**Лекция 1**

**ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

## 1.1. основные Вопросы энергосбережения в России

### 1.1.1. Актуальность энергосбережения

*Энергосбережение* – это экономия топливно–энергетических ресурсов и связанных с ними затрат при производстве продукции и услуг, получаемая при соблюдении технологических параметров, обеспечивающих их высокое качество, отвечающее требованиям нормативов и стандартов. Решается правовыми, организационными, научными, производственными, техническими и экономическими методами, направленными на эффективное использование топливно–энергетических ресурсов и вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии.

Проблемы энергосбережения относятся к актуальнейшим проблемам глобальной постиндустриальной экономики. Для России они являются особенно важными потому, что расход энергии на единицу валового внутреннего продукта в стране в среднем на 30% выше, чем в остальных индустриально развитых странах и составляет 10–25% от себестоимости российской продукции. С одной стороны, нельзя не учитывать тот факт, что более высокий уровень энергоемкости российской экономики может быть объяснен объективными, существенными причинами такими как: высокая доля энергоемких отраслей в промышленном производстве, суровые климатические условия, огромные масштабы территории страны и другие. С другой стороны, можно действительно говорить о наличии неэффективного, расточительного расходования энергетических ресурсов.

Современная экономика России энергорасточительна. Существующий *потенциал энергосбережения* составляет 40–45 % текущего объема энергопотребления в стране, или 360–430 млн. т у.т., причем треть этого потенциала сосредоточена в отраслях ТЭК, другая треть – в энергоемких отраслях промышленности и строительстве, свыше четверти – в жилищно–коммунальном хозяйстве, 6–7 % – на транспорте, 4–5 % – в бюджетной сфере и 3 % в сельском хозяйстве [1].

В РФ действует Федеральный закон № 28–ФЗ от 3 апреля 1996 г. «Об энергосбережении» (с изменениями от 5 апреля 2003 г., 18 декабря 2006 г.), в котором рассматриваются вопросы стандартизации, государственного управления и механизмы энергосбережения. В соответствии с данным законом в целях оценки эффективности использования топливо–энергетических ресурсов (ТЭР) и снижения затрат потребителей на топливо и энергообеспечения проводятся энергоаудиты промышленных объектов.

В настоящее время проблема экономии электроэнергии стоит особенно остро [2]. Энергопотребление во всем мире постоянно растет, причем быстрыми темпами. Для примера, потребление электроэнергии в нашей стране в 2006 году выросло в 2,5 раза [2], и ожидается ее дальнейшее увеличение в свете развития производства, народного хозяйства, строительства и т. д.

Кроме того Россия (как и весь мир) испытывает острый *дефицит мощностей в электроэнергетике* [2].

Сегодня с перегрузкой работает энергетика Сибири, Северо–Запада, Урала и Центра. Дефицит пока не грозит Северному Кавказу, Средней Волге и Востоку. В РФ (по официальному признанию руководства «ЕЭС») к сетям подключились только три из десяти новых потребителей, подавших заявки. На остальных энергии уже не хватает.

Особенно трудно перенапряженной энергетике европейской части РФ приходится холодными зимами, когда энергопотребление резко возрастает. Так, зимой в 2005–2006 гг. температура надолго опускалась до 25–28 оС ниже нуля. В эти годы ситуация в Москве и Центральном промышленном районе была близкой к катастрофической. Как отмечают эксперты НТЦ «Оптимизация управления в энергетике», тогда электростанции «Мосэнерго» работали с нагрузкой, что превышала располагаемую, а подчас и установленную мощность. Суммарная нагрузка на систему составила более 500 МВт. Пришлось устраивать перетоки мощности из соседних энергосистем, причем максимальное их значение достигало 3000 МВт. Но, все равно в Москве пришлось вводить ограничения потребления в промышленности и торговле (до 700 МВт). Таким образом, дефицит мощности в «Мосэнерго» на зимой 2005–2006 гг. составил 4000 МВт, что составляет более трети генерирующей мощности.

В настоящее время проблема дефицита мощностей коснулась и других регионов. В Тюменской области напряженная ситуация в электроэнергетике, а особенно – в главном районе газодобычи (Ямало–Ненецкий автономный округ). Там потребление по отношению к 1990 году выросло на 60 %. Энергии не хватает Петербургу и Ленинградской области, Карелии, Калининградскому региону, Белгородской, Калужской, Вологодской областям. В дефиците отныне Пермская и Свердловская, Нижегородская и Челябинская области, Кубань, Приморье, Сахалин. Если в 2005–2006 гг. энергодефицитными были три региона, то теперь их 17. Резервы мощности, еще в 1995 г. составлявшие 30 %, теперь уже 11 %, продолжая уменьшаться [2, 3].

Тем временем проблема энергосбережения тесно связана с другой актуальной проблемой – защитой окружающей среды, которой наносится огромный вред выбросами в атмосферу при выработке электроэнергии тепловыми и атомными электростанциями [2]. Поэтому главный вопрос, который возникает, состоит в том, что выгоднее: увеличение генерирующих мощностей или снижение потребления электроэнергии, и далеко не в последнюю очередь – в освещении. И хотя самый вероятный ответ на этот вопрос подразумевает сочетание обоих решений, очень важным является тот факт, что на создание киловатта новых мощностей, вырабатывающих электрическую энергию, затрачивается от 1000–3000 долл. США, а для экономии киловатта мощности в системах освещения достаточно затратить 200–250 долл. США [3].

Также стоит отметить, что рост цен на энергоносители продолжает оставаться одной из главных проблем экономики. Поэтому при конкурентной борьбе на рынке в конечном выигрыше окажутся компании, уделяющие особое внимание внедрению энергосберегающих технологий.

### 1.1.2. Энергоэффективность работы отечественной промышленности и объектов коммунального назначения

Основным источником энергии в народном хозяйстве России, несмотря на развитие ядерной энергетики и использование гидроэнергоресурсов, продолжает оставаться органическое топливо. По статистическим данным, за январь, февраль 2008 года на тепловых электростанциях (ТЭС) производилось около 72,7 % всей вырабатываемой электроэнергии, на гидроэлектростанциях (ГЭС) – 12,7 % , на атомных электростанциях (АЭС) – 14,6 %.

Основным потребителем топливно–энергетических ресурсов ранее являлась промышленность. На её долю приходилось 55% потребления; на коммунально–бытовой сектор – 31,5 %; на транспорт – не более 9 %; на сельское хозяйство – 5 %. В настоящее время произошел спад потребления энергоресурсов в промышленности и сельском хозяйстве с увеличением доли потребления коммунально–бытового сектора.

Стоимость производимой единицы электроэнергии в России в несколько раз превышает стоимость единицы тепловой энергии – для центральных регионов примерно в 5,5 раз. Это соотношение выше, чем в развитых странах Запада, поэтому использование электроэнергии в России для целей теплоснабжения считается дорогим и малодоступным.

Сопоставление коэффициента полезного действия (КПД) и коэффициентов полезного использования (КПИ) отечественных теплоиспользующих установок и систем с лучшими мировыми аналогами показывает, что удельные затраты энергоресурсов в России на выпуск единицы продукции в большинстве случаев выше лучших аналогичных зарубежных показателей в 2–3 раза. Если в 1988 г. энергоемкость внутреннего валового продукта (ВВП) России была в два раза выше, чем в США, то в настоящее время она превышает энергоемкость ВВП западных стран в 3,5–4,5 раза [106].

Эти показатели определяются не только технологическим отставанием, но и более суровыми климатическими условиями, которые вносят значительную постоянную составляющую в удельные характеристики энергозатрат на производство продукции, спадом уровня загрузки промышленного производства, возрастанием доли постоянной составляющей энергопотребления. Удельное энергопотребление на тонну стали на предприятиях черной металлургии на 32–45 % выше, чем в Австралии и Японии. Удельное электропотребление на 1 тонну алюминия, меди, никеля на предприятиях цветной металлургии превышает электропотребление на зарубежных предприятиях от 30 до 100% по различным процессам.

В промышленной технологии имеются большие резервы энергосбережения. Исследования, выполненные на кафедре энергетики высокотемпературной технологии МЭИ (ТУ), показали, что коэффициент полезного использования топлива в полном технологическом цикле производства стали не превышает 5 %; аналогичные показатели в производстве цветных металлов и строительных материалов. КПД нагревательных печей кузнечно–прессовых цехов машиностроительных предприятий обычно не превышает 5–10 %. Не лучшее положение на многих производствах, применяющих в технологических процессах выпарные, перегонные, сушильные установки, моечные машины, гальванические ванны, обогреваемые паром, бассейны для пропаривания древесины.

Ухудшение экологической обстановки в стране также диктует необходимость снижения энергопотребления, так как энергетика, промышленность и коммунальное хозяйство являются одним из основных источников загрязнения окружающей среды.

Плата за вредные экологические выбросы пока еще незначительна, но она постепенно возрастает. На предприятиях энергетики и коммунального хозяйства начинают принимать меры по снижению сбросов хлоридов, образующихся в системах очистки воды. Энергосбережение влияет на состояние экологии.

Энергосбережение способствует снижение издержек производства и себестоимости производимых продуктов и услуг, повышению конкурентоспособности отечественных товаров, являются ключевым звеном реформирования жилищно–коммунального хозяйства России.

### 1.1.3. Основные направления энергосберегающей политики

Сложившаяся в последние годы ситуация требует определения на государственном уровне путей более эффективного использования топливно–энергетических ресурсов (ТЭР) страны [1]. Анализ динамики расчетной потребности экономики страны в ТЭР показывает, что энергосберегающая политика может уменьшить эту потребность в ТЭР на уровне 2020 г. более чем на 1400 млн. т условного топлива.

Основным инструментом осуществления государственной политики энергосбережения, являются программы энергосбережения.

Законодательной основой реализации энергосберегающей политики на федеральном уровне является Федеральный закон «Об энергосбережении» от 1996 г. К настоящему времени этот закон выполнил свою основную функцию: завершено формирование идеологии энергосбережения, осуществлен переход к последовательному решению практических задач энергосбережения, в первую очередь в регионах России.

В то же время были приняты и другие правительственные решения, такие как Указа Президента РФ от 11.09.1997 № 1010 «О государственном надзоре за эффективным использованием энергетических ресурсов и воды предприятиями, учреждениями и организациями бюджетной сферы», Постановление Правительства РФ № 1619 от 27.12.1997 «О ревизии средств учета электрической энергии и маркировании их специальными знаками визуального контроля», «Основные положения энергетической стратегии России на период до 2020 года», одобренные Правительством РФ (протокол № 39 от 23.10.2000 г.), Постановление Правительства РФ № 796 от 17.11.2001 г. «О федеральной целевой программе «Энергоэффективная экономика на 2002–2005 годы и на перспективу до 2010 года» и др.

19 декабря 2008 г. Государственная Дума приняла во втором чтении законопроекты «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности» и «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в целях повышения энергетической и экологической эффективности российской экономики», разработанные во исполнение Указа Президента Российской Федерации от 4 июня 2008 года № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики».

Получение *экономии энергоресурсов* и связанных с ними затрат достигается:

1. Применением более энергоэкономичных технических решений, в том числе на основе последних достижений науки и техники.
2. Повышением тепловой защиты жилых, общественных, производственных, сельскохозяйственных и складских зданий и сооружений.
3. Организацией технологических процессов, в которых энергопотребляющее и энергопреобразующее оборудование эксплуатируется в оптимальных (обычно номинальных) режимах.
4. Снижением постоянных составляющих энергозатрат, не связанных непосредственно с производством продукции и услуг.
5. Обеспечением качественных ремонтов и обслуживания энергопотребляющего оборудования и систем, поддержанием его в исправном состоянии.
6. Вовлечением в процесс энергосбережения субъективных факторов, заинтересовывая обслуживающий энергетический и технологический персонал предприятия и потребителя в экономии энергоресурсов.

Проблема энергоресурсосбережения в промышленности и жилищно коммунальном хозяйстве (ЖКХ) России весьма актуальна.

На решение этой проблемы была направлена Федеральная целевая программа «Энергосбережение России», в том числе подпрограмма «Энергоресурсосбережение в ЖКХ на 2000–2005 гг.»

Реализация политики энергосбережения невозможна без четко функционирующей системы управления энергосбережением на федеральном, региональном и муниципальном уровнях.

Система управления энергосбережением предполагает наличие четырех базовых блоков [1]:

* создание законодательной базы энергосбережения;
* разработка и реализация федеральных, региональных и муниципальных и отраслевых программ энергосбережения;
* создание фондов энергосбережения для консолидации финансовых средств всех уровней в целях внедрения энергосберегающих проектов;
* создание центров энергосбережения, призванных осуществлять научно–методическое сопровождение и координацию энергосберегающей политики соответствующего уровня.

В субъектах Российской Федерации:

* приняты 43 закона в области энергосбережения, разработаны и представлены принятию 13 проектов законов;
* разработаны 47 региональных программ энергосбережения, в двух субъектах Федерации приняты концепции энергосбережения; в девяти субъектах программы энергосбережения разработаны и внесены в правительства субъектов Российской Федерации на утверждение. Кроме того, разработаны 26 отраслевых программ;
* функционирует 20 региональных фондов энергосбережения;
* в 45 регионах Российской Федерации действует около 60 центров энергоэффективности;
* в области стандартизации пересмотрен 271 действующий стандарт на продукцию машиностроения, приборостроения и электротехники с целью включения в их состав показателей энергоэффективности.