

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН  
ОБ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ И О ПОВЫШЕНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ И О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ОТДЕЛЬНЫЕ  
ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ АКТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
N 261-ФЗ

1. Настоящий Федеральный закон регулирует отношения по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.
2. Целью настоящего Федерального закона является создание правовых, экономических и организационных основ стимулирования энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СТРАТЕГИЯ РОССИИ НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

Целью энергетической политики России является максимально эффективное использование природных энергетических ресурсов и потенциала энергетического сектора для устойчивого роста экономики, повышения качества жизни населения страны и содействия укреплению ее внешнеэкономических позиций.

Настоящая Стратегия определяет цели и задачи долгосрочного развития энергетического сектора страны на предстоящий период, приоритеты и ориентиры, а также механизмы государственной энергетической политики на отдельных этапах ее реализации, обеспечивающие достижение намеченных

Основные понятия:

- 1) **энергетический ресурс** - носитель энергии, энергия которого используется или может быть использована при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, а также вид энергии (атомная, тепловая, электрическая, электромагнитная энергия или другой вид энергии);
  
- 2) **вторичный энергетический ресурс** - энергетический ресурс, полученный в виде отходов производства и потребления или побочных продуктов в результате осуществления технологического процесса или использования оборудования, функциональное назначение которого не связано с производством соответствующего вида энергетического ресурса;
  
- 3) **энергосбережение** - реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования (в том числе объема произведенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг);

4) **энергетическая эффективность** - характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю;

5) **класс энергетической эффективности** - характеристика продукции, отражающая ее энергетическую эффективность;

6) **бытовое энергопотребляющее устройство** - продукция, функциональное назначение которой предполагает использование энергетических ресурсов, потребляемая мощность которой не превышает для электрической энергии двадцать один киловатт, для тепловой энергии сто киловатт и использование которой может предназначаться для личных, семейных, домашних и подобных нужд;

7) **энергетическое обследование** - сбор и обработка информации об использовании энергетических ресурсов в целях получения достоверной информации об объеме используемых энергетических ресурсов, о показателях энергетической эффективности, выявления возможностей энергосбережения и повышения энергетической эффективности с отражением полученных результатов в энергетическом паспорте;

Правовое регулирование в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности основывается на следующих принципах:

- 1) эффективное и рациональное использование энергетических ресурсов;
- 2) поддержка и стимулирование энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- 3) системность и комплексность проведения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности;
- 4) планирование энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- 5) использование энергетических ресурсов с учетом ресурсных, производственно-технологических, экологических и социальных условий.

Энергопотребляющая продукция любого назначения, а также энергетические ресурсы подлежат обязательной сертификации на соответствующие показатели энергоэффективности.

При добыче, производстве, переработке, транспортировке, хранении и потреблении энергетических ресурсов показатели их эффективного использования, а также показатели расхода энергии на обогрев, вентиляцию, горячее водоснабжение и освещение зданий, иные показатели энергопотребления производственных процессов в установленном порядке включаются в соответствующую нормативно-техническую документацию.

Требования, устанавливаемые в области энергопотребления государственными стандартами, техническими нормами и правилами, являются обязательными для выполнения на всей территории РФ.

В целях оценки эффективного использования энергетических ресурсов и снижения затрат потребителей на топливо- и энергообеспечение проводятся энергетические обследования.

Энергетические обследования эффективности использования ТЭР проводят:

- потребители ТЭР (собственные внутренние обследования);
- энергоаудиторские организации (работающие по контракту);
- органы надзора и контроля над эффективностью использования ТЭР.

Объектами энергетического обследования являются:

- производственное оборудование, машины, установки, агрегаты, потребляющие ТЭР, преобразующие энергию из одного вида в другой для производства продукции, выполнения работ (услуг);
- технологические процессы, связанные с преобразованием и потреблением топлива, энергии и энергоносителей;
- процессы, связанные с расходом ТЭР на вспомогательные нужды (освещение, отопление, вентиляцию).

Обязательным энергетическим обследованиям подлежат организации независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, если годовое потребление ими энергетических ресурсов составляет более шести тысяч тонн условного топлива или более одной тысячи тонн моторного топлива. Энергетические обследования организаций, если годовое потребление ими энергетических ресурсов составляет менее шести тысяч тонн условного топлива, проводятся по решению органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, ответственных за координацию работ по эффективному использованию энергетических ресурсов.

По этому определению большинство предприятий нефтяной и газовой отраслей подлежат обязательным энергетическим обследованиям. Фактически это означает создание на предприятии системы энергоменеджмента.

Энергетическое обследование включает следующие виды работ:

- анализ динамики энергопотребления предприятия;
- оценку структуры энергопотребления по основным производствам и определение показателей энергоэффективности;
- анализ систем коммерческого и технического учета всех видов потребляемых энергоносителей;
- анализ системы электроснабжения и энергоемких электропотребляющих установок в том числе:
  - электроснабжения предприятия;
  - режимов работы трансформаторных подстанций;
  - режимов потребления электроэнергии по цехам;
  - производственного освещения;
  - оценка параметров качества электроэнергии;
  - разработка мероприятий по экономии топлива, тепла и электроэнергии;
  - составление топливно-энергетического баланса;
  - обследование систем снабжения предприятия паром, теплом, водой, холодом, воздухом по производствам;
  - диагностика теплопотребляющих установок;
  - составление энергетического паспорта предприятия.

Федеральный закон определяет также экономические и финансовые механизмы энергосбережения.

Финансирование федеральных и межрегиональных программ в области энергосбережения осуществляется за счет средств государственной финансовой поддержки федерального бюджета, средств бюджетов соответствующих субъектов РФ, средств российских и иностранных инвесторов, а также за счет других источников в порядке, установленном законодательством РФ, законами и иными нормативными правовыми актами субъектов РФ.

В целях стимулирования эффективного использования энергетических ресурсов осуществляется установление сезонных цен на природный газ и сезонных тарифов на электрическую и тепловую энергию, а также внутри суточных дифференцированных тарифов на электрическую энергию.

Федеральным законом определены основные направления международного сотрудничества в области энергосбережения:

- взаимовыгодный обмен энергоэффективными технологиями с иностранными и международными организациями;
- участие российских организаций в международных проектах в области энергосбережения;
- согласование показателей энергоэффективности, предусмотренных государственными стандартами РФ, с требованиями международных стандартов, а также взаимное признание результатов сертификации.



Залогом успеха при решении вопросов энергосбережения в любой отрасли служит комплексный подход к решению проблемы. При этом должны быть объединены усилия различных организаций всех уровней – от руководства соответствующего министерства или объединения до персонала, эксплуатирующего оборудование.

Комплексный подход к решению данной проблемы требует решения следующих вопросов:

- нормативно-правовое обеспечение энергоснабжения отрасли, включая разработку концепции и программы энергосбережения;
- организация энергетических обследований и паспортизации предприятий отрасли;
- разработка информационно-аналитической системы энергосбережения отрасли;
- организация научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области энергосбережения;
- организация подготовки и переподготовки кадров и специалистов в области энергосбережения;
- финансирование программы энергосбережения;
- нормирование потребления энергоресурсов;
- организация контроля и учета энергопотребления;
- создание региональных центров энергосбережения, сертификации и сервисных услуг;
- развитие международного сотрудничества.

## **Энергетическая безопасность страны**

Энергетическая безопасность является одной из важнейших составляющих национальной безопасности страны. В данной сфере намечаются: обеспечение гарантированной энергетической безопасности России и ее регионов; рост душевого потребления различных энергоресурсов на 40-85% к уровню 2005 г. (с учетом мер по повышению энергоэффективности); более чем полуторакратное снижение износа производственных фондов; ликвидация дефицита и поддержание устойчивого резерва электро- и теплогенерирующих мощностей. Стратегической целью государственной энергетической политики в сфере повышения энергетической эффективности экономики является максимально рациональное использование энергетических ресурсов на основе обеспечения заинтересованности производителей и потребителей энергии в энергосбережении, а также инвестировании в эту сферу. Намеченные ориентиры: не менее чем двукратное снижение удельной энергоемкости ВВП, кратный рост объема энергосервисных услуг, ежегодное снижение удельных потерь и расходов на собственные нужды на предприятиях ТЭК, 10%-е снижение удельных расходов топлива на производство тепловой энергии котельными. Доведение ежегодного объема экономии энергоресурсов по сравнению с современным уровнем до не менее чем 300 млн т у.т./год (с использованием не менее 75% существующего потенциала организационного и технологического энергосбережения).

Главной целью в сфере экономической (бюджетной) эффективности энергетики является гармонизация соотношения вклада ТЭК в налоговые поступления в бюджетную систему страны и в общий объем инвестиций в основной капитал, обеспечивающая финансово-экономическую устойчивость предприятий ТЭК при выполнении ими своих бюджетных обязательств.

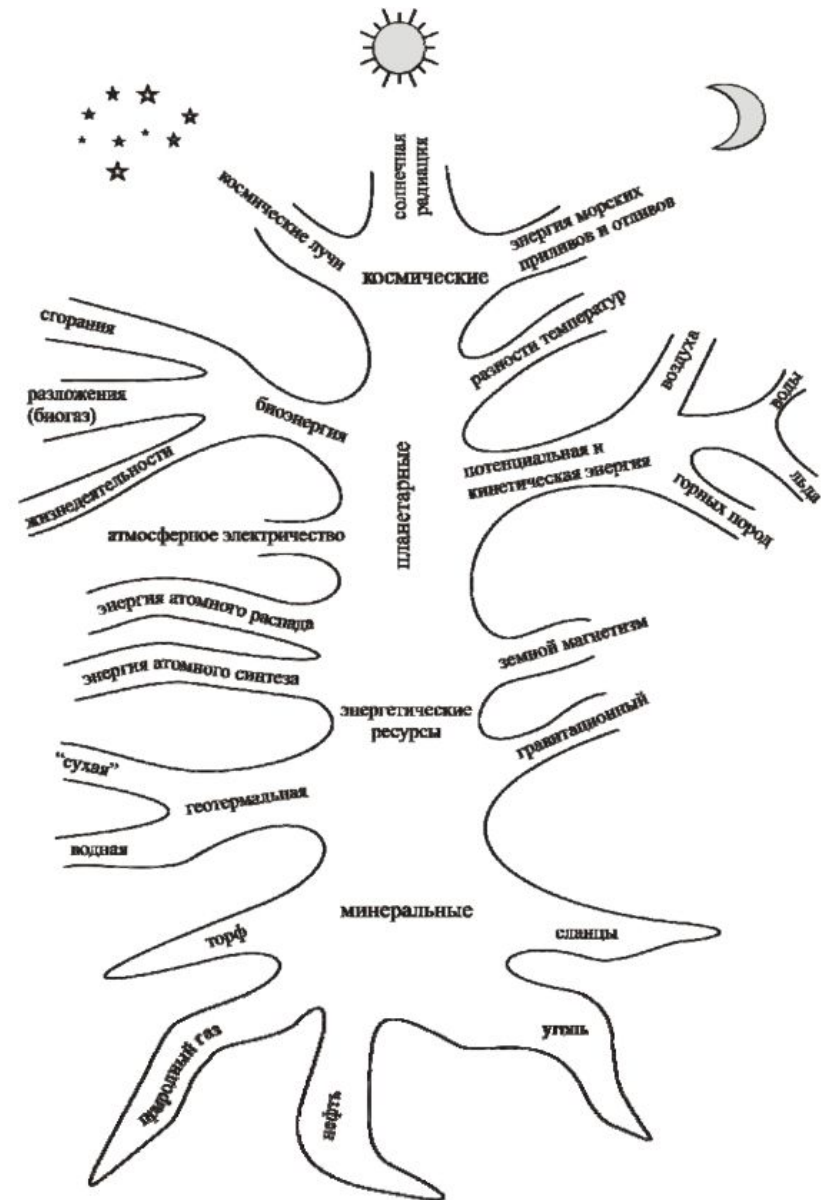
Базовыми задачами в сфере обеспечения экологической безопасности энергетики являются двукратное снижение удельной нагрузки ТЭК на окружающую среду (удельных показателей выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, сброса загрязненных сточных вод в водоемы, образования отходов) и ограничение выбросов парниковых газов к 2030 г. на уровне 100-105% от 1990 г.

Производство и потребление ТЭР

Диапазон прогнозных оценок роста к 2030 г. производства и внутреннего потребления ТЭР по сравнению с существующим уровнем составляет (рис. 1, 2): для производства ТЭР - 26-36%; для внутреннего потребления ТЭР - примерно в 1,5 раза больше (39-58%). Соотношение объемов экспорта и внутреннего потребления ТЭР уменьшится при этом с 0,88 до 0,62-0,72.

Окружающий нас мир обладает неиссякаемым источником различных видов энергии. Человечество научилось использовать энергию движения воды, ветра, энергию, заключенную в топливе, частично энергию Солнца, взаимодействия Земли и Луны, термоядерного синтеза, тепла Земли. Следует отметить, что основным источником энергии является Солнце

Из возобновляемых источников энергии наибольшее развитие получила гидроэнергетика, до 9 % от общей выработки электроэнергии. Пока возможный технически гидроэнергетический потенциал используется в мировой практике примерно на 10 % из общего мирового потенциала в 7 млрд т у. т./год.



В настоящее время мировое потребление невозобновляемых энергоресурсов в год составляет, по разным данным, 12–15 млрд т у. т., из них более 50 % – нефть и газ. Из разведанных и легко добываемых запасов органического топлива на

Земле можно назвать следующие объемы (в млрд т у. т.):  
уголь (включая бурый) – 800; нефть – 90; газ – 85; торф – 5.

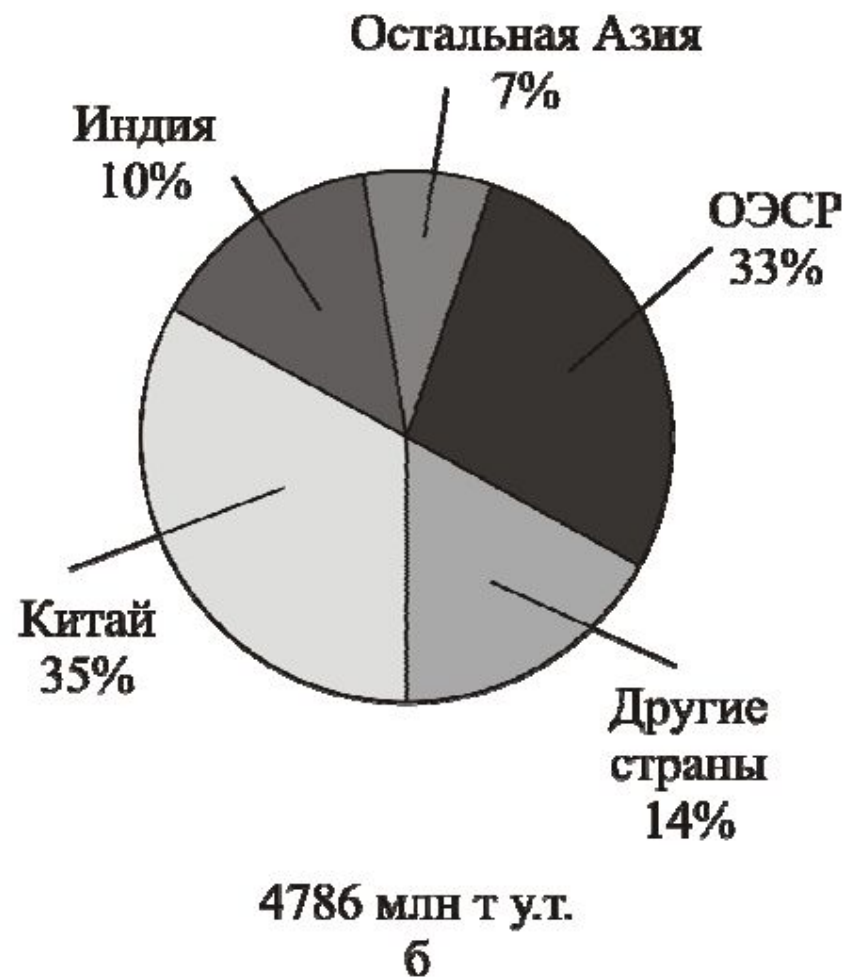
Неравномерное распределение запасов органического топлива служит основанием для возникновения чрезвычайных ситуаций и кризисов.

### **Характеристика невозобновляемых источников энергии**

#### **Уголь**

Существуют следующие типы угля: торф, бурый, каменный, битуминозный угли и антрацит. Все они образовались в ходе естественных процессов из различного вида растений и применяются в качестве топлива. Различия между типами определяются  
разным содержанием углерода.

Запасы угля на территории России оцениваются в 6 трлн т (50 % мировых), в том числе каменные угли – 4,7 и бурые угли – 2,1 трлн т. Теплота сгорания изменяется от 14,7 МДж/кг (3,5 тыс. ккал/кг) – канско-ачинские до 29,33 МДж/кг (7 тыс. ккал/кг) – кузбасские. Ежегодная добыча угля – более 700 млн т, из них 40 % открытым способом. Мировые запасы угля оцениваются в 9–11 трлн т условного топлива при добыче более 4,2 млрд т/год. Разведанные запасы составляют 1,2 трлн т.

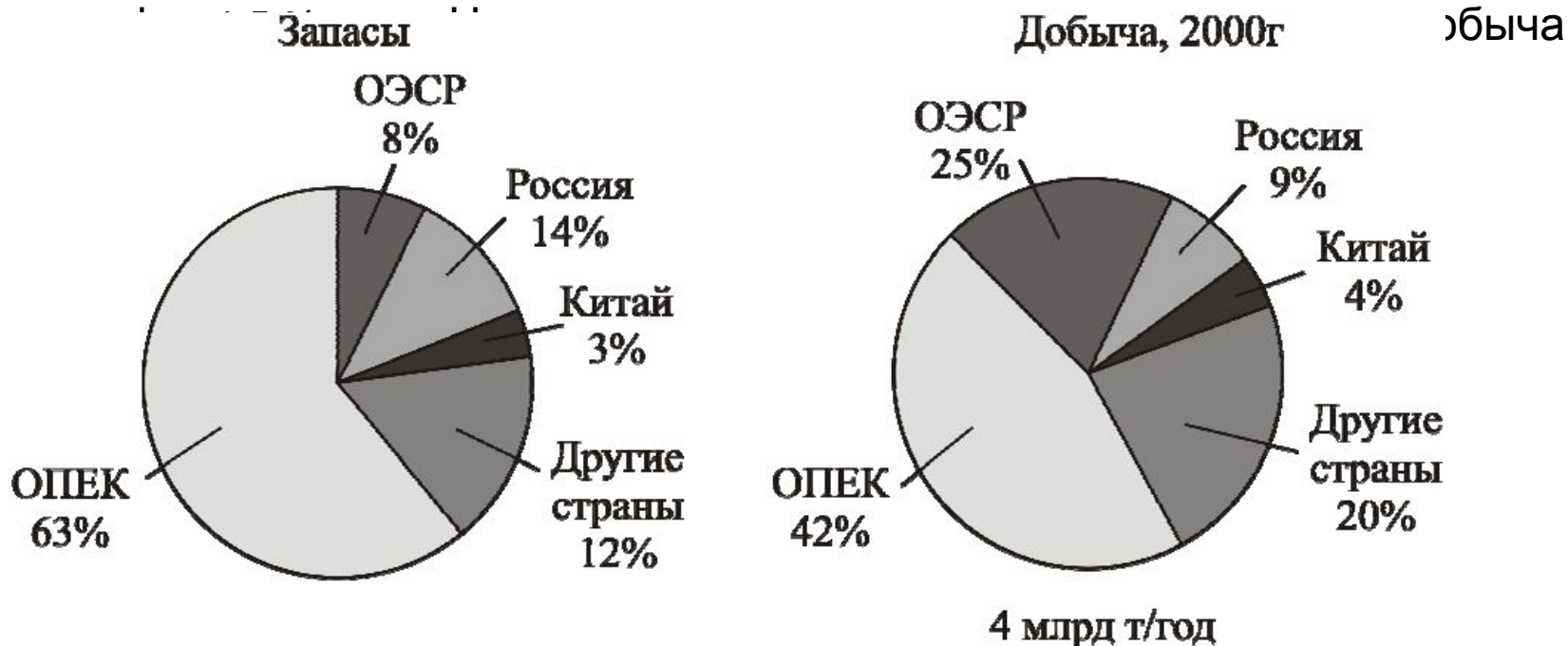


Мировая потребность в угле по регионам: а – 1997 г.; б – 2020 г.

## Нефть

Нефть представляет собой в основном жидкие углеводороды – органические соединения, состоящие только из водорода и углерода. Около 90–95% нефти по массе составляют водород и углерод, причем 80 % или более по массе – это углерод. Содержание серы и кислорода в нефти может достигать 5 % по массе для каждого элемента. Мировые запасы нефти оцениваются в 840 млрд т условного топлива,

из них 10 % – достоверные и 90 % – вероятные запасы. Извлекаемые запасы нефти оцениваются в 250–375 млрд т условного топлива. Прогнозируется рост спроса



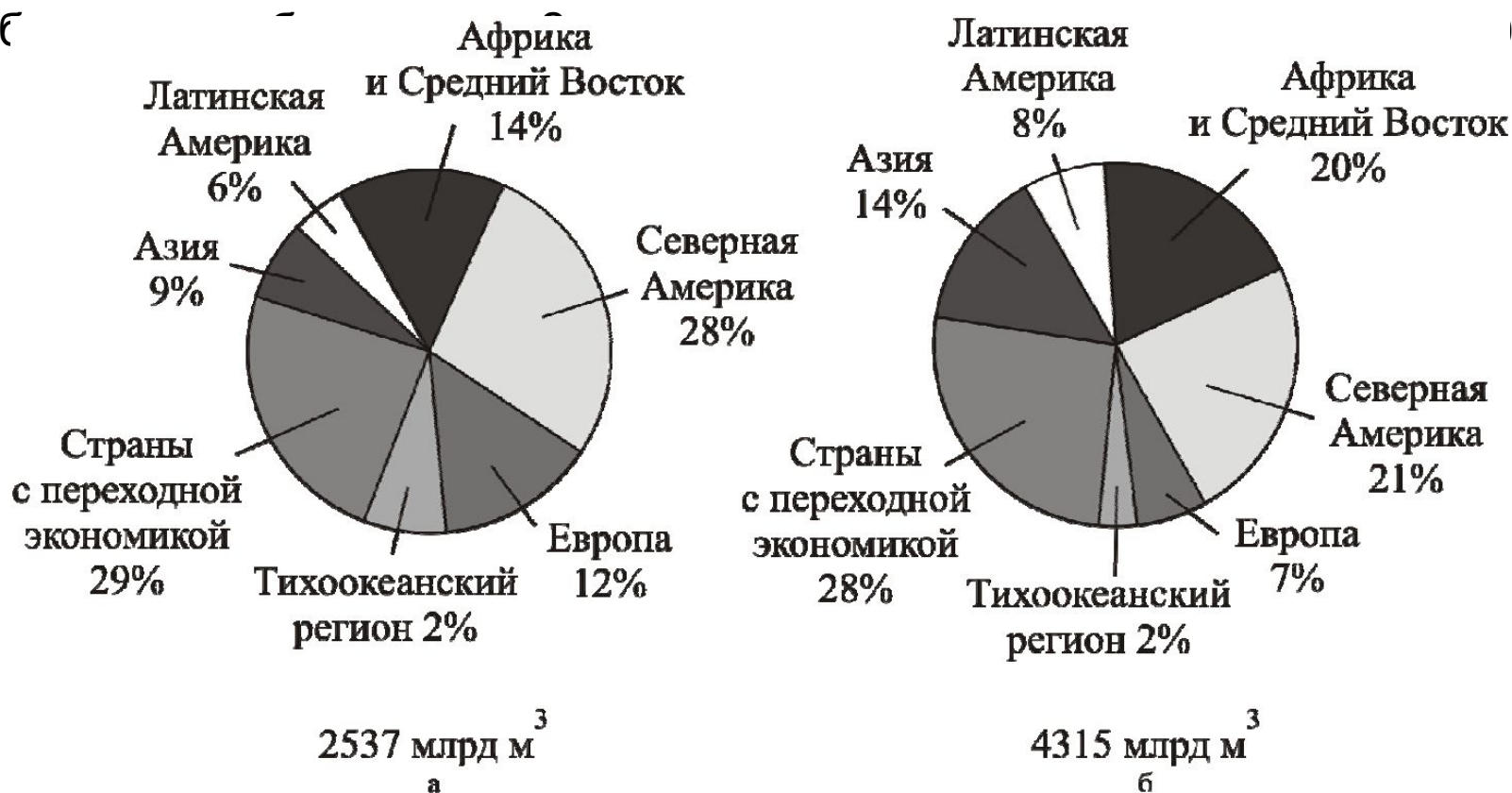
Мировые запасы и добыча сырой нефти

## Природный газ

Природный газ – это смесь углеводородов, но в отличие от нефти природный газ может содержать лишь до 65 % углерода по массе: содержание водорода – переменное. Содержание серы, как правило, невелико, а доля азота может быть гораздо выше, достигая 15 %. Наибольшие запасы имеются в России, Ираке, Саудовской Аравии, Алжире, Ливии, Нигерии, Венесуэле, Мексике, США, Канаде, Австралии, Великобритании, Норвегии, Голландии. На рисунке представлены

Доб

0



Добыча и потребление газа: а – 2000 г.; б – 2020 г



## Атомная энергия

В основе получения электричества на АЭС лежит реакция деления ядер атомов радиоактивного топлива (урана-235 или ядер ряда других тяжелых металлов) при бомбардировке их нейтронами. Суть этой реакции состоит в разделении ядра атома на два сравнительно крупных фрагмента, что сопровождается высвобождением большого количества тепловой энергии и  $\gamma$ -лучей. Крупные фрагменты, или продукты деления, представляют собой атомы, каждый из которых состоит из некоторого числа электронов и части ядра «родительского» атома. Эти осколки обычно радиоактивны и поэтапно распадаются, превращаясь в стабильные атомы и высвобождая энергию излучения на каждом этапе распада. Запасы урана в недрах – более 4 млн т, из них по 50 %

Вид топлива	Геологические ресурсы	Разведанные извлекаемые ресурсы
Уголь, млрд т	4880–5560	609
Нефть, млрд т	207–252	72–98
Природный газ, трлн м <sup>3</sup>	260–270	49–74
Газовый конденсат, млрд т	33–34	6–9
Жидкое топливо (из сланцев и битуминозных пород), млрд т	342	36
Уран, млн т	3,2	1,6

## Возобновляемые источники энергии

В связи с истощением энергетических ресурсов во многих странах в качестве резервных рассматриваются все источники энергий, даже если они могут удовлетворить лишь небольшую долю потребностей в энергии.

Первичный вид энергии	Источник энергии	Мировые ресурсы $10^{15}$ кВт · ч/год
Механическая	Сток рек	0,028
	Волны	0,05–0,05
	Приливы и отливы	0,09
	Ветер	0,5–5,2
Тепловая	Градиент температур:	
	воды морей и океанов	0,1–1,0
	воздуха	0,01–0,01
Лучистая	недр земли (вулканов)	0,05–0,2
	Солнечное излучение:	
Химическая	на поверхности Земли	200–280
	полная энергия	1570
	Растения и торф	10

### Энергия ветра

Энергия, полученная при скорости ветра более 5 м/с, используется для выработки электричества. Мировые ресурсы ветроэнергии составляют примерно

$$(0,5-5,2) \cdot 10^{15} \text{ кВт} \cdot \text{ч/год.}$$

Национальные программы освоения энергии ветра развернуты в Канаде,

## Солнечная энергия

Солнце – источник энергии очень большой мощности. Двадцать два дня солнечного сияния по суммарной мощности, приходящейся на Землю, равны всем запасам органического топлива на Земле. В течение года на земную поверхность поступает солнечное излучение, эквивалентное 178 тыс. ГВт (что примерно в 15 тыс. раз больше энергии, потребляемой человечеством). Однако 30 % этой энергии отражается обратно в космическое пространство, 50 % – поглощается, 20 % – идет на поддержание геологического цикла, 0,06 – расходуется на фотосинтез.

## Геотермальная энергия

Геотермальные тепловые электростанции используют в качестве источника энергии естественные парогидротермы, залегающие на глубине до 5 км. Геотермальная энергетика развивается достаточно интенсивно в США, на Филиппинах, в Мексике, Италии, Японии и России. Запасы геотермальной энергии составляют 200 ГВт. Геотермальные ресурсы распределены неравномерно, и основная их часть сосредоточена в районе Тихого океана. В России крупные источники геотермальной энергии расположены экономически невыгодно. Камчатка, Сахалин и Курильские острова отличаются слабой инфраструктурой, высокой сейсмичностью, малонаселенностью, сложным рельефом местности. Общие запасы этого вида энергии в России оцениваются в 2000 МВт.

## Биотопливо

Биотопливо – газообразное топливо (биогаз), которое можно получить из любых органических отходов – навоза, осадка сточных вод, мусора и др. Биогаз представляет собой смесь горючего газа из метана  $\text{CH}_4$  (60–70 %), и негорючего углекислого газа (30–40 %), а также небольшого количества примесей (сероводорода, водорода, кислорода и азота). Биогаз образуется в результате анаэробного (без доступа воздуха) разложения органики при участии бактерий. Ежегодный объем органических отходов (биомассы) в СНГ составляет 500 млн т. Их переработка позволит получить до 150 млн т условного топлива в год: за счет производства биогаза (120 млрд  $\text{м}^3$ ) – 100–110 млн т, этанола – 30–40 млн т.

## Синтетическое топливо

Синтетическое топливо, по мнению американских ученых, может стать важным источником энергии уже в XXI веке. Специалисты обращают внимание на метанол, отличающийся простотой транспортировки и меньшим, чем бензин, уровнем местного загрязнения окружающей среды (если метанол производится на основе природного газа). Однако в продуктах сгорания метанола, синтезированного из угля, содержится в два раза больше углекислого газа, чем его выделяется при сжигании бензина. Выход может быть найден на пути синтеза метанола при газификации древесной биомассы. Альтернативой метанолу считается этанол, получаемый при ферментации из биомассы сахара (исходные продукты: сахарный тростник,

## Гидроэнергия

Водные ресурсы Земли составляют океаны, моря, ледники, озера, реки, пары в атмосфере. Общий объем водных ресурсов около 1,5 млрд км<sup>3</sup>, из них более 90 % – воды морей и океанов. На реки приходится незначительная часть гидросферы Земли. В каждый момент времени в реках течет в среднем всего 1200 км<sup>3</sup> воды, а среднегодовой сток рек земного шара составляет 38 тыс. км<sup>3</sup>, в том числе на Европу приходится около 3 тыс. км<sup>3</sup>, на Азию – около 13 тыс. км<sup>3</sup>. Годовой речной сток России составляет 4,17 тыс. км<sup>3</sup>, т. е. 11 % общемирового. По степени освоения экономически эффективных гидроэнергетических ресурсов Россия значительно уступает таким экономически развитым странам, как США и Канада, где степень их освоения составляет 50–55 %; в европейских странах и в Японии – 60–80 %.

Принцип выработки гидроэнергии основан на использовании энергии падающей воды, которая вращает турбину, связанную с гидрогенератором. При производстве электроэнергии этим способом не используются природные ресурсы недр, которые являются исчерпаемыми и невозобновимыми, и отсутствуют загрязняющие выбросы в окружающую среду. Однако нельзя сказать, что он абсолютно экологически безвреден. Это связано с тем, что строительство ГЭС приводит к изменению рельефа Земли, структуры снабжения почвы водой, затоплению больших территорий. Поэтому при нерациональном подходе, т. е. без учета рельефа местности, возможных вредных последствий на данную природную среду, существует риск экологической катастрофы.

## Энергетические обследования

Рациональное использование топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) на промышленных предприятиях является одним из важных способов повышения эффективности их работы. В настоящее время доля энергозатрат в себестоимости продукции (без учета стоимости сырья и материалов) составляет 40–45 %, а в отдельных случаях достигает 70–80 %. Повышение эффективности использования ТЭР

достигается следующими путями:

- на основе модернизации технологических процессов и структуры предприятия, что, естественно, требует значительных затрат и зачастую имеет большой срок окупаемости;
- поэтапной реконструкции систем энергоснабжения промышленного предприятия, что позволяет в разумные сроки вернуть вложенные средства и подготовить возможность усовершенствования энергохозяйства;
- снятия с производства энергоемких технологий.

Независимо от выбранного направления для любого промышленного предприятия (объекта) целесообразной представляется разработка комплексной программы энергосбережения ТЭР. Созданию такой программы способствуют проведение энергетического обследования (энергоаудита) и паспортизация на его основе энергетического хозяйства предприятия.

Энергетическое обследование (ЭО) – это обследование потребителей топливно-энергетических ресурсов с целью установления показателей эффективности их использования и разработки экономически обоснованных мер по их выполнению.

Законодательные требования по энергосбережению устанавливают необходимость внешнего, независимого, компетентного и конфиденциального обследования предприятий и организаций.

Энергетические обследования проводят в соответствии с Федеральным законом «Об энергосбережении» и приказом Минпромэнерго «Об утверждении Рекомендаций о проведении энергетических обследований (энергоаудита)».

Энергетические обследования могут быть направлены на решение разных задач:

1. анализ энергоемкости производства продукции;
2. определение энергетических потребностей производства;
3. определение энергетических характеристик установок и технологических процессов;
4. составление и анализ энергетического баланса предприятия (организации, системы);
5. экспертиза энергетической эффективности продукции предприятия;
6. экспертиза проектов по совершенствованию энергоэффективности производства;
7. анализ договоров с энергоснабжающими организациями и субабонентами;
8. анализ чувствительности производства к режимам энергоснабжения и качеств у получаемых энергоресурсов;
9. выявление и анализ причин потерь энергии на стадиях жизненного цикла предприятия (продукта);



Общей целью энергетического обследования (ЭО) является оценка эффективности использования энергетических ресурсов (твердого топлива, нефти, природного и попутного газа, продуктов их переработки, электрической и тепловой энергии), а также снижение затрат потребителей и реализация энергоэффективных решений путем разработки плана мероприятий, направленных на повышение эффективности использования ТЭР.

По Федеральному закону обязательным энергетическим обследованиям подлежат организации независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, если годовое потребление ими энергетических ресурсов составляет более 6000 т у. т. или более 1000 т моторного топлива.

Существуют два близких, но отличающихся по смыслу понятия – «энергетическое обследование» и «энергоаудит»:

**энергетические обследования** – обязательная процедура, осуществляемая в соответствии с Федеральным законом «Об энергосбережении» для предприятий и организаций. Энергетическое обследование проводится органами, аккредитованными Межрегиональной ассоциацией энергоэффективности (МАЭН), работающей под методическим руководством Минпромэнерго, с выдачей соответствующего предписания;

**энергоаудит** – энергетическое обследование организации на основе добровольной заявки на предмет рационального и эффективного использования ею энергетических ресурсов с составлением энергетического паспорта, выдачей соответствующих рекомендаций.

В результате ЭО выявляются потери и непроизводительные расходы энергии (энергоресурсов), даются рекомендации по их устранению. По результатам ЭО разрабатываются энергетический паспорт предприятия и план мероприятий по энергосбережению.

Результаты обследования не могут являться основанием для применения санкций, за исключением случаев, определенных действующим законодательством.

Общее руководство и координацию работ по проведению энергетических обследований потребителей ТЭР в Российской Федерации осуществляет МАЭН, непосредственно обследования проводят организации, получившие аккредитацию на проведение обследований – **энергоаудиторы**.

Энергоаудитор должен отвечать следующим требованиям:

- обладать правами юридического лица;
- иметь необходимое инструментальное, приборное и методологическое оснащение;
- располагать квалифицированным и аттестованным персоналом;
- иметь опыт выполнения работ в соответствующей области деятельности;
- иметь лицензию Минтопэнерго России на право проведения энергетических обследований, выдаваемую в установленном порядке.

Перед проведением энергетического обследования энергоаудитор составляет техническое задание (программу) на выполнение работ в соответствии с выбранной методикой и согласовывает ее с обследуемым потребителем ТЭР и утверждает в МАЭН.

## Существуют несколько видов энергетических обследований организаций

Обследование	Предпусковое	Предэксплуатационное	Первичное	Периодическое	Внеочередное
Локальное Экспресс Полное					

Перед пуском и вводом в эксплуатацию топливо- и энергопотребляющего оборудования проводят обследование смонтированного оборудования с целью проверки соответствия монтажа и наладки требованиям государственных стандартов

и СНиП по показателям энергоэффективности.

При первичном обследовании производится оценка эффективности использования

ТЭР (проверяется эффективность работы оборудования, использующего ТЭР, состояние

учета используемых ТЭР, отчетность по их использованию, анализ затрат на топливо- и энергообеспечение и т. д.). По результатам обследования принимается решение о пуске

или вводе в эксплуатацию топливо- и энергопотребляющего оборудования.

Эффективность использования ТЭР определяется по результатам инструментального

обследования. Оценка эффективности использования ТЭР производится за 3 года

При периодическом (повторном) обследовании проверяют выполнение ранее выданных предписаний (рекомендаций), оценивают динамику потребления ТЭР и их удельных затрат на выпуск продукции (энергоёмкость, стоимость ТЭР в общих материальных затратах производства).

По результатам обследования вносят изменения в энергетический паспорт потребителя ТЭР и выдают предписание (рекомендации).

Внеочередное обследование проводят по инициативе администрации субъекта Федерации в случаях, если по ряду косвенных признаков (рост общего и удельного потребления ТЭР, себестоимости продукции и топливной составляющей в ней, выбросов в атмосферу и т. д.) у них возникли предположения о резком снижении эффективности использования ТЭР; если результаты обследования, проведенного энергоаудитором, вызывают сомнения в их достоверности, а также в случае обращения потребителя ТЭР в органы государственной власти за предоставлением льгот, связанных с использованием топливно-энергетических ресурсов.

Также внеочередное энергетическое обследование проводят по инициативе потребителей при модернизации, реконструкции или смене выпускаемой продукции.

Локальные и экспресс-обследования носят ограниченный по объему и времени проведения характер. При этом производят оценку эффективности использования либо одного из видов ТЭР (электрическая и тепловая энергия, твердое, жидкое или газообразное топливо), вторичных энергоресурсов, либо по отдельной группе агрегатов (отдельным агрегатам), либо по отдельным показателям эффективности и т.д.

Показательные и экспресс-обследования не следует относить к категории энергоаудита

## Требования к обследуемым производителям и потребителям ТЭР

Обследуемый потребитель ТЭР обязан оказывать содействие проведению обследования, а именно:

- обеспечивать доступ персонала организации, проводящей обследование, к обследуемым объектам;
- предоставлять собственный персонал для сопровождения и помощи в проведении обследования;
- устанавливать режимы работы оборудования, необходимые для проведения измерений, если это не противоречит требованиям технологии и безопасности.

При проведении энергетического обследования потребитель ТЭР обязан назначить лицо, ответственное за его проведение, и представить:

- необходимую техническую и технологическую документацию (исполнительные схемы энергетических коммуникаций, данные о топливо- и энерго-использующем оборудовании, приборах учета ТЭР, режимные карты и т. д.);
  - данные о цеховом выпуске продукции и потреблении ТЭР;
- документы по хозяйственно-финансовой деятельности (отраслевые и межотраслевые нормы и нормативы, тарифы, лимиты потребления, договоры на поставку ТЭР, учет складских запасов топлива, данные потребления
- ТЭР на собственные нужды, по переданным транзитом ТЭР и отпущенным другим потребителям, их потерям и т. д.), статистическую отчетность организации о выпуске продукции и использовании ТЭР в натуральном и стоимостном выражении;
- при повторном и внеочередном обследованиях – энергетический паспорт.

# Методики энергетических обследований

## Уровни энергетических обследований

Методология проведения энергоаудита включает следующие уровни энергетических обследований:

- предварительный энергоаудит (преаудит);
- энергоаудит первого уровня – расчет энергопотребления и затрат;
- энергоаудит второго уровня – углубленное обследование энерготехнологических систем и промышленного предприятия в целом, расчет энергетических потоков.

Преаудит проводят для того, чтобы оценить необходимость проведения аудиторской проверки.

Для этого следует:

- оценить долю энергозатрат в суммарных затратах предприятия (электроэнергия, тепловая энергия, топливо, вода);
- выявить динамику изменения доли затрат за 2–3 последних года.

Если доля энергозатрат составляет:

- 5–10 %, то энергоаудит можно пока не проводить;
- 11–15 %, то энергоаудит проводить необходимо;
- 16–20 % и более, то энергоаудит следует проводить срочно.

Энергоаудит первого уровня имеет цели:

- определить структуру энергозатрат и структуру энергоиспользования;
- определить и убедительно показать руководству предприятия потенциал энергосбережения;
- выявить участки, где нерационально или расточительно расходуются энергоресурсы;
  - расставить приоритеты будущей работы;
- выявить и доказать руководству предприятия целесообразность проведения углубленного обследования.

Энергоаудит второго уровня имеет цели:

- найти возможности внедрения энергосберегающих проектов;
  - оценить их технико-экономическую эффективность;
- объединить в одну систему рекомендации и технические решения по рациональному энергопользованию и энергосбережению;
- создать предпосылки для подготовки комплексного долгосрочного плана реализации энергосбережения на предприятии.

## Методика проведения

### преаудита

#### Стадии преаудита:

- первоначальная беседа с первыми руководителями;
- знакомство с предприятием;
- анализ заключенных предприятием договоров энергоснабжения.

В процессе беседы с первыми руководителями предприятия необходимо определить

- тех, кто принимает решение;
- получить первоначальные сведения о предприятии; получить сведения о величине составляющей энергозатрат в стоимости выпускаемой продукции;
- определить цели энергосберегающих мероприятий;
- распределить ответственность за проводимые работы по энергоаудиту на предприятии и уточнить список лиц, с которыми предстоит работать в процессе проведения энергоаудита.

Знакомство с предприятием включает:

- осмотр предприятия;
- знакомство со схемами энергоснабжения, с системами учета энергоресурсов, технологическими схемами.

Необходимо выделить наиболее энергоемкие подразделения, технологические циклы и места наиболее вероятных потерь энергоресурсов.

В конце предварительного этапа составляется программа проведения энергоаудита, которая согласуется с руководством предприятия и подписывается двумя сторонами.



# Методика проведения энергоаудита первого уровня

Энергоаудит первого уровня включает основные виды работ:

- ознакомление с предприятием, сбор и анализ имеющейся на предприятии полезной для энергоаудита информации;
- выявление возможного потенциала энергосбережения на предприятии.

Основные этапы энергоаудита первого уровня:

- 1) сбор первичной информации,
- 2) анализ энергосберегающих показателей промышленного предприятия,
- 3) выбор объектов аудита,
- 4) подготовка заключения об основных итогах первичного энергоаудита.

Сбор первичной информации. В сборе информации на предварительном этапе участвуют как обследующая организация, так и обследуемое предприятие.

Информацию фиксируют в типовых формах. На всем протяжении энергоаудита происходит сбор информации в соответствии с разработанной программой.

## Методика проведения энергоаудита первого уровня

Источниками информации являются:

- интервью и анкетирование руководства и технического персонала;
- схемы энергоснабжения и учета энергоресурсов;
- отчетная документация по коммерческому и техническому учету энергоресурсов;
  - счета от поставщиков энергоресурсов;
  - суточные, недельные и месячные графики нагрузки;
  - данные по объему произведенной продукции, ценам и тарифам;
- техническая документация на технологическое и вспомогательное оборудование (технологические системы, спецификации, режимные карты, регламенты и т. д.);
  - отчетная документация по ремонтным, наладочным, испытательным и энергосберегающим мероприятиям;
  - перспективные программы, ТЭО, проектная документация на любые технологические и организационные усовершенствования, утвержденные планом развития предприятия.

Предприятие должно представить для работы всю имеющуюся документальную информацию не менее чем за 24 последних месяца. При этом обследуемое предприятие отвечает за достоверность информации. Состав первичной информации:

- общие сведения о предприятии;
- фактические отчетные данные по энергопользованию и выпуску продукции в текущем и базовом году (по месяцам);
  - перечень основного энерготехнологического оборудования;
  - технические и энергетические характеристики установок;
- технико-экономические характеристики энергоносителей, используемых на предприятии;
- сведения о подстанциях, источниках тепло-, водоснабжения, сжатого воздуха, топливоснабжения.

Анализ энергоэкономических показателей предприятия:

- количественные характеристики производства продукции за последние 2–3 года по месяцам;
- себестоимость продукции, в том числе затраты на топливо, электрическую и тепловую энергию, воду на момент проведения обследования;
  - энергоемкость продукции;
  - удельная энергоемкость продукции по месяцам;
- удельные расходы энергоресурсов на основные виды продукции по месяцам;
  - среднегодовая численность работников предприятия, в том числе производственный и управленческий персонал, персонал энергослужбы.

Необходимо выяснить, доля каких энергоресурсов в общем потреблении наиболее значительна, на использование каких энергоресурсов нужно обратить внимание прежде всего. Информация об энергопотреблении должна показывать долевое потребление различных энергоресурсов на предприятии и затраты на них. Для оценки потенциала экономии в потреблении электроэнергии необходимо получить следующую информацию:

- какова мощность каждого ввода электроэнергии;
- какова полная мощность присоединенной нагрузки;
- каковы профили нагрузки – суточный и годовой;
- какова средняя величина коэффициента мощности;
- имеется ли компенсация реактивной мощности;
- какова общая структура электропотребления (двигатели, освещение, технологические процессы и т. п.).

### Результат первого

этапа

В конце первого (ознакомительного) этапа энергоаудиторы должны иметь представление о предприятии и основных технологических процессах, а также следующую информацию:

- общая стоимость затрат предприятия на энергоресурсы, расходы на воду, стоки и канализацию;
  - структура затрат по энергоносителям;
  - сезонные изменения в потреблении и стоимости;
  - структуру цен на каждый энергоресурс.

# Методика проведения энергоаудита второго уровня

Цели энергоаудита второго уровня:

- определение для каждого энергоресурса наиболее значимых потребителей по затратам и объемам потребления;
- распределение потребления каждого энергоресурса по основным потребителям (разработка энергетических балансов);
- разработка мероприятий по снижению потребления энергоресурсов.

Для достижения поставленной цели необходимо:

- провести обследование предприятия;
- составить схемы технологических процессов;
- составить список основных потребителей энергии;
- провести расчет потребления энергии каждого из основных потребителей энергии;
- провести анализ работы основных потребителей.

При обследовании предприятия необходимо:

- определить энергетические потоки к процессам и от них;
  - определить потоки сырья и продукции;
  - установить потоки потерь и отходов;
- установить режимы работы производства и ключевые фигуры на предприятии (ключевыми людьми на предприятии являются операторы технологических установок, мастера и технологи, менеджеры по выпуску продукции).

На данном этапе осуществляется сбор статистических данных и первичной информации, который включает:

- годовой и месячный выпуск основной и дополнительной продукции за предыдущий и текущий год;
- годовое и месячное потребление и расход энергоресурсов;
  - удельные нормы на выпуск единицы продукции;
  - фонд рабочего времени, сменность;
- источники теплоснабжения, электроснабжения, водоснабжения, газоснабжения, сжатого воздуха;
- схемы систем тепло-, водо-, газо-, электро- и воздухообеспечения предприятия и отдельных подразделений;
- показатели энергопотребления в существующих формах статистической и внутризаводской отчетности;
  - мероприятия по повышению эффективности энергоиспользования и их выполнение за последние 1–2 года;
- состояние учета и нормирование расхода тепловой и электрической энергии;
  - наличие паспортов на энергоемкое оборудование и вентсистемы;
  - выход вторичных энергоресурсов, в том числе низкопотенциальных, и их использование;
    - наличие энергетического паспорта предприятия.

### *Схема технологического процесса.*

Схема технологического процесса представляет собой диаграмму, показывающую основные этапы, через которые последовательно проходят материалы от первоначального состояния до готовой продукции. На схеме должны быть показаны места подачи и использования энергоресурсов, отмечены переработка материалов, утилизация отходов в технологическом процессе.

### *Основные потребители.*

Выявить основных потребителей возможно на основании беседы с персоналом, изучения схем технологических процессов, обхода предприятия.

### *Расчет потребления.*

Для того чтобы из составленного списка основных потребителей энергоресурсов выделить наиболее значимых и расставить приоритеты для их подробного обследования, необходимо знать их долю в общем потреблении. Для оценки величин потребления отдельных потребителей необходимо учитывать:

- сезонные изменения в потреблении;
- результаты проведенных измерений и расчетов.

### *Оценка энергетических потоков.*

Для уточнения полученных расчетных данных баланса потребления энергетических ресурсов на предприятии необходимо произвести оценку существующих потоков энергоресурсов.

Существует несколько способов оценки различных энергетических потоков:

- использование любых существующих счетчиков;
- применение специального переносного оборудования для проведения энергоаудитов;
- использование проектных данных оборудования;

### *Балансы потребления энергии.*

Разрабатывают в соответствии со структурой предприятия.

Выделяют следующие направления потребления электроэнергии:

- общезаводские затраты;
- общецеховые затраты для каждого вида продукции;
- технологические затраты каждого вида продукции.



## Энергетические балансы

Энергетический баланс - система показателей, отражающих соответствие между приходом и расходом топливно-энергетических ресурсов, источники их поступления и направления использования.

Энергетический баланс (ЭБ) состоит из двух частей: приходной и расходной. Приходная часть содержит количественный перечень энергии, поступающей посредством различных энергоносителей. Расходная часть определяет расход энергии всех видов во всевозможных ее применениях, потери при преобразовании одного вида энергии в другой и при ее транспортировке, а также энергию, накапливаемую (аккумулируемую) в специальных устройствах.

При составлении ЭБ различные энергоресурсы и виды энергии приводятся к единому измерителю. Этим измерителем является тонна условного топлива или

В основу построения ЭБ действующего предприятия должно быть положено обследование его энергетического хозяйства, технологических и энергетических характеристик оборудования.

Для проектируемых предприятий ЭБ составляют на основе технологических и проектных разработок. Энергетический баланс позволяет выделить из общего расхода энергии ее полезно израсходованную часть и потери по ее составляющим и тем самым выявить КПД технологического процесса, агрегата, цеха, завода.

Энергетические балансы промышленных предприятий разделяют на следующие группы: по назначению – отчетные и плановые;

- по видам энергоносителей – частные (по отдельным видам топлива и энергии) и сводные; по объектам изучения – балансы отдельных видов технологического оборудования, цехов и предприятия в целом;
- по принципам составления – аналитические, синтетические, нормализованные, оптимальные;
- по принципам оценки использования топлива и энергии – энтропийные и эксергетические.

Разность между количеством подведенной энергии и полезной энергией, полученной от установки, составляет энергетические потери. Их классифицируют по следующим признакам:

1. По возможности и целесообразности устранения: полные потери энергии; потери неустранимые, определяемые принципом технологического процесса, конструкцией оборудования; потери энергии, устранение которых в данных условиях технологически возможно; потери энергии, устранение которых в данных условиях экономически целесообразно.
2. По месту возникновения: потери при добыче, хранении, транспортировке, переработке, преобразовании и использовании.
3. По физическому признаку и характеру: потери тепла; потери электроэнергии; потери с утечками; гидравлические потери; механические потери.
4. По причинам возникновения : вследствие конструктивных недостатков; в результате неправильного выбора технологического режима работы; из-за неправильной эксплуатации агрегата; в результате низкого качества исполнения ремонтных работ; вследствие брака продукции.