

Современные воздушные линии: умные и надёжные

СЕТИ
РОССИИ

СОБЫТИЯ



17—20 июня 2014 года в Санкт-Петербурге состоялась вторая Международная научно-практическая конференция «Умные воздушные линии: проектирование и реконструкция», которая собрала ведущих экспертов в области воздушных линий электропередачи — руководителей и главных специалистов Департаментов ВЛ, ПС, Инновационного развития ОАО «ФСК ЕЭС», ОАО «ЦИУС ЕЭС», Департамента технологического развития и инноваций ОАО «Россети», специалистов ведущих научно-технических и проектных организаций, а также заводов-изготовителей. Организаторами конференции выступили НИЛКЭС ПЦ Севзапэнергосетьпроект ОАО «СевЗап НТЦ» и Международная ассоциация фундаментостроителей, генеральный информационный партнёр конференции — журнал «ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ. Передача и распределение».

Участие в конференции приняли более 130 человек из 25 городов России, Германии, Финляндии, Казахстана, Узбекистана и Украины. На конференции обсуждались общие, стратегические и концептуальные вопросы развития электрических сетей. По сравнению с первой конференцией, прошедшей в июне 2013 года в Санкт-Петербурге, круг рассматриваемых вопросов существенно расширился. Однако, как и на первой конференции, каждый доклад вызывал дискуссию и дальнейшее активное обсуждение. Активно обсуждались вопросы организации проектных и научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) в ОАО «Россети» и ОАО «ФСК ЕЭС», применения и проблем внедрения новых технических решений, конструкций и материалов, их аттестации, разработки нормативной документации.

Перед началом заседания с приветственным словом к участникам обратился основатель и главный идеолог конференции ГИП НИЛКЭС

ПЦ «Севзапэнергосетьпроект» ОАО «СевЗап НТЦ» к.т.н. Пётр Романов, который осветил новые тенденции в проектировании линейных энергетических объектов. Пётр Игоревич отметил, что поставленный на первой конференции вопрос «как сделать существующие и новые воздушные линии умнее?» всегда будет



Пётр Романов



Дмитрий Ильин



Богдан Горошкевич



Игорь Архипов

актуальным. Он должен решаться путём разработки и совершенствования в рамках НИОКР технологий автоматизированного проектирования, новых конструкций элементов ЛЭП, применения новых материалов. Совершенствование элементов ВЛ — фундаментов, опор, проводов, линейной арматуры, изоляторов — должно окупаться за счёт сокращения стоимости эксплуатации линейных объектов.

Под председательством первого заместителя генерального директора, главного инженера ОАО «ЦИУС ЕЭС» Дмитрия Ильина с докладами выступили специалисты ОАО «ФСК ЕЭС», ОАО «Россети», ОАО «ЦИУС ЕЭС», МЭС Северо-Запада.

Начальник отдела Управления научно-технического развития, организации и контроля за реализацией НИОКР Департамента технологического развития и инноваций ОАО «Россети» Богдан Горошкевич рассказал об организации деятельности НИОКР в крупнейшей электросетевой компании — ОАО «Россети». На основе анализа актуальных проблем развития дочерних и зависимых обществ (ДЗО) формируются ключевые направления НИОКР, которые затем утверждаются на научно-техническом совете (НТС) ОАО «Россети». Собранные предложения по ключевым направлениям проходят экспертизу по включению в программу НИОКР. Одобренные НТС направления получают дальнейшее развитие в виде работ, распределённых по отдельным ДЗО. Специалисты ОАО «Россети» осуществляют согласование планов НИОКР различных ДЗО, контролируют их взаимосвязь. Целевая модель централизации НИОКР позволяет снизить издержки на управ-

ление НИОКР, исключить дублирование тематик и распространить полученные результаты в различных ДЗО, сформировать целостный подход к научно-техническим вопросам, аккумулировать профессиональные компетенции и создать единый механизм управления интеллектуальной собственностью.

Начальник Департамента инновационного развития ОАО «ФСК ЕЭС» Игорь Архипов отметил необходимость типизации проектных решений и совершенствования цифрового проектирования. Апробированные проектные решения должны оцифровываться и вноситься в распространённые САПР, что сделает их доступными для многих проектных организаций. Каталог цифровых проектных решений, внесённый в отраслевые САПР, открывает новые возможности в проектировании ЛЭП, способствуя:

- уменьшению количества допускаемых при проектировании

ошибок за счёт широкого применения проверенных технических решений;

- повышению конкуренции и, как следствие, сокращению затрат при строительстве и эксплуатации электросетевых объектов.

Начальник Департамента ВЛ ОАО «ФСК ЕЭС» Виктор Щетинин рассказал о приоритетных задачах, которые стоят перед эксплуатирующими организациями в условиях сокращения финансирования. Для снижения издержек на эксплуатацию необходимо применение новых, современных элементов ВЛ, соответствующих требованиям надёжности энергосистем. Например, опоры могли бы быть оснащены системами мониторинга, контролирующими состояние элементов ВЛ с передачей информации в эксплуатирующую организацию. Применение мониторинга технического состояния ВЛ в масштабах всей страны позволит сократить затраты



Виктор Щетинин



Александр Кузьмин



Алексей Кривцов



Любовь Качановская



Марина Ермошина

на обслуживание ВЛ без увеличения аварийности.

Руководитель Управления электрооборудования ПС и ЛЭП ОАО «ЦИУС ЕЭС» Александр Кузьмин подчеркнул, что правильный выбор технических решений и качественная проработка технологических вопросов обеспечивают минимизацию затрат на сооружение, эксплуатацию и сокращение сроков строительства. На примере стальных многогранных, решётчатых и секционированных железобетонных опор Александр Владимирович рассмотрел подтвердившиеся и декларируемые преимущества разных конструкций с точки зрения эффективности строительства и реконструкции ВЛ. Темой, вызвавшей бурное обсуждение, стало предложение перейти от существующей практики аттестации материалов и оборудования к системе, при которой процесс разработки и допуска конструкций к применению и процесс аттестации будут разделены. Аттестация должна стать инструментом для проверки производственных возможностей завода-изготовителя, тогда как допуск впервые разработанной конструкции для применения на конкретной ВЛ и ПС будет устанавливать соответствие конструкции требованиям нормативов и стандартов. Предложение было признано целесообразным и получило поддержку экспертов.

Главный эксперт Департамента ПС ОАО «ФСК ЕЭС» Алексей Кривцов рассмотрел проблемы внедрения новых технических решений при проектировании ВЛ и новых технологий — несовершенство планирования, нормативно-тех-

нической базы, системы оценки технических решений, отсутствие мотивации для качественного проектирования, кадровые проблемы. Применение индивидуального подхода при проектировании линейных объектов и привлечение квалифицированных специалистов проектных организаций позволит избежать грубых технических ошибок при проектировании сложных объектов, ведущих к увеличению их сметной стоимости.

Заместитель генерального директора по науке ОАО «СевЗап НТЦ» к.т.н. Любовь Качановская рассказала о том, что в этом году Научно-исследовательской лаборатории конструкций электросетевого строительства (НИЛКЭС) исполняется 40 лет. Она была создана в 1974 году по инициативе главного инженера СЗО «Энергосетьпроект» Кирилла Петровича Крюкова для решения вопросов снижения материала-, трудо- и капиталоемкости электрических сетей всех классов напряжения. Первым руководителем НИЛКЭС стал Алексей Иванович Курносов. Все эти годы специалисты НИЛКЭС разрабатывают унифицированные конструкции опор и фундаментов ВЛ, изобретают новые методы закрепления опор, на стендах и в полевых условиях проводят испытания новых конструкций, решают сложные задачи переходов ВЛ через протяжённые водные преграды, принимают активное участие в разработке нормативно-технической документации, обследуют эксплуатируемые ВЛ и ПС, участвуют в проектах ликвидации аварийных ситуаций и выяснении причин их возникновения.

Для внедрения нового конструктивного решения опор ВЛ из железобетонных центрифугированных секционированных стоек организована Рабочая группа в ОАО «Россети», членами которой принято решение о целесообразности разработки предлагаемых конструкций для ВЛ 110–500 кВ.

Начальник НИЛКЭС ПЦ «Севзапэнергопроект» ОАО «СевЗап НТЦ» к.ф.-м.н. Марина Ермошина выступила с двумя докладами. Первый был посвящён вопросам нормативного регулирования и обеспечения надёжности функционирования электроэнергетического оборудования. В результате актуализации строительных норм и правил наблюдаются общие тенденции: повышение проектного уровня надёжности, ужесточение требований к задаваемым исходным данным, выполнение расчётов конструкций в программно-расчётных комплексах. Следствием актуализации стало исключение инженерных методик расчётов, что ограничило степень достоверности проектного моделирования. В итоге единственной объективной проверкой результатов расчётов является проведение механических испытаний конструкций. Необходим комплексный подход: выполнение расчётов инженерными методиками и уточнение результатов в программно-расчётных комплексах. Вопрос об обеспечении возможности проверки результатов расчётов инженерными методиками возможно решить включением их в нормативно-техническую документацию энергетических компаний, например в качестве стандартов организации.



Пётр Маузер

Второй доклад ознакомил присутствующих с состоянием корректировки стандарта организации (СТО) ОАО «ФСК ЕЭС» «Нормы технологического проектирования воздушных линий электропередачи напряжением 35–750 кВ». Работа ведётся уже в течение двух лет, на данный момент проект СТО согласован с профильными Департаментами ОАО «ФСК ЕЭС», ОАО «Россети» и ДЗО, ОАО «ЦИУС ЕЭС», ведущими проектными организациями и заводами-изготовителями. На сегодняшний день идёт работа по согласованию проекта СТО с ОАО «СО ЕЭС». По результатам работы со специалистами, в том числе эксплуатирующих организаций (МЭС, МРСК), в СТО внесены существенные изменения, касающиеся как применения новых технических решений, так и выработки консенсуса между всеми представителями энергетической отрасли по вопросам применения существующих технических решений. Активное обсуждение велось по вопросам выбора трассы ВЛ, пересечений и параллельного следования ВЛ, отсутствия в проектной документации расчётов проводов и конструкций опор и фундаментов, организации ВОЛС-ВЛ, плавки гололёда, светоограждения и визуализации ВЛ. В результате совместной работы специалистов ОАО «ФСК ЕЭС», ОАО «Россети», ОАО «ЦИУС ЕЭС», научно-технических и проектных организаций разработан документ, который должен стать основополагающим при проектировании ВЛ напряжением 35–750 кВ на ближайшие годы. Утверждение СТО запланировано на 2014 год.

Первый заместитель генерально-го директора, главный инженер МЭС Северо-Запада Пётр Маузер поделился проблемами, которые возникают при реконструкции действующих электроустановок: малое время отключения, не дающее возможности полномасштабной реконструкции, стеснённые условия на ПС, ограничивающие возможность проезда техники, необходимость применения нестандартных технических подходов для решения поставленных задач. Для реконструкции железобетонных стоек порталов ОРУ 330 кВ ПС «Западная» в Санкт-Петербурге специалистами НИЛКЭС были разработаны индивидуальные технические решения по ремонту и усилению железобетонных фундаментов и стоек опор, которые с успехом применены в МЭС Северо-Запада. Рассмотрен вариант усиления существующих железобетонных стоек стальной многогранной оболочкой, состоящей из элементов, которые могут быть установлены без привлечения крупногабаритной техники. Второй разработанный вариант — замена порталов на многогранные, третий — на решётчатые. Разработанные технические решения позволяют проводить реконструкцию порталов в условиях действующей подстанции.

Отдельный день конференции был посвящён новым конструкциям элементов воздушных линий электропередачи, в том числе новому поколению железобетонных центрифугированных опор из секционированных стоек, а также новой технике для их монтажа и установки. ГИП НИЛКЭС Пётр Романов обратил внимание на преимущества нового поколения железобетонных опор ВЛ. Начальник ЦИВЛ электропередачи ОАО «Фирма ОРГРЭС» Рамзия Каверина ознакомила присутствующих с опытом эксплуатации железобетонных опор на ВЛ 35–750 кВ, отметив, что опоры нового поколения избавят железобетонные опоры от существующих недостатков. Директор по развитию ООО «ПО «Энергожелезобетон-инвест» Владимир Кустов сообщил о готовности заводов к серийному производству железобетонных центрифугированных опор для обеспечения потребностей ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Россети». Генеральный директор ООО «Ларссен сервис» Виктор Горелов подтвердил, что компания ведёт разработки машин для погружения фундаментов из центрифугированных железобетонных секций.

Несколько докладов было посвящено применению опор из композиционных материалов и самонесущего изолированного провода на ВЛ 110 кВ.

Третий день конференции осветил актуальные вопросы проектирования элементов ВЛ: переходов ВЛ в КЛ, светоограждения переходных опор, расчёта проводов в особых условиях, проектирования ВЛ среднего класса напряжения, защиты птиц от поражения электрическим током и защиты ВЛ от птиц, применения радиоуправляемых летательных аппаратов при обследовании ВЛ. С докладом о применении систем мониторинга состояния изоляции, грозовых воздействий и мест повреждений ВЛ выступил заместитель директора, начальник отдела инжиниринга филиала ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС» СибНИИЭ к.т.н. Александр Гайворонский.

По результатам конференции выделены основные проблемы, по которым необходимо принять управленческие решения.

В первую очередь это организация разработки и внедрения нового поколения железобетонных секционированных опор, применение которых на ВЛ 35–500 кВ позволит более чем в два раза сократить стоимость строительства ВЛ по сравнению с применением стальных опор.

Во-вторых, необходимо включение в инвестиционную программу ОАО «ФСК ЕЭС» НИОКР по разработке унифицированных стальных решётчатых опор и железобетонных фундаментов, соответствующих требованиям ПУЭ-7 и действующих редакций СНиП и ГОСТ и позволяющих существенно снизить материалоемкость строящихся ВЛ.

В третьих, при грядущей масштабной реконструкции ВЛ необходимо применять новые технологии и новые элементы ВЛ: опоры и фундаменты, изолированные и неизолированные провода, линейную арматуру; оснащать ВЛ системами мониторинга.

Все участники конференции подчеркнули необходимость её ежегодного проведения. Конференция стала основой организации дискуссионной площадки для обсуждения актуальных проблем проектирования, строительства и эксплуатации ВЛ.

С материалами конференции можно ознакомиться на сайте nilkes.spb.