

ИТОГИ
V Всероссийской конференции
**«Развитие и повышение надёжности эксплуатации распределительных
электрических сетей»**

2-3 июля 2019 г.

г. Москва

Конференция организована и проведена компанией «Россети» и лично её заместителем генерального директора – главным инженером Андреем Владимировичем Майоровым, соорганизатором Конференции выступило АО «ОЭК». Партнер деловой программы – журнал «ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ. Передача и распределение».

Мероприятие посвящено комплексу вопросов по развитию и эксплуатации распределительных сетей среднего напряжения 0,4-20 кВ, в частности:

- цифровая трансформация распределительных электрических сетей;
- основные вопросы развития сетей напряжением 20 кВ;
- работа под напряжением в сетях 0,4 и 6–35 кВ;
- обмен опытом по актуальным вопросам, обзор мирового опыта.

Статус мероприятия: выездная сессия Международного форума «Электрические сети» (МФЭС-2019).

Участники конференции: более 300 человек, среди которых представители Министерства энергетики РФ, руководители и специалисты электросетевого комплекса страны разной ведомственной принадлежности и разных форм собственности (группы «Россети», крупных территориальных электросетевых компаний: АО «ЮРЭСК», АО «ОЭК», АО «Мособлэнерго», АО «Оборонэнерго», ОАО «Сетевая компания» (Казань) и другие). Также в мероприятии приняли участие эксперты компаний нефтегазовой отрасли, учёные РАН, вузов, эксперты проектных организаций, представители компаний промышленного сектора – производители оборудования и материалов для электроэнергетики (по списку).

Обменявшись мнениями по указанному комплексу вопросов, участники конференции отметили:

1. Распределительные электрические сети обладают большим потенциалом по повышению надёжности эксплуатации с применением современных, в

том числе цифровых технологий. В частности, одним из перспективных решений для распределительных электрических сетей мегаполисов является переход на напряжение 20кВ с резистивным заземлением нейтрали, что, в свою очередь, требует широкого применения цифровых решений в части организации защит и процессов оперативно-технологического управления.

2. Первым шагом в рамках цифровизации должно стать внедрение цифровых технологических решений в области мониторинга и управления технологической инфраструктурой электросетевой компании: переход к цифровым электрическим сетям и цифровым подстанциям, внедрение цифровых систем измерения параметров режима сети, мониторинга состояния оборудования и линий электропередачи, защиты и противоаварийной автоматики, а также иных цифровых технологических решений.
3. По результатам цифровизации технологических процессов, обеспечивающих передачу электроэнергии, появится возможность радикального совершенствования текущих бизнес-процессов и создания новых бизнес-процессов для электросетевых компаний, таких, как оптимизация управления активами, совершенствование кадровой политики, предоставление новых сервисов (формирование тарифного меню, подключение малой распределенной генерации, инфраструктура для электрозаправок и т.д.).
4. С учетом положений концепции «Цифровая трансформация 2030» разработан проект обновлённой редакции Единой технической политики в электросетевом комплексе ПАО «Россети». Обновлённая Единая техническая политика по своим стратегическим направлениям и содержанию соответствует передовым мировым трендам и направлена на реализацию задач Стратегии развития электросетевого комплекса Российской Федерации, выполнение функций и задач ПАО «Россети», реализацию мероприятий по цифровой трансформации технологических и производственных процессов группы компаний «Россети», получение совокупности эффективных технических, технологических и организационных требований и решений, обеспечивающих повышение эффективности, надежности, безопасности, экономичности передачи и распределения электроэнергии.
5. В ближайшее время с высокой долей вероятности будет осуществлена переоценка подходов к капитализации энергокомпаний. В условиях современной цифровой экономики капитализация будет определяться уже не суммой стоимостей всех производственных фондов, а умением компании выстроить систему управления, способную адаптироваться под различные запросы клиентов, внешних контрагентов.
6. При реализации проектов «Цифровой РЭС» за счет автоматизации и повышения наблюдаемости сети в среднем удаётся сократить время реагирования на отключение и восстановление нормальной схемы электроснабжения с 5 до 2 часов. В отдельных случаях автоматизация и цифровизация электрических сетей путем установки реклоузеров позволяет оптимизировать капитальные затраты сетевой компании,

отказаться от строительства дополнительных линий электропередачи, что особенно актуально в стесненных условиях и в условиях трудной проходимости (лес, болото, плотная застройка и т.д).

7. Внедрение технологий «Цифровой электромонтёр» и их освоение персоналом электросетевых компаний позволит повысить мобильность бригад. Своевременное предоставление персоналу необходимой технической информации на месте производства работ (схемы, нормативная документация, методики, инструкции), повышение качества проводимых плановых, внеплановых и аварийно-восстановительных работ, снижение трудозатрат на анализ состава и значимости выявленных дефектов, повышение качества планирования программы ТОиР, введение безбумажного документооборота позволяет на 20% повысить эффективность использования рабочего времени. Важным эффектом для потребителя при внедрении технологий «Цифровой электромонтер» является повышение надежности. Отмечено улучшение показателей надежности и сокращение времени восстановления электроснабжения потребителей минимум на 15%. За счет повышения эффективности управления и контроля за перемещением и действиями производственного персонала (мобильными бригадами) и исключения непроизводительных активностей, внедрения электронных бланков переключений с контролем последовательности переключений может быть достигнуто снижение на 20% травматизма среди производственного персонала.
8. Опыт внедрения гибридной цифровой сети передачи данных показывает, что внедрение подобных технологий позволяет сделать качественный прорыв в части предоставляемых сервисов и обеспечить автоматизацию ОТУ (внедрение OMS/DMS), поднять уровень надежности инфраструктуры связи и снизить удельные затраты на организацию и эксплуатацию сети.
9. Электросетевыми компаниями России за последние годы накоплен обширный опыт построения распределительных электрических сетей 20 кВ в условиях различной плотности нагрузок, различных климатических поясах и с применением различных технических решений (детали в докладах Конференции).
10. Проведенные «Россети Московский регион» исследования показали, что экономический эффект перехода на схему со множеством СТП малой мощности, приближенным к домовладениям достигается только при количестве подключаемых токоприемников в количестве не менее 32, при этом среднегодовая мощность токоприемников должна составлять не менее 4,7–5 кВт.
11. Основными факторами, влияющими на надежность и безопасность ВЛ с СИП 0,4–20 кВ при строительстве, приемке линий у подрядных организаций считать:
 - Обязательный входной контроль при строительстве ВЛ 0,4-10 кВ с применением самонесущего изолированного провода;
 - Качество линейной арматуры в системе оборудования ВЛИ, ВЛЗ;
 - Отказ от использования контрафактной арматуры для СИП. Пути поступления копий, подделок, контрафактной арматуры для СИП:

фирмы – перекупщики (дилеры), подрядные организации по монтажу ВЛ 0,4-10 кВ с СИП, а также компании, осуществляющие подключение к ВЛИ в рамках реализации энергосервисных контрактов.

12. Основными факторами, влияющими на надежность и безопасность КЛ при строительстве, приемке линий у подрядных организаций считать:
 - Входной контроль как основного кабельного оборудования (кабели, муфты), так и дополнительного (кабельные трубы, колодцы, коробки транспозиции и др.), поступающего на объекты строительства.
 - Проведение приемо-сдаточных испытаний кабельных линий.
 - Применение оборудования и материалов, способствующих выявлению и локализации повреждений кабельной продукции до её ввода в эксплуатацию.
13. Переход электросетевых компаний на выполнение работ под напряжением позволит существенно улучшить показатели надёжности, снизить ущерб от недоотпуска электроэнергии, сократить число жалоб потребителей на некачественное предоставление услуг.
14. В процессе реализации Концепции цифровой трансформации, развития и повышения надёжности распределительных электрических сетей электросетевые компании сталкиваются со множеством вопросов, успешное решение которых зачастую требует синхронизации действий и обмена опытом между различными субъектами, гармонизации нормативно-технической базы. В этих условиях считать целесообразным проведение Всероссийской научно-технической конференции «Развитие и повышение надёжности эксплуатации распределительных электрических сетей» ежегодно на регулярной основе.

По итогам обсуждения всех докладов электросетевым компаниям рекомендуется:

1. Принять к исполнению разработанные компанией «Россети» концепцию «Цифровая трансформация 2030» и проект обновлённой редакции Единой технической политики в электросетевом комплексе. Перейти к активной фазе реализации проектов «Цифровой РЭС», «Цифровой электромонтёр».
2. В рамках реализации концепции цифровой трансформации уделять больше внимания внедрению таких современных технологий и инструментов как цифровые двойники и цифровые тени, рассмотреть возможность увеличения доли автоматизации процессов, применения роботов, технологий 3D печати и других. За счет применения цифровых технологий, описывающих модульные решения, оптимизировать технологические цепочки, финансовые затраты.
3. При интеграции современных цифровых технических решений в основные технологические процессы особое внимание уделять вопросам информационной безопасности, сохранности цифровых данных.
4. Принять к сведению и при наличии соответствующих технико-экономических обоснований использовать в работе опыт построения распределительных электрических сетей 0,4-20 кВ и итоги пилотных проектов, изложенные в докладах участников Конференции, в том числе:

- схемы построения сетей 6-10 кВ с СТП 6-10/0,4кВ малой мощности, приближенными к потребителю и сетей 0,95 кВ;
- композитные опоры для ВЛ 0,4-10 кВ;
- стойки железобетонные вибрированные для опор ВЛ 0,4-10 кВ, аналогичные сериям СВ-95, СВ-110, изготовленные из тяжелого бетона, модифицированного дисперсией углеродных нанотрубок;
- анкерные стальные многогранные опоры для ВЛ 0,4 кВ;
- провода новых типов (с сердечником из стальных и алюминиевых сплавов или композитных немагнитных материалов, а также с цилиндрической поверхностью из проволок трапециевидальной, z - образной или иной формы с меньшими коэффициентами аэродинамического сопротивления);
- изолятор-разрядник мультикамерный на основе штыревого фарфорового изолятора ИРШФМК-10(-20);
- системы накопления электроэнергии;
- подстанции 10 кВ подземного и заглубленного типополнения;
- методы и средства определения места повреждения воздушных ЛЭП 6–10 кВ;
- быстровозводимая опора 35 кВ для проведения аварийно-восстановительных работ.

5. В целях обеспечения надежности и безопасности ВЛ с СИП 0,4–20 кВ и КЛ при строительстве, приемке объектов у подрядных организаций, а также при закупке другой электротехнической продукции и электрозащитных средств, руководствоваться следующими принципами:

- В состав конкурсных (закупочных) комиссий ввести технических специалистов с правом решающего, а не совещательного голоса.
- Внести уточнения в закупочную документацию с целью установления приоритетов для закупок качественной продукции.
- Осуществлять выборочную приёмку объектов, выполняемых подрядчиком, при совместном участии представителей Заказчика, Подрядчика и Производителя.
- Допущенные производители должны предоставить комплект оригинальной продукции для возможности сверки.
- При выполнении работ хозяйственным способом, участии в закупках, в рамках энергосервисных контрактов, допускать только аттестованных производителей или производителей, которые предоставляют полный комплект протоколов испытаний на соответствие СТО от аккредитованной лаборатории.
- В составе конкурсной заявки должно быть предоставлено письмо от производителя о распространении гарантийных обязательств, указана страна происхождения продукции, марка производителя, с указанием конкретного объекта строительства.
- В целях соблюдения технологии монтажа, обязать получение сертификатов/аттестатов подрядными организациями в учебных центрах.

- Подготовить предложения по формированию единого реестра поставщиков контрафактной продукции.
6. Рассмотреть возможность применения для обеспечения надёжности электроснабжения потребителей на период аварийно-восстановительных работ (АВР) передвижных мобильных повышающих трансформаторных пунктов (МПП) на различные диапазоны мощностей.
 7. Рассмотреть возможность выполнения под напряжением таких видов работ, как замена, выправка опор на ВЛ 0,4 кВ, замена изолятора, колпачка, вязки, регулировка стрелы провеса проводов на ВЛ 0,4 кВ, замена ответвления 0,22-0,38 кВ от ВЛ (ВЛИ) 0,4 кВ, ревизия контактных соединений, монтаж повторного заземления, исполнение заявок-уведомлений сбытовых организаций, подключение новых потребителей. При этом должны неукоснительно исполняться требования Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ).
 8. Рассмотреть проект Стандарта «Электрическая сеть 20 кВ Мегаполиса. Нормы технологического проектирования», подготовленный АО «ОЭК» с привлечением АО «Институт Энергосетьпроект». Представить свои предложения и дополнения к документу.
 9. С целью обмена опытом с международными экспертами увеличить долю участия российских специалистов в крупных международных мероприятиях, таких как регулярные конференции CIREN.
 10. С целью обмена опытом между российскими специалистами в области развития и повышения надёжности распределительных электрических сетей направить в адрес организаторов конференции предложения по тематикам и вопросам, необходимым для обсуждения и включения в Программу VI Всероссийской научно-технической конференции «Развитие и повышение надёжности эксплуатации распределительных электрических сетей» 30 июня-1 июля 2020 года.