



Общественный совет специалистов  
по диагностике силового  
электрооборудования при УрЦОТЭ

## Информационный бюллетень № 33

### XVIII пленарное заседание Совета

#### **«Анализ эффективности методов и средств диагностирования силового электрооборудования» «Общие проблемы диагностирования силового электрооборудования»**

Восемнадцатое пленарное заседание Совета состоялось 17-20 сентября 2012 года в г. Среднеуральске совместно с заседанием Научно-технического Совета ОАО «МРСК Урала» и одноимённым семинаром, проводимом УрЦОТЭ.

В заседании Совета и работе семинара приняли участие:

- 12 из 19 членов Совета с правом решающего голоса;
- 6 из 14 членов Совета с правом совещательного голоса;
- представители 37 научно-исследовательских, внедренческих и производственных организаций и объединений.

Всего было заслушано 25 докладов и сообщений, в обсуждении которых приняли участие 68 человек, в том числе 4 доктора и 5 кандидатов технических наук. В настоящий бюллетень включены только те доклады и сообщения, которые были своевременно представлены в оргкомитет.

Составители: Осотов В.Н., Михеева И.И.

Екатеринбург  
2012 г.

## Содержание

1. Решение XVIII пленарного заседания Совета (рассылается всем членам Совета).
2. Список членов Совета (рассылается всем членам Совета).
3. Доклады и сообщения пленарного заседания, вошедшие в настоящий бюллетень *(рассылаются только членам Совета с правом решающего голоса)*:
  1. **Опыт экспресс-диагностирования высоковольтного силового электрооборудования электрических сетей.** Арбузов Р.С., Живодерников С.В., Осотов В.Н., Овсянников А.Г., Тарасов А.Г., Толчин В.М., Фролкин Е.Н., ОАО «Электросетьсервис ЕНЭС», г.г. Новосибирск, Москва, Екатеринбург (6 стр)
  2. **Особенности эксплуатации и диагностирования высоковольтных измерительных трансформаторов тока с бумажно-масляной изоляцией.** Арбузов Р.С., Коваленко А.А., Овсянников А.Г., Фомина И.А., НГТУ, г. Новосибирск (9 стр.)
  3. **Многопараметрическая оценка состояния изоляционной системы высоковольтного оборудования по результатам измерения токов поляризации.** Кисляков М.А., Чернышев В.А., филиал ФГБОУВПО «НИУ «МЭИ», г. Смоленск (4 стр.)
  4. **Анализ результатов контроля трансформаторного оборудования с помощью треугольника возможных состояний.** Чернышев В.А., Зенова Е.В., Чернов В.А., Кисляков М.А., филиал ФГБОУВПО «НИУ «МЭИ», г. Смоленск (6 стр.)
  5. **Оценка состояния жидкой составляющей изоляции силовых маслонаполненных трансформаторов поляризационными методами.** Чернышев В.А., Чернов В.А., Сус А.А., филиал ФГБОУВПО «НИУ МЭИ», г. Смоленск (3 стр.)
  6. **Определение типа дефектов трансформаторов по оптическим спектрам трансформаторных масел.** Козлов В.К., Гарифуллин М.Ш., Галиев И.Ф., КГЭУ, г. Казань (4 стр.)
  7. **Определение влагосодержания трансформаторного масла хроматографическим методом в Казанских электрических сетях по методике Н.И. Калачевой.** Титов В.А., Широков А.В., Колушев Д.Н., филиал ОАО «Сетевая компания», г. Казань (2 стр)
  8. **Об эффективности оценки остаточного ресурса силовых трансформаторов по результатам комплексного обследования.** Осотов В.Н., ОАО «Свердловэлектроремонт», г. Екатеринбург (4 стр.)
  9. **Критерии обнаружения критических дефектов силовых маслонаполненных трансформаторов по результатам газовой хроматографии.** Левин В.М., НГТУ, г. Новосибирск (7 стр.)
  10. **Об эффективности применения тепловизоров начального уровня для контроля оборудования распределительных сетей.** Иванов А. М., филиал ОАО «МРСК Урала» - Свердловэнерго, г. Екатеринбург (6 стр.)
  11. **Особенности диагностирования опорно-стержневой фарфоровой изоляции без снятия напряжения мобильным индикаторным комплексом МИК-1.** Емельянов В. И., Гольшнев С. В., НПО «Логотех», г. Снежинск (4 стр)
  12. **Методы и средства оперативной диагностики электрических машин.** Завидей В.И., Крупенин Н.В., Милованов С.В., ФГУП ВЭИ, ОО «Панатест», г. Москва (7 стр)
  13. **Опыт работы по оценке систем молниезащиты объектов ФСК ЕЭС.** Григорьев В.Г., филиал ОАО «Электросетьсервис ЕНЭС» – Новосибирская СПБ, Уральский производственный участок, г. Екатеринбург (5 стр.)
4. Приложение в электронном виде – презентации докладов и справочные материалы на CD *(рассылаются только членам Совета с правом решающего голоса)*:
  1. **Анализ повреждаемости и опыт диагностирования полимерных опорных изоляторов.** Гайворонский А.С., Крусс А.М., филиал ОАО «НТЦ Электроэнергетики» – СибНИИЭ, г. Новосибирск (28 слайдов)
  2. **Опыт экспресс-диагностирования высоковольтного силового электрооборудования электрических сетей.** Арбузов Р.С., Живодерников С.В., Осотов В.Н., Овсянников А.Г.,

Тарасов А.Г., Толчин В.М., Фролкин Е.Н., ОАО «Электросетьсервис ЕНЭС», г.г. Новосибирск, Москва, Екатеринбург (40 слайдов)

3. **Оценка различных методов определения увлажнения изоляции силового электрооборудования.** Дробышевский С.А., Megger Россия, Matz Ohlen, Megger Sweden, г. Москва (35 слайдов).
4. **Анализ результатов контроля трансформаторного оборудования с помощью треугольника возможных состояний.** Чернышев В.А., Зенова Е.В., Чернов В.А., Кисляков М.А., филиал ФГБОУВПО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске (9 слайдов)
5. **Оценка состояния жидкой составляющей изоляции силовых маслонаполненных трансформаторов поляризационными методами.** Чернышев В.А., Чернов В.А., Сус А.А., филиал ФГБОУВПО «НИУ МЭИ» в г. Смоленске (12 слайдов)
6. **Многопараметрическая оценка состояния изоляционной системы высоковольтного оборудования по результатам измерения токов поляризации.** Кисляков М.А., Чернышев В.А., филиал ФГБОУВПО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске (10 слайдов)
7. **Диагностика технического состояния маслонаполненного электрооборудования по оптическим спектрам масел.** Козлов В.К., КГЭУ, г. Казань (60 слайдов)
8. **Критерии обнаружения критических дефектов силовых маслонаполненных трансформаторов по результатам газовой хроматографии.** Левин В.М., НГТУ, г. Новосибирск (19 слайдов)
9. **Многопараметрические методы и средства в определении технического состояния силовых электрических машин.** Завидей В.И., Крупенин Н.В., Милованов С.В., ФГУП ВЭИ, ООО «Панатест», г. Москва (17 слайдов)
10. **Высоковольтный неразрушающий контроль дефектов в изоляции генераторов и крупных электрических машин.** Вдовиков А.Г., Городов В.В., Самородов Ю.Н. ЗАО НПП "Электротехнические системы 1", ОАО «НТЦ электроэнергетики», г.г. Санкт-Петербург, Москва ( 50 слайдов )
11. **Эффективность методов и средств диагностирования силового электрооборудования.** Бондаренко Ю.Н., Просвирнин Д.Н., филиал ОАО «МРСК Урала» - Челябинэнерго, г. Челябинск.
12. **Об эффективности методов и средств диагностирования оборудования производственного отделения Центральные электрические сети ОАО «МРСК Урала»-«Пермэнерго»,** Кудренко А.В., г. Пермь (14 слайдов)
13. **Об эффективности оценки остаточного ресурса силовых трансформаторов по результатам комплексного обследования.** Осотов В.Н., ОАО «Свердловэлектроремонт», г. Екатеринбург (26 слайдов)
14. **Опыт эксплуатации опорно-стержневых изоляторов.** Комаров В.И., Свердловский филиал ОАО «ТГК-9», г. Екатеринбург (26 слайдов)
15. **Опыт работы по оценке систем молниезащиты объектов ФСК ЕЭС.** Григорьев В.Г., филиал ОАО «Электросетьсервис ЕНЭС» – Новосибирская СПБ, Уральский производственный участок, г. Екатеринбург (26 слайдов)
16. **Современные решения для защиты, мониторинга и диагностики силового электрооборудования.** Донченко А.Ф., QUALITROL – Россия, г. Москва (18 слайдов)
17. **Приборы производства ЗАО «НПФ «РАДИО-СЕРВИС»,** Трещенев С.П., Маковеев А.В., г. Ижевск (30 слайдов)
18. **Анализ эффективности методов оценки механического состояния трансформаторов.** Дробышевский А.А., Дробышевский С.А., НТЦ Электроэнергетики, Megger Россия, г. Москва (93 слайда)

5. Приложение в электронном виде – Избранные материалы в седьмого научно-практического семинара общественного Совета специалистов по диагностике электрических установок Сибири и Востока (*рассылаются только членам Совета с правом решающего голоса*):

1. Диагностирование кабелей из сшитого полиэтилена (14 презентаций).
2. Комплексная диагностика воздушных линий электропередачи (11 презентаций).
3. Общие проблемы диагностики (11 презентаций).

## РЕШЕНИЕ

### ХVIII пленарного заседания «Общественного Совета специалистов по диагностике силового электрооборудования при УРЦОТЭ».

г. Среднеуральск

20.09.2012

Заслушав и обсудив доклады и выступления членов «Общественного Совета специалистов по диагностике силового электрооборудования при УРЦОТЭ» (далее – Совет), а также специалистов других организаций, принявших участие в работе пленарного заседания,:

- АНО ДО «Уральский центр охраны труда энергетиков» г. Екатеринбург (Иванова Е.И.) – учредитель Совета;
- ОАО «Свердловэлектроремонт», г. Екатеринбург (к.т.н. Осотов В.Н.) – член Совета;
- Филиал ОАО «МРСК Урала» – «Свердловэнерго», г. Екатеринбург (Иванов А.М.) – член Совета;
- Филиал ОАО «МРСК Урала» – «Челябэнерго», г. Челябинск (Просвирнин Д.Н., Бондаренко Ю.Н.) – члены Совета;
- Филиал ОАО «МРСК Урала» – «Пермэнерго», г. Пермь (Кудренко А.В.) – член Совета;
- Свердловский филиал ОАО «ТГК-9» – г. Екатеринбург (Комаров В.И.) – член Совета;
- ООО «Логотех», г. Снежинск (Емельянов В.И.) – член Совета
- Филиал ОАО «Электросетьсервис ЕНЭС» – Новосибирская СПБ, г. Новосибирск (д.т.н. Овсянников А.Г.);
- Филиал ОАО «НТЦ Электроэнергетики» – СибНИИЭ, г. Новосибирск (к.т.н. Гайворонский А.С.);
- Новосибирский государственный технический университет, г. Новосибирск (к.т.н. Левин В.М.);
- Филиал ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» в г. Смоленске (д.т.н. Чернышев В.А., к.т.н. Чернов В.А., Кисляков М.А.);
- ГОУ ВПО «Казанский государственный энергетический университет», г. Казань (д.ф-м.н. Козлов В.К.);
- ФГУП ВЭИ им. Ленина, г. Москва (д.т.н. Завидей В.И.);
- ЗАО «Электротехнические системы 1», г. Санкт-Петербург (к.т.н. Городов В.В.);
- Уральский участок филиала ОАО «Электросетьсервис ЕНЭС» – Новосибирская СПБ, г. Екатеринбург (Григорьев В.Г.);
- Представительство фирмы MEGGER в России, г. Москва (Дробышевский С.А.);
- Представительство фирмы QUALITROL в России, г. Москва (Донченко А.Ф.);
- ЗАО «НПФ Радиосервис», г. Ижевск (Трещенёв С.П., Маковеев А.В.).

#### Совет ОТМЕЧАЕТ:

- В процессе реструктуризации электроэнергетики утрачен централизованный контроль (надзор) эксплуатации и диагностирования основного оборудования. Разделение на генерирующие, сетевые, сбытовые, сервисные и другие компании создало условия, при которых все многоплановые проблемы эксплуатации и диагностирования решаются в каждой компании самостоятельно на уровне сложившихся в каждой из них традиций и квалификации управленческого и технического персонала, зачастую не соответствующих современным требованиям.
- Проблемы диагностирования силового электрооборудования непосредственно связаны с изменившейся системой управления электроэнергетикой и соответственно с изменением системы организации эксплуатации, ремонта, модернизации и замены силового электрооборудования, отданной на откуп энергокомпаниям. Многолетний опыт отечественной и мировой энергетики показывает, что только при комплексном подходе к решению этих проблем можно обеспечить надёжное и безопасное электроснабжение потребителей всех категорий.
- Существующая конкурсная система закупок сервисных услуг (диагностирование,

ремонт и т.п.), прозрачная на первый взгляд, порочна во многих отношениях, так как постоянная смена исполнителя на одном и том же оборудовании полностью уничтожает преемственность в понимании этим исполнителем особенностей этого оборудования. Сменяющийся исполнитель не может передавать Заказчику свой опыт перспективного планирования работ, в том числе связанных с малой и глубокой модернизацией, не заинтересован в создании на энергетическом объекте условий для длительной и продуктивной работы. Неквалифицированное сервисное обслуживание электрооборудования при дальнейшей его эксплуатации приносит убытки, существенно превышающие обычное при разовых конкурсных закупках символическое снижение цены работ на 5-10%.

- Несмотря на многочисленные декларации высшего менеджмента отрасли, на практике в процессе реформирования электроэнергетики проблемы обеспечения надёжности электротехнического оборудования всё ещё отодвинуты на второй план, так как приоритет отдан снижению издержек, в том числе и затрат на поддержание работоспособного состояния оборудования (грамотное диагностирование, качественный ремонт, своевременная модернизация и др.), о чём свидетельствуют масштабные аварии последних лет как на электростанциях, так и в электрических сетях.
- Необдуманная экономия затрат на грамотное диагностирование, качественный ремонт и своевременную модернизацию силового электрооборудования при отсутствии системы управления рисками препятствует предупреждению этих отказов.
- Ранее действующие в отрасли нормативные документы по диагностированию и сервисному обслуживанию электрооборудования не в полной мере соответствуют современным достижениям науки и техники, но содержат многолетний позитивный опыт, который, безусловно, должен быть сохранён во вновь разрабатываемой и вводимой в действие нормативно-технической и методической документации. Например, в некоторых новых документах предлагается отменить отдельные разделы СО 34.45-51.300-97 «Объём и нормы испытаний электрооборудования», что может привести к ликвидации «Объёма и норм» как цельного документа, регламентирующего основополагающие принципы контроля состояния силового электрооборудования.
- Вновь создаваемые разрозненные нормативные документы по системам мониторинга, контроля и диагностики электрооборудования зачастую разрабатываются в кулуарных условиях без широкого обсуждения с инженерной и научной общественностью, что существенно снижает их качество вызывает обоснованную критику среди специалистов, знающих проблемы по существу, а в не оторванной от практики теории.
- Продекларированная в основополагающих нормативных документах система ремонтов электрооборудования по техническому состоянию практически базируется на системе планово-предупредительного контроля его состояния, жестко регламентирующей как сроки контроля, так и набор методов и средств контроля, среди которых лишь незначительная часть относится к методам функционального диагностирования. Это приводит к тому, что значительная часть оборудования, не имеющая каких либо дефектов, выводится из работы для проведения регламентных процедур контроля, которые в данном случае являются практически бессмысленными.
- В настоящее время отдельными научными организациями и производственными объединениями накоплен положительный опыт функционального диагностирования большинства видов силового электрооборудования, что позволяет существенно снизить объём работ по полномасштабному диагностированию этого оборудования без снижения надёжности электроснабжения в целом. Отечественные и зарубежные производители предлагают широкий спектр диагностической аппаратуры,

позволяющей реализовать в широком масштабе качественное функциональное диагностирование силового электрооборудования.

- Назрела необходимость разработки новой системы подготовки и повышения квалификации специалистов по диагностированию и сервисному обслуживанию силового электрооборудования, соответствующей современным требованиям.

В целях дальнейшего развития и совершенствования системы диагностирования и сервисного обслуживания силового электрооборудования как главного условия обеспечения его работоспособности и надежности электроснабжения потребителей

### **Совет СЧИТАЕТ ЦЕЛЕСООБРАЗНЫМ:**

1. Рекомендовать всем членам Совета подготовить и провести в 2012-2013 годах на своих предприятиях совещания по анализу эффективности существующей системы диагностирования силового электрооборудования, на которых рассмотреть материалы настоящего заседания Совета.
2. Рекомендовать членам Совета:
  - Шире внедрять методы и средства функциональной экспресс-диагностики основных видов силового электрооборудования, позволяющих свести к разумному минимуму проведение плановых диагностических работ на отключённом оборудовании.
  - Полномасштабные обследования электрооборудования проводить только с целью продления срока его службы или по результатам экспресс-диагностики.
  - Оснастить оперативно-ремонтный персонал распределительных сетей 0,4 – 10 кВ тепловизорами начального уровня, являющимися эффективными и быстро окупаемыми средствами как для обнаружения значительного числа дефектов, так и оперативной проверки качества ремонта.
  - Использовать сайт Совета (<http://www.sovetdiag.ru>) для оперативного обмена информацией как по оценке эффективности традиционных и новых методов и средств диагностирования силового электрооборудования, так и по опыту эксплуатации различных изоляционных конструкций (например, фарфоровые, стеклянные и полимерные изоляторы различных производителей).
  - Эксплуатационную проверку методов и средств диагностирования маслонаполненного оборудования по оптическим спектрам масла.
  - Принять участие в работе VII-го заседания общественного Совета специалистов по диагностике электрических установок Сибири и Востока, которое состоится в апреле 2013 года в г. Тюмень.
3. Следующее пленарное заседание Совета провести в сентябре 2013 года в г. Южноуральске: принимающая сторона филиал ОАО «МРСК Урала»-Челябэнерго. Просить руководство филиала ОАО «МРСК Урала»-Челябэнерго до 21.12.2012 официально подтвердить возможность проведения пленарного заседания Совета в первой половине сентября 2013 года в г. Южноуральске.

**Основная тема пленарного заседания в 2013 году – «Фарфоровые, стеклянные и полимерные высоковольтные изоляторы: производство, эксплуатация и диагностирование»** **Дополнительная тема – «Общие проблемы диагностирования силового электрооборудования».**

На пленарное заседание пригласить в качестве докладчиков представителей заводоизготовителей высоковольтных изоляторов, разработчиков методов и средств диагностирования изоляторов и ведущих научно-исследовательских организаций,

специализирующиеся на проблемах анализа эффективности методов, средств и систем диагностирования высоковольтных изоляторов.

4. Поручить членам Совета – ОАО «МРСК Урала» и ОАО «Свердловэлектроремонт» в срок до 26.10.2012 подготовить информационный бюллетень по материалам настоящего пленарного заседания и конференции.
5. Поручить УРЦОТЭ тиражирование и рассылку информационного бюллетеня членам Совета до 23.11.2012. Полный вариант бюллетеня (с приложением сборника докладов и презентаций заседания Совета) разослать членам Совета с правом решающего голоса, а сокращённый вариант (без указанного сборника) - членам Совета с правом совещательного голоса.

Директор УРЦОТЭ



Е.И. Иванова

Председатель Совета



В.Н. Осотов

Секретарь Совета



О.Г. Шишкина

---