

**Федеральная
Сетевая Компания**



**Единой
Энергетической Системы**

**Техническое состояние основных фондов, инвестиции -
технологическая база энергетической безопасности.
Обновление и повышение надежности действующего оборудования.**

Председателя Правления ОАО
«ФСК ЕЭС»

О.М. Бударгин

Москва, октябрь 2010 г.

Единая Национальная Энергетическая Сеть - основа энергетической безопасности и устойчивого развития экономики Российской Федерации



Постановлением Правительства Российской Федерации от 21.12.2001 № 881 было положено начало формированию **Единой Национальной Электрической Сети (ЕНЭС)**

ЕНЭС

Задачи

Требования

Электроснабжение потребителей стратегических отраслей, мегаполисов, регионов РФ

Выдача электроэнергии генерирующих мощностей, в т.ч. атомных; Обеспечение их резервирования

Повышение энергоэффективности функционирования ЕЭС России



Надежность

Эффективность

Безопасность

Соответствие потребностям экономики

ЕНЭС - «общенациональное достояние и гарантия энергетической безопасности» Российской Федерации (Постановление Правительства Российской Федерации от 11.07.2001 №526).



ОАО «ФСК ЕЭС» сегодня

Регионы ОАО «ФСК ЕЭС»

797 подстанций
117,7 тыс. км ЛЭП
305,5 млн. кВА



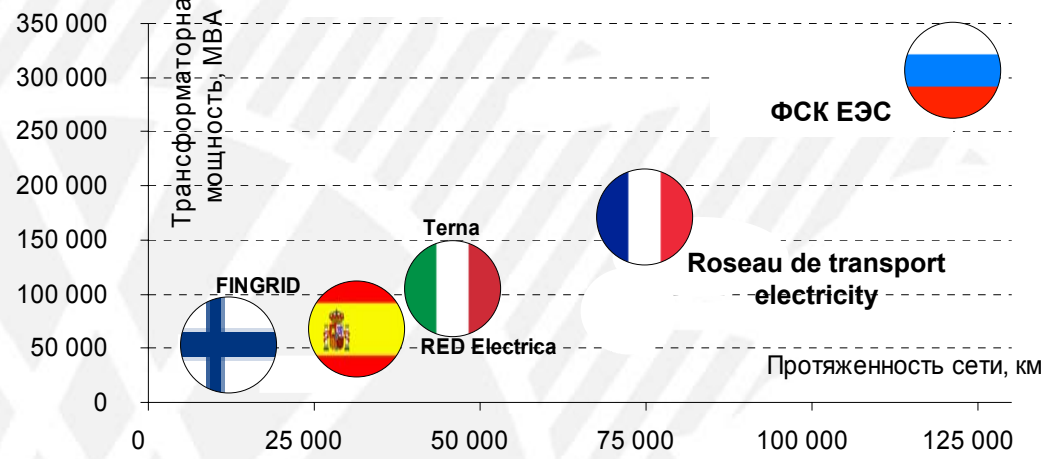
С целью «сохранения и укрепления ЕНЭС, обеспечения единства технологического управления и реализации государственной политики в электроэнергетике» было образовано **ОАО «ФСК ЕЭС»** (2002 г.).

ОАО «ФСК ЕЭС» обеспечивает:

- Эксплуатацию объектов ЕНЭС
- Модернизацию существующих объектов ЕНЭС
- Расширение и инновационное развитие ЕНЭС

Активная политика ОАО «ФСК ЕЭС» способствует сохранению и развитию научно-технического потенциала не только электроэнергетики, но и смежных отраслей

СРАВНЕНИЕ С ВЕДУЩИМИ ЕВРОПЕЙСКИМИ ЭЛЕКТРОСЕТЕВЫМИ КОМПАНИЯМИ



FINGRID – Финляндия, **RED Electrica** – Испания, **Terna** – Италия, **Roseau de transport electricity** – Франция.

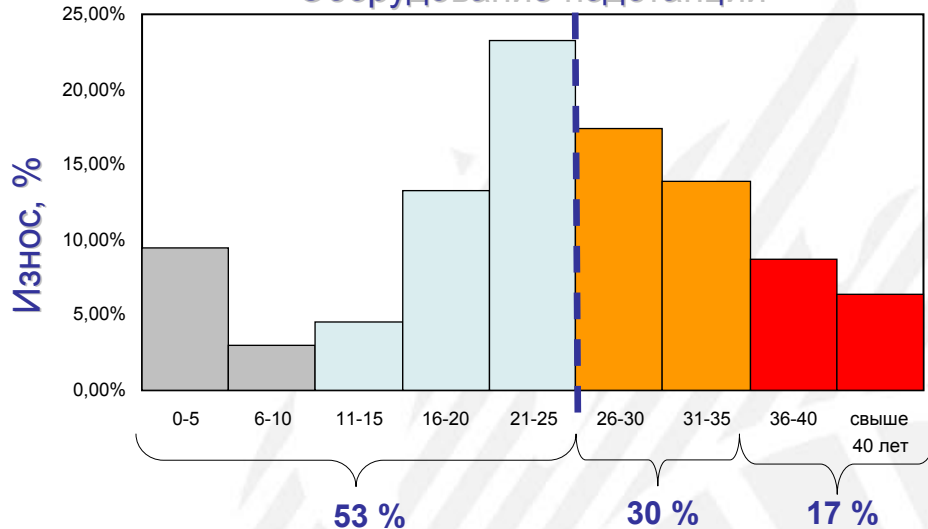


Текущее состояние основных фондов ОАО «ФСК ЕЭС»

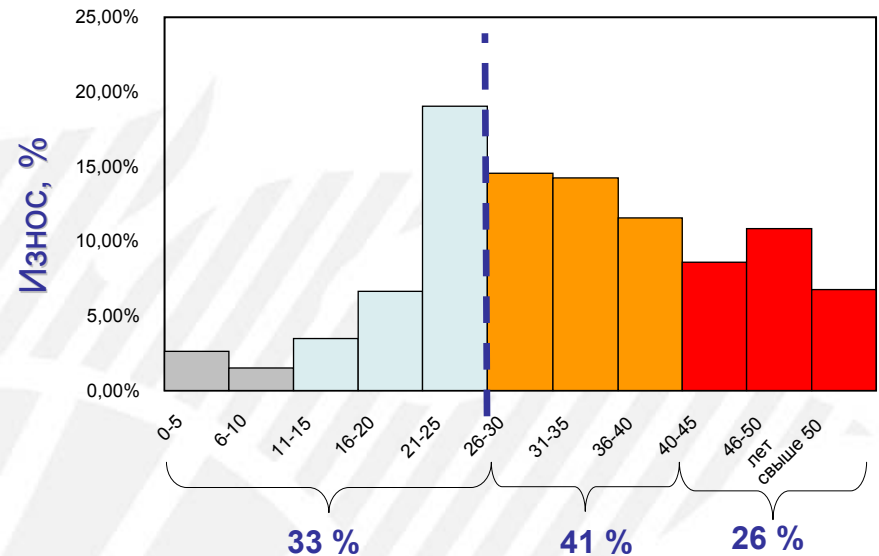
Недофинансирование электросетевого комплекса в течение 10-15 лет (с начала 90-х) привело к критической изношенности основных фондов:

- нормативный срок эксплуатации (25 лет) выработало **47%** ПС, сверхнормативный - **17%** ПС.
- нормативный срок эксплуатации (35 лет) выработало **39%** ЛЭП, сверхнормативный - **18%** ЛЭП.

Оборудование подстанций



Линии электропередачи



- физический и моральный износ оборудования:
 - риск возникновения технологических нарушений из-за его отказов и ошибок персонала; риск несчастных случаев;
 - увеличение эксплуатационных затрат.
- физический и моральный износ конструктивных элементов линий электропередачи:
 - риск их повреждения при воздействии внешних климатических факторов;
 - увеличение потерь электроэнергии (ввиду увеличения нагрузок и, как следствие, их несоответствия экономически обоснованным значениям);
 - увеличение эксплуатационных затрат.



Программа реновации основных фондов

Программа реновации основных фондов до 2014 г.:

➤ суммарная стоимость 217,221 млрд. руб.;

Предполагается установка:

➤ 11 млн. кВА трансформаторной мощности;

➤ 1415 групп выключателей 110-750 кВ;

➤ 4245 разъединителей 110-750 кВ;

➤ 1712 групп измерительных трансформаторов тока и напряжения 110-750 кВ.

Доля изношенного подстанционного оборудования, у.е.



Повышение надежности и эффективности функционирования ЕНЭС в условиях дефицита средств на реновацию



Спад электропотребления в конце 80-х - начале 90-х годов, и, как следствие, недоиспользование пропускной способности электрической сети (до 2006 - 2008 г.г.) в условиях физического износа оборудования позволили минимизировать количество крупных системных аварий с недоотпуском электроэнергии потребителям.

По прогнозам, уровень электропотребления 1990 г. будет достигнут в 2010 - 2011 г.г.

Нагрузка на объекты ЕНЭС и их ответственность будут увеличиваться по мере прироста электропотребления, а также с увеличением доли продажи электроэнергии и мощности на оптовом рынке.

С целью повышения надежности функционирования существующих объектов в условиях дефицита ресурсов на реновацию:

финансовых

проектно-строительных

производственных

Принято решение о формировании и реализации программ повышения надежности

Замены воздушных и масляных выключателей 110-750 кВ:

- стоимость 54 млрд. руб.;
- 3802 компл.

Повышения грозоупорности ВЛ:

- стоимость 1 млрд. руб.;
- модернизация 2,5 тыс. км. ВЛ;
- монтаж 18,5 тыс. ОПН;
- создание АИИСКГН на ВЛ МЭС Юга.

Замены измерительных трансформаторов тока и напряжения 110-750 кВ:

- стоимость 9,5 млрд. руб.;
- 2534 компл. ТТ и 1867 компл. ТН.



Программы повышения надежности

Программа замены воздушных и масляных выключателей 110-750 кВ:

- **30% от общего числа технологических нарушений на ПС обусловлены отказами выключателей;**
- **из них 30% сопровождаются полным погашением РУ, что является наиболее тяжелым и может приводить:**
 - нарушению перетоков, в т.ч. межсистемных;
 - погашению большого объема потребителей, в т.ч. I категории;
 - лавинообразному развитию системных аварий.
- **масляные и воздушные выключатели характеризуются длительным временем планового простоя, связанного с проведением их ТОиР, что приводит к вынужденной работе как ПС, так и сети в ремонтных ослабленных схемах:**
 - по статистике, в среднем, воздушный выключатель 500 кВ выводится из схемы для ремонта два раза в год на четыре дня.
- **планируемые к установке элегазовые выключатели характеризуются существенно большей надежностью, меньшим временем плановых простоев, меньшим объемом ТОиР:**
 - параметр потока отказов (для выключателя 500 кВ), в среднем, 0,001 раз/год, в сравнении с вышеотмеченным воздушным выключателем (0,2 раз/год);
 - современные элегазовые выключатели требуют обслуживания с выводом из схемы один раз в 12 лет:
 - повышает надежность функционирования ПС и сети;
 - упрощает проведение ремонтных кампаний;
 - сокращает издержки;
 - сокращает вероятность несчастных случаев.



Программы повышения надежности

Программа повышения грозоупорности ВЛ

- по статистике 36% от общего числа технологических нарушений на ВЛ (отключений с неуспешным) обусловлены грозовой деятельностью, в отдельных МЭС, например, в МЭС Юга, этот показатель составляет 70%:
 - за 2009 г. зафиксировано 1487 случаев автоматических отключений ВЛ, из них 507 с неуспешным АПВ;
 - отключения ВЛ, в зависимости от их значимости и степени резервирования, могут приводить к ограничениям межсистемных перетоков, работе противоаварийной автоматики, делению энергосистем, ограничению потребителей;
 - при грозовых отключениях ВЛ выключатели, коммутируют токи короткого замыкания; это несет риски его отказов, износ контактных и механических частей.
- прямые или обратные перекрытия изоляторов при отключении ВЛ зачастую приводят к пробое изоляторов и разрушению стеклодеталей, что может приводить к обрывам гирлянд изоляторов и падению проводов;
- прорыв молнии на провод несет вероятность воздействия на оборудование ПС повышенных значений напряжений, приводящих к его повреждению и повреждению устройств вторичной коммутации.

Программа замены измерительных трансформаторов тока и напряжения 110-750 кВ

- по статистике 5,6% от общего числа технологических нарушений на ПС обусловлены отказами ТТ и ТН;
- отказы ТТ и ТН приводят к вынужденному простою присоединений и систем шин соответственно, что приводит к вынужденной работе как ПС, так и сети в ремонтных ослабленных схемах;
- предлагаемые к замене измерительные трансформаторы со сроком эксплуатации 30 лет и более:
 - не обеспечивают требуемый класс точности для целей АИИСКУЭ;
 - ТТ зачастую накладывают ограничения на параметры режима, обусловленные их номинальным током;
 - ввиду старения изоляции, склонности к феррорезонансу существует вероятность их взрыва с повреждением соседнего оборудования ПС или несчастными случаями (одной из причин Московской аварии 2005 г. послужил взрыв ТТ на ПС 500 кВ Чагино с повреждением соседнего оборудования).



Основные направления:

Мероприятия:

Совершенствование эксплуатации

- совершенствование сервисного обслуживания повышение качества и скорости аварийно-восстановительных работ
- развитие интеллектуальной системы диагностики и внедрение системы планирования ТОиР
- повышение квалификации производственного персонала

Совершенствование оперативно-технологического управления сетью

- повышение наблюдаемости сети
- пересмотр концепции оперативно-технологического управления

Модернизация и новое строительство ПС и ВЛ с использованием передовых решений

- пересмотр технической политики ОАО «ФСК ЕЭС»



Совершенствование сервисного обслуживания

Концепция сервисного обслуживания оборудования предполагает продление гарантийных обязательств на оборудование по результатам следующего объема работ:

- комплексной диагностики оборудования (**сервисные центры заводов-изготовителей**);
- ТО и диагностики (ремонтный персонал ОАО «ФСК ЕЭС»);
- аварийно-восстановительных работ и ремонтов (ремонтный персонал ОАО «ФСК ЕЭС» с участием **шеф-инженеров заводов-изготовителей**).

На сегодняшний день:

- подписан договор с ООО «Сименс» на сервисное обслуживание оборудования в МЭС Сибири и МЭС Западной Сибири, в рамках которого:
 - до наступления ОЗП 2010/2011 гг. будет обучена на заводе в Берлине из 5 работников МЭС Сибири и проведен внеочередной инспекционный контроль 54 выключателей и 12 ОПН;
- подписан договор с ОАО Холдинговая компания «ЭЛЕКТРОЗАВОД» на комплексную диагностику трансформаторного оборудования в МЭС Центра и МЭС Юга, в соответствии с которым:
 - до начала ОЗП будет выполнена комплексная диагностика 103 трансформаторов (автотрансформаторов) и 38 реакторов производства ОАО «ХК «ЭЛЕКТРОЗАВОД»;
- подписан договор на комплексную диагностику трансформаторного и реакторного оборудования с ООО «Тольяттинский Трансформатор», согласно которому в 2010 г. будет проведена диагностика 21 трансформатора;
- в стадии подписания договор на сервисное обслуживание компрессорного оборудования МЭС Центра с ОАО «Уральский компрессорный завод», в соответствии с которым:
 - до начала ОЗП будет проведена диагностика технического состояния 117 компрессоров и выданы рекомендации завода-изготовителя по их дальнейшей эксплуатации, а в 2011 году выполнен капитальный ремонт 19 компрессоров.

Развитие интеллектуальной системы диагностики, внедрение системы планирования ремонтов



Применение оборудования в конструктивном исполнении, обеспечивающем возможность организации мониторинга под рабочим напряжением :

Закупка оборудования:

- имеющего посадочные места для подключения приборно-диагностических средств съема сигнала измерительной информации;
- обладающего возможностью непосредственного съема измерительной информации.



Применение Развитие технических и методологических средств on-line мониторинга состояния оборудования:

- исключение возможности неконтролируемого развития дефектов;
- обеспечение возможности контроля ретроспективной информации (функция «черного ящика»);
- повышение безопасность персонала, снижается риск ошибок при сборе и обработке информации.

Интеграция результатов автоматической диагностики в информационные системы, с помощью которых осуществляется планирование ремонтов:

- повышение оперативности планирования и его качества;
- возможность оперативной корректировки планов ремонтов;
- возможность планирования ремонтов по техническому состоянию;
- упрощение и повышение качества контроля исполнения планов ремонтов.



Повышение квалификации производственного персонала

Снижение популярности технических ВУЗов, профтехучилищ в 90-е годы привело к дефициту квалифицированных технических кадров: научных, инженерных, оперативного и ремонтного персонала.

- особый риск представляет низкая квалификация оперативного и ремонтного персонала, ввиду его непосредственной работы с высоковольтным оборудованием, аппаратурой вторичной коммутации, производства оперативных переключений;
- ошибки персонала могут приводить к серьезным технологическим нарушениям, сопровождающимся отключением потребителей, несчастными случаями и повреждением оборудования.

С целью повышения уровня профессиональной подготовки производственного персонала в настоящее время в ОАО «ФСК ЕЭС» создаются Центры подготовки производственного персонала:

- поддержание профессиональных знаний, умений и навыков производственного персонала на требуемом уровне;
- сокращение времени и оптимизация проведения аварийно-восстановительных работ за счет и проведения регулярных противоаварийных тренировок для оперативного, диспетчерского и ремонтного персонала;
- создание системы предэкзаменационной подготовки и подготовки по новой должности.

Преимущества обучения в собственных центрах:

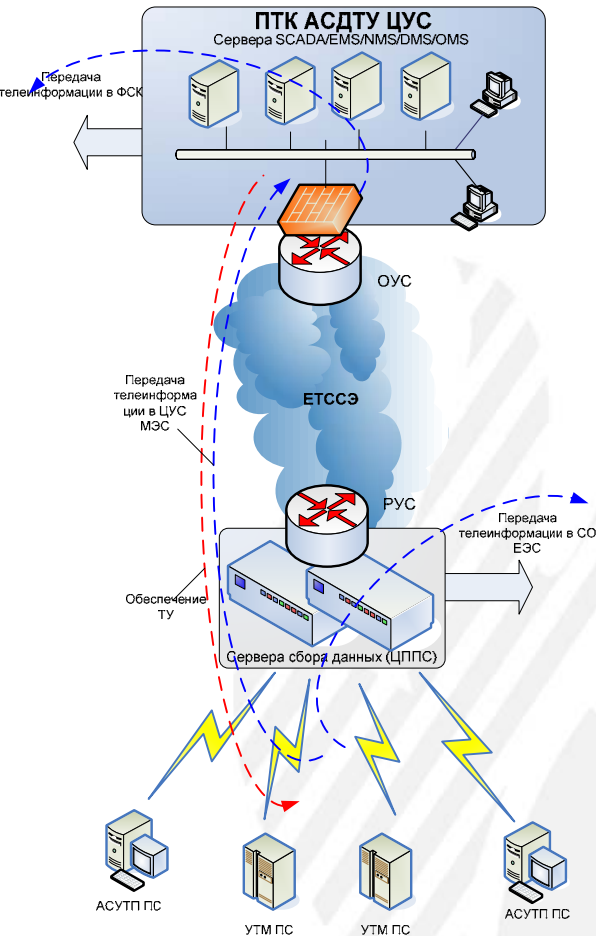
- единые стандарты, методики и формы обучения;
- управления качеством обучения;
- возможность гибкой корректировки программ обучения в соответствии с потребностями;
- создание и использование специализированной инфраструктуры для решения задач обучения производственного персонала - электросетевых полигонов.

Кроме того, ОАО «ФСК ЕЭС» плотно сотрудничает с ведущими отраслевыми ВУЗами: организация строительных отрядов, прохождение практики студентов на объектах ЕНЭС, привлечение для выполнения научных исследований.



Развитие и модернизация систем сбора и передачи информации о состоянии оборудования и параметрах режима (ССПИ)

Цель развития ССПИ - повышение качества принимаемых решений при эксплуатации сети за счет использования достоверной информации о фактическом состоянии и режимах работы оборудования



Основные цели развития систем сбора и передачи информации:

- повышение надежности работы сети и качества передаваемой электроэнергии, в т.ч. за счет:
 - повышения наблюдаемости режимов работы сети;
 - повышения управляемости сети;
 - сокращения времени аварийно-восстановительных работ.

Основные направления развития ССПИ:

- модернизация существующих подстанций путем создания на них программно-технических комплексов ССПИ с внедрением:
 - современных микропроцессорных комплексов телемеханики;
 - комплексов на основе WAMS технологии;
 - средств мониторинга состояния оборудования.
- развитие единой технологической системы связи электроэнергетики (ЕТССЭ);
- развитие автоматизированных программных комплексов верхнего уровня на уровне предприятий.

В рамках реализуемой Программы повышения надежности и наблюдаемости ЕНЭС, до 2014 г. ПТК ССПИ должны быть введены на 578 подстанциях



Совершенствование оперативно-технологического управления

Пересмотр концепции системы оперативно-технологического управления

ПТК ЦУС и цифровая ПС, создаваемые с использованием передовых цифровых технологий - основные инструменты управления интеллектуальными сетями нового поколения (smart-grid)



Развитие технологических систем должно сопровождаться интенсивным освоением современных подходов к управлению сетью персоналом ПС и ЦУС

Необходимо развитие систем сбора и передачи информации о состоянии оборудования и параметрах режима, в т.ч. и для построения «умных» сетей



Пересмотр технической политики ОАО «ФСК ЕЭС» в области схемных решений и подстанций

Повышение надежности и безопасности функционирования подстанций:

- типизация подстанций: схемы, строительные и компоновочные решения, вторичные системы;
- строительство закрытых РУ с применением оборудования КРУЭ на номинальном 110-330 кВ;
- строительство закрытых РУ с применением оборудования КРУЭ на номинальном 500 кВ при расположении подстанций:

в городах и областях мегаполисов;

в районах с абсолютным минимумом температур ниже -45°C ;

на землях сельскохозяйственного назначения и лесхозов;

в национальных парках и заповедниках;

в районах с IV СЗА и выше;

в прибрежных районах.



Повышение надежности электроснабжения мегаполисов:

- создание глубоких вводов на сверхвысоком номинальном напряжении;
- создание кольцевых электрических сетей на сверхвысоком номинальном напряжении;
- разукрупнение подстанций путем наложения ограничений по мощности и числу присоединений.

Повышение надежности функционирования и развитие единой технологической системы связи:

- внедрение новейших технологий;
- повышение требований к надежности и качеству относительно существующей сети;
- обеспечение потребностей не только ОАО «ФСК ЕЭС», но и иных субъектов рынка.



Пересмотр базовых требований к воздушным линиям электропередачи:

- развитие индивидуального проектирования;
- применение опор повышенной эстетичности и высотных опор (при прохождении линий в лесах) с расположением проводов над кронами деревьев.

Применение современных типов проводов и грозозащитных тросов:

- при новом строительстве - проводов с повышенной пропускной способностью, меньшими коэффициентами аэродинамического сопротивления, повышенной коррозионной стойкостью, лучшей деформационной способностью и самозатуханием, большей крутильной жесткостью;
- при реконструкции - высокотемпературных проводов;
- грозозащитных тросов с повышенной механической прочностью, стойкостью к воздействию молниевых разрядов, стойкостью к коррозии.

Повышение требований к защите ВЛ от внешних климатических воздействий:

- оснащение существующих и вновь сооружаемых ВЛ, проходящих в особо гололедных районах, управляемыми установками плавки гололеда;
- применение систем контроля гололедообразования в реальном времени;
- применение современных типов проводов;
- применение линейных ОПН на ВЛ, где не обеспечиваются нормированные сопротивления заземления.



ОАО «ФСК ЕЭС»

Спасибо за внимание!

ОАО «ФСК ЕЭС»

117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, 5А

Телефоны:

Единый информационный центр: 8-800-200-18-81

Для звонков из стран ближнего и дальнего зарубежья: +7 (495) 710-93-33

Факс: +7 (495) 710-96-55

E-mail: info@fsk-ees.ru