



## ИТОГИ

### VIII Международной научно-технической конференции «Развитие и повышение надежности распределительных электрических сетей»

5–6 июля 2023 г.

г. Москва

**Организатор:** ПАО «Россети»

**Соорганизатор:** журнал «ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ. Передача и распределение»

**При поддержке:** Министерство энергетики Российской Федерации

**При содействии:** АО «ОЭК», ИК ЭЭС СНГ, НИУ «МЭИ», ИСЭМ СО РАН, Ассоциация «ЭРА России»

**Генеральный партнер:** Группа компаний «Таврида Электрик»

**Официальные партнеры:** Encore Engineering, ПО «Форэнерго», ООО «УК «ЭНЕРГОРАЗВИТИЕ», ООО «НПК «Автоприбор», ООО «Группа ЭНЭЛТ», АО «Систэм Электрик».

**Партнеры:** ООО «ВостокЭнергоСервис», Группа компаний «Арматех», ООО «Пи-ЭлСи Технолоджи», ООО «ТермоЭлектрика», ООО «Энерготэк», МНПП «АНТРАКС», ООО «Прософт-Системы», ООО «ТЭМЗ», ООО «Энергопласт», АО «ГК «ЭЛЕКТРОЦИТ» — ТМ Самара».

Мероприятие посвящено комплексу вопросов развития и повышения надежности распределительных электрических сетей, инновационным решениям в этой области, а также важным аспектам достижения целей нулевого травматизма при работе в электрических сетях. Все дискуссии в рамках конференции были разделены на шесть технических сессий:

Сессия 1. Планирование развития распределительных сетей

Сессия 2. Возможности применения инновационных решений в распределительных сетях

Сессия 3. Применение новых методов и средств диагностирования для планирования ремонтной деятельности

Сессия 4. Надежность электроснабжения потребителей при плановых и аварийных работах

Сессия 5. Релейная защита и автоматика электрических сетей

Сессия 6. Охрана труда

Отдельные результаты работ и исследований озвучены в рамках дополнительной постер-сессии.

В рамках технических и постер-сессий рассмотрено более 90 докладов.

**Участники конференции:** более 1200 человек из России и стран СНГ (Республики Беларусь, Республики Таджикистан, Республики Казахстан), в том числе руководители и технические специалисты, представляющие различные категории организаций-владельцев распределительных электрических сетей: от крупных государственных холдингов до небольших частных организаций и энергетических подразделений предприятий нефтегазового комплекса, а также представители науки и производители продукции.

**Обменявшись мнениями по указанному комплексу вопросов, участники конференции отметили:**

1. Необходимость разработки единых стандартов формирования комплексных программ развития распределительных электрических сетей 35 кВ и ниже. В стандартах должны быть определены требования к структуре комплексных программ развития, необходимым исходным данным для формирования программ и алгоритмы их разработки.
2. Необходимость передачи функций заказчика разработки комплексных программ развития регионов на среднесрочную и долгосрочную перспективу (5–20 лет) структурам, заинтересованным в их создании. Рассмотреть возможность передать функции формирования таких программ системообразующим ТСО.
3. Потребность в разработке методических указаний по развитию сетей с привязкой к структуре энергопотребления, приоритизации требуемых параметров надежности электроснабжения потребителей на основе выбора эффективных структур и топологий распределительных электрических сетей.
4. Необходимость уточнения (и расширения) критериев надежности для распределительных электрических сетей, а также подходов к определению целевых значений надежности для различных групп и категорий потребителей, актуальных в настоящее время. Целесообразность синхронизации вновь выработанных подходов с допустимыми величинами ущерба и последствий от перебоев электроснабжения.
5. Целесообразность продолжения работы по внедрению системы риск-ориентированного управления производственными активами.
6. Важность оперативного внесения поправок в действующие нормативно-правовые акты, расширяющие возможности электросетевых компаний по повышению эффективности распределительного электросетевого комплекса в части:
  - использования объектов малой генерации и гибридной генерации для технологического присоединения потребителей на отдаленных территориях в качестве резервных источников электроснабжения для потребителей II, I и I особой категорий надежности, использования накопителей электрической энергии;
  - расчета индексов технического состояния и вероятности отказов сети, оценки влияния отказов в сетях 110 кВ и выше на распределительные сети;
  - выбора режима заземления нейтрали в сетях 6–20 кВ;
  - выполнения работ под напряжением.
7. Необходимость закрепления в законодательстве «Подтверждения готовности работников к выполнению трудовых функций в сфере электроэнергетики» и необходимость подготовки проектов нормативных правовых актов, вносящих

изменения в законодательство Российской Федерации для установления порядка и критериев оценки готовности.

8. Необходимость дополнительной проработки вопроса в части изменений (уточнений) требований к изоляторам для ВЛ напряжением 6–35 кВ.
9. Эффективность продолжения работ в направлении разработки и внедрения систем адаптивной автоматики ограничения перегрузки ВЛ (АОПЛ).
10. Необходимость актуализации «Правил расследования причин аварий в электроэнергетике» в части выявления и фиксации объективных причин аварий и повреждений с возможностью детальной разработки превентивных мероприятий по недопущению повторения аварий и отказов.
11. Необходимость разработки национальных стандартов, учитывая мировой опыт, в области электромагнитных воздействий и электромагнитной безопасности.
12. Положительные тенденции в части развития цифровых систем РЗА в распределительном электросетевом комплексе. С целью повышения достоверности информации и повышения надежности работы РЗА целесообразно продолжить развитие ПТК «Эксплуатация», САПР «ЭК РЗА и АСУ ТП» и ПТК «Приемка» для дальнейшего использования всеми электросетевыми организациями. Необходима доработка системы ПТК «Эксплуатация» для расчета параметров срабатывания в распределительной сети с учетом изменения конфигурации сети реклоузерами.
13. Необходимость актуализации стратегии по снижению травматизма и усилению работы по развитию культуры безопасности и повышению квалификации работников в области промышленной безопасности и охраны труда, разработки перечня показателей эффективности и предложений по внедрению лучших практик с учетом представленного опыта реализации мероприятий по достижению целей нулевого травматизма.
14. Необходимость обратить внимание на следующие аспекты в части обучения персонала организации и культуре производства:
  - следует переходить к целевому обучению персонала для регионов, где отмечается дефицит собственных профессиональных кадров;
  - усилить контроль качества и целевой ориентации услуг сторонних организаций по обучению и подготовке персонала;
  - продолжить работа по внедрению цифровых сервисов для обучения работников компаний Группы «Россети» охране труда и для развития культуры безопасности.
15. Целесообразность разработки образовательного стандарта по направлению профессиональной подготовки выполнения ТОиР по технологии проведения работ под напряжением.

**По итогам обсуждения всех докладов электросетевым компаниям рекомендуется:**

1. Ознакомить работников ДО и филиалов компании «Россети», а также других ТСО с рассмотренными на конференции актуальными вопросами и результатами пилотных проектов.
2. С целью оптимизации развития распределительных электрических сетей инициировать (продолжить) реализацию проектов по созданию единых цифровых

моделей с возможностью и обязательностью использования их во всех основных бизнес-процессах компании.

3. При соответствующих технико-экономических обоснованиях обеспечить повышение эффективности и надежности распределительных электрических сетей 0,4–35 кВ за счет применения:
  - накопителей электрической энергии;
  - высокоавтоматизированных подстанций 6–35 кВ модульного типа;
  - силовых трансформаторов с сердечниками из аморфной стали, а также с энергоэффективными системами охлаждения;
  - оборудования и технологий, обеспечивающих симметрирование нагрузки;
  - устройств мониторинга и диагностики технического состояния оборудования электрических сетей, в т.ч. термоиндикаторов;
  - модулей дистанционной диагностики параметров ВЛ для контроля и предупреждения образования гололедно-изморозевых отложений;
  - железобетонных или деревянных опор с различными видами пропитки (в зависимости от климатических, географических и иных особенностей эксплуатации).
4. С целью снижения количества повреждений и, как следствие, повышения надежности кабельных линий:
  - строительство трубных кабельных каналов проводить с применением преимущественно труб с возможностью ОМП;
  - контролировать внесение в исполнительную документацию фактических отметок ГНБ-канала;
  - в условиях плотной городской застройки, насыщенной коммуникациями, а также в зонах, где использование традиционных локационных систем невозможно, выполнять верификацию ГНБ-каналов с применением инерциально-измерительных систем.
5. Расширять географию и области применения беспилотных летательных аппаратов и роботизированных комплексов для решения задач диагностирования технического состояния электрических сетей, их эксплуатации и технического обслуживания. Внедрять и развивать соответствующие нейросетевые технологии.
6. При проектировании ЛЭП и ТП применять преимущественно современные типовые проектные решения, предусматривающие использование оборудования и материалов, производство которых локализовано на территории России и не имеет критической зависимости от применения импортных материалов и комплектующих.
7. Принимая во внимание расширение спектра цифровых устройств и решений, применяемых в распределительном электросетевом комплексе, усилить работу по укреплению систем кибербезопасности на предприятиях.
8. Уделять более пристальное внимание вопросам стандартизации всех процессов — от производственных технологий и отдельных операций до управленческих (бизнес-процессы) процессов компании.
9. Продолжить внедрение технологий работы под напряжением в распределительных электрических сетях ДЗО Группы «Россети».

10. При работах на ВЛ, находящихся под наведенным напряжением, в дополнение к Правилам по охране труда руководствоваться ГОСТ Р 70366-2022.
11. Для организации безопасного производства на предприятиях распределительного электросетевого комплекса организовать внедрение:
  - информационно-производственного паспорта работника;
  - предсменных/послесменных осмотров работников с применением технологий телемедицины;
  - электронных нарядов-допусков.
12. Расширить планы обучения и ускорить обучение персонала по направлениям:
  - работы с цифровыми технологическими системами;
  - выполнение работ в сетях без снятия напряжения;
  - лидеры и тренеры в области нулевого травматизма.
13. Запланировать проведение конкурса наилучших практик по профилактике травматизма и повышению безопасности труда для ДЗО Группы «Россети».
14. Запланировать проведение IX Международной научно-технической конференции «Развитие и повышение надежности распределительных электрических сетей» и Технической выставки «ЭЭПиР» в июле 2024 года.