

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Инновационное развитие ЕНЭС

Программа инновационного развития

Целью инновационного развития ЕНЭС является создание интеллектуальной энергетической системы с активно-адаптивной сетью (ИЭС ААС). В процессе достижения этой цели должен состояться переход к качественно иному состоянию сетей, построенных на основе использования новых принципов и технологий в передаче и преобразовании электроэнергии. Такой подход заложен в Программе инновационного развития ОАО «ФСК ЕЭС» до 2016 года*.

Важными направлениями Программы являются разработка, испытание и внедрение на объектах ЕНЭС «прорывных» и «улучшающих» инновационных технологий. В их числе: технологии аккумулирования электроэнергии, технологии «высокотемпературной сверхпроводимости», технологии передачи электроэнергии постоянным током и другие инновации. Программа также направлена на развитие системы инновационной деятельности ОАО «ФСК ЕЭС» —

в частности, на расширение российской научно-инженерной базы ОАО «ФСК ЕЭС», в том числе с привлечением зарубежных партнеров, и сотрудничество с российскими научными учреждениями и высшими учебными заведениями.

К созданию в России интеллектуальной активно-адаптивной электрической сети, которая предполагает объединение электрических сетей, потребителей и производителей электроэнергии в единую автоматизированную систему, Компания приступила в 2010 году. В настоящее время инновационные технологии и решения отрабатываются на реальных электросетевых объектах. Следующий этап — создание энергокластеров, где происходит комплексная обработка решений и элементной базы интеллектуальной сети (выявление недостатков, достоинств, синергетического эффекта от использования различных технологий) для последующего тиражирования в ЕЭС России.

Направления Программы инновационного развития

Технологические эффекты

Технологии по повышению системной надежности ЕЭС России

- Повышение грозоупорности воздушных линий электропередачи (снижение аварийности на 25-30%);
- Повышение взрывобезопасности электрооборудования;
- Ограничение токов короткого замыкания в мегаполисах (экономия на установке дополнительного оборудования подстанций в 1.5-2 раза);
- Повышение пропускной способности сети при уменьшении массогабаритных свойств (ВТСП технологии, новые типы проводов ВЛ).

Технологии создания интеллектуальной сети (повышение гибкости и управляемости сети)

- Разработка электрооборудования с управляемыми электрическими характеристиками (FACTS, СТАТКОМ, УШР и др.);
- Разработка технологий самовосстановления оборудования и инфраструктуры электрической сети;
- Разработка электрооборудования на силовой электронике;
- Использование систем накопления электроэнергии (оптимизация генерации и потребления, экономия до 15 млрд руб. в год).

* Программа инновационного развития ОАО «ФСК ЕЭС» до 2016 года с перспективой до 2020 года утверждена 7 апреля 2011 года Советом Директоров ОАО «ФСК ЕЭС» (протокол от 07.04.2011 №128) на основе Политики инновационного развития и модернизации ОАО «ФСК ЕЭС» и Концепции (основных положений) программы инновационного развития, утвержденной решением Совета директоров ОАО «ФСК ЕЭС» (протокол от 16.12.2010 № 120)

Направления Программы
инновационного развития

Технологические эффекты

Снижение издержек
на эксплуатацию электриче-
ской сети

- Повышение автоматизации сети (превентивное управление, изменение характеристик и топологии сети в автоматическом режиме);
- Сокращение времени монтажа и ремонтов элементов электрической сети.

Снижение стоимости совре-
менного, надежного и
высокоэффективного
оборудования

Снижение стоимости оборудования (в том числе удешевление оборудования на полупроводниковой силовой электронике на 2-3 % в год).

Программа НИОКР на 2013-2017 годы и расходы на ее финансирование

В рамках выполнения Программы инновационного развития Компания предложила вузам, научно-исследовательским институтам, проектным, производственным и другим профильным организациям принять участие в формировании Программы научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ (НИОКР) ОАО «ФСК ЕЭС» на 2013-2017 годы.

В соответствии с Инвестиционной программой ОАО «ФСК ЕЭС» на 2013-2017 годы на реализацию Программы научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ ОАО «ФСК ЕЭС» на 2013-2017 годы* (далее — Программа НИОКР) в 2012 году было запланировано 3 100 млн рублей. Из них было освоено 2 913,99 млн рублей (94% от запланированного значения в 2012 году и 153,5% по отношению к 2011 году).

Объем финансирования НИОКР по годам, млрд руб.



* Утверждена приказом ОАО «ФСК ЕЭС» от 19.09.2012 № 564 «Об утверждении Программы НИОКР ОАО «ФСК ЕЭС» на 2013-2017 годы».

Работы НИОКР по направлениям



Структура финансирования НИОКР



Программа инновационного развития устанавливает целевые результаты по направлениям НИОКР, которые необходимо достигнуть к 2020 году. К указанному сроку должны быть разработаны:

- теоретические концепции, модели и программы, составляющие основу создания ИЭС ААС;
- новые типы силового оборудования для электрических сетей, в том числе КРУЭ для цифровой подстанции, управляемые шунтирующие реакторы, устройства на основе применения высокотемпературной сверхпроводимости (ВТСП) вакуумных управляемых разрядников, сетевые накопители электроэнергии на базе аккумуляторов и суперконденсаторов — с проведением системных испытаний;
- новые типы средств управления, автоматики, защит и систем измерений для ИЭС ААС, в том числе устройства синхронизированных векторных измерений УСВИ (PMU); Комплексные системы для обслуживания РЗА и ПА; Концепция развития и применения систем релейной защиты и автоматики для ИЭС ААС;

- оборудование и теоретические основы систем управления ИЭС ААС, в том числе опытный полигон «Цифровая подстанция», системы сбора и передачи информации оценки состояния ЕНЭС, общая информационная модель ЕЭС на основе стандартов МЭК, комплекс программ системы автоматизированного управления ИЭС ААС, архитектура и структура единой технологической системы управления ИЭС ААС;
- экспериментальные образцы оборудования и систем для защиты воздушных линий электропередачи от внешних воздействий (грозы, гололеда, загрязнений), в том числе высотные композитные опоры; гололедоустойчивые, нанокompозитные провода; автоматизированная дистанционная система пеленгации и мониторинга разрядов молнии в ВЛ; комбинированные установки для плавки гололеда и компенсации реактивной мощности и др;

— технические решения для повышения надежности транспорта электроэнергии по сетям ЕНЭС, в том числе классификатор потребителей по уровням необходимой надежности;

— расчеты численных показателей надежности потребителей услуг ОАО «ФСК ЕЭС» по передаче электроэнергии;

— технические решения и электрооборудование для снижения потерь электроэнергии в сетях ЕНЭС.

Результаты инновационной деятельности

Ключевые значимые индикаторы Программы, характеризующие результаты инновационной деятельности за 2012 год

Группа индикаторов	Название индикатора (KPI)	Размерность индикатора	Значения индикаторов	
			Целевое значение в 2012 г.	Фактическое значение в 2012 г.
Экономия энергетических ресурсов и энергоэффективность	Доля потерь электроэнергии к объему отпуска электроэнергии из сети потребителям услуг ОАО «ФСК ЕЭС»	%	4,7	4,24
Улучшение потребительских свойств оказываемых услуг	Доля недоотпуска электроэнергии потребителям в общем объеме отпущенной из ЕНЭС электроэнергии	%	0,0026	0,0006
Эффективность инновационной деятельности	Количество патентов, полученных по результатам проведения НИОКР за год	шт.	44	64

В 2012 году Компания внедряла отдельные элементы интеллектуальной сети и иные инновационные разработки на своих объектах.

На подстанции 500 кВ Ногинск филиала ОАО «ФСК ЕЭС» – МЭС Центра введен в работу опытный образец системы непрерывного контроля перегрузочной способности трансформаторов. Система позволяет использовать современные автоматизированные методы расчета с учетом последних разработок в области методов контроля теплового состояния трансформаторов на малообслуживаемых подстанциях 110 — 750 кВ. Внедрение системы будет способствовать созданию полностью

автоматизированных и необслуживаемых подстанций и является характерным примером инновационной деятельности Компании с достижением реального конечного результата.

Филиал ОАО «ФСК ЕЭС» — МЭС Центра оснастил подземные питающие подстанции Инновационного центра «Сколково» новейшими силовыми автотрансформаторами с элегазовой изоляцией. Это первый опыт применения подобного оборудования на городских подстанциях. По сравнению с традиционными автотрансформаторами с масляной изоляцией, автотрансформаторы с элегазовой изоляцией обладают целым рядом преимуществ.

Они полностью безопасны (защищены от взрывов и пожаров), т.к. в качестве изолирующей среды и хладагента в них используется гексафторид серы (элегаз). Немаловажным является эффективное сопряжение элегазового автотрансформатора с элегазовой коммутационной аппаратурой (КРУЭ), что обеспечивает компактную планировку подстанции. Данное инновационное решение позволяет значительно снизить затраты на строительство городских энерго-объектов закрытого типа.

Филиал ОАО «ФСК ЕЭС» — Магистральные электрические сети (МЭС) Урала внедрили новейшую технологию усиления фундаментов опор линий электропередачи 220-500 кВ с использованием высокопрочного углеродного волокна. Углеволоконное усиление полностью восстанавливает несущую способность конструкции, блокируя процессы разрушения опоры. Применяемый полимерный материал обладает высокими показателями сейсмостойкости и сопротивления к химическим воздействиям, физико-техническими характеристиками — например, на разрыв углеволокно крепче металла. Кроме того, простота использования углеродного волокна обеспечивает кратчайшие сроки ремонтных работ и сокращает

расходы на их проведение. Новый метод разработан екатеринбургским научно-исследовательским институтом высокопрочных систем усиления ООО «НИИ ВСУ "ИНТЕР/ТЭК"».

В числе повсеместно и активно используемых Компанией инноваций – подвесная полимерная изоляция, обладающая комплексом преимуществ по сравнению с широко распространенными фарфоровыми аналогами. Полимерные изоляторы легче, обладают высокой гидрофобностью, что важно на территориях с высоким засолением, таких как Пермь, Соликамск. Они также устойчивы к механическим и электрическим нагрузкам, имеют длительный срок эксплуатации.

Среди новинок оборудования – статический тиристорный компенсатор реактивной мощности (СТК-1), один из существенных элементов создания магистральной электрической сети нового поколения.

Опоры высоковольтных линий нового поколения, реализованные на базе стальных многогранных стоек, отличает высокая надежность и долговечность, повышенная устойчивость при гололедно-ветровых нагрузках, коррозионных воздействиях, высокая скорость сборки и установки.

Экспертная оценка инновационной деятельности

ОАО «ФСК ЕЭС» вошло в список ведущих компаний в рейтинге качества программ инновационного развития (ПИР) госкорпораций и компаний с государственным участием, составленного рейтинговым агентством «Эксперт РА». По мнению составителей рейтинга, энергетические компании в большей степени мотивированы к наращиванию конкурентных преимуществ, в том числе для развития бизнеса за рубежом. В результате у российских энергетических госкомпаний доля затрат на НИОКР вполне

сопоставима и даже превышает расходы иностранных конкурентов (ФСК ЕЭС – 2,64%, Edf – 0,7%, NationalGrid – 0,1%). Авторы исследования также отмечают, что в программе инновационного развития ОАО «ФСК ЕЭС» заявлены прорывные проекты по созданию интеллектуальной энергетической системы на основе активно-адаптивной сети. Для магистральных сетей высокого и сверхвысокого напряжения подобных технологий пока нет нигде, кроме ОАО «ФСК ЕЭС», даже на уровне концептуальных проработок.