



МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Модернизация российской энергетики – ключевая задача энергетической политики

Заместитель Министра энергетики РФ А.Н. Шишкин

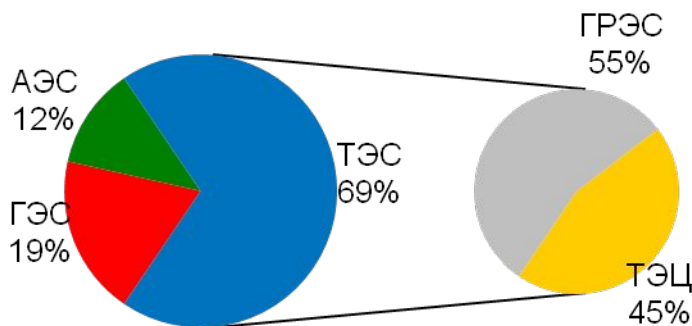
Москва, июнь 2010



Краткая характеристика энергетического комплекса России

- Электроэнергетика России создана на базе крупных ТЭС, ГЭС и АЭС, имеющих большой радиус покрытия нагрузок;
- Доля крупных электростанций (600 МВт и более) составляет 64% от всей установленной мощности (в т. ч. промышленных блок-станций);
- ТЭЦ строились в крупных городах или на промышленных предприятиях;
- Доля малой, распределенной генерации, включая ВИЭ, составляет 1,5%.

Структура электрических мощностей России



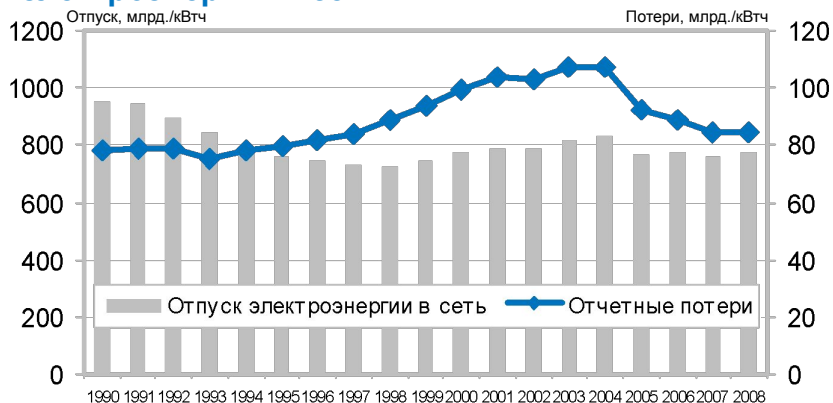
Несмотря на развитие ГЭС и АЭС, в России преобладает тепловая генерация на ископаемом топливе

Большинство городов и поселений питается электроэнергией от мощных электростанций через протяженные электрические сети и каскады понизительных подстанций. Крупные города частично получают электроэнергию от местных ТЭЦ. В средних и малых городах собственные источники электроэнергии, как правило, отсутствуют. Теплоснабжение - в крупных городах осуществляют как от ТЭЦ, так и котельные. В средних и малых городах – только от котельных. Тепловые сети очень протяженны и крайне изношены.

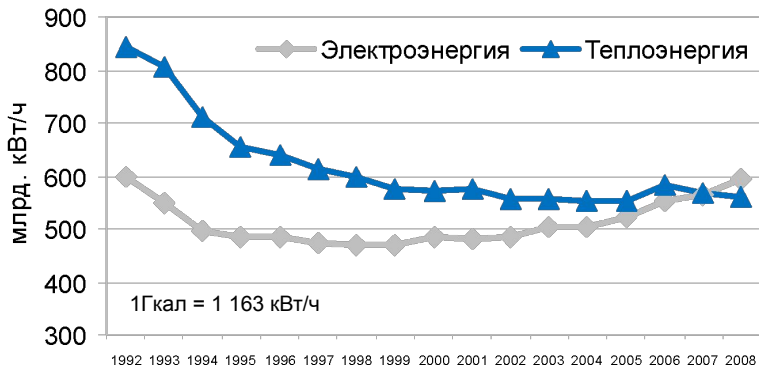


Показатели эффективности энергетики

Отпуск электроэнергии в сеть и потери электроэнергии в сетях



Падение когенерации на действующих ТЭС России

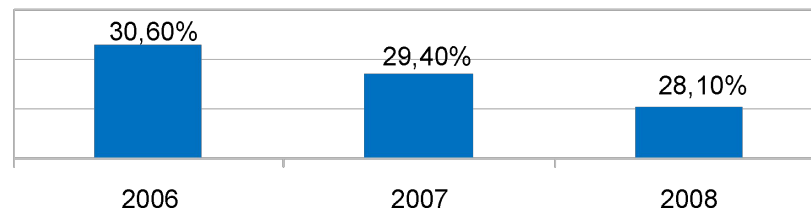


Причины резкого падения когенерации:

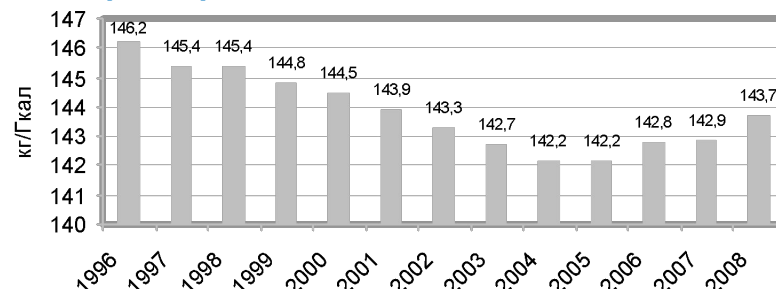
1. снижение промышленной тепловой нагрузки ТЭС;
2. вытеснение ТЭС котельными (пример - Москва);
3. рост использования электроэнергии на обогрев и охлаждение помещений

Источники информации: база данных АПБЭ и ОРГРЭС

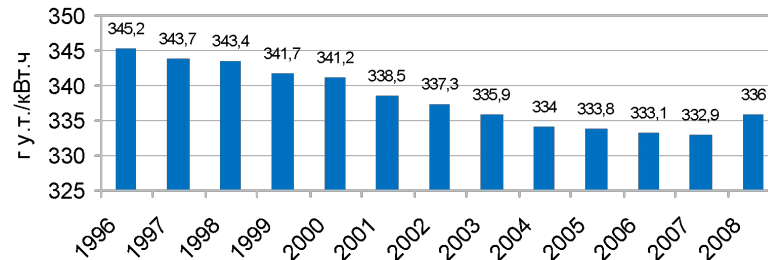
Выработка электроэнергии на ТЭС по теплофикационному циклу



Удельные расходы топлива на действующих ТЭС на электроэнергию



Удельные расходы топлива на действующих ТЭС на тепловую энергию



С 2005 года наблюдается рост удельных расходов топлива на ТЭС



Техническое состояние гидро и атомной энергетики России

ГЭС в общей структуре мощностей России*

| Кол-во станций | Кол-во агрегатов | Общая мощн. | Доля ГЭС в общей уст. мощности |
|----------------|------------------|-------------|--------------------------------|
| 123 шт. | 510 шт. | 39,8ГВт | 19% |

АЭС в общей структуре мощностей России*

| Кол-во станций | Кол-во агрегатов | Доля АЭС в общей уст. мощности |
|----------------|------------------|--------------------------------|
| 12 шт. | 39 шт. | 12% |

Оборудование ГЭС России*

| Всего | | Срок эксплуатации от 30 до 50 лет | | Срок эксплуатации более 50 лет | | |
|----------------------|----------------------|-----------------------------------|-------------------------|--------------------------------|------------|-------------------------|
| кол-во агрегатов шт. | кол-во агрегатов шт. | Мощн. ГВт | Доля от общей мощн. ГЭС | кол-во агрегатов шт. | Мощн. ГВт | Доля от общей мощн. ГЭС |
| 510 | 173 | 22,6 | 56,8% | 196 | 8,3 | 20,9% |

Оборудование АЭС России*

| Всего | | Срок эксплуатации до 20 | | Срок эксплуатации от 20 до 40 лет | |
|----------------------|-----------|-------------------------|-----------|-----------------------------------|-------------|
| кол-во агрегатов шт. | Мощн. ГВт | кол-во агрегатов шт. | Мощн. ГВт | кол-во агрегатов шт. | Мощн. ГВт |
| 39 | 24,5 | 5 | 5,0 | 34 | 19,5 |

АЭС старше 40 лет - нет

* Источник: база данных АПБЭ



Техническое состояние тепловой энергетики России

Технические параметры пара на ТЭС

В России:

- давление до 25МПа;
- температура до 545-550°С

В мире:

- давление до 30-35МПа;
- температура до 600-650°С

КПД ТЭС

В России:

- в среднем 36,6%

В мире:

- Япония 41,5%
- Франция 39,5-40%
- Германия 39-40%

ТЭС в общей структуре мощностей России*

| ТЭС Всего | ТЭС общего пользования | ТЭС промыш- ленных | Доля ТЭС в общей уст. мощности |
|--------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| 585 шт. | 332 шт. | 253 шт. | 69% |

Оборудование ТЭС России*

| Всего | | | Срок эксплуатации от 30 до 50 лет | | | Срок эксплуатации более 50 лет | | |
|---------------|---------------|--------------|--------------------------------------|---------------|--------------|-----------------------------------|---------------|--------------|
| Котлов шт. | Турбин шт. | Мощн. ГВт | Котлов шт. | Турбин шт. | Мощн. ГВт | Котлов шт. | Турбин шт. | Мощн. ГВт |
| 3136 | 2040 | 178,6 | 1847 | 1055 | 167,2 | 669 | 485 | 16 |

Тепловые сети в городах России*

- Суммарная протяженность тепловых сетей - более **172 тыс. км**
- **60%** тепловых сетей нуждаются в модернизации и перекладке;
- Потери в тепловых сетях **20-30%** (в мире 6-8)%

Котельные в городах России**

| | 2000 г. | 2008 г. | Рост к 2000 г. | % |
|----------------------|---------|---------|----------------|--------|
| Число котельных шт. | 67 913 | 72 106 | +4 193 | +6,2% |
| в т.ч. до 3 Гкал/час | 47 206 | 54 686 | +7 480 | +16% |
| от 3 до 20 Гкал/час | 16 721 | 13 963 | -2 758 | -16,3% |
| выше 20 Гкал/час | 3 289 | 2 781 | -508 | |

Продолжается «котельнизация» России. Стремительно растет число мелких котельных

* Источник: база данных АПБЭ

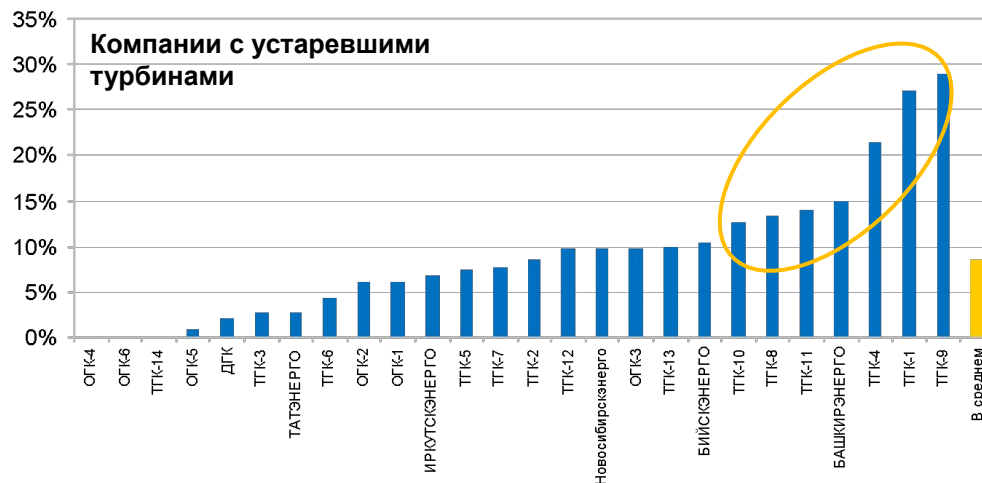
** Источник: данные формы Росстат 1-ТЕП



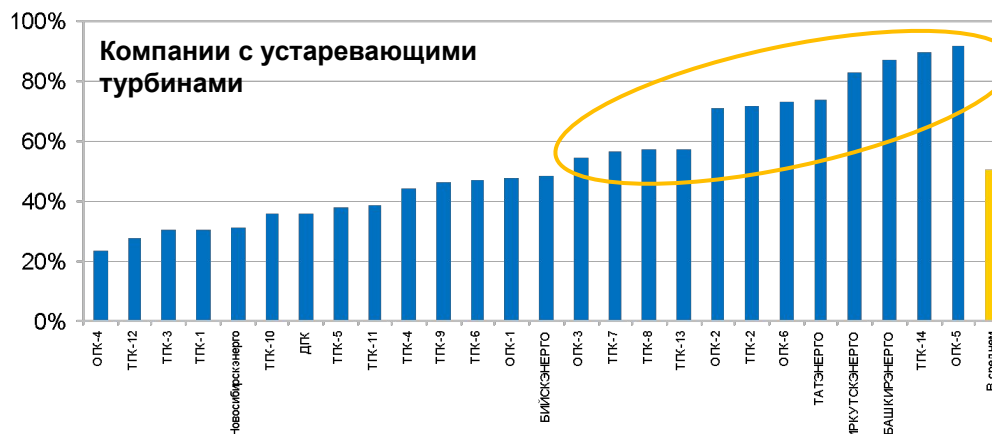
Возраст турбинного оборудования ТЭС по генкомпаниям

- Суммарная мощность турбинного оборудования ТЭС на 01.01.2010 г. составляет 182,6 ГВт, в том числе:
 - по ОГК — 78,4 ГВт или 43%
 - по ТГК — 104,2 ГВт или 57%
 - Турбин старше 50 лет – 8,7%,
 - Турбин от 30 до 50 лет – 50,7%
-
- Суммарная мощность оборудования, введенного в эксплуатацию до 1949 г., составляет:
 - по ОГК всего 437 МВт или 0,6% от уст. мощности всех ОГК,
 - по ТГК — 1421 МВт или 2,5% от суммарной мощности всех ТГК;
 - Пик ввода мощностей – 1959—1988 гг. (75,5% всей установленной мощности ОГК и ТГК).
 - За последние 20 лет введено 16,2% мощности.

Доля турбин старше 50 лет по мощности



Доля турбин от 30 до 50 лет по мощности





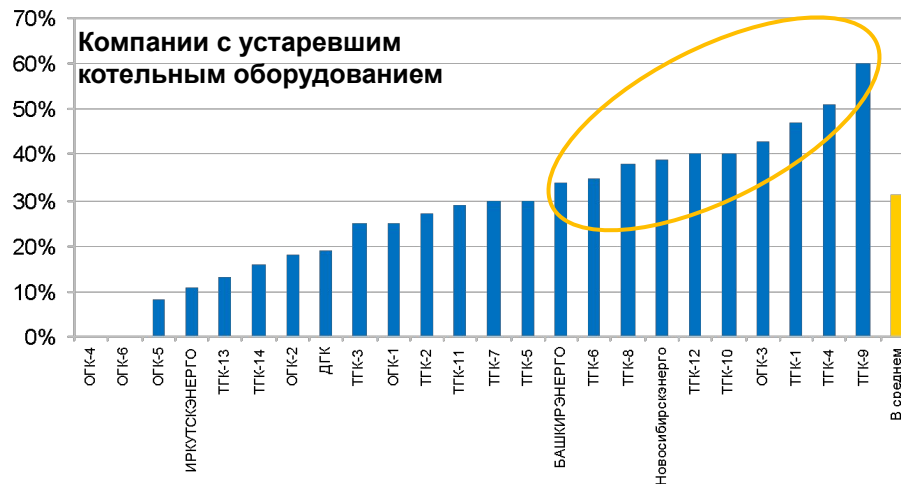
Параметры пара и возраст котельного оборудования ТЭС по генкомпаниям

Котлы по параметрам пара и возрасту

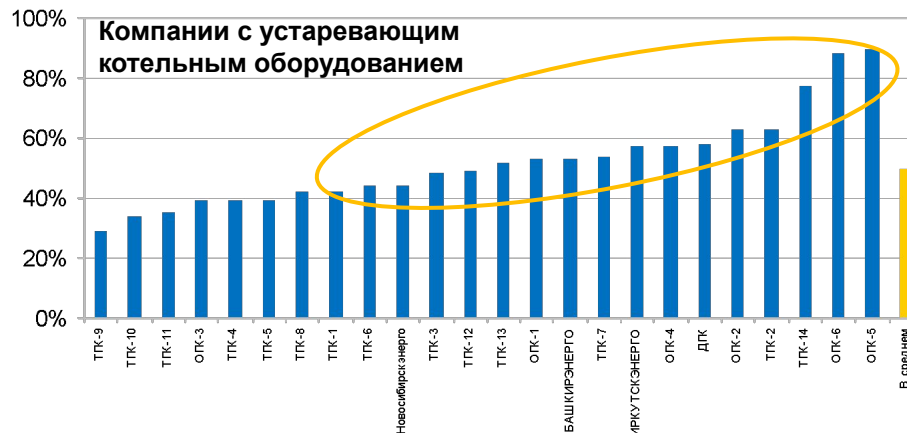
| | Всего, шт. | от 30 до 50 лет, шт. | Доля, % | старше 50 лет, шт. | Доля, % |
|--|------------|----------------------|---------|--------------------|---------|
| Котлы энергетические | 1995 | 989 | 49,6 | 626 | 31,4 |
| в том числе по давлению пара (атм.) | | | | | |
| Свыше 255 | 160 | 128 | 80,0 | 0% | 0 |
| от 110 до 255 | 845 | 657 | 77,8 | 43 | 5,1 |
| от 40 до 110 | 581 | 211 | 36,3 | 326 | 56,1 |
| ниже 40 | 409 | 121 | 29,6 | 257 | 62,8 |
| Котлы водогрейные | 1141 | 520 | 45,6 | 43 | 3,8 |

- Основное число котельного оборудования - на докритических и закритических параметрах пара – 71,5%
- Число котлов на сверхкритических параметрах пара в общем количестве энергетических котлов - 8,1%
- Число котлов параметрами пара ниже 40 атм. составляет - 20,5%

Доля энергетических котлов старше 50 лет



Доля энергетических котлов от 30 до 50 лет





Техническое состояние распределительных электрических сетей

Общее количество подстанций и воздушных линий

Подстанций (с установленной электрической мощностью трансформаторов около 423 млн. кВА):

- напряжением 35-220 кВ – 17 тыс.;
- напряжением 6-35/0,4 кВ – более 500 тыс.

Воздушных и кабельных линий 0,38-220 кВ – 2,35 млн. км, в том числе:

- напряжением 0,38 кВ – 840 тыс. км;
- напряжением 6-10 кВ – 1,1 млн. км;
- напряжением 35 кВ – 180 тыс. км;
- напряжением 110-220 кВ – 220 тыс. км

Отработали ресурс

| ВЛ 35-110 кВ | ВЛ 6-10 кВ | ВЛ 0,38 кВ |
|---------------|------------|------------|
| Св. 60 тыс.км | 560 тыс.км | 510 тыс.км |

Из общего количества подстанций 6-10/0,4 кВ:

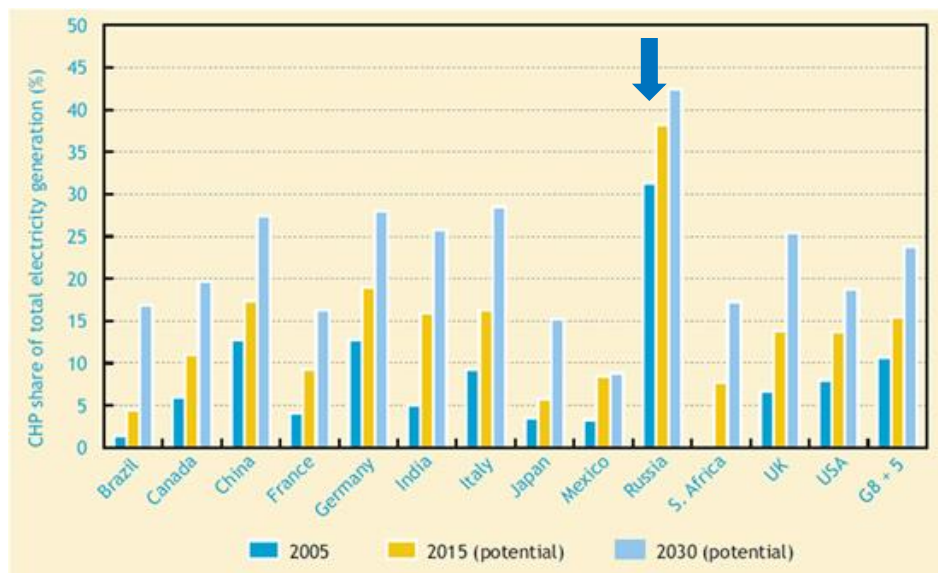
- **15 % - находятся в неудовлетворительном состоянии**
- Более 40 % воздушных и масляных выключателей – отработали нормативные сроки
- Около 50 % систем РЗиА – морально устарели

Технический уровень оборудования сетей РСК – соответствует уровню 30-летней давности.



Потенциал роста когенерации в России

Прогноз роста доли когенерации в мире в объёме электрической генерации в перспективе до 2030 года*



Приоритет когенерации отмечен на уровне лидеров стран G8. На саммите в Хайлигендамме (июнь 2007) приняты рекомендации по расширению комбинированной генерации тепла и электроэнергии в национальных энергетиках

В России доля электроэнергии, вырабатываемой на ТЭЦ в теплофикационном режиме, снизилась с 65% (1980) до 28,1% (2008) Коэффициент использования топлива на ТЭС снизился с 62% (1992) до 52% (2008)**

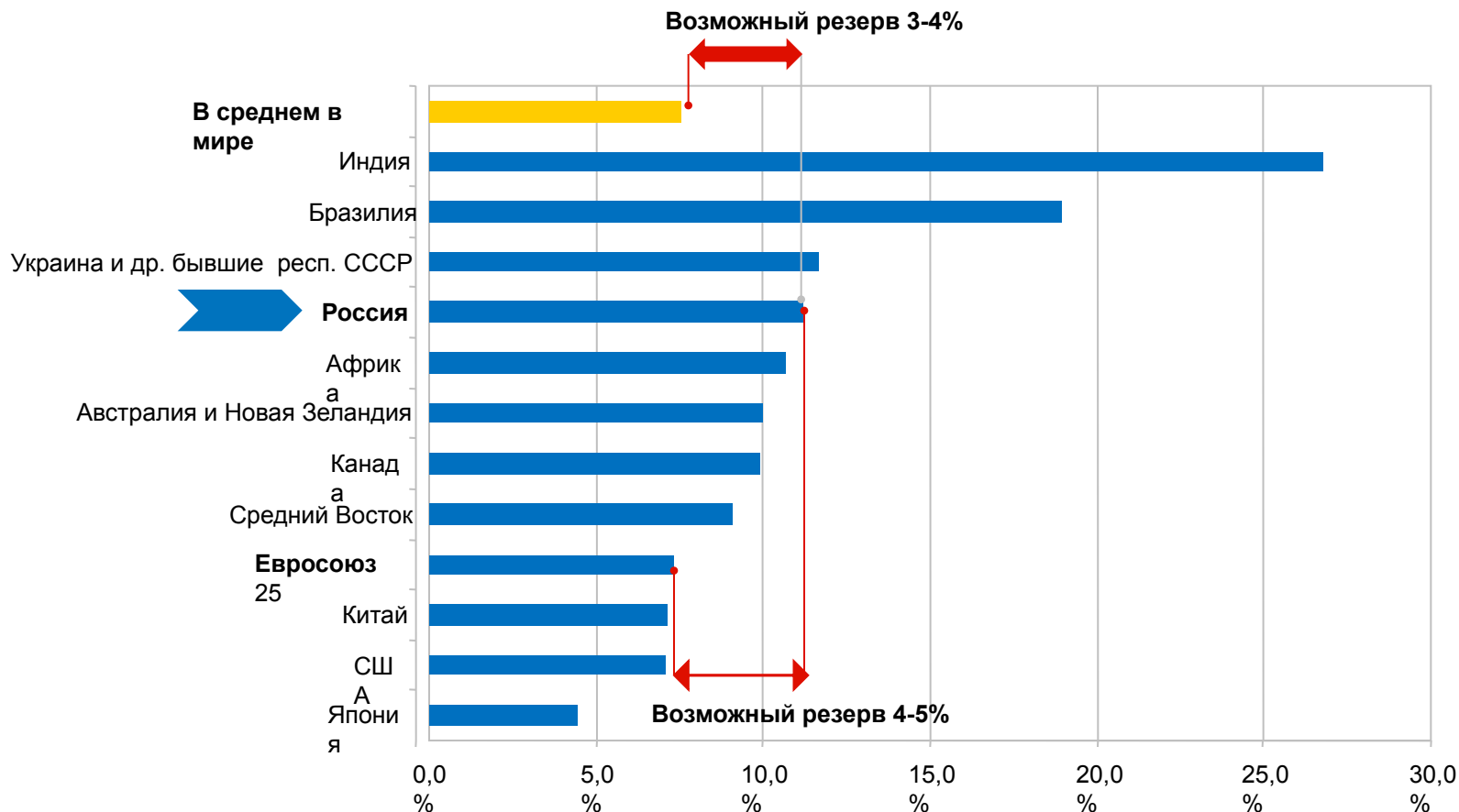
Перевод теплоснабжения городов и поселений с котельных преимущественно на когенерацию может обеспечить прирост производства электроэнергии на величину до 500 млрд.кВтч за счет распределенных источников энергии

* Источник: Доклад OECD/IEA, 2008

** Источник: база данных АПБЭ



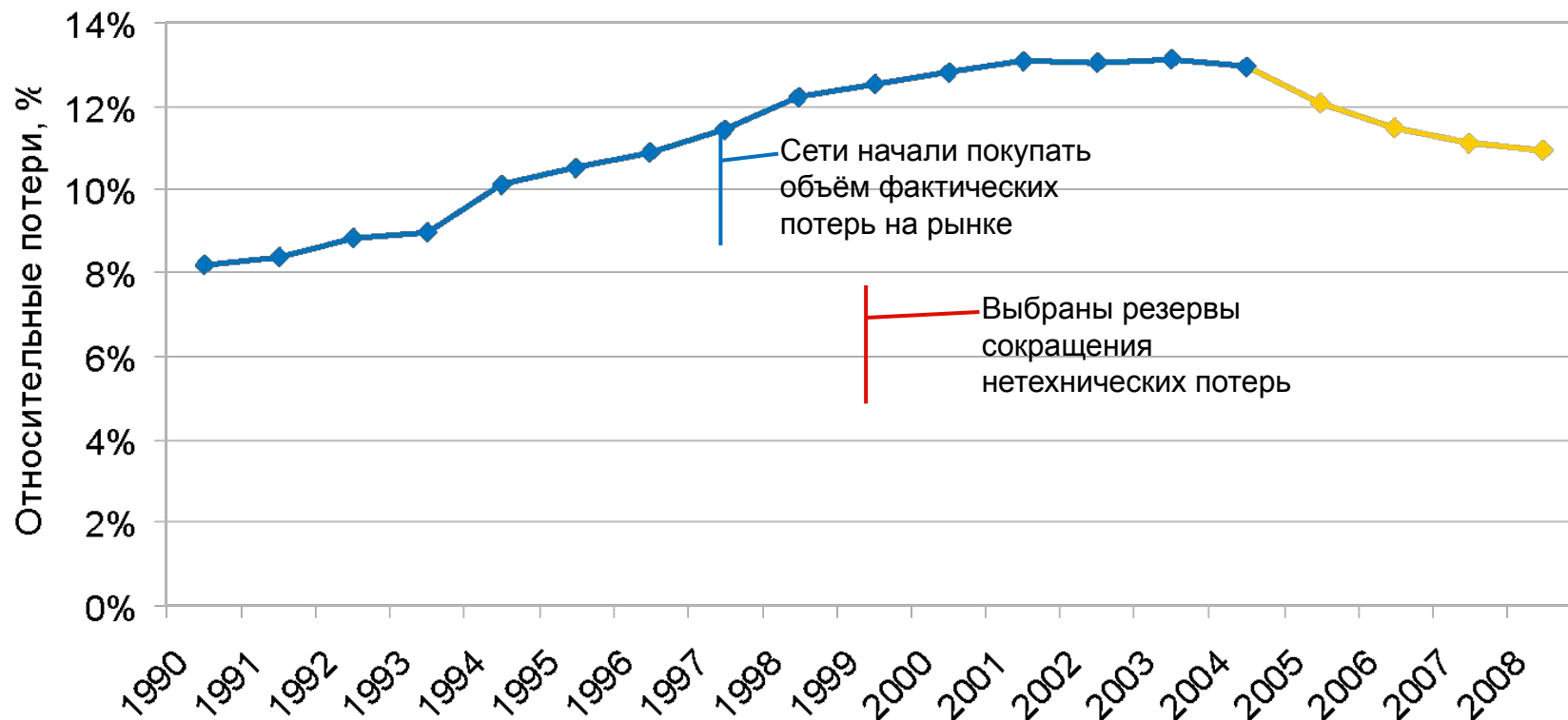
Потенциал сокращения потерь электроэнергии в сетях



Потери в сетях зависят от протяженности электрических сетей от источников до центров потребления, технического уровня электросетевого оборудования, структуры и топологии сетей, климатических и географических условий и др. факторов



Динамика относительных потерь электроэнергии в сетях России



Для дальнейшего сокращения потерь электроэнергии в сетях необходимо:

- Модернизация оборудования электрических сетей, создание smart grids;
- Значительные инвестиции в системы учета;
- Сокращение плеч доставки электроэнергии в центры потребления;
- Развитие и оптимизация распределительных сетей и распределенной генерации

Приведены данные о технологических потерях только в сетях отрасли «электроэнергетика» (ФСК+ПСК) без учета муниципальных и ведомственных сетей, по которым достоверные данные отсутствуют.



Целевые индикаторы развития энергетики до 2020 года

Электроэнергетика

| Показатели энергоэффективности | 2007г. | 2020г. |
|---|---------|---------------------------------|
| Удельный расход топлива на электроэнергию, г у.т./кВтч | 333 | 296,6 |
| Коэффициент полезного использования топлива, % | 52 | 60 |
| КПД ТЭС, % | | На новых станциях ≥60 ≥48 |
| | на газе | |
| на угле | 33 | |
| Доля электроэнергии ТЭС, выработанной на когенерации, % | 30 | 45 |
| Потери электроэнергии в электрических сетях, % | 11 | 8,3 |

Теплоснабжение

| Показатели энергоэффективности | 2007г. | 2020г. |
|---|--------|--------|
| Доля отпуска тепла на базе когенерации, % | 33 | 52 |
| Удельный расход топлива на котельных, кг у.т./Гкал | 173,2 | 167,2 |
| Потери тепла, % | 14,7 | 10,7 |
| Удельное теплотребление на 1 м ² (отапливаемых помещений), Гкал/м ² | 0,0407 | 0,0286 |
| Доля отпуска тепла по приборам учета, % | 36,3 | 100 |



Модернизация должна охватить все сектора электроэнергетики:

Генерация:

- Модернизация ГЭС
- Модернизация АЭС
- Модернизация тепловой электроэнергетики

Электрические сети:

- Модернизация и реконструкция сетевой инфраструктуры под новое расположение электростанций с преобладанием распределенной генерации, ускоренное развитие распределительных сетей
- Внедрение интеллектуальных сетей Smart Grids в ЕНЭС и распределительных сетях

Системы централизованного теплоснабжения:

- Замена котельных на когенерацию,
- модернизация и реконструкция тепловых сетей

Наиболее значимый сектор первоочередной модернизации – тепловая энергетика



Модернизация и развитие гидроэнергетики России в период до 2020 года

Вводы энергоблоков на ГЭС :

Строительство 21 новой ГЭС установленной мощностью более 300 МВт.

Общая мощность новых вводов = 25,9 ГВт

Инновационное обновление отрасли:

- Внедрение эффективного гидротурбинного оборудования, отвечающего современным экологическим требованиям.
- Разработка и внедрение накопителей электроэнергии большой мощности для выравнивания графиков нагрузок электростанций на основе ВИЭ.
- Разработка и внедрение интеллектуальных диагностических систем для обеспечения надежности и безопасности гидротехнических сооружений и оборудования.
- Разработка и внедрение новых технологий и материалов для строительства высоконапорных плотин.
- Разработка новых технологических решений ГАЭС, включая подземные варианты компоновки их основных элементов.



Модернизация и развитие атомной энергетики в период до 2020 года

Модернизация действующих энергоблоков АЭС :

- продление на 15-25 лет срок эксплуатации **15 энергоблоков** суммарной мощностью **13,5 ГВт**.
- реализация программы увеличения выработки электроэнергии и повышения КИУМ увеличит располагаемую мощность АЭС на **4,5 ГВт**

Инновационное обновление отрасли:

- **создание серийных атомных энергоблоков нового поколения:**
 - типового проекта АЭС нового поколения - АЭС-2006;
 - проекта прототипа коммерческого энергоблока БН-П4
- **формирование новой технологической базы атомной энергетики на основе замкнутого топливного цикла с реакторными установками на быстрых нейтронах**

| Демонтаж | Вводы |
|--|--|
| 9 энергоблоков единичной мощностью 12-1000 МВт на 4 АЭС Общая мощность = 3,75 ГВт | 14 энергоблоков единичной мощностью 800-1150 МВт на 8 АЭС Общая мощность = 15,35 ГВт |



Основные направления модернизации и развития тепловой энергетики

- 1 Всемерное развитие когенерации и модернизация систем централизованного теплоснабжения в населенных пунктах
- 2 Перевод ТЭС, использующих газ, на современные технологии
- 3 Увеличение доли угольной генерации и перевод ее на чистые угольные технологии
- 4 Опережающее развитие типового проектирования, отечественного энергомашиностроения и НИОКР
- 5 Учет опыта эксплуатации действующих лучших отечественных парогенераторов в проектах новых энергоблоков



Главное направление модернизации тепловой энергетики – развитие когенерации

Переход от отдельного производства электроэнергии, тепла и холода преимущественно к их когенерации и тригенерации:

- перевод котельных в режим когенерации обеспечит рост производства электроэнергии до 500 млрд. кВтч (типовое решение – замена котельных на ГТУ-ТЭЦ в сочетании с тепловыми насосами, перевод существующих котельных в пиковый режим);
- модернизация систем централизованного теплоснабжения (СЦТ) и тепловых сетей;
- в крупных городах где есть действующие ТЭЦ и котельные – устранить избытки тепловых мощностей, оптимизировать СЦТ.

Развитие когенерации и тригенерации в городах позволит:

- повысить коэффициент полезного использования топлива до 85 %;
- изменить потребности в топливе;
- вовлечь в теплоэнергетику местные виды топлива;
- улучшить экологию городов и поселений.



Главный барьер:
ведомственная разобщенность крупной и муниципальной

Необходимо возложить на Минэнерго функции координации развития как «большой», так и муниципальной энергетики



В 2010-2015 необходимо реализовать демонстрационные (пилотные) проекты :

- Разработка и освоение отечественных ГТУ мощностью 65-270-350 МВт и ПГУ на их основе с КПД 60%.
Срок освоения – 2015 год;
- Разработка и освоение модульных одновальных ПГУ-ТЭЦ мощностью 40—100—170 МВт и удельной выработкой на тепловом потреблении 1200—1500 кВтч/Гкал с коэффициентом использования топлива 85-86%.
Срок освоения – 2015 год;
- Разработка и освоение тепловых насосов и типовых технических решений по использованию возобновляемых источников низкопотенциального тепла с коэффициентом преобразования 4—5 в системах теплоснабжения;
Срок освоения – 2012-2014 г.

Эти демонстрационные проекты предусмотрены новой Генеральной схемой размещения объектов электроэнергетики на период до 2020 г.



Перевод угольных ТЭС на чистые угольные технологии

В 2010-2015 необходимо реализовать демонстрационные (пилотные) проекты :

| Наименование технологии | Место внедрения | Срок освоения |
|---|---|---------------|
| 1. Угольный блок Нэл.=660 МВт на суперкритические параметры пара | Татауровская ГРЭС | 2015 |
| 2. Угольный блок Нэл.=330 МВт на суперкритические параметры пара | Алтайская КЭС | 2015 |
| 3. Угольный блок Нэл.=900-1000 МВт на КАУ на суперкритические параметры пара | Берёзовская ГРЭС, блок № 4 | 2015 |
| 4. Современные технологии газоочистки по улавливанию SO ₂ , NO _x , золы частиц для действующих угольных блоков 200-800 МВт (снижение NO _x <200 мг/м ³ , SO ₂ <200 мг/м ³ , зол. част. < 10-30 мг/м ³) | Рефтинская ГРЭС, Троицкая ГРЭС, Новочеркасская ГРЭС, Черепетская ГРЭС, Каширская ГРЭС, Верхне-Тагильская ГРЭС | 2015 |
| 5. Угольный блок с ЦКС мощностью 330 МВт на СКД параметрах пара | Новочеркасская ГРЭС | 2012 |
| 6. Опытно-промышленная ПГУ с газификацией углей Нэл.=200 МВт для выработки электроэнергии и тепла | ТЭЦ-17 Мосэнерго | 2016 |
| 6. Опытно-промышленная ПГУ с газификацией углей Нэл.=20 МВт для выработки электроэнергии и тепла | Закамская ТЭЦ-5 | 2015 |
| 7. Опытная энергетическая установка Нэл.=50 МВт с улавливанием CO ₂ из цикла и его последующим захоронением | На одной из ТЭС Поволжья, вблизи расположения нефтепромыслов | 2015 |



Основные направления модернизации распределительных электрических сетей

- 1 переход на более высокие классы напряжения (с 6-10 кВ на 20-35 кВ)
- 2 создание ПС с дистанционным управлением и контролем без персонала
- 3 компактность, комплектность и высокая степень заводской готовности подстанционного оборудования
- 4 надежность ПС при работе в экстремальных климатических условиях при $t^{\circ} \text{C}$ до -50°C
- 5 применение ТП нового поколения с элегазовыми КРУ и малогабаритными вакуумными выключателями



Ввод устройств гибких систем электропередачи (FACTS) в сетях ЕЭС/ЕНЭС

| NN | Наименование объекта | Мощность оборудования, напряжение | Срок ввода в эксплуатацию* |
|----|--|--|-------------------------------|
| 1. | УШР на 11хПС 500 кВ в ОЭС «Востока», ОЭС «Сибири», ОЭС «Урала» | Всего 11 УШР суммарно 1820 Мвар | 2010 -2015 гг. |
| 2. | СТК на 9 ПС 220-330-500 кВ | Всего 11 СТК суммарно 810 Мвар | 2010 -2015 гг. |
| 3. | СТАТКОМ, АСК на 4ПС 220-500 кВ | Всего 6 СТАТКОМ суммарно 350 Мвар | 2010 -2015 гг. |
| 4. | УУПК на ВЛ 500 кВ «Саяно-Шушенская – Новокузнецкая» | | 2012 г. |
| 5. | ОЭС Сибири – ОЭС Востока: ПС 500 кВ «Могоча» | Забайкальский преобразовательный комплекс, 200 МВт | 2012 г. |
| 6. | ФПУ в ОЭС Сибири – ОЭС Урала: ВЛ 220 кВ «Советско-Соснинская - Володино» | | 2013 г. |
| 7. | Устройства ограничения ТКЗ в ОЭС Центра | | 2010 -2015 гг. |

* Сроки требуют уточнения

Устройства FACTS предназначены для управления потоками мощности, увеличения пропускной способности сетей, регулирования напряжения, компенсации реактивной мощности, демпфирования колебаний и обеспечения динамической устойчивости систем электропередачи



Учитываются ли приоритеты модернизации в инвестпрограммах энергокомпаний?

В договорах предоставления мощности (ДПМ) в период с 2010 по 2019 г.г. генерирующие компании планируют модернизацию действующих ТЭС и ввод новой мощности в объеме 24,1 ГВт.

На газе:

Ввод 66 парогазовых блоков на 54 ТЭС суммарной мощностью 19,0 ГВт, в том числе:

- 22 блока на 17 КЭС суммарной мощностью 9,0 ГВт;
- 44 блока на 37 ТЭЦ суммарной мощностью 10,0 ГВт. Из них:
- 23 современных ПГУ-400/420 суммарной мощностью 9,3 ГВт на 17 ТЭС, в т.ч. 6,8 ГВт – на КЭС и 2,5 ГВт – на ТЭЦ.



Проблема!

63% новых мощностей на газе планируется на базе иностранного оборудования

На твёрдом топливе:

Ввод 20 новых энергоблоков на 12 угольных ТЭС суммарной мощностью 3,8 ГВт и 10 турбин суммарной мощностью 623 МВт на 7 угольных ТЭЦ.



Проблема!

Отсутствие в отечественном энергомашиностроении современных экологически чистых угольных технологий.

В проектах ДПМ планируется использовать устаревшие технологии!



Инвестиции на модернизацию и их доля в инвестпрограммах энергокомпаний

| Наименование компании | 2009 | | | 2010 | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|--|---------------------------------------|-----------------------------|--|
| | Инвестиции в модернизацию (млн. руб.) | Инвестпрограмма (млн. руб.) | Доля инвестиций в модернизацию в инвестпрограмме (%) | Инвестиции в модернизацию (млн. руб.) | Инвестпрограмма (млн. руб.) | Доля инвестиций в модернизацию в инвестпрограмме (%) |
| Сетевые компании | | | | | | |
| ОАО "ФСК ЕЭС" | 25 500 | 106 044 | 24% | 44 000 | 170 900 | 26% |
| ОАО "Холдинг МРСК" | 41 553 | 87 983 | 47% | 57 787 | 104 435 | 55% |
| Генерирующие компании | | | | | | |
| Генерация ЗАО "КЭС", в т.ч.: | 5 581 | 12 871 | 43% | 6 115 | 22 269 | 27% |
| ОАО "ТГК-5" | 736 | 948 | 78% | 658 | 4 161 | 16% |
| ОАО "ТГК-6" | 732 | 1 529 | 48% | 1 253 | 2 802 | 45% |
| ОАО "ТГК-7" | 2 114 | 5 424 | 39% | 1 830 | 5 997 | 31% |
| ОАО "ТГК-9" | 1 999 | 4 971 | 40% | 2 374 | 9 309 | 26% |
| Государственные генкомпании, в т.ч.: | 10 979 | 77 393 | 14% | 16 806 | 125 839 | 13% |
| ОАО "ИнтерРАО ЕЭС" | 533 | 10 657 | 5% | 1 638 | 12 600 | 13% |
| ОАО "ОГК-1" | 1 234 | 7 165 | 17% | 2 413 | 12 209 | 20% |
| ОАО "РусГидро" | 9 059 | 58 765 | 15% | 12 217 | 98 692 | 12% |

В 2010 г. планируется рост инвестиций на модернизацию основных фондов энергокомпаний в абсолютном выражении



Изменение подходов к формированию инвестпрограмм в энергетике

Инвестпрограммы генкомпаний необходимо ориентировать на:

1. Использование исключительно новых технологий (особенно в части угольных вводов);
2. Масштабный вывод устаревшего оборудования на крупных ТЭС;
3. Строительство ТЭЦ взамен котельных в городах и поселениях (это относится к ТГК);
4. Строительство и реконструкция тепловых сетей (ТГК совместно с органами власти муниципальных образований)



Проблема:
огромный дефицит и отставание в разработке проектов!

Увеличение доли распределенной генерации изменит рынки топлива: будут активно вовлечены местные виды топлива – уголь, торф, отходы , а также ВИЭ.



В настоящее время площадки многих ТЭЦ используются не рационально

На крупных КЭС съём мощности с 1 га составляет:

- на Березовской ГРЭС – 47.3 МВт/га,
- Пермской ГРЭС – 44.4 МВт/га.

Съём мощности с площадок некоторых старых ТЭЦ в 5 раз ниже:

- на Ижевской ТЭЦ -2 – 7.0 МВт/га,
- Кировской ТЭЦ-5 – 9.0 МВт/га,
- Костромской ТЭЦ-2 – 2.6 МВт/га,
- Ново-Астраханской ТЭЦ – 6.3 МВт/га,
- Хабаровской ТЭЦ-3 – 6.9 МВт/га.

Техническое перевооружение старых ТЭЦ на современные установки значительно увеличит съём мощности с площадки ТЭЦ.

Сохранение площадок действующих ТЭС и котельных и повышение эффективности их использования – один из приоритетов при модернизации тепловых генерирующих мощностей



Потенциал отечественного энергомашиностроения

| Виды продукции | Среднегодовое производство, 2006-2008 гг. | Производственная мощность |
|--------------------------------|--|---------------------------|
| Котлы паровые свыше 10 т.пар/ч | 2260 | 8307 |
| Турбины паровые, МВт | 2360 | 7929 |
| Турбины газовые, МВт | 1960 | 2628 |
| Турбины гидравлические, МВт | 1920 | 2800 (оценка) |

1. Располагаемый суммарный потенциал предприятий составляет 4 – 5 ГВт в год, что не обеспечивает потребности электроэнергетики в оборудовании для нового строительства и технического перевооружения действующих электростанций;
2. При этом производственные мощности предприятий энергомашиностроения недоиспользованы;
3. Выпускаемое оборудование требует повышения технического уровня по показателям энергоэффективности и надежности, соответствующим лучшим зарубежным образцам.



Задача!

В 2010-2015 гг. освоить новые технологии и производство необходимого оборудования, реализовать демонстрационные (пилотные) проекты



Планы развития предприятий энергетического машиностроения

ОАО «СИЛОВЫЕ МАШИНЫ»

- приобрело у Siemens лицензию на производство на мощностях ОАО «ЛМЗ», продажу и сервисное обслуживание газовой турбины SGT5-4000F мощностью 285 МВт. Кпд такой ГТУ составляет 39,8%
- к 2015 году планирует увеличить производственную мощность по комплектам «турбина-генератор» до 17 ГВт / год
- предполагает организовать производство паровых турбин порядка 11 ГВт в год

ОАО «САТУРН-ГАЗОВЫЕ ТУРБИНЫ»

- имеет в производственной линейке энергетические турбины мощностью от 25 МВт до 110 МВт.
- ведёт разработки газовых турбин 12, 16, 25, 65, 140 и 160 МВт

ОАО «ЭМАЛЬЯНС»

- декларирует возможность выпуска котельного оборудования до 5,5 ГВт в год, из которых 3 ГВт приходится на котлы для паросиловых энергоблоков, 2,5 ГВт – на котлы-утилизаторы для ПГУ
- в 2008 году заключило лицензионное соглашение с NOOTER/ERIKSEN, INC., США о передаче технологии на производство котлов-утилизаторов для ПГУ, адаптированных под технические нормы РФ
- в 2008 году заключило соглашение с крупнейшим китайским производителем энергооборудования Shanghai Electric Power Generation Group о совместном участии в тендерах на поставку энергетического оборудования для электростанций
- сотрудничает с финским отделением американской компании Foster Wheeler по освоению производства котлов с циркулирующим кипящим слоем и их поставки для Новочеркасской ГРЭС

ЗАО «УРАЛЬСКИЙ ТУРБИННЫЙ ЗАВОД»

- разработало паровые турбины практически для всех типоразмеров ПГУ (170, 180, 210, 230, 325, 400, 450)
- планирует организовать выпуск 2,5 ГВт паровых и 0,5 ГВт газовых турбин в год
- сотрудничает с компанией Mitsubishi Heavy Industries (MHI) и предполагает организовать производство газовых турбин большой мощности и паровых турбин по технологиям MHI.



Обеспечение опережающего развития НИОКР в электроэнергетике

1. Введение для генерирующих компаний нормативных значений отчислений на цели НИОКР на уровне не ниже 3% от себестоимости выпускаемой продукции
2. Формирование координационного плана НИОКР суммирующего все планы НИОКР энергокомпаний электроэнергетики в соответствии с заданными Минэнерго РФ приоритетами развития
3. Некоторые важные направления НИОКР:
 - Разработка отечественных энергоблоков с газификацией угольного топлива мощностью 200-250 МВт с использованием синтез-газа в паро-газовом цикле (ПГЦ ВЦГ); создание демонстрационного объекта
 - Исследование и разработка компоновочных решений по созданию энергоблоков с внутрицикловой газификацией твердого топлива на площадках действующих угольных ТЭС
 - Разработка и освоение серийного производства отечественных одновальных теплофикационных модульных ПГУ мощностью 40, 100, 170 МВт
 - Разработка и освоение серийного производства отечественных высокоэффективных газовых турбин мощностью 300-350 МВт («Силовые машины», «Салют»)
 - и др.



Стимулирование модернизации мощностей

Для формирования институциональных условий , способствующих повышению эффективности и модернизации тепловой энергетики, необходимы экономические и административные меры:

- Повышение внутренней цены на газ до уровня расчетной цены netback (увеличение потребления газа в стране обеспечить не за счет роста неэффективного потребления газа, а за счет расширения газификации и глубокой переработки углеводородов)
- Постепенное формирование оптимального соотношения цен газ/уголь (2/1), плюс развитие конкуренции и стандартизации на угольных рынках;
- Последовательный рост платы за загрязнение окружающей среды для субъектов тепловой энергетики;
- Принятие технических регламентов, предусматривающих запрет использования энергозатратных технологий, установление и контроль графиков замещения неэффективного оборудования;
- Налоговое поощрение внедрения энергоэффективных технологий;
- Бюджетное субсидирование процентов по кредитам для энергоэффективных проектов в электроэнергетике



Запуск долгосрочного рынка мощности (ДРМ)

Улучшение инвестиционного климата в электроэнергетике:

- внедрение долгосрочных ценовых параметров рынка мощности
- внедрение новой системы договоров, повышающей уровень гарантий оплаты
- повышение размера предельного уровня оплаты мощности для отобранных действующих мощностей
- утверждение привлекательных расчетных значений возврата на вложенный капитал (WACC) на уровне 8,5 % и гарантированных уровней оплаты по ДПМ

Предполагаемый эффект ДРМ в улучшении соотношения доли старой/новой мощности

| | 2010 год | 2015 год | 2020 год (прогноз) |
|---------------------------|---------------|-------------|-----------------------|
| мощность, млрд.руб. | 313,5 | 831 | 1094,4 |
| старая мощность (доля, %) | 286,4 (91,3%) | 396,8 (48%) | 407,3 (37%) |
| новая мощность (доля, %) | 27,1 (8,7%) | 434,2 (52%) | 687,1 (63%) |



Формирование технической политики для производителей и поставщиков угля

Стандартизация и обогащение углей - необходимое условие перехода к чистым угольным технологиям

- Переход угольной промышленности на производство высококачественной угольной продукции на основе стандартизованного угольного топлива
- Повышение глубины и объёмов переработки углей на основе использования эффективных технологий углеобогащения
- Доведение качества угольной продукции по тепловому эквиваленту до уровня, сопоставимого с уровнем развитых угледобывающих стран



Проблема!

Энергетика на чистых угольных технологиях должна базироваться на унификации и типизации угольных электростанций



Федеральный Закон «О теплоснабжении»

В проекте Федерального Закона «О теплоснабжении» во взаимосвязи с Законом Об электроэнергетике и Законом Об энергосбережении необходимо определить:

- возможность непосредственной продажи электроэнергии, произведенной на тепловом потреблении на розничном рынке потребителям, находящимся на территории субъекта Российской Федерации;
- особые условия ценообразования для установок малой и возобновляемой энергетики на розничных рынках электрической и тепловой энергии;
- принципы ценообразования на тепловую и электрическую энергию на установках когенерации с учетом рынка электроэнергии.



Поручить Минэнерго совместно с заинтересованными министерствами и ведомствами:

- Разработать и ввести единую Методику и Порядок разработки показателей топливно-энергетических балансов территорий субъектов Российской Федерации, Порядок согласования скользящего прогноза их развития, в том числе электрических и тепловых нагрузок потребителей;
- Разработать и ввести Методику оценки показателей эффективности топливно-энергетических балансов в т.ч. электроснабжения и теплоснабжения территорий субъектов Российской Федерации;
- Поработать вопросы, связанные с порядком финансирования реконструкции и развития современных, эффективных систем транспорта и учета тепла



Меры налогового и экономического стимулирования развития когенерации

- Внесение изменений в Налоговый Кодекс
 - Смена налогоплательщика налога на прибыль (возможно и НДС) с объемов выручки от реализации тепловой энергии на территории, оставляя все эти средства для целевого использования в распоряжении субъектов Российской Федерации;
 - Смена налогоплательщика налога на прибыль (возможно и НДС) с объемов выручки от реализации электрической энергии на территории, выработанной на базе когенерации, оставляя все эти средства для целевого использования в распоряжении субъектов Российской Федерации;
 - Налоговые льготы для источников когенерации;
 - Частичное освобождение от налога на прибыль доходов тепловых генераторов, полученных в результате снижения удельных расходов условного топлива относительно утвержденного для них норматива;
- Субсидирование платы за присоединение к системам теплоснабжения
- Административная ответственность субъектов тепловой энергетики за нарушение соглашений о повышении энергоэффективности.



Стимулирование развития малой энергетики

- Определение места и роли малой, распределенной энергетики в формировании эффективных систем регионального энергоснабжения в специальных нормативных актах
- Финансовая, ценовая поддержка и налоговое стимулирование малой генерации и когенерации, в том числе на базе ВИЭ
- Финансовая поддержка и налоговое стимулирование проектно-изыскательских работ и муниципальных заказов на разработку типовых технологических решений и проектов по малой энергетике
- Финансовая поддержка и налоговое стимулирование предприятий энергетического машиностроения, на которых организуется производство эффективных малых энергетических установок и технологий возобновляемой энергетики
- Уточнение схемы размещения генерирующих объектов электроэнергетики, использующих ВИЭ на территории Российской Федерации
- Разработка системы мониторинга развития распределенной электроэнергетики, использующей ВИЭ



Потенциал возобновляемых источников энергии и местных видов топлива*

Экономический потенциал ВИЭ в России (за исключением потенциала энергии крупных рек) превышает 300 млн.т у.т./год, или 1/3 потребления первичных энергоресурсов в РФ

| ВИЭ | Технический потенциал | Экономический потенциал |
|--------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Малая гидроэнергетика | 126 | 70 |
| Геотермальная энергия | 11 869 | 114 |
| Энергия биомассы | 140 | 69 |
| Энергия ветра | 2 216 | 11 |
| Солнечная энергия | 9 676 | 3 |
| Низкопотенциальное тепло | 194 | 53 |
| Всего по РФ | 24 221 | 320 |

Технический потенциал ВИЭ – часть валового потенциала, преобразование которого в полезную энергию возможно при существующем уровне развития технологий, при соблюдении экологических требований

Экономический потенциал ВИЭ – часть технического потенциала, преобразование которого в полезную используемую энергию экономически целесообразно



Кадровая политика в энергетике

Современной энергетике нужны компетенции, совмещающие инженерно-технические и управленческие знания. В международной практике давно ведется подготовка системных инженеров – специалистов по управлению созданием, эксплуатацией и развитием сложных технических систем. Крупнейшие технические ВУЗы мира имеют такие программы.

В России подобных программ нет!

Для решения масштабных задач модернизации энергетики России необходимо подготовить **большое число новых квалифицированных специалистов:**

- в рамках системы высшего образования необходимо сформировать магистерские обучающие программы и программы повышения квалификации, ориентированные на подготовку инженеров-энергетиков нового поколения - системных инженеров
- в рамках системы технического регулирования в электроэнергетике необходимо осуществить локализацию международных стандартов и разработку отечественных стандартов, поддерживающих подходы и методы системной инженерии
- в рамках некоммерческих партнерств и саморегулирующих организаций в электроэнергетике необходимо сформировать межкорпоративные центры компетенций, обеспечивающих исследование, внедрение и развитие практики управления техническими системами в электроэнергетике



МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Спасибо за внимание