

Тема 3. История развития и современные тенденции развития энергетики.

Потребление энергии является обязательным условием существования человечества. Наличие доступной для потребления энергии всегда было необходимо для удовлетворения потребностей человека, увеличения продолжительности и улучшения условий его жизни.

История цивилизации – это история изобретения все новых о новых методов преобразования энергии, освоения ее новых источников и в конечном итоге увеличения энергопотребления.

Первый скачок в росте энергопотребления произошел, когда человек научился добывать огонь и использовать его для приготовления пищи и обогрева своих жилищ. Источниками энергии в этот период служили дрова и мускульная сила человека. Следующий важный этап связан с изобретением колеса, созданием разнообразных орудий труда, развитием кузнечного производства. К XV в. средневековый человек, используя рабочий скот, энергию воды и ветра, дрова и небольшое количество угля, уже потреблял приблизительно в 10 раз больше, чем первобытный человек. Особенно заметное увеличение мирового потребления энергии произошло за последние 200 лет, прошедшие с начала индустриальной эпохи, - оно возросло в 30 раз и достигло в 2003 г. 14,8 Гт у.т./год. Человек индустриального общества потребляет в 100 раз больше энергии, чем первобытный человек, и живет в 4 раза дольше.

Общепринятая классификация подразделяет источники первичной энергии на коммерческие и некоммерческие:

- коммерческие источники энергии включают в себя твердые (каменный и бурый уголь, торф, горючие сланцы, битуминозные пески), жидкие (нефть и газовый конденсат), газообразные (природный газ) виды топлива и электроэнергию, произведенную на гидроэлектростанциях, атомных, ветровых, геотермальных, солнечных, приливных и волновых электростанциях;

- некоммерческие источники энергии – древесное топливо, сельскохозяйственные и промышленные отходы, мускульная сила рабочего скота и собственно человека.

Мировая энергетика в целом на протяжении всей индустриальной фазы развития общества основана преимущественно на коммерческих энергоресурсах (более 90% общего энергопотребления в 2004 году). Хотя следует отметить, что существует целая группа стран (экваториальная зона Африки, Юго-Восточная Азия), многочисленное население которых поддерживает свое существование почти исключительно за счет некоммерческих источников энергии. Мировая энергетика 50-х, 60-х и начала 70-х годов XX в. Характеризовалась чрезвычайно быстрым увеличением потребления коммерческой энергии (среднегодовой темп прироста более 5%), что при годовом темпе прироста численности населения Земли несколько менее 2% обусловило почти двухкратное увеличение душевого потребления коммерческой энергии с 0,98 т у.т./чел.*год в 1950 г. до 1,97 т у.т./чел.*год в 1973 г.

Прогноз развития мировой энергетики до 2100 г.

В течение многих лет в мире сложилась стандартная схема вычисления энергопотребления E в будущем по уравнению:

$$E = P(GNP/P)(E/GNP),$$

где P – численность населения; GNP – валовый национальный продукт.

В рамках этой схемы на планируемый промежуток времени делаются предположения о скорости изменения валового национального продукта на душу населения GNP/P и его энергоинтенсивности E/GNP . Такого рода сценарии могут быть названы телеологическими, поскольку представления о физическом насыщении потребностей в энергии или разумном самоограничении человека, либо любой страны здесь отсутствуют. Дополнительной трудностью при реализации телеологических установок является то обстоятельство, что величина GNP/P и E/GNP не имеют ясных

асимптот, в частности, благодаря тому что стандартная единица измерения GNP – доллар США – испытывает сильные временные колебания.

Противоположный подход к прогнозированию энергетики – генетический, в основе которого лежит утверждение, что история развития определяет настоящее и будущее на много лет вперед. Информационной базой генетического сценария служат временные ряды энергопотребления в различных странах мира. Естественно, что качество получаемых результатов зависит от продолжительности этих рядов. К сожалению, опорный отрезок времени ограничен пятью последними десятилетиями, поскольку более или менее хорошо документированные данные за более ранний период (1929-1949 гг.) приходятся на время Великой депрессии и Второй мировой войны и являются нехарактерными для нынешней стадии исторического развития. Искомое потребление первичной энергии E в момент времени t представляет собой сумму для пяти регионов земного шара.

Принимая постулат о стабилизации потребления энергии на душу населения, т.е. о реализации для каждой страны, региона и мира в целом установленного предельного уровня потребления, определенного экономическими, социальными, экологическими ограничениями, используем предельный метод построения прогноза энергопотребления. В наилучшем виде траектория прогноза такого типа описывается логистической функцией, имеющей начальный экспоненциальный участок роста и асимптоту.

Прогноза разрабатывается отдельно для потребления на душу населения коммерческих и некоммерческих энергоресурсов. Для каждого региона уровень стабилизации коммерческого энергопотребления определяется по историческим данным, а также путем экспертных оценок с привлечением национальных энергетических прогнозов и широким использованием концепции подобия развития энергетики в различных странах.

Потребление некоммерческой энергии на душу населения - величина практически постоянная для каждого из регионов на протяжении всего

базового периода, поэтому в качестве прогноза принималась соответствующая константа. Результирующие кривые прогноза потребления энергии для мира в целом представлены на рис. 3.1.

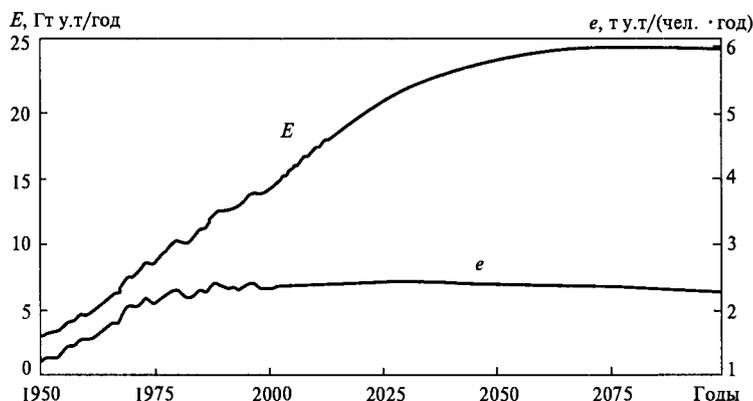


Рис. 3.1 – Базовый прогноз полного (E) и удельного (e) энергопотребления в мире.

Тенденции и причины изменения структуры ТЭБ в России.

Высокая энергоемкость российской экономики обусловлена целым рядом факторов, главными среди которых были крайне слабый учет, контроль и регулирование расходования энергетических ресурсов во всех сферах, искусственно заниженные тарифы на электроэнергию и цены на другие энергоносители, отсутствие заинтересованности энергопотребителей в рациональном использовании и экономном расходовании энергоресурсов, практически полное отсутствие национального производства энергоэффективного оборудования, преобладание монопольной системы энергоснабжения и ряд других. В последние годы удельная энергоемкость возросла еще из-за недогрузки или простоя промышленных предприятий.

Высокая энергоемкость и непроизводительные расходы энергии обусловили снижение экспортного потенциала топливно-энергетического комплекса России как минимум на 100 млн. т.у.т., снизилась конкурентоспособность отечественной продукции примерно на 10-15%. Энергорасточительность во всех сферах производства и быта вызывает необходимость дополнительной добычи топливно-энергетических ресурсов в

объеме не менее 170 млн. т.у.т. При восстановлении объема промышленного производства на уровне 1990 . стране потребуется дополнительно не менее 300-350 млн. т.у.т., добыча которых абсолютно нереальна. Расчетами доказано, что для поддержания добычи на уровне сегодняшнего дня необходимы затраты в размере 65 млрд. долларов США, в то время как для обеспечения экономии 100 млн. т у.т. необходимо всего лишь 5 млрд. долл. США.

Причины, сдерживающие технически необходимый рост добычи первичных энергоресурсов:

- спад производства во всех отраслях ТЭК;
- низкий технический уровень основного оборудования ТЭК, быстро растущая его изношенность и, как следствие, высокая стоимость производимых ТЭР;
- расточительное энергопотребление: высокая энергоемкость ВВП, скромные успехи в работе по энергоснабжению.

Актуальность и потенциал энергосбережения в России.

Энергосбережение – это уменьшение потребления топлива. Тепловой и электрической энергии за счет их наиболее полного и рационального использования во всех сферах деятельности человека. Энергосбережение имеет важное значение для развития мировой экономики и в особенности для развития экономики нашей страны. Это обусловлено следующими основными причинами:

1. Постепенное истощение запасов, усложнение добычи и увеличение стоимости природного органического топлива, которое в настоящее время трудно заменить другими, в т.ч. возобновляемыми источниками энергии.

Доля возобновляемых источников энергии в общем количестве вырабатываемой энергии в ближайшее время не превысит 10% (это не значит, что их не нужно развивать, наоборот, их нужно использовать в полной мере), и они не смогут существенно изменить общую ситуацию с

потреблением топлива. Кроме того, много топлива используется напрямую – при выплавке и обработке металла, в двигателях транспортных средств и др.

Вновь отурываемые месторождения требуют больших затрат на их освоение и прокладку магистралей для транспорта топлива. Рост потребления и усложнение добычи приводят к росту цен на топливо.

Кроме того, месторождения топлива в России сосредоточены в отдаленных и труднодоступных местах (Западная Сибирь Заполярье), в результате затраты на добычу топлива, его транспортировку, на освоение новых месторождений выше. Чем в других нефтедобывающих странах: странах арабского востока, Иране, Мексике, Венесуэле, Брунее.

2. Ухудшение экологической ситуации, связанное с увеличением выбросов токсичных и канцерогенных продуктов сгорания, а также веществ, разрушающих озоновый слой атмосферы.

Эффективность использования энергоресурсов в мире и в России.

Энергорасточительство, сохранившееся со времен искусственной дешевизны ресурсов, усугубляется общим экономическим кризисом и отсутствием инвестиций для перестройки сферы производства и потребления топлива и энергии. До 40% всех используемых в стране энергоносителей расходуется нерационально.

За последние годы по данным Минэнерго энергоемкость отечественной экономики возрасла на 46%, в среднем на 30% увеличились затраты на производство металла и другой базовой энергоемкой продукции, на 25% сократилось потребление электро- и теплоэнергии на душу населения. Потери электроэнергии в сети общего пользования выросли до 120 млрд. кВт*час в год, или до 13,5% от объема производства. Ежегодные потери нефти оцениваются в 10-12 млн. тонн, а моторных топлив - в 11-12 млн. тонн, что составляет 3,7% и 5,7% от объема их производства соответственно. В то же время каждый процент экономии энергоресурсов обеспечивает прирост национального дохода на 0.35%.

Основными причинами ухудшения энергоиспользования являются спад промышленного производства, износ энергопотребляющего и энергопроизводящего оборудования, который достиг 63-75%.

Постоянно растет доля стоимости энергоресурсов в структуре затрат на производство продукции. Их доля в затратах на оплату коммунальных платежей составляет в разных регионах от 40 до 70%.

К концу 20 века энергоемкость в большинстве индустриально развитых странах мира снизилась, тогда как электроемкость во многих странах проявила тенденцию к росту.

Таблица 3.1 - Удельные показатели стран мира.

Страна	Энергоемкость, т.у.т. на 1000 долл США		Электроемкость, кВт*ч на 1 долл. США	
	1995 год	1973 год	1995 год	1973 год
Бельгия	0,40	0,33	0,48	0,36
Австрия	0,21	0,24	0,29	0,28
Бельгия	0,36	0,4	0,36	0,30
Великобритания	0,30	0,31	0,32	0,40
Германия	0,27	0,31	0,29	0,34
Италия	0,20	0,21	0,23	0,21
Канада	0,54	0,59	0,38	0,38
Нидерланды	0,33	0,37	0,29	0,27
США	0,49	0,53	0,55	0,54
Франция	0,27	0,26	0,31	0,22
Швейцария	0,16	0,14	0,23	0,19

Швеция	0,31	0,30	0,58	0,70
Япония	0,23	0,24	0,30	0,30

Энергоемкость мировой экономики к 2020 г. сократится почти на четверть, при этом, как предполагают прогнозисты из Европейского сообщества, самой энергоэффективной останется экономика Японии и стран ЕС, тогда как наиболее энергорасточительной будет оставаться экономика СНГ, энергоемкость которой в 2020 г., согласно западным оценкам, будет в 6 раз больше, чем в Японии. И почти в трое выше, чем в США.

Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения.

Определение показателя энергоэффективности дано в ФЗ «Об энергосбережении». Показатель энергоэффективности – абсолютная или удельная величина потребления или потери энергетических ресурсов любого назначения, установленная государственными стандартами.

Когда мы имеем дело с энергией, мы должны рассматривать различные физические процессы – ее выработку, преобразование, хранение, передачу на различные расстояния и наконец, потребление. Применяемые на практике виды энергии – тепловая, электрическая, механическая – отличаются по своим свойствам. Физические процессы производства и потребления энергии также очень многообразны: это сжигание топлива, плавление, термическая обработка металлов, различные способы обогрева зданий, выпаривание, сушка, перегонка и многие другие. Очевидно, что для описания всего этого многообразия процессов следует использовать не один, а много различных критериев.

Следует отметить, что процесс с наилучшими энергетическими характеристиками не всегда является выгодным экономически.

Пример: Трубопровод, по которому передается горячая вода можно покрыть слоем дорогостоящей изоляции и свести к минимуму тепловые потери, однако стоимость такой изоляции может не окупиться за весь срок ее службы.

В этом случае в качестве критерия, характеризующего меры по энергосбережению используются экономические критерии. Эти критерии имеют первостепенное значение, поскольку эффективное использование энергетических ресурсов (согласно ГОСТ) – это достижение экономически оправданной эффективности использования энергетических ресурсов при существующем уровне развития техники и технологии и соблюдении требований к охране окружающей среды.

Наиболее распространенными из них является срок окупаемости энергосберегающего мероприятия. В расчете срока окупаемости учитываются капитальные затраты - стоимость используемых материалов и оборудования, проектных работ, монтажа, пуска в эксплуатацию и эксплуатационные затраты: например, затраты на обслуживание установленного энергосберегающего оборудования, его ремонта, расходных материалов, топлива и энергии на его работу и т.п. Через определенное время стоимость экономии энергетических ресурсов станет равна стоимости капитальных эксплуатационных затрат, что говорит о достижении срока окупаемости.

Вопросы для самоконтроля.

1. Что включают в себя коммерческие источники энергии?
2. Какие показатели используют для вычисления энергопотребления в будущем телеологическим методом?
3. Каково потребление некоммерческой энергии на душу населения на протяжении всего базового периода?
4. Перечислите причины, сдерживающие технически необходимый рост добычи первичных энергоресурсов в России?
5. Что такое энергосбережение?