

ПРЕДИСЛОВИЕ

Энергетические проблемы всегда находились в центре повышенного внимания человека, поскольку энергия — это неперенное условие любой деятельности; но особенно большое значение эти проблемы приобретают со времени широкого применения технических устройств, приводимых в движение различными источниками энергии [П. 1].

Если взять за основу энергетический подход, то можно выделить следующие основные этапы в истории человечества соответственно смене способов получения энергии.

Первый этап — от возникновения человека до эпохи промышленной революции — характеризуется непосредственным использованием естественных источников энергии. Это мускульная сила самого человека, затем прирученных им животных, и несколько позже сюда добавляется использование людьми силы падающей воды и движущихся слоев воздуха.

Данный этап насчитывает многие сотни тысяч лет. Момент опосредованности здесь если и возникает, то он не идет дальше преобразования одного механического движения в другое, являющееся полезным результатом использования источника энергии.

Например, ветер дует в паруса и перемещает судно по водной поверхности. Или поток воды приводит в движение жернова мельницы и заставляет их перемалывать зерно в муку и т. д.

Новая эпоха в применении энергии наступает с того времени, когда совершается преобразование одного вида движения в качественно другое, позволяющее получить гораздо больший полезный результат по сравнению с исходным количеством энергетического импульса. Например, совершается подогрев воды, и энергия перегретого пара приводит в движение шатуны колес транспорта. Здесь возникает промежуточное звено преобразования одного вида движения (химической энергии горения) в другой (термодинамическую энергию пара), и получаемый затем механический процесс (движение маховика и вращение колес) многократно превосходит по количеству производимой работы первоначальный энергетический источник.

Массовое применение подобного вида энергетических устройств позволило получить колоссальный результат не только в производственной сфере, но и во всех аспектах социальной жизни вплоть до радикального преобразования всей системы социальных отношений и возникновения новых общественных классов в странах, вовлеченных в процесс промышленной революции.

Ф. Энгельс образно и точно сказал по этому поводу: «Сила перегретого пара вызвала к жизни новые общественные классы — буржуа и пролетариев».

Промышленная революция обусловила новые темпы развития общества, во много раз превысившие прежние.

Вскоре почти весь мир оказался вовлечен в этот динамичный процесс наращивания технического, научного и социального потенциалов.

Однако самое главное и динамичное в развитии общества началось на следующем, третьем этапе использования энергии, когда в этот процесс оказа-

лось включено новое опосредующее звено, связанное с иным типом управления энергетическим потоком.

В середине прошлого столетия управление техникой было в значительной степени передано электронным системам, что позволило существенно повысить скорость использования энергетических процессов — в тысячи и даже сотни миллионов раз. Это породило взрывообразное ускорение управленческих производственных процессов.

Время социальных изменений спрессовалось до предела, что особенно бросается в глаза при сопоставлении временных интервалов развертывания процессов промышленной революции и той, которая получила название научно-технической.

Если промышленная революция продолжалась около трех столетий, то развертывание НТР заняло по времени около 60 лет, породив огромное количество глобальных проблем, возникших на основе явного превышения масштабами человеческой деятельности предельных возможностей биосферы. При этом в первую очередь обозначились пределы тех ресурсов, которые всегда раньше относили к самовоспроизводящимся в биосфере, и поэтому за ними закрепилось название «неисчерпаемых» — запасов пресной воды, атмосферного воздуха, климатической стабильности, биоресурсов и т. д.

Все эти ресурсы прежде всего зависят от экологического состояния биосферы, которое стремительно стало меняться к худшему под техногенным воздействием человека, не привыкшего сколько-нибудь серьезно считаться с пределами биосферы.

Однако среди всех факторов разрушения биосферы, пожалуй, самым опасным и незаметно развивающимся является тот, который порожден антибиосферной энергетической деятельностью человека.

Получение энергии в мире непрерывно растет, удваиваясь каждые 5–7 лет. При этом более 80% современной энергетики является топливной, использующей ископаемое углеводородное топливо. Эта энергетика выбрасывает в окружающую среду огромное количество не только химических отходов, но и физических в виде радиации и отходящего тепла, которое неизбежно вызывает разогрев атмосферы. Именно тепловые отходы оказываются наиболее опасными для биосферы и человека, поскольку их воздействие на ее состояние имеет комплексный и далеко идущий по своим последствиям характер, ибо с изменением теплового режима биосферы резко меняется вся картина протекающих в ней физических и химических процессов.

Особенно чувствительной к повышению температуры оказывается гидросфера, занимающая 3/4 поверхности планеты. Известно, что большая часть запасов пресной воды на планете (около 80%) находится в ледовой фазе.

Повышение среднегодовой температуры, а оно уже превышает 1°C, усиливает таяние ледового покрова планеты, а это обуславливает повышение уровня Мирового океана и затопление наиболее густо заселенных прибрежных территорий. Если растают все материковые льды, то уровень океана поднимется на несколько десятков метров.

Возросшая толща воды усилит мощь приливных океанических движений. В связи с этим возрастет их тормозящее воздействие на вращение Земли вокруг оси, и наша планета начнет быстрее приближаться к Солнцу со всеми вытекающими из этого последствиями.

Мы проследили только одно из направлений тех изменений, которые вызываются антропогенным изменением теплового режима планеты. Не будем здесь рассматривать многие остальные последствия, которые носят химический и биохимический характер. Уже и без того ясно, что ни в коем случае нельзя допустить опасной степени термального загрязнения биосферы. Коварство термального загрязнения состоит в том, что оно наименее чувствительно для человека в отличие, например, от химического. Некоторое время повышение температуры в окружающей среде воспринимается даже как комфортное и выгодное, особенно в странах холодной климатической зоны. В частности, в нашей стране ряд ученых и политиков внушали обывателям через средства массовой информации, что глобальное потепление позволит нам сэкономить большое количество топлива, продвинуть растениеводство дальше на север и т. д.

Пусть эти заявления останутся на совести тех, кто их делал, но если отнестись к проблеме потепления достаточно серьезно, то нужно признать, что топливная энергетика исчерпала себя и должна быть заменена новыми источниками энергии, которые во всем их многообразии могут быть названы возобновляемыми.

Топливная энергетика выполнила огромной важности задачу — обеспечила выход значительной части человечества на высокий жизненный уровень, а целый ряд стран, располагающих большими запасами ископаемого топлива, сделала богатыми и очень богатыми. Однако настало время постепенной замены топливной энергетики биосферно-совместимыми способами получения энергии. То, что было допустимо для сравнительно небольшого населения планеты в недавнем прошлом, совершенно не годится для населения, превышающего 6 млрд человек и оснащенного современной мощной производственной базой. К тому же население продолжает расти почти на 100 млн человек ежегодно. Данные мониторинга показывают непрерывное снижение содержания свободного кислорода в атмосфере. Над территорией мегаполисов его содержание уже снизилось в среднем на 20%.

Темпы восстановления кислорода растениями не поспевают за темпами роста его потребления, так как зеленая площадь планеты непрерывно сокращается в результате вырубки лесов и расползания городов, поселков, дорог и т. д. По неточным (в сторону занижения) данным, 2/3 лесной поверхности планеты вырублено за последние 300 лет.

Лесопосадочная деятельность слишком слаба, чтобы компенсировать процесс потери лесов. Особенно много леса гибнет в последнее время в результате лесных пожаров, которые участились по целому ряду причин, а это ведет к нарастающему опустыниванию планеты. Иными словами, биосфера кладет предел топливной энергетике и требует от нас перехода на биосферно-совместимую энергетику. Такой является возобновляемая энергетика, в основе которой лежит использование масс воды и воздуха, приводимых в движение

потоками солнечной энергии, а также использование перепадов температуры в результате неравномерного разогрева поверхности планеты и, наконец, прямое использование солнечных лучей с помощью фотоэлементов, а также различных концентраторов и накопителей солнечной радиации.

Немалым источником энергии является использование той биомассы, которая накапливается в виде отходов производственной и бытовой деятельности человека.

Топливная энергетика давно рассматривалась как временный этап в истории человечества, но ее пределы было принято связывать с исчерпаемостью запасов минерального топлива в земных недрах, а это считалось далекой перспективой, отстоящей от нашего времени на многие десятки и даже сотни лет, если принимать во внимание запасы каменного угля.

Однако экологический кризис выдвинул на первый план те пределы, которые никогда раньше не принимались во внимание, — условия обеспечения климатической стабильности планеты.

Гляциологи давно подсчитали, что сохранение ледовых и снежных покрытий на нашей планете возможно лишь в том случае, если среднегодовые колебания температуры не будут превышать величины 4°C . Если амплитуда колебаний температуры выходит за эти пределы в сторону ее повышения, то активизируется необратимый процесс таяния ледяного и снежного покрова в высокогорьях и приполярных зонах.

Видимо, этот процесс уже начался, и есть расчеты, которые показывают, что к середине нынешнего столетия Ледовитый океан полностью освободится ото льда, а ледовый панцирь Антарктиды сильно разрушится по краям, отваливаясь огромными айсбергами в океан.

Трудно даже в общих чертах предсказать все далеко идущие последствия таких изменений ледовой обстановки на планете. Достаточно сказать, что основная масса устойчивых сезонных движений воздуха, а следовательно, и океанических течений образуется за счет температурного перепада между полярными и экваториальными зонами земного шара. Никто не берется предсказать, как изменятся эти движения, если температурный перепад сильно изменится с исчезновением полярных льдов.

Пусковым механизмом этого опаснейшего процесса является та самая топливная энергетика, которая продолжает расцениваться как одно из основных благ современной цивилизации.

Справедливости ради следует заметить, что предпринимаются попытки предложить различные варианты снижения вредных выбросов, которые дает традиционная энергетика: совершенствуется техника очистки загрязняющих выбросов из труб энергоустановок, улучшается качество топлива путем удаления входящих в него вредных примесей, большие успехи достигнуты в деле перехода на энергосберегающие технологии и т. д. Все это позволило заметно снизить уровень химических загрязнений. Однако каждый следующий процент улавливаемых загрязнений обходится все дороже, и, самое главное, остается неустранимым отходящее тепло.

В каких бы формах ни выступало топливо, используемое для получения энергии, оно всегда повлечет за собой при сжигании такие неизбежные следствия, как загрязнение окружающей среды продуктами неполного сгорания, обеднение атмосферы свободным кислородом, который связывается с углеродом, образуя различные его окислы, и, наконец, разогрев среды за счет высвобождающегося тепла, представляющего собой конечное состояние любого топливного энергетического процесса. Указанные следствия так или иначе характерны не только для процессов химического горения, но и для любых процессов получения энергии путем высвобождения ее из структурных связей земного вещества. Поскольку атомные и термоядерные источники энергии также предполагают широкое использование вещества планеты, то и они не лишены тех недостатков, которые присущи сжиганию минерального топлива. Не будет лишь происходить обеднение атмосферы кислородом и образование двуокиси углерода. Зато термическое загрязнение и ухудшение качества окружающей среды примут еще более разнообразные и опасные формы. По-видимому, при решении энергетической проблемы необходимо учитывать ту общую для всего органического мира закономерность, что основным источником энергии в системе биосферы является не та, которая заключена в земном веществе, а мощные потоки энергии, достигающие земной поверхности в виде космических излучений и прежде всего солнечных. За две недели наша планета получает от Солнца такое количество энергии, которое сопоставимо с запасами ее во всех видах минерального топлива земных недр. Практически все виды движений на земной поверхности порождены солнечным излучением в различных формах его преобразования. Можно сказать, что мы живем в океане энергии, которой лишь следует разумно распорядиться.

Растения, использующие в процессе фотосинтеза всего около 1% от общего количества приходящей солнечной энергии, совершают ежегодно работу, примерно в 10 раз превосходящую совокупный результат человеческой деятельности. Ежегодное воспроизводство растениями органической массы составляет величину порядка 170 млрд т вещества в сухом весе. При этом не происходит не только физического или химического загрязнения окружающей среды, а, напротив, под воздействием организмов она приобретает свойства, все более способствующие прогрессивному развитию органического мира, так как повышается почвенное плодородие, обогащаются кислородом атмосфера и гидросфера, а содержание CO_2 в них регулируется процессом жизнедеятельности на оптимальном уровне. Одновременно в верхних слоях атмосферы образуется озоновый экран, предохраняющий живое от губительных для него коротковолновых космических излучений. Таким образом, живая природа Земли обладает способностью к экологическому самообеспечению, и в этом немалую роль играет то, что органический мир обеспечивает себя энергией таким способом, который во многом противоположен способу обеспечения энергией человеческого общества. В самом деле, растения, с которых начинается трансформация солнечной энергии в живом веществе, преобразуют её из рассеянного состояния в концентрированное, синтезируя органическое вещество. Люди, напротив, сжигая органическое вещество в различных его формах, переводят сосредото-

ченную в нем энергию из концентрированного состояния в рассеянное, добавляя получающееся при этом тепло к тому, которое приходит от Солнца.

Неудивительно, что результат энергетической деятельности людей в отношении воздействия на окружающую среду является иным. Если совокупный результат деятельности живых организмов способствует повышению пригодных для жизни свойств окружающей среды, то совокупным результатом деятельности людей является (по крайней мере, являлось до сих пор) снижение пригодности для жизни природной среды. Приходится сделать вывод, что человечество на сегодняшний день не обладает способностью экологического самообеспечения, и для того, чтобы такая способность появилась, необходимо самым радикальным образом изменить традиционный способ использования природных ресурсов, и прежде всего в области энергетики. Производственная деятельность людей должна быть согласована с природными круговоротами вещества и энергии таким образом, чтобы не нарушать их структуру, а, напротив, способствовать их сохранению. Только тогда человеческая активность будет обеспечивать пригодное для жизни состояние природной среды, т. е. обретет способность экологического самообеспечения.

С физической точки зрения важнейшей особенностью жизни является её способность противостоять росту энтропии за счет хорошо отработанных способов перехватывать и накапливать свободную энергию, приходящую из Космоса к земной поверхности. Благодаря такой не энтропийной направленности функционирования живые организмы не только обеспечивают свою жизнедеятельность, но совокупным результатом их взаимодействия друг с другом и с окружающей средой является повышение организованности этой среды вплоть до возникновения и поддержания свойств её пригодности для жизни.

Человек как биологическое существо вполне вписывается в эти процессы, но как существо социальное и технически оснащенное он противостоит живой природе, способствуя раскручиванию энтропийных процессов, и немалую роль в этом играет анти-биосферный способ получения энергии путем высвобождения её из вещества планеты, на которой он живет.

Учитывая указанную особенность, академик Стырикович предложил подразделять энергетику на добавляющую (к притоку солнечной радиации) и не добавляющую. К последней, разумеется, относится вся возобновляемая энергетика.

Человек не мог развиваться, не противостоя энтропии, но это противостояние он осуществлял (и продолжает по сию пору) за счет повышения энтропии окружающей среды. Однако рано или поздно такой деятельности наступает предел, и он пришелся на время жизни нашего поколения. Нам приходится преодолевать возникшие трудности перехода на иной способ развития, нацеленный теперь на поддержание среды жизни, и от нас зависит не допустить развития необратимых изменений в состоянии биосферы.

Переход на возобновляемую энергетику является важнейшим условием упреждения процессов подобного рода.

К сожалению, процессы, идущие ныне в биосфере под воздействием широкомасштабной топливной энергетики, отбрасывают эту природную систему в далекое прошлое.

Характерное для современной энергетики резкое несоответствие объективным требованиям экологических законов приводит к тому, что состояние природной среды изменяется, по сути дела, в обратном направлении, возвращаясь к тому времени, когда в пору зарождения жизни атмосфера была бедна содержанием свободного кислорода, но богата углекислотой.

Благодаря деятельности зеленых растений и животных организмов установился тот газовый состав, который характерен для современной атмосферы. Одновременно захоронение и преобразование масс органического вещества на протяжении многих миллионов лет способствовало образованию в земных недрах запасов минерального топлива.

Поскольку указанные процессы обуславливали друг друга, возникло количественное соответствие между запасами кислорода в атмосфере и запасами минерального топлива в земной коре. Те и другие составляют величину порядка 10^{15} тонн. Следовательно, развитие топливной энергетики экологически ограничено запасами атмосферного кислорода, воспроизводство которого к тому же сокращается по мере того, как скудеет зеленый покров планеты в результате чрезмерной вырубki лесов, отчуждения земель под строительство и загрязнения природных вод нефтепродуктами и другими вредными веществами.

Поэтому необходимо найти другие источники энергии, которые обладали бы следующими важнейшими качествами: практически не иссякали бы со временем, давали бы поток энергии достаточной плотности и мощности, чтобы удовлетворить растущие потребности человечества, и не оказывали бы вредного воздействия на окружающую среду. Достаточно хорошо известны источники энергии, отвечающие первому требованию. Это солнечная радиация, геотермальное тепло, гидроэнергия, энергия ветра, приливов волн и т. д. Однако хотя гидроэнергия и является неиссякаемой, мощность ее мала — почти все важнейшие реки зарегулированы. В мировом энергетическом балансе гидроэнергия составляет сейчас не более 5%, и, по-видимому, это величина, близкая к пределу.

Как наиболее перспективные в настоящее время оцениваются следующие источники возобновляемой энергии:

- солнечная радиация (СЭС);
- ветровая энергия (ВЭС);
- энергия приливов (ПЭС);
- геотермальная энергия (ГеоТЭС);
- энергия температурного перепада, гидротермальные станции (ГиТЭС);
- энергия биотоплива (БТС).

В свою очередь, в рамках каждого из перечисленных направлений существует бесконечное многообразие различных вариантов получения энергии. Поэтому применительно к возобновляемой энергетике можно сказать, что она является поистине неисчерпаемой как в ресурсном, так и в экологическом отношении.

Цели и задачи пособия

«Энергосберегающие технологии в энергетике: учебное пособие»

Цель освоения пособия:

Получить общие знания по энергосберегающим технологиям и мероприятиям, предпринимаемым в отраслях энергетики в Российской Федерации (РФ) и Евросоюзе, с целью увеличения их энергоэффективности и снижения загрязнения окружающей среды отходами предприятий энергетики.

В процессе освоения пособия «Энергосберегающие технологии в энергетике» обучающийся формирует и демонстрирует:

Общекультурные компетенции:

- стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и профессионального мастерства (ОК-9);
- осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-10);
- использовать знания по проблемам внедрения энергосберегающих технологий во всех отраслях энергетики в профессиональной деятельности и применять их при оценках воздействия отходов энергетических предприятий на окружающую среду (ОК-12);
- оформлять и представлять результаты выполненной работы (ОК-14);

Профессиональные компетенции:

- знать структуру энергетических предприятий и возможности внедрения энергосберегающих технологий в отраслях энергетики и способы управления ними (ПК-10);
- знать о проблемах внедрения энергосберегающих технологий в отрасли энергетики и способах их внедрения (ПК-10);
- знать о техногенных опасностях, которым подвержены энергетические отрасли при внедрении инновационных энергосберегающих технологий (ПК-10);
- знать нормативно-правовые акты и стандарты, регулирующие вопросы внедрения энергосберегающих технологий в РФ и Евросоюзе (ПК-10);
- уметь выявить отрасли энергетики, ухудшающие энергосбережение и наносящие вред окружающей среде (другим техническим средствам и человеку) (ПК-10);
- уметь оценивать возможный ущерб от техногенных катастроф и снижать их эффективность (ПК-10);
- владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных техногенных катастроф и стихийных бедствий (ПК-10);
- владеть знанием основных источников энергетики; выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовность использовать для их решения соответствующий естественно-научный аппарат (ПК-11);
- самостоятельно изучать новые разделы прикладных наук (ПК-14).

Задачи дисциплины «Энергосберегающие технологии в энергетике»

Основные задачи пособия:

- получить представления об энергоэффективности отраслей энергетики и инновационных технологиях энергосбережения, рекомендуемых к внедрению;
- уметь оценить эффективность внедряемых энергосберегающих технологий с учётом воздействия на окружающую среду и на объекты техносферы;
- изучить основные нормативно-регулирующие документы и стандарты в области применения энергосберегающих технологий и мероприятия по обеспечению безопасности предприятий энергетики;
- изучить проблемы внедрения энергоэффективности на промышленных предприятиях в техносфере: в электроэнергетических системах; в системах управления безопасностью на транспорте;
- владеть системным подходом к стандартизации на внедрение энергосберегающих технологий на основе текстов ИСО и МЭК;
- владеть техническими средствами, обеспечивающими энергосбережение при внедрении инновационных технологий на предприятиях энергетики.

Введение

В предлагаемом читателю учебном пособии «**Энергосберегающие технологии в энергетике**» проанализированы современные технологии и мероприятия по снижению энергопотребления в различных отраслях электроэнергетики.

Материал учебного пособия размещён в 2-х томах.

В томе **I** под названием «**Энергосбережение в энергетике**» в девяти главах рассмотрены следующие темы.

- Основные источники энергии на Земле (гл. 1).
- Энергосберегающие технологии при производстве электроэнергии (гл. 2).
- Энергосберегающие технологии при передаче электрической энергии (гл. 3).
- Энергосберегающие технологии при потреблении энергии (гл. 4).
- Энергосберегающие технологии на производстве (гл. 5).
- Энергосберегающие технологии в теплоснабжении (гл. 6).
- Энергосберегающие технологии на транспорте (гл. 7).
- Энергосберегающие технологии и системы в сельском хозяйстве (гл. 8).
- Энергосбережение в строительстве (гл. 9).

В томе **II** под названием «**Инновационные технологии энергосбережения и энерго-менеджмент**» в восьми главах рассмотрены следующие темы:

- Модели и мероприятия в области энергосберегающих технологий (гл. 10).
- Энергосберегающие технологии, используемые в персональных компьютерах (гл. 11).
- Инновационные энергосберегающие технологии в энергетике (гл. 12).

- Оценка эффективности энергосберегающих технологий (гл. 13).
- Проблемы менеджмента в энергетике (гл. 14).
- Интеллектуальные энергосберегающие технологии (гл. 15).
- Концепция интеллектуальной ЭЭС с активно-адаптивной сетью (гл. 16).

— Развитие ЕЭС/ЕНЭС на базе концепции ИЭС ААС с применением новой техники и технологий (гл. 17).

Таким образом, учебное пособие «**Энергосберегающие технологии в энергетике**» может рассматриваться как вводное для дальнейшего изучения комплекса дисциплин по направлению подготовки 140400.68 «Электроэнергетика и электротехника», а также и по другим, связанным с электроэнергетикой.

Принятые сокращения

АИISKУЭ — автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии.

АПК — агропромышленный комплекс.

АСК — автоматизированная система контроля.

АСУ ТП — автоматизированная система управления технологическим процессом.

АЭС — атомная электростанция.

ВВП — валовой внутренний продукт.

БД — база данных.

ВДТ — видео-дисплейный терминал.

ВОЗ — Всемирная организация здравоохранения.

ВГ — высшие гармоники.

ВИЭ — возобновляемые источники энергии.

ВЭР — возобновляемые энергоресурсы.

ВЭТ — водоземлюсионное топливо.

ВЭУ — ветровая энергетическая установка.

ГеоТЭС — геотермальная тепловая электростанция.

ГИС — геоинформационные системы.

ГТУ — газотурбинная установка.

ГЭС — гидроэлектростанция.

ДВС — двигатель внутреннего сгорания.

ДГА — детандер-генераторный агрегат.

ЕЭК — Европейская экономическая комиссия.

ЕНЭС — единая национальная электрическая сеть.

ЖКХ — жилищно-коммунальное хозяйство.

КЗ — короткое замыкание.

КПД — коэффициент полезного действия.

ЛЭП — линия электропередачи.

МВФ — Международный валютный фонд.

МП — магнитное поле.

МЭА — международная энергетическая ассоциация.

МЭК — Международная экспертная комиссия.

НВИЭ — нетрадиционные возобновляемые источники энергии.
ПГУ — парогазовая установка.
СТАТКОМ — статический компенсатор реактивной мощности.
СУГ — сжиженные углеводородные газы.
ТН — тепловой насос.
ТС — техническое средство.
т н. э. — тонна нефтяного эквивалента.
т у. т. — тонна условного топлива.
ТЭР — топливные энергетические ресурсы.
ТЭС — тепловая электрическая станция.
ТЭЦ — теплоэлектроцентраль.
УАТ — угле-аэрозольное топливо.
ЭМП — электромагнитное поле.
ЭО — электрооборудование.
ЭП — электрическое поле.
ЭЭ — электрическая энергия.

ГЛАВА 1. ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ НА ЗЕМЛЕ

1.1. ВИДЫ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Энергия — это то, без чего невозможно существование не только человека, но и всего живого на земле. Поэтому вопросы, связанные с использованием различных источников энергии и их воздействия на окружающую среду, будут стоять перед человечеством всегда. И если вопрос возобновляемости таких источников рано или поздно будет решен, то проблемы влияния на экологию планеты создаваемых людьми энергетических систем, будь то гидроэлектростанции, атомная энергетика или солнечные батареи, вряд ли когда-нибудь потеряют свою актуальность.

Основные виды энергии, необходимой для жизни на планете и деятельности человека. Существуют разные классификации видов энергии. Одна из них — по форме, в которой она поступает на службу человеку. При этом количество энергии — величина постоянная. Происходит лишь перетекание её из одной формы в другую при помощи разного типа энергоносителей в ходе различных химических и физических процессов. Основными видами энергии на земле являются: химическая; лучистая (энергия света); тепловая; гравитационная; кинетическая; электрическая; ядерная.

Каждый из известных источников энергии даёт возможность получать как один, так и несколько её видов одновременно. Например, Солнце — источник тепла, света и целого спектра других видов излучения. При этом солнечная батарея производит электрическую энергию (ЭЭ), которая затем снова трансформируется в свет и тепло. Все виды энергии тесно связаны между собой.

Типы энергии ещё принято делить на:

— потенциальную (например, любое тело на земле, даже находясь в покое, обладает потенциальной энергией, источником которой является земная гравитация);

— кинетическую (то есть, связанную с любым видом движения).

Энергия также может являться:

— первичной (непосредственно исходящей от источника, например солнечный свет, тепло);

— вторичной (возникающей в процессе преобразования первичной энергии, например электрическая).

Следует заметить, что преобразование одного вида энергии в другой не является изобретением человека. Такие процессы присутствовали в природе всегда, они лежат в основе существования всего живого и самой планеты. Человек лишь сумел изучить законы, по которым они развиваются, и попытался поставить их себе на службу.

Так, например, химическая энергия, возникающая в процессе потребления людьми растительной или животной пищи, в процессе обмена веществ пре-

образуется в тепловую, поддерживающую температуру его организма, и кинетическую, дающую возможность работать его органам, а телу двигаться, снова отдавая энергию природе в виде тепла и химических процессов.

Такое перетекание энергии происходит постоянно, и до определённой поры человек не имел возможности вмешаться в этот процесс. Всё изменилось, когда он научился сознательно использовать её источники. Например, использование энергии пара стало величайшим открытием человечества перед изобретением электричества и совершило техническую революцию в XIX в. Тепловая энергия горящего дерева, угля или нефтепродуктов, нагревая котёл с водой, преобразовывалась в кинетическую энергию пара, приводящего в движение промышленные станки, двигатели паровозов и пароходов. Началась эра активного воздействия человека на окружающую среду, но к чему это может привести, стало понятно далеко не сразу.

Основные виды источников энергии. Таких видов существует несколько и, возможно, в ходе технического прогресса к ним добавятся новые. Их классификации могут иметь в своей основе разные принципы. Наиболее глобальным из таких принципов является конечность источника либо способность его к возобновлению. На этой основе все они делятся на две большие группы: возобновляемые и невозобновляемые.

К **возобновляемым источникам** принято относить: Солнце; воздух (ветер); воду; гравитацию; геотермальные источники (вулканы, гейзеры и другие, основанные на термических процессах внутри Земли); биосфера планеты (как источник биологической массы растений). Строго говоря, практически все перечисленные источники правильнее было бы назвать условно-возобновляемыми, так как не существует ничего вечного. Ядерные процессы, идущие на Солнце и в недрах Земли, которые сегодня являются мощнейшим источником энергии, безусловно, конечны. Движение воды и воздуха возможно лишь при наличии таковых. О возобновляемости биомассы растений и говорить не приходится. Однако в обозримом будущем при отсутствии глобальных катастроф данные источники действительно представляются неисчислимыми. По крайней мере, в результате деятельности человека.

С **невозобновляемыми источниками** дело обстоит совсем иначе. Их истощение в процессе эксплуатации людьми происходит на наших глазах. Основные их виды: дерево; уголь; нефть; газ; химические элементы, являющиеся источником радиоактивного излучения. Использование дерева давно перестало быть актуальным ввиду катастрофического оскудения его запасов. Уничтожение лесов, наверное, самый первый значимый ущерб, который был нанесён природе энергетической деятельностью человека. Ещё в XX в. стало понятно, что истощение запасов нефти, газа и угля — перспектива не только реальная, но и достаточно близкая. Некоторые учёные уже пытаются точно рассчитать, когда это произойдёт. В качестве реального источника энергии в обозримом будущем остаются процессы ядерного распада, лежащие в основе атомной энергетики, где источникам в ближайшее время истощение не грозит. К сожалению, современный уровень развития технологий и достижения ядерной физики пока не могут гарантировать полную безопасность подобных процессов.

Именно системный кризис энергетики, а также сложная экологическая обстановка заставляют сегодня человечество всё чаще задумываться о возвращении к возобновляемым природным источникам.

Влияние на окружающую среду. Вторжение человека в природную энергетическую и экологическую системы планеты не может не отражаться на состоянии окружающей среды. Где-то такое воздействие почти незаметно, но где-то оно носит катастрофический характер. Принято считать, что практически все возобновляемые источники энергии являются экологически безопасными. Это не совсем верно. Да, большинство из них действительно не наносят вреда окружающей среде, и в этом их огромное преимущество. Многие учёные считают, что само выживание человечества будет зависеть от того, сумеет ли оно полностью заменить ими виды, наносящие вред экологии.

Солнце, воздух, гравитация и тепловая энергия Земли действительно являются «чистыми» источниками энергии, использование которых абсолютно безопасно для окружающей среды. Однако практически все они в настоящее время имеют слишком низкий КПД для того, чтобы полностью заменить собой экологически «вредные» источники. Большое будущее пророчат солнечным электростанциям после того, как люди научатся более эффективно преобразовывать энергию звезды в электрическую на любых широтах и при любой погоде. Надо отметить, что положительные сдвиги в этом направлении наблюдаются уже сейчас. Солнечные панели, бывшие очень дорогими эксклюзивными установками для научных и государственных нужд, уже стали доступны для рядового потребителя, всё чаще выбирающего данный вариант электроснабжения для своего дома.

К сожалению, всё сказанное о возобновляемых источниках не относится к гидроэлектростанциям и установкам, работающим на биологическом топливе. Влияние последних пока недостаточно изучено, однако не вызывает сомнений, что любое вторжение человека в структуру биосферы, нарушающее биобаланс в природе, может иметь самые печальные последствия. С последствиями же использования рек для строительства гидроэлектростанций человечество знакомо достаточно хорошо.

Всплеск популярности данного вида электростанций относится к первой половине XX века. Тогда казалось, что вращающая турбины вода из естественного источника (перекрытой шлюзами и, как правило, сильно изменившей русло реки) является оптимальным вариантом экологически чистого и практически вечного источника энергии. То, что при таком вольном обращении с реками разрушается экосистема целых регионов, лежащих вверх и вниз по течению, люди заметили не сразу. Тревогу забили, когда в результате обезвоживания или, наоборот, заболачивания огромных территорий началась массовая гибель сначала рыбы, затем — животных и птиц, выветривание почв из-за потери лесов, истощение сельскохозяйственных земель из-за недостатка воды в засушливых районах и многое другое. Сегодня к строительству гидросооружений подходят с гораздо большей осторожностью, стараясь грубо не нарушать сложившуюся экосистему рек. Однако полностью избежать неблагоприятных воздействий очень трудно.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru