



Общественный совет специалистов
по диагностике силового
электрооборудования

**Информационный
бюллетень № 35**

XX

пленарное заседание Совета

**«Современные методы, средства и системы
диагностирования воздушных и кабельных линий
электропередачи»**

**«Общие проблемы диагностирования силового
электрооборудования»**

Двадцатое пленарное заседание Совета прошло 9-10 сентября 2014 года в г. Уфе рамках одноимённой научно-практической конференции, проводимой ООО «Башкирэнерго» и Советом.

В заседании Совета и работе конференции приняли участие:

- представители 7 из 16 членов Совета с правом решающего голоса;
- представители 5 из 12 членов Совета с правом совещательного голоса;
- представители 12 научно-исследовательских, внедренческих и производственных организаций и объединений, том числе представители компании «Аи Нин» (Китайская Народная республика).

Всего представлено 22 доклада и сообщения, в обсуждении которых приняли участие 48 человек, в том числе 4 кандидата технических наук. В настоящий бюллетень включены только те доклады и сообщения, которые были своевременно представлены в оргкомитет.

Составители: Осотов В.Н., Бикмурзин А.С.

г. Уфа
2014 г.

Содержание

1. Решение XX пленарного заседания Совета (рассылается всем членам Совета).
2. Список членов Совета (рассылается всем членам Совета).
3. Список участников пленарного заседания и научно-практической конференции (рассылается всем членам Совета).
4. Приложение 1 – Доклады и сообщения пленарного заседания в электронном виде на CD, вошедшие в настоящий бюллетень (*рассылаются только членам Совета с правом решающего голоса*):
 1. **Современное состояние распределительных ВЛ России. Основные проблемы сохранения работоспособности и продления ресурса действующих ВЛ.** Тарасов В.А., к.т.н., НСПБ ОАО «Электросетьсервис ЕНЭС», г. Новосибирск.
 2. **Современные методы, средства и системы диагностирования ВЛ.** Тарасов В.А., к.т.н., НСПБ ОАО «Электросетьсервис ЕНЭС», г. Новосибирск.
 3. **Системы мониторинга воздушных линий электропередачи.** Русов В.А., к.т.н., ООО «ДИМРУС», г. Пермь.
 4. **Современные системы определения места повреждения и диагностики воздушных линий электропередачи.** Быков Е., ГК «Энергоскан», г. Москва.
 5. **Оценка возможности установки на существующие опоры ВЛ реклоузеров 10, 35 кВ компании «Таврида Электрик».** Фурин С.С., «Таврида Электрик», г. Москва.
 6. **Анализ состояния эксплуатации и диагностирования высоковольтных линий электропередачи в филиале ОАО «МРСК Центра и Приволжья» - Кировэнерго.** Панченко А.В., филиал ОАО «МРСК Центра и Приволжья» - Кировэнерго, г. Киров.
 7. **Эксплуатация ВЛ 110 кВ в Филиале ОАО «Тюменьэнерго» - Северные электрические сети.** Рябчун А.В., ОАО «Тюменьэнерго».
 8. **Высокочастотные системы «СПЕКТР» для регистрации переходных процессов и анализа аварийных событий.** Ширковец А.И., ООО «БОЛИД», г. Новосибирск.
 9. **Анализ состояния диагностирования ВЛ в Оренбургэнерго.** Ждаков В.А., Филиал ОАО «МРСК Волги» - Оренбургэнерго, г. Оренбург.
 10. **Высоковольтное электрооборудование с элегазовой изоляцией: Анализ аварийности, опыт эксплуатации, диагностика.** Хренников А.Ю., д.т.н. Мажурин Р.В., ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС», г. Москва.
 11. **Национальные испытательные стенды. Электродинамическая стойкость силовых трансформаторов к токам короткого замыкания.** Хренников А.Ю., д.т.н., Кувшинов А.А., д.т.н., Мажурин Р.В., ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС», г. Москва.
 12. **Защита изоляции кабельных сетей среднего напряжения с помощью низкоомного резистивного заземления нейтрали: параметры, схемы подключения, используемое оборудование.** Ширковец А.И., ООО «БОЛИД», г. Новосибирск.
 13. **Опыт комплексного диагностирования кабельных линий 6-10 кВ с бумажно-пропитанной и СПЭ изоляцией. Нормативное обеспечение.** Лиске А.Г., Ширковец А.И., ООО «БОЛИД» г. Новосибирск.
 14. **Опыт испытаний и диагностики электрооборудования подстанций в филиале ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Центра.** Левковский А.И., Филиал ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Центра, г. Москва.
 15. **Современные методы и оборудование для диагностики всех типов кабельных линий до 500 кВ.** Шупиков А., BAUR, Австрия.
 16. **Системы мониторинга высоковольтных кабельных линий.** Русов В.А., к.т.н., ООО «ДИМРУС», г. Пермь.

17. **Анализ состояния эксплуатации и диагностирования высоковольтных линий электропередачи в ООО «Башкирэнерго».** Бикмурзин А.С., ООО «Башкирэнерго», г. Уфа.
18. **Опыт проведения испытаний и диагностики кабельных линий 110-220 кВ установкой «OWTS-250-HV» в России.** Игнаткин Д.Н., Меркушев В.С., ЗАО «Нижегородсеткабель», г. Нижний Новгород.
19. **Строительство и эксплуатация кабельных линий напряжением 110 кВ.** Выдрин В.А., ОАО «Тюменьэнерго», г. Сургут.
20. **Особенности диагностики кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена.** Рыбаков Н.М. и др., Марийский ГУ, г. Йошкар-Ола.
21. **Комплексный мониторинг оборудования подстанций.** Русов В.А., к.т.н., ООО «ДИМРУС», г. Пермь.
22. **Исследование механического состояния опорно-стержневых фарфоровых изоляторов на подстанции Лунхуго города Шиянь провинции Хубэй Китая.** Dong Wei. Компания Аи Нин, Китай.

4. Приложение 2 – различные справочные материалы в электронном виде на CD (*рассылаются только членам Совета с правом решающего голоса*):

1. **Материалы ООО «Панатест», г. Москва.**
2. **Обзор технологий измерения ЧР в КЛ, «КАБЕЛЬ-news», № 4, 2013**
3. **ГОСТ Р 55025-2012, Кабели с пластмассовой изоляцией.**
4. **Инструкция по испытаниям КЛ, Мосгорэлектросеть.**
5. **Методика испытаний КЛ 6-110 кВ. ОАО «МРСК Волги».**
6. **Объём и нормы испытания КЛ. ОАО «Ленэнерго».**
7. **Руководство по выбору, прокладке, монтажу и испытаниям кабелей. ЗАО «Южкабель».**
8. **Фотографии – последствия урагана в Башкирии 02.09.2014. ООО «Башкирэнерго.**
9. **Общее фото участников конференции. ООО «Башкирэнерго».**

Решение XX пленарного заседания общественного Совета специалистов по диагностике силового электрооборудования

г. Уфа

10.09.2014

Заслушав и обсудив доклады и выступления членов общественного Совета специалистов по диагностике силового электрооборудования (далее – Совет), а также специалистов других организаций, принявших участие в работе пленарного заседания и научно-практической конференции «Современные методы, средства и системы диагностирования воздушных и кабельных линий электропередачи. Общие проблемы диагностирования силового электрооборудования»:

- ООО «Башкирэнерго», г. Уфа (Бикмурзин А.С.) – член Совета;
- Филиал ОАО МРСК Волги - Оренбургэнерго, г. Оренбург (Ждаков В.А.) – член Совета.
- ОАО «Тюменьэнерго», г. Сургут (Выдрин В.В. и Рябчун А.В.) – член Совета.
- Филиал ОАО «Сетевая компания» - Казанские электрические сети, г. Казань (Титов А.Р.) – член Совета.
- Филиал ОАО «МРСК Центра и Приволжья», г. Киров (Панченко А.В.) – член Совета.
- Филиал ОАО «Электросетьсервис ЕНЭС» - Новосибирская специализированная производственная база, г. Новосибирск (Тарасов В.А.).
- ООО «ДИМУС», г. Пермь (Русов В.А.).
- ГК «Энергоскан», г. Москва (Быков Е.).
- ООО «БОЛИД», г. Новосибирск (Ширковец А.И., Лиске А.Г.).
- ГК «ТавридаЭлектрик», г. Москва (Фурин С.С.)
- Филиал ОАО «ФСК ЕЭС»-МЭС Центра, г. Москва (Левковский А.И.).
- Компания BAUR, Австрия (Шупиков А.).
- ЗАО «Нижегородсеткабель», г. Нижний Новгород (Игнаткин Д.Н.).
- Компания «АИ НИИ», Китайская Народная Республика (Dong Wei).

Совет ОТМЕЧАЕТ:

- Технические особенности высоковольтных линий электропередачи по сравнению с сосредоточенными подстанционными объектами электросетевого хозяйства (наличие большого количества однотипных элементов, распределённых в пространстве и на больших территориях, когда надёжность каждого из этих элементов определяет надёжность линии электропередачи в целом) обуславливают особенности работ по их диагностированию, техническому обслуживанию и ремонту (использование практически всех видов транспорта и механизмов, широкая номенклатура диагностических методов и приборов, проведение работ зачастую в экстремальных условиях и т.п.).
- Техническое состояние распределительных сетей России по уровню надёжности в настоящее время не в полной мере соответствует современным требованиям потребителей в условиях рынка. Например, по оценкам некоторых авторов состояние около 30% воздушных линий электропередачи 6-10 кВ оценивается как неудовлетворительное, поскольку в период реструктуризации электроэнергетики практически не выполнялись плановые работы по ремонту и реконструкции этих сетей.
- Высокая аварийность сетей 6 – 10 кВ определяется не только их изношенностью, но и устаревшими техническими решениями, применявшимися при их проектировании и строительстве, а также несовершенством существующей системы их диагностирования, обслуживания и ремонта, в результате чего они не устойчивы к аномальным атмосферным воздействиям.
- Процессы развития дефектов в изоляции силовых кабелей из сшитого полиэтилена (СПЭ) имеют ряд особенностей, что делает неприемлемым для них применение некоторых методов диагностирования, широко применяемых для кабелей с бумажно-пропитанной изоляцией (например, испытания выпрямленным напряжением). В

зарубежной и отечественной практике для диагностирования силовых кабелей с СПЭ-изоляцией применяются различные методы, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки. Некоторыми предприятиями разработаны собственные стандарты по диагностированию кабелей с СПЭ-изоляцией. Однако, общепромышленный стандарт, оптимизирующий систему диагностирования таких кабелей, отсутствует.

- Современная система диагностирования силовых кабелей с бумажно-пропитанной изоляцией позволяет обеспечить управляемость процессом ремонта этих кабелей при рациональном выборе уровня испытательных напряжений и периодичности испытаний. Однако, эта система не позволяет решить одну из важнейших задач диагностирования – оценку остаточного ресурса работоспособности конкретных кабельных линий электропередачи с учётом всего комплекса эксплуатационных факторов, что особенно важно для кабельных линий с большим сроком службы, доля которых в электрических сетях достаточно велика и продолжает увеличиваться.
- Существующие за рубежом системы управления рисками опираются на уже созданную и технически реализованную базу данных технического обслуживания и ремонтов «по техническому состоянию». Эта база позволяет давать ответы о продолжительности жизненного цикла каждого элемента линий электропередачи, о необходимости его замены или ремонта, а также найти оптимальные экономические и технические критерии отбраковки (кроме нормативного срока службы). Однако эти зарубежные исследования и разработки не могут быть непосредственно применены для отечественных электрических сетей, так как существовавшая раньше система централизованного сбора и обработки исходных данных о надёжности оборудования подстанций и элементов линий электропередачи в настоящее время практически отсутствует.
- Основой для реализации технической политики по снижению рисков аварийных отказов линий электропередачи должна стать концепция, включающая плановое диагностирование всех элементов ЛЭП и методологию оценки рисков их повреждений и наработки на отказ. Только достоверная информация о состоянии элементов линий электропередачи может быть основой выполнения целенаправленного комплексного ремонта. Это позволит пройти без потрясений стадию старения электрических сетей России, а также обеспечит возможность их постепенной плановой реновации и перехода в режим активно-адаптивных сетей (Smart Grid).
- В настоящее время одной из важнейших проблем обеспечения необходимой надёжности электрических сетей является кадровая проблема – острый дефицит квалифицированных специалистов, владеющих современными методами комплексного диагностирования и ремонта высоковольтных линий электропередачи. Это зачастую приводит к тому, что при проведении тендеров (конкурсов) на диагностические и ремонтные работы заказчик не в состоянии грамотно сформулировать задачу, а «дешёвый» исполнитель не в состоянии грамотно выполнить даже типовые работы, хотя оба делают «умный» вид.
- Существующая система заключения краткосрочных договоров на проведение диагностических работ является порочной, так как не стимулирует исполнителя к долгосрочному сотрудничеству и внедрению новых технологий, позволяющих повысить качество прогнозирования работоспособности оборудования, что в конечном итоге приводит к росту затрат у заказчика уже в краткосрочной перспективе.

В целях дальнейшего развития и совершенствования системы диагностирования и сервисного обслуживания силового электрооборудования в целом и высоковольтных линий электропередачи в частности Совет **СЧИТАЕТ ЦЕЛЕСООБРАЗНЫМ:**

1. Рекомендовать всем членам Совета подготовить и провести в 2014-2015 годах на своих предприятиях семинары (совещания) по анализу эффективности существующей системы диагностирования высоковольтных линий электропередачи, на которых рассмотреть материалы настоящего заседания Совета и научно-практической конференции.

2. Рекомендовать всем членам Совета ввести в практику заключение долгосрочных договоров на проведение работ по диагностированию силового электрооборудования (на 3-5 лет) с предъявлением к подрядчику дополнительных требований в части обоснования достоверности прогноза работоспособности оборудования за счёт новых современных методов диагностирования.

3. Рекомендовать всем членам Совета шире использовать в своей практике разработки Института электроэнергетики Новосибирского государственного технического университета в части прогнозирования аномальных воздействий на электрические сети и диагностирования воздушных линий электропередачи

4. Считать основным совместным направлением работы членов Совета на современном этапе разработку «Правил организации технического диагностирования высоковольтных линий электропередачи» как части общей системы технического обслуживания и ремонта силового электрооборудования с учётом новых методов диагностирования, повышающих достоверность прогноза работоспособности. Рекомендовать всем членам Совета взаимный обмен своими предложениями по структуре и содержанию этого документа.

5. В соответствии с заявлением УРЦОТЭ о прекращении с 01.07.2014 деятельности как учредителя «Совета...» (письмо от 06.05.2014 № 34-21/86) и п. 3.10 «Положения о Совете...» прекратить деятельность Совета под эгидой УРЦОТЭ.

6. Учитывая заявление члена Совета с правом совещательного голоса «ООО «Инженерно-технический центр «УралЭнергоИнжиниринг» о готовности выступить учредителем общественного Совета специалистов по диагностике силового электрооборудования, продолжить деятельность Совета под эгидой ИТЦ «УралЭнергоИнжиниринг».

7. Для разработки нового положения об «Общественном Совете специалистов по диагностике силового электрооборудования при ИТЦ «УралЭнергоИнжиниринг» создать рабочую группу в составе:

- Утепов А.Е., представитель ОАО «Свердловэлектроремонт» – руководитель рабочей группы.
- Иванов А.М., представитель Филиала ОАО «МРСК Урала» - «Свердловэнерго» – член рабочей группы.
- Ваулин К.Ю., представитель Филиала ОАО «ТГК-9» - «Свердловский» – член рабочей группы.
- Бикмурзин А.С., представитель ООО «Башкирэнерго» – член рабочей группы.
- Колпаков И.Л., представитель Филиала ОАО «МРСК Центра и Приволжья» - «Кировэнерго» – член рабочей группы.
- Просвирнин Д.Н., представитель Филиала ОАО «МРСК Урала» - «Челябэнерго» – член рабочей группы.
- Владимирова М.Н., представитель ОАО «Тюменьэнерго» – член рабочей группы.
- Осотов В.Н., представитель ОАО «Свердловэлектроремонт» – член рабочей группы.

8. Поручить рабочей группе разработать до 01.02.2015 положение об «Общественном Совете специалистов по диагностике силового электрооборудования при ИТЦ «УралЭнергоИнжиниринг».

9. Новое положение о Совете рассмотреть на рабочем заседании Совета в феврале-марте 2015 года и утвердить его в ООО «Инженерно-технический центр «УралЭнергоИнжиниринг».

10. Принять к сведению заявление Осотова В.Н. о сложении с себя полномочий председателя Совета с 01.11.2014.

11. Временно с 01.11.2014 и до утверждения нового положения о Совете возложить исполнение обязанностей:

- Председателя Совета – на Иванова А.М., представителя Филиала ОАО «МРСК Урала»
- Секретаря Совета – на Шишкину О.Г., представителя Филиала ОАО «ТГК-9» - «Свердловский»

12. В соответствии с поданными заявлениями принять в члены Совета следующие организации:

- ООО «УралЭнергоРесурс» с правом решающего голоса.
- ООО «Таврида Электрик Урал» с правом решающего голоса.

13. Присвоить статус члена Совета с правом решающего голоса «ООО «Инженерно-технический центр УралЭнергоИнжиниринг» как учредителю Совета.

14. Принять предложение ООО «ДИМРУС» о проведении совместных с Советом ежегодных (в первом квартале) научно-практических конференций в г. Перми на базе ООО «ДИМРУС». Считать целесообразным совмещение рабочих заседаний Совета с этими научно-практическими конференциями.

15. Следующее пленарное заседание «Совета ...» провести совместно с «Общественным Советом специалистов Сибири и Дальнего Востока по диагностике электрических установок» в апреле 2015 года в г. Новосибирске в рамках научно-практической конференции «Трансформаторы: эксплуатация, диагностирование, ремонт и продление срока службы», посвящённой 75-летию Виктора Соколова.

15. Все приложения к информационному бюллетеню о настоящем пленарном заседании «Совета...» издать на CD.

16. Поручить членам Совета – ООО «Башкирэнерго» (Бикмурзин А.С.) и ОАО «Свердловэлектроремонт» (Осотов В.Н.) в срок до 01.11.2014 подготовить информационный бюллетень № 35 по материалам настоящего пленарного заседания и конференции.

17. Просить ООО «Инженерно-технический центр «УралЭнергоИнжиниринг» издать и разослать до 01.12.2014 информационный бюллетень № 35 членам Совета:

- Полный комплект (со всеми приложениями) – членам Совета с правом решающего голоса.
- Сокращённый комплект (без приложений) – членам Совета с правом совещательного голоса.

Заместитель директора - главный инженер
ООО «Башкирэнерго»



И.Ю. Байрамов

Председатель Совета



В.Н. Осотов