степени – ближайшего будущего.

Мир наполнен энергией, которая может быть использована для совершения работы разного характера. Энергия может находиться повсюду, а мы, в свою очередь, рассмотрим способы извлечения этой энергии и ее преобразования.

~o~

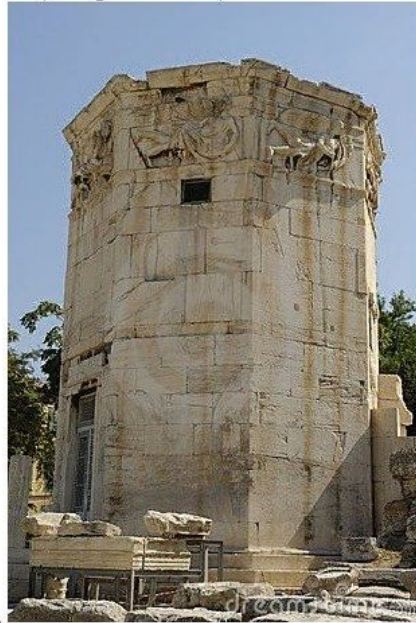
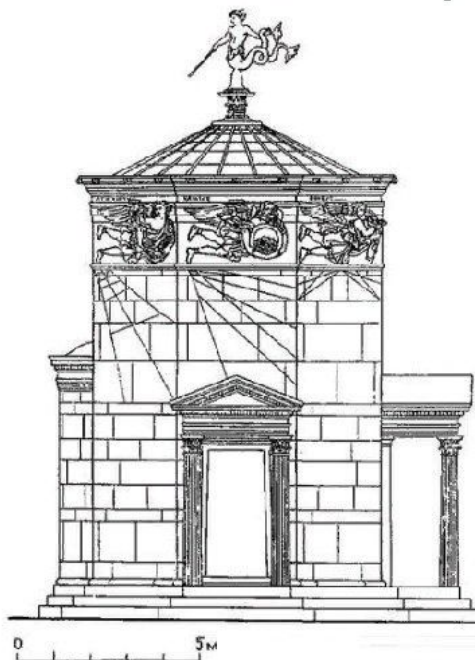
# Альтернативные источники энергии



## Ветровая энергия

Люди давно это поняли, они постоянно ощущали на себе воздействия ветра, хотя долгое время не могли объяснить многие явления. Наблюдением за ветрами занимались еще в Древней Греции. Уже в 3 в. До н. э. было известно, что ветер приносит ту или иную погоду.

### Башня Ветров (Афины)



В Афинах около 100 г. до н. э. построили так называемую Башню ветров с укрепленной на ней «розой ветров», башня существует по сей день. Японии и Китае также были известны розы ветров: изготовленные в виде драконов, они указывали направление ветра. Но главное назначение их было иное: отпугивать злых духов – чужие ветры.

Огромная 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.

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 ТВт, 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, достигала значения, приемлемого для преобразования. Ветроэнергетическая установка, расположенная на площадке, где среднегодовая удельная мощность воздушного потока составляет около 500 Вт/м<sup>2</sup>, может преобразовать в электроэнергию около 175 из этих 500 Вт/м<sup>2</sup>.

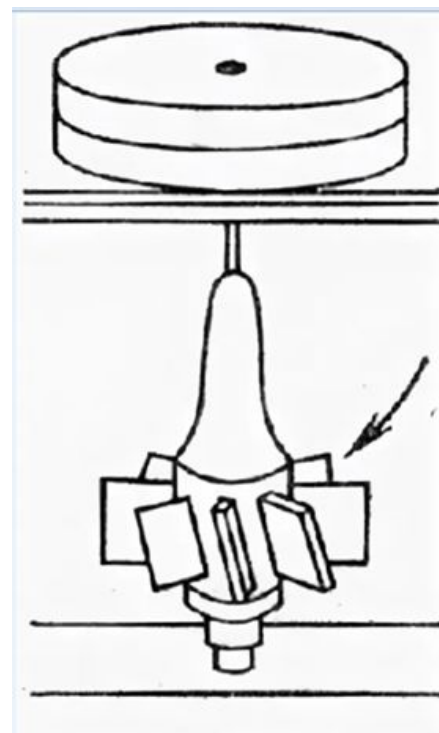
Новейшие исследования направлены преимущественно на получение электрической энергии из энергии ветра. Стремление освоить производство ветроэнергетических машин привело к появлению на свет множества таких агрегатов. Некоторые из них достигают десятков метров в высоту, и, как полагают, со временем они 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.

На рисунке схематически показана ветроэлектрическая установка, построенная национальным управлением по авиации и исследованию космического пространства (НАСА) в штате Огайо.

На башне высотой 30,5 м укреплен генератор в поворотном обтекаемом корпусе; на валу генератора сидит пропеллер с двумя алюминиевыми лопастями длиной 19 м и весом 900 кг. Агрегат начинает работать при скорости ветра 13 км/ч, а наибольшей производительности (100 кВт) достигает при 29 км/ч. Максимальная скорость вращения пропеллера составляет 40 об/мин.

В проектировании установки самая трудная проблема состояла в том, чтобы при разной силе ветра обеспечила одинаковое число оборотов пропеллера. Ведь при подключении к сети генератор должен давать не просто какую-то электрическую энергию, а только переменный ток с заданным числом циклов в секунду, т. е. со стандартной частотой 60 Гц. Поэтому угол оси: при сильном ветре этот угол острее, воздушный поток свободнее обтекает лопасти и отдает им меньшую часть своей энергии.



# Энергия рек

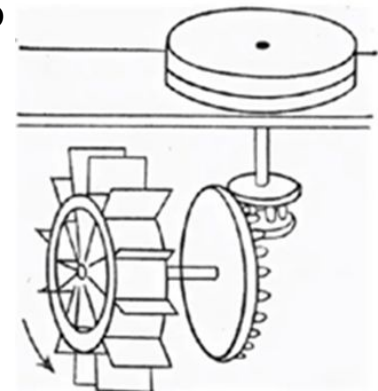


Многие тысячелетия верно служит человеку энергия, заключенная в текущей воде. Недаром некоторые ученые считают, что нашу планету правильнее было бы назвать не Земля, а Вода – ведь около трех четвертей поверхности планеты покрыты водой.

Огромным аккумулятором энергии служит Мировой океан, поглощающий большую ее часть, поступающую от Солнца. Раньше всего люди научились использовать энергию рек. Сейчас созданы самые разнообразные прототипы ветроэлектрических генераторов. Один из них похожи на обычную детскую вертушку, другие – на велосипедное колесо с алюминиевыми лопастями вместо спиц. Существует 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.

Шагом вперед было водяное колесо Витрувия .Это вертикальное колесо большими лопатками и горизонтальным валом. Вал колеса связан деревянными зубчатыми колесами с вертикальным валом, на котором сидит мельничный жернов. Подобные мельницы и сегодня можно встретить на Малом Дунае.

Устройства, в которых энергия воды используется для совершения работы, принято называть водяными .Простейшие и самые древние из них водяные колеса.



# Геотермальная энергия



Земля, эта маленькая зеленая планета, наш общий дом, из которого мы пока не можем, да и не хотим, уходить.

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, по данным Уайта (1965 г.), количество теплоты, содержащейся в земной коре до глубины 10 км (без учета температуры поверхности), равно приблизительно  $12,6 \cdot 10^{26}$  Дж. Эти ресурсы эквивалентны теплосодержанию  $4,6 \cdot 10^{16}$  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 коры (до глубины 10 км) 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.



# Энергия мирового океана



Известно, что запасы энергии в Мировом океане колоссальны, ведь две трети земной поверхности (361 млн. км<sup>2</sup>) занимают моря и океаны – акватория Тихого океана составляет 180 млн. км<sup>2</sup>. Атлантического – 93 млн. км<sup>2</sup>, Индийского – 75 млн. км<sup>2</sup>. Так, тепловая (внутренняя) энергия, соответствующая перегреву поверхностных вод океана по сравнению с донными, скажем, на 20 градусов, имеет величиной порядка  $10^{18}$  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.

## Энергия приливов и отливов.

Сегодня мы достоверно знаем, что природное явление – ритмичное движение морских вод вызывают силы притяжения Луны и Солнца. Поскольку Солнце находится от Земли в 400 раз дальше, гораздо меньшая масса Луны действует на земные воды вдвое сильнее, чем масса Солнца. Поэтому решающую роль играет прилив, вызванный Луной. В морских просторах приливы чередуются с отливами теоретически через 6 ч 12 мин 30 с. Если Луна, Солнце и Земля находятся на одной прямой (так называемая сизигия), Солнце своими притяжением усиливает воздействие Луны, и тогда наступает сильный прилив. Когда же Солнце стоит по прямому углом к отрезку Земля-Луна, наступает слабый прилив. Сильный и слабый приливы чередуются через семь дней.

## 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 ветряными мельницам, «погруженным» в атмосферу).

Важнейшее и самое известное морское течение – Гольфстрим. Его основная часть проходит через Флоридский прилив между полуостровом Флорида и Багамскими островами. Ширина течения составляет 60 км, глубина до 800 м, а поперечное сечение 28 км<sup>2</sup>. Энергию  $P$ , которую несет такой поток воды со скоростью 0,9 м/с, можно выразить формулой (в ваттах)

$$P = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}\rho Av^3$$

Где  $m$ -масса воды (кг),  $\rho$ -плотностью воды (кг/м<sup>3</sup>),  $A$ - сечение (м<sup>2</sup>),  $v$  – скорость (м/с). Подставив цифры, получим

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.

$$P = \frac{1}{2}(10^3 \text{ кг/м}^3) \cdot (28 \cdot 10^6 \text{ м}^2) \cdot (1,53 \text{ м/с})^3 = 50000 \text{ МВт}$$

# Энергия солнца



Для древних народов Солнце было богом. В Верхнем Египте, культура которого восходит к четвертому тысячелетию до н.э., верили, что род фараонов ведет свое происхождение от Ра- бога Солнца. Надпись на одной из пирамид представляет фараона как наместника Солнца на Земле, «который исцеляет нас своей заботой, когда выйдет, подобно Солнцу, что дает зелень земля. Каждый взор устрасится, когда увидит его в образе Ра, что встает над горизонтом».

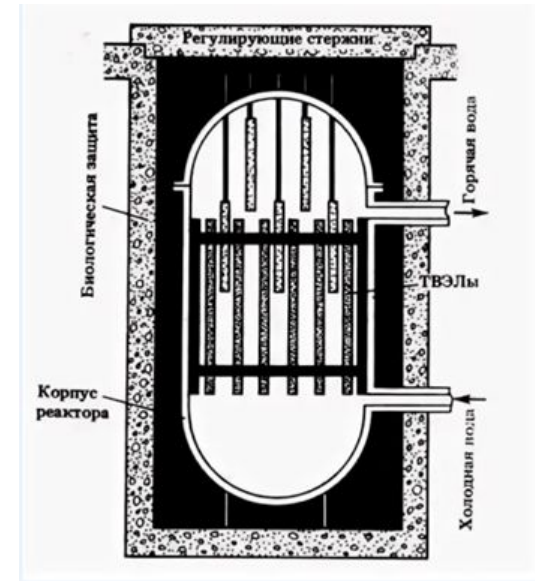
Почти все источники энергии, о котором мы до сих пор говорили, так или иначе используют энергию Солнца: уголь, нефть, природный газ суть не что иное, как «законсервированная» солнечная энергия. Она заключена в этом топливе с незапамятных времен; под действием солнечного тепла и света на Земле росли растения, накапливали в себе энергию, а потом в результате длительных процессов превратились в употребляемое сегодня топливо. Солнце каждый год дает человечеству миллиарды тонн зерна и древесины. Энергия рек и горных водопадов также происходит от Солнца, которое поддерживает кругооборот воды на Земле.

# Атомная энергия



При исследовании распада атомных ядер, ядро весит меньше, чем сумма масс его протонов и нейтронов. Это объясняет тем, что при объединении протонов и нейтронов в ядро выделяется много энергии. Убыль массы ядер на 1 г эквивалентна такому количеству тепловой энергии, какое получилось бы при сжигании 300 вагонов каменного угля. Не удивительно поэтому, что исследователи приложили все силы, стремясь найти ключ, который позволил бы «открыть» атомное ядро и высвободить скрытую в нем огромную энергию.

Ядерный реактор – устройство, в котором протекает управляемая цепная реакция. При этом распад атомных ядер служит регулируемым источником и тепла, и нейтронов. В принципе энергетический ядерный реактор устроен довольно просто – в нем, так же как и в обычном котле, вода превращается в пар. Для этого используют энергию, выделяющуюся при цепной реакции распада атомов урана или другого ядерного топлива. На атомной электростанции нет громадного парового котла, состоящего из тысячи километров стальных трубок, по которым при огромном давлении циркулирует вода, превращаясь в пар.



# Заключение



Неоспоримая роль энергии в поддержании и дальнейшем развитии цивилизации. В современном обществе трудно найти хотя бы одну область человеческой деятельности, которая не требовала бы – прямо или косвенно – больше энергии, чем ее могут дать мускулы человека.

Потребление энергии – важный показатель жизненного уровня.

За время существования нашей цивилизации много раз происходила смена традиционных источников энергии на новые, более совершенные. И не потому, что старый источник был исчерпан.

Солнце светило и обогревало человека всегда: и тем не менее однажды люди приручили огонь, начали жечь древесину. Затем древесина уступила место каменному углю. Запасы древесины казались безграничными, но паровые машины требовали более калорийного “корма”.

Но и это был лишь этап. Уголь вскоре уступает свое лидерство на энергетическом рынке нефти.

И вот новый виток в наши дни ведущим видами топлива пока остаются нефть и газ. Но за каждым новым кубометром газа или тонной нефти нужно идти все дальше на север или восток, зарываясь все глубже в землю. Немудрено, что нефть и газ будут с каждым годом стоить нам все дороже.

В погоне за избытком энергии человека все глубже погружался в стихийный мир природных явлений и до какой-то поры не очень задумывался о последствиях своих дел и поступков.

Но времена изменились. Сейчас, в конце 20 века, начинается новый, значительный этап земной энергетики.

Появилась энергетика “щадящая”. Построенная так, чтобы человек не рубил сук, на котором он сидит. Заботился об охране уже сильно поврежденной биосферы.