

# ВОЗРОЖДЕНИЕ ПРАКТИКИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СЕМИНАРОВ

После практически восьмилетнего перерыва возобновил свою работу научно-технический семинар «Методы и программные средства анализа и планирования электропотребления и балансов, расчета и нормирования потерь электроэнергии». В задачи семинара входило: рассмотрение организационных и методических вопросов планирования балансов мощности и электроэнергии, путей совершенствования методов расчета, анализа и нормирования технологических потерь электроэнергии в электрических сетях, ознакомление с программными средствами и опытом их применения по расчету, анализу и прогнозированию электропотребления, балансов и потерь электроэнергии в энергокомпаниях России.

В работе семинара, который прошел 24-27 октября, приняли участие около 60 специалистов электросетевых компаний, диспетчерских служб, проектных, научно-исследовательских организаций, разработчиков методического и программного обеспечения, средств учета электроэнергии и систем управления в электроэнергетике. Организационное и информационное обеспечение работы семинара взял на себя журнал «Энергоэксперт», место для проведения семинара предоставил институт «Энергосетьпроект». С докладами выступили специалисты Минэнерго России, АО «СО ЕЭС», ПАО МРСК Центра, ОАО «Институт Энергосетьпроект», ТСО Фирмы «Казэнергоналадка» (Казахстан), АО «НТЦ ФСК ЕЭС», ООО «Энергостат», ООО «Энергоэкспертсервис», УРФУ-УПИ, Поволжского технического университета.

Программа семинара состояла из докладов по двум взаимосвязанным темам:

- методы и программные средства анализа и планирования электропотребления и балансов электроэнергии;

- методы и программные средства расчета и нормирования потерь электроэнергии в электрических сетях.

Представители «Института Энергосетьпроект» **Чемоданов В.И. и Сердюкова Е.А.** выступили с докладом «Прогнозирование развития Единой Энергетической Системы (ЕЭС) России». Эту проблематику развили в своем докладе «Особенности прогнозирования электропотребления регионов России в среднесрочной и долгосрочной перспективе» **Агеева Е.В., Дадов А.Т.** («Институт «Энергосетьпроект»)

Структуру балансов электроэнергии и мощности, а также электропотребления рассмотрел в своем докладе «Аспекты расчета и планирования электропотребления и балансов мощности и электроэнергии в энергокомпаниях» **Макоклюев Б.И.** (фирма «Энергостат»).

На примере двух компаний – СО ЕЭС и крупной сбытовой компании рассмотрены основные этапы подготовки информации, методология и последовательность расчетов по формированию и планированию электропотребления и балансов.

Достаточно подробно формирование прогнозов графиков электропотребления и последующие этапы планирования режимов работы ЕЭС России рассмотрены в докладе **Басова А.А.** (АО «СО ЕЭС») «Планирование электропотребления и балансов мощности в АО «СО ЕЭС»

Программная реализация комплекса прогнозирования электропотребления в АО «СО ЕЭС» представлена в докладе специалиста фирмы «Энергостат» **Полижарова А.С.**

Он же сделал сообщение о технологическом Web-сайте анализа и прогнозирования потребления.

Анализ характера изменений потребления в энергосистемах России на основе обработки многолетних архивов данных графиков потребления освещен в докладе Макоклюева Б.И. («Энергостат») «Характерные особенности и тенденции электропотребления регионов России». Приведены приросты потребления по регионам и особенности колебаний потребления в различных энергосистемах. В следующем сообщении Макоклюев Б.И. остановился на аспектах влияния различных метеофакторов на потребление. Отмечено усиление влияния метеофакторов в последние годы, рассмотрены методы учета этого влияния, произведена оценка введения зимнего времени на территории России.





Макоклюев Б.И., фирма «Энергостат»

Представитель фирмы «Энергостат» **Артемьев А.А.** подробно рассказал о методах и программных средствах комплекса обработки и хранения метеоданных в СО ЕЭС России. Средствами пользуются все филиалы СО ЕЭС с использованием Web-технологии.

**Антонов А.В.** («Энергостат») сделал два доклада. В первом приведена методология и программные средства обработки и анализа данных потребления электроэнергии в формате XML-макетов 80020 (80040) с использованием Web-технологий. Во втором рассмотрена информационно-аналитическая система сбора и обработки данных коммерческого учета ПАО «Самараэнерго» на базе программного комплекса «Энергостат».

По второй теме «Методы и программные средства расчета и нормирования потерь электроэнергии в электрических сетях» с докладом «Методика нормирования потерь электроэнергии в электрических сетях ТСО на основе сравнительного анализа» выступил представитель Минэнерго России **Коротенко А.В.** Он рассказал о действующих нормативных документах по нормированию потерь электроэнергии на основе сравнительного анализа и их основных методических положениях; об изменениях в методике определения нормативов потерь, внесенных приказом Минэнерго России от 31.08.2016 № 875; о формировании групп ТСО для проведения сравнительного анализа и результатах сравнения нормативов потерь, планируемых на 2017 год с нормативами, установленными приказом Минэнерго России от 30.09.2014 № 674; о проекте Постановления Правительства



Воротницкий В.З., АО «НТЦ ФСК ЕЭС»

РФ по внесению изменений в Основы ценообразования в части нормирования потерь электроэнергии. В докладе было отмечено, что расчеты технологических потерь электроэнергии не отменяются и должны использоваться для анализа, выбора и обоснования мероприятий по снижению потерь.

С тремя докладами выступил главный научный сотрудник АО «НТЦ ФСК ЕЭС» **Воротницкий В.З.:** «О круглом столе «Стратегии снижения потерь электроэнергии и перехода к интеллектуальному учету электроэнергии» на Международном электроэнергетическом форуме «Rugrid-Electro 2016», «О целях, задачах и методах расчета потерь электроэнергии в электрических сетях», «О направлениях повышения точности расчетов и нормирования потерь электроэнергии в электрических сетях».

На круглом столе Rugrid-Electro 2016 ведущим были поставлены следующие вопросы для дискуссии:

- является ли стимулом к снижению потерь в электросетевом комплексе существующая нормативная база?
- учитывает ли сравнительный анализ потерь реалии функционирования сетевых организаций (конфигурация, транзит, достоверность данных при анализе)?
- каковы основные направления и примеры результативного взаимодействия и развития взаимоотношений сетевых и сбытовых компаний?
- нужна ли единая база данных и где она должна формироваться и храниться для снижения разногласий по объектам услуг по передаче электроэнергии?
- имеется ли востребованность приборов учета среди потребителей коммунального сектора?



Коротенко А.В., Минэнерго России

■ каковы основные пути и перспективы развития технологий повышения точности измерений и предотвращения хищений электроэнергии?

■ чем можно воспользоваться российским сетевым компаниям из зарубежного опыта снижения потерь и совершенствования учета электроэнергии?

Большинство участников круглого стола отметили, что на сегодняшний день существенным тормозом для развития работ по снижению потерь и внедрению современных систем учета электроэнергии является несовершенство нормативной базы.

В докладах Воротницкого В.З. по методам и направлениям повышения точности расчетов и нормирования потерь электроэнергии в электрических сетях представлена классификация методов расчета и динамика их развития в зависимости от развития информационного обеспечения расчетов (полный текст доклада опубликован в журнале «Энергоэксперт» № 4 (57), 2016, с. 24–28). Показано, что основными направлениями повышения точности методов расчета являются: поэтапный переход к применению метода оперативных расчетов с использованием данных АИИС КУЭ и оперативно-информационных комплексов, исключением из расчетов «человеческого фактора»; повышение квалификации персонала, выполняющего расчеты; уточнение исходных данных для расчетов, в том числе балансировка данных о нагрузках, параметрах электросетей; учет в расчетах потерь несинусоидальных и несимметричных режимов и технического состояния электросетевого оборудования.

В докладе ведущего инженера ТСО Фирмы «Казэнергоналадка» **Садовской А.С.** «Опыт расчетов и нормирования потерь электрической энергии в электрических сетях Казахстана» доложено об истории развития в республике методов расчета и нормирования потерь и существующем в настоящее время порядке нормирования, основанном на поэлементных ежемесячных расчетах потерь с использованием российской программы РТПЗ. Показаны некоторые достоинства нормирования потерь по их нормативным характеристикам, проблемы и недостатки нормирования на долгосрочный период (35 лет). Главная проблема – неопределенность прогноза передачи электроэнергии по сетям различных классов напряжения. Диапазон относительных потерь в сетях различных регионов Казахстана находится в широких пределах от 5 до 11 % и зависит от множества факторов, в первую очередь, от структуры сетей. Показана полезность для анализа структурно-балансовых моделей потоков и потерь электроэнергии в электрических сетях различных напряжений. Обоснованы предложения по совершенствованию нормативной базы и снижению потерь в электросетях Казахстана.

В докладе начальника департамента энергосбережения и повышения энергоэффективности ПАО «МРСК Центра» **Якшиной Н.В.** «Важность достоверной оценки фактических и технических потерь для решения задач электросетевого комплекса» показаны: структура потерь за первое полугодие 2016г.; цели расчетов технических потерь и полезность этих расчетов; направления снижения потерь в сетях, в том числе: оптимизация транзитных перетоков электроэнергии, уровней напряжения и перетоков реактивной мощности в замкнутых сетях 110 кВ; контроль потребляемой реактивной мощности и установка компенсирующих устройств; применение энергоэффективного электросетевого оборудования с учетом стоимости его жизненного цикла; обеспечение оптимальной загрузки силовых трансформаторов, оптимизация с учетом потерь размещения в электрических сетях распределенной генерации.

В докладе независимого эксперта **Махина А.С.** «О методике расчетов оплаты услуг по передаче и транзиту электрической энергии в объединении

энергосистем государств – участников СНГ» рассмотрена динамика совершенствования нормативно-правовых документов государств – участников СНГ по параллельной работе энергосистем содружества и установлению размеров оплаты за услуги по транзиту электроэнергии через электрические сети других стран. Выполнен анализ различных методик по расчету оплаты за транзит, разработанных в разные годы странами – участницами СНГ, а также методики Европейской ассоциации системных операторов (ENTSO). Как выяснилось, ни одна из методик, в настоящее время не может быть применена в Российской Федерации без корректировки российского законодательства и адаптации самих методик.

В докладах доцента УРФУ УПИ **Шелюга С.Н.** «Методы учета влияния качества на потери электроэнергии в электрических сетях» и «Об учете технических потерь электроэнергии в контактных соединениях и предохранителях низковольтных электрических сетей» показано, что наличие нелинейных электроприемников в электрических сетях обуславливает рост несинусоидальности токов и напряжений в линиях и трансформаторах. Это приводит к ухудшению качества электроэнергии и росту потерь в сетях. При расчете технических потерь необходимо также учитывать активные сопротивления контактных соединений рубильников и выключателей, предохранителей и наконечников жил кабелей. В докладе выполнены количественные оценки уточнения величины потерь электроэнергии при учете рассматриваемых факторов. Эти оценки носят пока оценочный демонстрационный характер и будут уточняться на реальных схемах электросетей.

В докладе **Циборина А.Н.** (Поволжский технологический университет) «О методах учета влияния срока службы на потери холостого хода распределительных трансформаторов 6–10 кВ» показано, что с ростом срока службы некоторых распределительных трансформаторов потери в этих трансформаторах могут увеличиваться. Основным фактором, влияющим на это увеличение, являются остаточные механические напряжения в металле сердечников трансформаторов. Автором доклада разработана передвижная установка для измерения потерь холостого хода

трансформаторов при номинальном напряжении в условиях эксплуатации. Методика выполнения измерения согласована с заводом – изготовителем трансформаторов. Предложено проводить измерения потерь в стали трансформаторов, отработавших 20 и более лет, т.к. на таких трансформаторах может наблюдаться значительный рост потерь по сравнению с паспортными данными.

В докладе главного научного сотрудника АО «НТЦ ФСК ЕЭС» Воронницкого В.Э., начальника отдела АО «НТЦ ФСК ЕЭС» **Калинкиной М.А.** и генерального директора ООО «Энергоэкспертсервис» **Заслонова С.В.** «Новые возможности и перспективы развития программного комплекса РТП 3» представлены некоторые дополнительные функции и экранные формы, адаптированные к требованиям действующих нормативных документов по расчетам технологических потерь электроэнергии. В частности, представлены экранные формы по мониторингу потерь электроэнергии в сетях 0,38–10 кВ, по полной структуре технологических потерь с разбивкой по уровням напряжения электрических сетей, предусмотрен расчет эффективности внедрения некоторых мероприятий по снижению потерь, в том числе по замене проводов на перегруженных линиях, замене трансформаторов, установке компенсирующих устройств в узлах электрической сети. В дальнейшем планируется проводить с помощью РТП 3 почасовой мониторинг потерь мощности и электроэнергии путем стыковки РТП 3 с автоматизированными системами учета электроэнергии и оперативно информационными комплексами.

При подведении итогов работы семинара его участники выразили желание сделать проведение такого семинара ежегодным, как это было ранее, с привлечением более широкого круга как докладчиков, так и участников. Ценность таких семинаров, как показывает опыт их проведения, состоит не только в получении актуальной информации, но и в личном обмене опытом между специалистами – участниками семинара.

Ряд докладов планируется опубликовать на страницах журнала «Энергоэксперт», тексты и презентации размещаются на сайтах ООО «Энергостат», ООО «Энергоэкспертсервис».