

Лапков А.С.

студент

*1 курса, факультет «Электроэнергетика и электротехника»
Лысьвенского филиала Федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»*

РФ, г. Лысьва

Сердюк А.С.

студент

*1 курса, факультет «Электроэнергетика и электротехника»
Лысьвенского филиала Федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»*

РФ, г. Лысьва

Лепихин А.В.

Ст. Преподаватель

*Лысьвенского филиала Федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»*

РФ, г. Лысьва

ТИПЫ И ВИДЫ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Аннотация: В данной статье рассмотрены типы и виды электростанций. Преимущества и недостатки, принцип работы, каждого

вида электростанций.

Ключевые слова: *Электростанции, традиционные источники энергии, альтернативные источники энергии.*

Annotation: *This article discusses the types and types of power plants. Advantages and disadvantages, the principle of operation, of each type of power plants.*

Key words: *Power plants, traditional energy sources, alternative energy sources.*

1. Теплоэнергетика

Первые ТЭС появились в конце XIX века. Принцип работы тепловых станций основан на последовательном преобразовании химической энергии топлива в тепловую и электрическую энергию. Основным оборудованием ТЭС является котел, турбина, генератор. В котле при сжигании топлива выделяется тепловая энергия, которая преобразуется в энергию водяного пара. В турбине водяной пар превращается в механическую энергию вращения. Генератор превращает энергию вращения в электрическую. Тепловая энергия для нужд потребления может быть взята в виде пара из турбины либо котла. Тепловые электростанции имеют как свои преимущества, так и недостатки. Положительным по сравнению с другими типами электростанций является относительно свободное размещение, связанное с широким распространением и разнообразием топливных ресурсов; способность вырабатывать электроэнергию без сезонных колебаний. К отрицательным относятся следующие факторы: ТЭС обладает низким коэффициентом полезного действия, если последовательно оценить различные этапы преобразования энергии, то увидим, что не более 32% энергии топлива превращается в электрическую. Топливные ресурсы нашей планеты ограничены, поэтому нужны электростанции, которые не будут использовать органическое топливо. Кроме того, ТЭС оказывает крайне неблагоприятное воздействие на окружающую среду.

2. Гидроэнергетика

По количеству вырабатываемой энергии на втором месте находятся гидроэлектростанции (ГЭС). Они производят наиболее дешевую электроэнергию, но имеют довольно большую себестоимость постройки. Современные ГЭС позволяют производить до 7 млн. кВт энергии, что вдвое превышает показатели действующих в настоящее время ТЭС и, пока, АЭС, однако размещение ГЭС в Европе затруднено по причине дороговизны земли и невозможности затопления больших территорий в данных регионах. Важным недостатком ГЭС является сезонность их работы, столь неудобная для промышленности. ГЭС можно разделить на две основные группы: ГЭС на крупных равнинных реках и ГЭС на горных реках.

- Существует три основных вида ГЭС:

Гидроэлектрические станции.

Технологическая схема их работы довольно проста. Естественные водные ресурсы реки преобразуются в гидроэнергетические ресурсы с помощью строительства гидротехнических сооружений. Гидроэнергетические ресурсы используются в турбине и превращаются в механическую энергию, механическая энергия используется в генераторе и превращается в электрическую энергию. 2003 состоялось торжественное открытие музея в восстановленной станции.

Приливные станции.

Природа сама создает условия для получения напора, под которым может быть использована вода морей. В результате приливов и отливов уровень морей меняется на северных морях - Охотском, Беринговом, волна достигает 13 метров. Между уровнем бассейна и моря создается разница и таким образом создается напор. Так как приливная волна периодически изменяется, то в соответствии с ней меняется напор и мощность станций. Пока еще использование приливной энергии ведется в скромных масштабах. Главным недостатком таких станций является вынужденный режим.

Приливные станции (ПЭС) дают свою мощность не тогда, когда этого требует потребитель, а в зависимости от приливов и отливов воды. Велика также стоимость сооружений таких станций.

Гидроаккумулирующие электростанции.

Их действие основано на циклическом перемещении одного и того же объема воды между двумя бассейнами: верхним и нижним. В ночные часы, когда потребность электроэнергии мала, вода перекачивается из нижнего водохранилища в верхний бассейн, потребляя при этом излишки энергии, производимой электростанциями ночью. Днем, когда резко возрастает потребление электричества, вода сбрасывается из верхнего бассейна вниз через турбины, вырабатывая при этом энергию. Это выгодно, так как остановки ТЭС в ночное время невозможны. Таким образом ГАЭС позволяет решать проблемы пиковых нагрузок. ГАЭС являются весьма эффективными источниками энергии, поскольку используют возобновляемые ресурсы, они просты в управлении и имеют высокий КПД - более 80%. В результате производимая энергия на ГАЭС самая дешевая. Огромное достоинство ГАЭС – возможность практически мгновенного автоматического запуска и отключение любого требуемого количества агрегатов. Но строительство ГАЭС требует длительных сроков и больших удельных капиталовложений, это связано с потерей земель на равнинах, наносит ущерб рыбному хозяйству.

3. Атомная энергетика.

Первая в мире АЭС - Обнинская была пущена в 1954 году в России. АЭС, являющиеся наиболее современным видом электростанций, имеют ряд существенных преимуществ перед другими видами электростанций: при нормальных условиях функционирования они абсолютно не загрязняют окружающую среду, не требуют привязки к источнику сырья и соответственно могут быть размещены практически везде, новые энергоблоки имеют мощность практически равную мощности средней ГАЭС, однако коэффициент

использования установленной мощности на АЭС (80%) значительно превышает этот показатель у ГЭС или ТЭС. Чернобыльская катастрофа вызвала сокращение программы атомного строительства, с 1986 г. в эксплуатацию были введены только 4 энергоблока. Исходя из опыта, человечеству придется отказаться от атомной энергетики по 4 причинам: Во-первых, каждая атомная электростанция независимо от степени ее надежности является стационарной атомной бомбой, которая в любой момент может быть взорвана путем диверсии, бомбардировкой с воздуха, обстрелом ракетами или обычными артиллерийскими снарядами. Во-вторых, на примере Чернобыля мы на собственном опыте убедились, что авария на атомной электростанции может произойти по чьей-то небрежности. С 1971 по 1984 гг. на АЭС мира произошла 151 серьезная авария, при которой случился “значительный выброс радиоактивных материалов с опасным воздействием на людей”. С тех пор года не проходило, чтобы в той или иной стране мира не происходило серьезной аварии на АЭС, а иногда — и по несколько аварий. В-третьих, реальной опасностью являются радиоактивные отходы атомных электростанций, которых за прошедшие десятилетия накопилось довольно много, и накопится еще больше, если атомная энергетика займет доминирующее положение в мировом энергобалансе. Сейчас отходы атомного производства в специальных контейнерах зарывают глубоко в землю или опускают на дно океана. Эти способы не являются безопасными: с течением времени защитные оболочки разрушаются, и радиоактивные элементы попадают в воду и почву, а потом — и в организм человека. В-четвертых, атомное горючее может быть с одинаковой эффективностью использовано и в АЭС, и в атомной бомбе. Совет безопасности ООН пресекает попытки развивающихся тоталитарных государств ввозить атомное горючее якобы для развития атомной энергетики. Это закрывает атомной энергетике дорогу в будущее в качестве доминирующей части мирового энергобаланса. Но атомная энергетика имеет и немаловажные достоинства. Подсчитано, что, если бы к началу 90-х годов в

СССР все атомные электростанции заменили на угольные, той же мощности, то загрязнение воздуха стало бы настолько велико, что это привело бы к 50-кратному увеличению преждевременных смертей в XXI в. в сравнении с самыми пессимистичными прогнозами последствий чернобыльской катастрофы.

Развитие мировой энергетики

В развитии мировой энергетики решающую роль сыграл энергетический кризис начала 70-х гг. Цена на нефть (1965-1973 гг.) была значительно ниже среднемирового уровня на другие энергоносители. В результате нефть вытеснила другие виды топлива из топливно-энергетического баланса (ТЭБ) в экономически развитых странах. На смену угольному этапу пришел нефтегазовый, продолжающийся и сейчас. Это оказалось возможным благодаря неэквивалентному обмену, который практикуется между развитыми и развивающимися странами в течение многих лет. При подъеме цен на нефть в начале 70-х годов (контроль над которыми осуществляла уже созданная в 1960 г. Организация стран-экспортеров нефти - ОПЕК) разразился энергетический кризис; т.к. основные запасы этого ценного сырья сосредоточены в развивающихся странах. Для ослабления последствий кризиса в ведущих капиталистических странах были разработаны национальные энергетические программы, в которых основной упор был сделан на:

- экономию энергии;
- снижение доли нефти в топливно-энергетическом балансе;

приведение структуры потребления энергоресурсов в соответствие с собственной ресурсной базой, уменьшение зависимости от импорта энергоносителей. В результате снизилось потребление энергии, изменилась структура ТЭБ: доля нефти начала сокращаться, возросло значение газа, а сокращение доли угля приостановилось, т.к. развитые страны обладают большими запасами угля. Энергокризис способствовал постепенному

переходу к новому, энергосберегающему типу развития, который оказался возможным благодаря научно-техническому прогрессу. Но зависимость ведущих капиталистических стран от импорта энергетического сырья продолжает сохраняться. Только Россия и Китай полностью обеспечивают себя топливом и энергией за счет собственных ресурсов и даже экспортируют их. А так как основным собственным энергоресурсом многих развитых стран является уголь, то не случайно, что в последнее десятилетие вновь выросло его значение в топливно-энергетическом балансе. Выбранное человечеством направление получения энергии оказалось тупиковым. Времени для перехода к качественно иным источникам получения энергии практически не осталось. А если учитывать стремительный рост потребления энергии во всем мире, то приходится признать, что имеющиеся в наличии источники альтернативной энергии пока не в состоянии полностью обеспечить потребности населения планеты. Поэтому можно сделать вывод, что необходимо увеличить инвестиции в те направления НТР, которые занимаются созданием новых энергетических установок, причем заниматься этим должно все мировое сообщество, так как усилий одной или нескольких стран явно недостаточно. Современное состояние окружающей среды представляет целую группу проблем, острейшей из которых является загрязнение. Одним из главных поставщиков опасных веществ всех видов была и остается традиционная энергетика, особенно тепловая и атомная. Поэтому переход к более экологически чистым технологиям альтернативной энергетики поможет частично или полностью решить эту проблему. Особенно актуально в свете проблемы грядущего энергетического кризиса создание небольших альтернативных энергоустановок на местных ресурсах, которые помогут снять часть проблем энергоснабжения в условиях распада крупных энергосистем, основанных на традиционных видах топлива.

Альтернативная энергетика.

Альтернативная энергетика основана на использовании возобновляемых (или "чистых") источников энергии. К таковым относятся энергогенерирующие устройства, работающие с использованием энергии Солнца, ветра, приливов и отливов, морских волн, а также подземного тепла планеты.

Солнечная энергия

Ведущим экологически чистым источником энергии является Солнце. В настоящее время используется лишь малая часть солнечной энергии из-за того, что существующие солнечные батареи имеют сравнительно низкий коэффициент полезного действия и очень дороги в производстве. Специалисты утверждают, что гелиоэнергетика могла бы одна покрыть все мыслимые потребности человечества в энергии на тысячи лет вперед. Но перед ней встает множество проблем, связанных с сооружением, размещением и эксплуатацией гелиоэнергоустановок на тысячах квадратных километров земной поверхности. Поэтому общий удельный вес гелиоэнергетики был и останется довольно скромным. Солнечная электростанция (СЭС) — инженерное сооружение, преобразующее солнечную радиацию в электрическую энергию.

Энергия ветра

По оценке Всемирной метеорологической организации, потенциал энергии ветра в мире составляет 170 трлн кВт ч в год. У энергии ветра есть несколько существенных недостатков, которые затрудняют ее использование. Прежде всего, она сильно рассеяна в пространстве, поэтому необходимо строить ветроэнергоустановки способные постоянно работать с высоким КПД. Ветер очень непредсказуем: часто меняет направление, вдруг затихает даже в самых ветреных районах земного шара, а иногда достигает такой силы, что ломает ветряки. Ветроэнергостанции не безвредны: они мешают полетам птиц и насекомых, шумят, отражают радиоволны вращающимися лопастями. Но у

энергии ветра есть главное преимущество — экологическая чистота. К тому же, недостатки можно уменьшить, а то и вовсе свести на нет. Разработаны ветроэнергоустановки, способные эффективно работать при самом слабом ветерке. Шаг лопасти винта автоматически регулируется таким образом, чтобы постоянно обеспечивалось максимально возможное использование энергии ветра, а при слишком большой скорости ветра лопасть также автоматически переводится во флюгерное положение, так что авария исключается. Разработаны и действуют так называемые циклонные электростанции мощностью до ста тысяч киловатт, где теплый воздух, поднимаясь в специальной 15-метровой башне и смешиваясь с циркулирующим воздушным потоком, создает искусственный “циклон”, который вращает турбину. Такие установки намного эффективнее и солнечных батарей, и обычных ветряков. Чтобы компенсировать изменчивость ветра, сооружают огромные “ветряные фермы”. Ветряки там стоят рядами на обширном пространстве и занимают много места. В Дании “ветряную ферму” разместили на прибрежном мелководье Северного моря, где и она никому не мешает, и ветер устойчивее, чем на суше. Положительный пример использования энергии ветра показали Нидерланды и Швеция (последняя приняла решение на протяжении 90-х гг. построить и разместить в наиболее удобных местах 54 тыс. высокоэффективных энергоустановок). В мире сейчас работает более 30 тыс. ВЭУ разной мощности. Германия получает от ветра 10% своего электричества, а всей Западной Европе ветер дает 2500 МВт электроэнергии.

Первая ветровая электростанция — «мельница» англичанина Джеймса Блита диаметром 9 метров — была построена в 1887 году на даче Джеймса Блита в Мэрикирке (Великобритания). Дж. Блит предложил избыточную электроэнергию со своей «мельницы» жителям Мэрикирка для освещения главной улицы, но получил отказ, так как те считали, что электроэнергия — это «работа дьявола». В дальнейшем Дж. Блит построил ветровую турбину для

подачи аварийного питания в местную больницу, сумасшедший дом и амбулаторию, однако технологию Дж. Блита сочли экономически не жизнеспособной и следующая ветроэлектростанция появилась в Великобритании только в 1951 году.

Первая автоматически управляемая ветровая установка американца Чарльза Браша появилась в 1888 году и имела диаметр ротора 17 метров. Современная ветряная электроэнергетика начала своё развитие в 1980-е гг. с турбин мощностью всего около полусотни кВт. Ветроэнергетика – отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую энергию.

Гидроэнергия

Гидроэнергостанции — еще один из источников энергии, претендующих на экологическую чистоту. В начале XX века крупные и горные реки мира привлекли к себе внимание, а к концу столетия большинство из них было перегорожено каскадами плотин, дающими дешевую энергию. Однако это привело к огромному ущербу для сельского хозяйства и природы: земли выше плотин подтоплялись, на территориях, расположенных ниже, падал уровень грунтовых вод, терялись огромные пространства земли, уходившие на дно гигантских водохранилищ, прерывалось естественное течение рек, загнивала вода в водохранилищах, уменьшались рыбные запасы. На горных реках все эти минусы сводились к минимуму, зато добавлялся еще один: в случае землетрясения, способного разрушить плотину, катастрофа могла привести к тысячам человеческих жертв. Поэтому современные крупные ГЭС не являются действительно экологически чистыми. Однако минусы ГЭС породили идею мини-ГЭС, которые могут располагаться на небольших реках или даже ручьях, а их электрогенераторы способны работать при небольших перепадах воды или будучи движимыми лишь силой течения. Эти же мини-ГЭС могут быть установлены и на крупных реках с относительно

быстрым течением. Детально разработаны центробежные и пропеллерные энергоблоки рукавных переносных гидроэлектростанций мощностью от 0,18 до 30 кВт. При поточном производстве унифицированного гидротурбинного оборудования мини-ГЭС способны конкурировать с макси вариантами по себестоимости одного киловатт-часа. Также несомненным плюсом является возможность их установки даже в самых труднодоступных уголках той или иной страны: все оборудование можно перевезти на одной выючной лошади, а установка или демонтаж занимает всего несколько часов.

Еще одной очень перспективной разработкой, не получившей пока широкого применения, является недавно созданная геликоидная турбина А. М. Горлова, названная по имени ее создателя. Ее особенность заключается в том, что она не нуждается в сильном напоре и эффективно работает, используя кинетическую энергию водяного потока — реки, океанского течения или морского прилива. Это изобретение изменило привычное представление о гидроэнергостанции, мощность, которой ранее зависела только от силы напора воды, то есть от высоты плотины ГЭС.

Энергия приливов и отливов

Несоизмеримо более мощным источником водных потоков являются приливы и отливы. Проекты приливных гидроэлектростанций детально разработаны в инженерном отношении, экспериментально опробованы в нескольких странах, в том числе на Кольском полуострове в России. Продумана даже стратегия оптимальной эксплуатации ПЭС: накапливать воду в водохранилище за плотиной во время приливов и расходовать ее на производство электроэнергии, когда наступает “пик потребления” в единых энергосистемах, ослабляя тем самым нагрузку на другие электростанции. Сегодня ПЭС неконкурентоспособны по сравнению с тепловой энергетикой. Практически на сооружение ПЭС в наиболее благоприятных для этого точках морского побережья, где перепад уровней воды колеблется от 1-2 до 10-16 метров, потребуются десятилетия или даже столетия. Но проценты в мировой

энергобаланс ПЭС должны начать давать уже на протяжении XXI века. Первая приливная электростанция мощностью 240 МВт была пущена в 1966 г. во Франции в устье реки Ранс, впадающей в пролив Ла-Манш, где средняя амплитуда приливов составляет 8,4 м. Открывая станцию, президент Франции Шарль де Голль назвал ее выдающимся сооружением века. Несмотря на высокую стоимость строительства, которая почти в 2,5 раза превосходит расходы на возведение речной ГЭС такой же мощности, первый опыт эксплуатации приливной ГЭС оказался экономически оправданным. ПЭС на реке Ранс входит в энергосистему Франции и эффективно используется. Существуют проекты крупных ПЭС мощностью 320 МВт (Кольская) и 4000 МВт (Мезенская) на Белом море, где амплитуда приливов составляет 7-10 м. Планируется использовать также огромный энергетический потенциал Охотского моря, где местами, например, в Пенжинской губе, высота приливов достигает 12,9 м, а в Гижигинской губе — 12-14 м. Благоприятные предпосылки для более широкого использования энергии морских приливов связаны с возможностью применения геликоидной турбины А. М. Горлова, которая позволяет сооружать ПЭС без плотин, сокращая расходы на строительство.

Энергия волн

Уже сегодня инженерно разработаны и экспериментально опробованы высокоэкономичные волновые энергоустановки, способные эффективно работать даже при слабом волнении или вообще при полном штиле. На дно моря или озера устанавливается вертикальная труба, в подводной части которой сделано “окно”, попадая в которое, глубинная волна (а это почти постоянное явление) сжимает воздух в шахте, а тот крутит турбину генератора. При обратном движении воздух в турбине разрежается, приводя в движение вторую турбину. Таким образом, волновая электростанция работает непрерывно почти при любой погоде, а ток по подводному кабелю передается на берег. Некоторые типы ВЭС могут служить отличными волнорезами,

защищая побережье от волн и позволяя таким образом экономить на сооружении бетонных волнорезов. Специалистами лаборатории энергетики воды и ветра Северо-Восточного университета в Бостоне (США) разработан проект первой в мире океанской электростанции. Она будет сооружена во Флоридском проливе, где берет начало Гольфстрим. На его выходе из Мексиканского залива мощность водяного потока составляет 25 млн м³/сек., что в 20 раз превышает суммарный расход воды во всех реках земного шара. По подсчетам специалистов, средства, вложенные в проект, окупятся в течение пяти лет. В этой уникальной электростанции для получения тока мощностью 38 кВт будет использоваться турбина Горлова. Эта геликоидная турбина имеет три спиральные лопасти и под действием потока воды вращается в 2-3 раза быстрее скорости течения. В отличие от многотонных металлических турбин, применяемых на речных гидроэлектростанциях, размеры изготовленной из пластика турбины Горлова невелики (диаметр — 50 см, длина — 84 см), масса ее всего 35 кг. Эластичное покрытие поверхности лопастей уменьшает трение о воду и исключает налипание морских водорослей и моллюсков. Коэффициент полезного действия турбины Горлова в три раза выше, чем у обычных турбин.

Геотермальная энергия

Подземное тепло планеты — довольно хорошо известный и уже применяемый источник “чистой” энергии. В России первая геотЭС мощностью 5 МВт была построена в 1966 г. на юге Камчатки, в долине реки Паужетки. В 1980 г. ее мощность составляла уже 11 МВт. В Италии, в районах Ландерелло, Монте-Амиата и Травеле, работают 11 таких станций общей мощностью 384 МВт. ГеотЭС действуют также в США (Калифорния, Долина Больших Гейзеров), Исландии (у озера Миватн), Новой Зеландии, Мексике и Японии. Столица Исландии Рейкьявик получает тепло исключительно от горячих подземных источников. Геологи открыли, что раскаленные до 180°-200°С массивы на глубине 46 км занимают большую часть территории России,

а с температурой до 100°-150°С встречаются почти повсеместно. Кроме того, на нескольких миллионах квадратных километров располагаются горячие подземные реки и моря с глубиной залегания до 3,5 км и температурой воды до 200°С (естественно, под давлением), так что, пробуравив скважину, можно без всякой ТЭЦ получить фонтан пара и горячей воды.

Гидротермальная энергия

Кроме подземного, существует и водное тепло, не так распространенное в качестве источника энергии. Вода — это всегда хотя бы несколько градусов тепла, а летом она нагревается до 25°С. Для использования этого тепла необходима установка, действующая по принципу “холодильник наоборот”. Если пропускать воду через холодильный аппарат, то у нее тоже можно отбирать тепло. Горячий пар, который образуется в результате теплообмена, конденсируется, его температура поднимается до 110°С, а затем его можно направлять либо на турбины электростанций, либо на нагревание воды в батареях центрального отопления до 60°-65°С. В ответ на каждый киловатт-час затрачиваемой на это энергии природа возвращает 3 киловатт-часа. По тому же принципу можно получать энергию для кондиционирования воздуха при жаркой погоде. Наиболее эффективны такие установки при больших перепадах температур. Все необходимые инженерные разработки уже проведены и опробованы экспериментально.

Заключение

Ограниченность запасов природных ресурсов, а также вред традиционных источников энергии для окружающей среды вынуждают человечество искать альтернативные источники энергии.

Использованные источники:

1. Абекова Ж.А., Оралбаев А.Б., Саидахметов П.А., Ашенова А.К. Современная энергетика, ее проблемы и перспективы развития в научных

проектах школьников // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 1. – С. 13-16;

2. Баланчивадзе В. И., Барановский А. И. и др.; Под ред. А. Ф. Дьякова. Энергетика сегодня и завтра. – М.: Энергоатомиздат 1990. —114с.

3. Источники энергии. Факты, проблемы, решения. – М.: Наука и техника, 1997. —67с.

4. Нетрадиционные источники энергии. – М.: Знание, 1982. —44с.

5. Соснов А. Я. Энергия Земли. – Л.: Лениздат, 1986. —14с.

6. Шейдлин А. Е. Новая энергетика. – М.: Наука, 1987. —81с.

7. Энергетика: сайт Википедия [Электронный ресурс].

URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Энергетика> (дата обращения: 01.02.2024).

8. Альтернативная энергетика: сайт Википедия [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Альтернативная_энергетика (дата обращения: 01.02.2024).

9. Ветроэнергетика: сайт Википедия [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Ветроэнергетика> (дата обращения: 01.02.2024).

10. Солнечные электростанции: сайт Википедия [Электронный ресурс]. https://ru.wikipedia.org/wiki/Солнечная_электростанция (дата обращения: 01.02.2024).