

НОВОСТИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ

Системный оператор Единой энергетической системы

Выработка и потребление электроэнергии и мощности

По оперативным данным АО «СО ЕЭС», потребление электроэнергии в Единой энергосистеме России в апреле 2017 г. составило 84,1 млрд кВт·ч, что на 4,3% больше объёма потребления за апрель 2016 г. Потребление электроэнергии в апреле 2017 г. в целом по России составило 85,8 млрд кВт·ч, что на 3,4% больше, чем в апреле 2016 г. Суммарные объёмы потребления и выработки электроэнергии в целом по России складываются из показателей электропотребления потребителями и выработки электроэнергии электростанциями, расположенными в Единой энергетической системе России, а также работающими в технологически изолированных территориальных энергосистемах (Таймырской, Камчатской, Сахалинской, Магаданской, Чукотской, энергосистемах Центральной и Западной Якутии). Фактические показатели работы энергосистем технологически изолированных территорий представлены субъектами оперативно-диспетчерского управления указанных энергосистем. С 1 января 2017 г. показатели потребления и выработки по ЕЭС России и ОЭС Юга формируются с учётом Крымской энергосистемы.

В апреле 2017 г. электростанции ЕЭС России выработали 85,0 млрд кВт·ч, что на 3,9% больше, чем в апреле 2016 г. Выработка электроэнергии в России в целом в апреле 2017 г. составила 86,7 млрд кВт·ч, что на 3,4% больше выработки в апреле прошлого года.

Основную нагрузку по обеспечению спроса на электроэнергию в ЕЭС России в апреле 2017 г. несли тепловые электростанции (ТЭС), выработка которых составила 50,2 млрд кВт·ч, что на 4,9% больше, чем в апреле 2016 г. Выработка ГЭС за тот же период составила 13,9 млрд кВт·ч (на 3,7% меньше уровня 2016 г.), АЭС – 16,0 млрд кВт·ч (на 8,9% больше уровня 2016 г.), электростанций промышленных предприятий – 4,8 млрд кВт·ч (на 0,7% больше уровня 2016 г.).

Максимум потребления мощности в апреле 2017 г. в ЕЭС России составил 129 053 МВт, что выше максимума потребления мощности в апреле 2016 г. на 3,6%.

Увеличение потребления электроэнергии и мощности в ЕЭС России связано с более низкой по сравнению с прошлым годом среднемесячной температурой. В апреле 2017 г. её значение составило 4,7°C, что на 2,2°C ниже, чем в апреле прошлого года.

Потребление электроэнергии за четыре месяца 2017 г. в целом по России составило 375,1 млрд кВт·ч, что на 1,3% больше, чем за тот же период 2016 г. В ЕЭС России потребление электроэнергии с начала года составило 367,9 млрд кВт·ч, что на 2,1% больше, чем в январе – апреле 2016 г. Без учёта 29 февраля 2016 г. электропотребление за четыре месяца 2017 г. по России в целом и ЕЭС России выросло на 2,1 и 3,0% соответственно.

С начала 2017 г. выработка электроэнергии в России в целом составила 379,4 млрд кВт·ч, что на 1,0% больше объёма выработки в январе – апреле 2016 г. Выработка электроэнергии в ЕЭС России за четыре месяца 2017 г. составила 372,1 млрд кВт·ч, что на 1,5% больше показателя аналогичного периода прошлого года. Без учёта 29 февраля 2016 г. увеличение выработки электроэнергии за четыре месяца 2017 г. составило 1,9% по России в целом и 2,4% по ЕЭС России.

Основную нагрузку по обеспечению спроса на электроэнергию в ЕЭС России в течение первых четырёх месяцев 2017 г. несли ТЭС, выработка которых составила 227,1 млрд кВт·ч, что на 0,5% больше, чем в январе – апреле 2016 г. (без учёта 29 февраля 2016 г. увеличение выработки за четыре месяца 2017 г. составило 1,4%). В январе – апреле 2017 г. выработка ГЭС составила 53,0 млрд кВт·ч, что на 0,1% меньше, чем за такой же период прошлого года (без учёта 29 февраля 2016 г. увеличение выработки за четыре месяца 2017 г. составило 0,7%), АЭС – 71,0 млрд кВт·ч, что на 6,6% больше, чем в аналогичном периоде 2016 г. (без учёта 29 февраля 2016 г. увеличение выработки за четыре месяца 2017 г. составило 7,5%), электростанций промышленных предприятий – 20,9 млрд кВт·ч, что на 0,3% меньше показателя января – апреля 2016 г. (без учёта 29 февраля 2016 г. увеличение выработки за четыре месяца 2017 г. составило 0,5%).

Данные за апрель и четыре месяца 2017 г. представлены в таблице.

| ОЭС | Выработка, млрд кВт·ч | | Потребление, млрд кВт·ч | |
|---|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | Апрель 2017 г. | Январь – апрель 2017 г. | Апрель 2017 г. | Январь – апрель 2017 г. |
| Востока (с учётом изолированных систем) | 4,0 (5,7) | 17,8 (–0,4) | 3,6 (1,2) | 16,9 (–1,1) |
| Сибири (с учётом изолированных систем) | 17,1 (–2,7) | 75,2 (–2,1) | 17,3 (–0,5) | 75,6 (–2,1) |
| Урала | 21,2 (5,0) | 91,1 (2,7) | 21,3 (3,2) | 91,7 (2,0) |
| Средней Волги | 8,7 (0,5) | 36,7 (–6,8) | 8,6 (5,3) | 37,8 (3,6) |
| Центра | 19,3 (10,5) | 85,9 (6,1) | 19,5 (4,6) | 84,5 (1,9) |
| Северо-Запада | 8,7 (4,2) | 38,7 (2,5) | 7,9 (5,2) | 33,8 (0,7) |
| Юга | 7,7 (1,5) | 34,0 (3,5) | 7,6 (15,4) | 34,8 (12,6) |

Примечание. В скобках приведено изменение показателя в процентах относительно аналогичного периода 2016 г.

Председатель правления АО “Системный оператор Единой энергетической системы” Борис Аюев на состоявшемся 28 апреля в Москве Всероссийском совещании “Об итогах прохождения субъектами электроэнергетики осенне-зимнего периода 2016/17 г.” выступил с докладом о режимно-балансовой ситуации в ЕЭС России в прошедший осенне-зимний период (ОЗП) и задачах по подготовке к следующему ОЗП. Работой совещания руководил министр энергетики Российской Федерации Александр Новак. В мероприятии приняли участие представители министерств и ведомств, депутаты Государственной думы РФ, представители региональных администраций, руководители крупнейших компаний энергетического комплекса страны.

Председатель правления АО “СО ЕЭС” сообщил, что потребление электроэнергии в ЕЭС России в ОЗП 2016/17 г. увеличилось на 2,6% по сравнению с аналогичным показателем предыдущего ОЗП и составило 569,7 млрд кВт·ч. Он обратил внимание на тенденцию к росту максимумов потребления мощности в региональных энергосистемах ЕЭС России. “Несмотря на существующее мнение о том, что рост потребления электроэнергии в ЕЭС незначителен, мы постоянно фиксируем прохождение регионами исторических максимумов потребления мощности в осенне-зимний период”, – отметил Борис Аюев. Существенно выросло потребление в Тюменской энергосистеме и в ОЭС Юга, также исторический максимум потребления мощности в ОЗП 2016/17 г. был пройден в Белгородской энергосистеме, энергосистемах Республики Дагестан и Республики Ингушетия. “В условиях тёплой зимы тенденция к росту потребления пока не столь заметна, но при наступлении обычных для российской зимы погодных условий Системный оператор ожидает значительного роста потребления мощности, и к этому необходимо готовиться”, – подчеркнул он.

Говоря об особенностях минувшего ОЗП, Борис Аюев обратил внимание на сохраняющуюся третий ОЗП подряд сложную режимную ситуацию в ОЭС Юга. Третичный резерв мощности на Юге России недостаточен для компенсации возможного отключения самой крупной единицы генерирующего оборудования (энергоблок Ростовской АЭС).

В этих условиях в Крымской энергосистеме постоянно востребованы децентрализованные источники генерирующей мощности – дизель-генераторные установки (ДГУ). С декабря 2016 г. по февраль 2017 г. децентрализованное электроснабжение было востребовано от 13 до 29 дней ежемесячно. При этом проводимые регулярно тренировки по переводу части потребителей на децентрализованное электроснабжение показали недостаточную эффективность использования ДГУ. Увеличить эффективность использования дизель-генераторных установок возможно путём организации их синхронной работы с ЕЭС России. Такой метод был успешно применён японскими энергетиками в процессе ликвидации последствий аварии на АЭС Фукусима-1 в 2011 г. В качестве одного из примеров председатель правления АО “СО ЕЭС” привёл созданную в Японии дизель-генераторную электростанцию, состоящую из двух газовых турбин и 183 дизель-генераторов общей установленной мощностью 253,23 МВт.

Борис Аюев также перечислил первоочередные задачи, решение которых позволит существенно улучшить режимную ситуацию в ОЭС Юга. Среди них своевременный ввод в эксплуатацию четвёртого энергоблока Ростовской АЭС и мощностей Грозненской ТЭС, ввод воздушной линии электропередачи 500 кВ Ростовская – Тамань с расширением ПС 500 кВ Ростовская и ПС 500 кВ Тамань. Кроме того, необходимо обеспечить скорейшее проведение конкурсных процедур, связанных со строительством генерирующих объектов на территории Крымской и Кубанской энергосистем.

Техническое совещание

В Ростове-на-Дону под руководством заместителя председателя правления АО “СО ЕЭС” Сергея Павлушко прошло техническое совещание руководителей технологического функционального блока Системного оператора с заместителями генеральных директоров филиалов АО “СО ЕЭС” – объединённых диспетчерских управлений (ОДУ). По видеоконференцсвязи в совещании также приняли участие директор по управлению режимами – главные диспетчеры, директор по техническому контроллингу, директора по развитию технологий диспетчерского управления ОДУ.

Открывая совещание, Сергей Павлушко подвёл итоги работы Системного оператора за период с момента проведения предыдущего технического совещания в декабре 2016 г. и проанализировал выполнение принятых на нём решений. Он рассказал об основных задачах, стоящих перед технологическим функциональным блоком, а также уделил внимание вопросам совершенствования нормативно-технического регулирования в электроэнергетике и технологического взаимодействия с субъектами электроэнергетики.

Сергей Павлушко отметил, что в начале марта этого года вышло постановление Правительства Российской Федерации, обеспечивающее реализацию новых положений Федерального закона “Об электроэнергетике”, в соответствии с которыми Правительство Российской Федерации и федеральные органы исполнительной власти, в частности, Минэнерго России, наделены полномочиями по установлению обязательных требований к обеспечению надёжности и безопасности электроэнергетических систем и объектов электроэнергетики. Таким образом, полностью сформирована правовая основа для принятия новых и актуализации ранее принятых нормативно-технических документов в сфере электроэнергетики. АО “СО ЕЭС” направило в Минэнерго РФ предложения по разработке первоочередных нормативных документов. Сергей Павлушко также напомнил, что с декабря прошлого по март текущего года введены в действие два национальных стандарта в области оперативно-диспетчерского управления и ещё один стандарт был утверждён. Также утверждены четыре стандарта организации АО “СО ЕЭС”, в частности, в области организации работы релейной защиты и автоматики (РЗА). Сергей Павлушко подчеркнул, что работа РЗА всё ещё недостаточно регламентирована и перед Системным оператором стоит важная задача по ликвидации этого нормативного пробела.

По итогам состоявшегося в январе этого года совещания в ОАО “РЖД” с участием представителей Системного оператора проведена актуализация регламента взаимодействия между компаниями при осуществлении контроля за аварийностью, техническим состоянием и уровнем эксплуатации электросетевых объектов ОАО “РЖД”, которые входят в состав ЕЭС России и влияют на режим её работы. Принято решение о необходимости разработки и утверждения совместных документов, определяющих порядок взаимодействия при реализации мероприятий по повышению наблюдаемости и управляемости режимов работы объектов электросетевого хозяйства ОАО “РЖД”, технологическом присоединении к электрическим сетям и при разработке и реализации программ повышения надёжности и перспективного развития электросетевого комплекса, а также решение о взаимодействии при формировании перечня мероприятий на объектах электросетевого хозяйства для включения их в инвестиционную программу ОАО “РЖД”.

Директор по управлению режимами ЕЭС – главный диспетчер Михаил Говорун остановился на основных принципах управления электроэнергетическим режимом с использованием программно-технического комплекса – системы мониторинга запаса устойчивости (СМЗУ), обеспечивающего максимальное использование пропускной способности сети в зависимости от текущих схемно-режимных условий. Михаил Говорун также представил доклад, посвящённый вопросам ор-

ганизации информационного обмена диспетчерских центров Системного оператора с ветровыми (ВЭС) и солнечными электростанциями (СЭС) и дистанционного управления (телеуправления) их оборудованием. Он отметил, что Системный оператор приступил к реализации пилотных проектов по телеуправлению режимом работы СЭС и начал разработку типовых документов, определяющих требования при организации телеуправления режимом их работы.

Также был рассмотрен ряд вопросов, касающихся деятельности Системного оператора в области совершенствования эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики (РЗА) в ЕЭС России, в том числе актуальные вопросы обеспечения работоспособности частотной делительной автоматики, порядок применения оперативного ускорения резервных защит ЛЭП и автотрансформаторов, порядок выдачи диспетчерскими центрами субъектам электроэнергетики параметров настройки РЗА, организация взаимодействия АО «СО ЕЭС» и субъектов электроэнергетики по вопросам соблюдения заданного режима заземления нейтралей трансформаторов 110 кВ. По итогам обсуждения Сергей Павлушко отметил назревшую необходимость дальнейшей регламентации внутренних деловых процессов Системного оператора и взаимодействия диспетчерских центров с субъектами электроэнергетики в области эксплуатации устройств РЗА.

Директор по техническому контроллингу Павел Алексеев представил доклад, в котором проанализировал существующие графики временного отключения потребления (ГВО) в ЕЭС России, структуру их ввода и объёмов. Он отметил, что при согласовании диспетчерскими центрами ГВО на 2017 – 2018 гг. необходимо не допускать включения в объёмы 5- и 20-минутных очередей ГВО нагрузку с заведомо не выполняемым временем ввода. Также необходимо оптимизировать структуру отдачи команд первичным получателям в целях повышения эффективности ввода ГВО при ликвидации аварий.

Заместитель директора по управлению развитием ЕЭС Денис Пиленецк рассказал об основных положениях нового документа – «Общие правила проведения АО «СО ЕЭС» проверок выполнения технических решений при строительстве, реконструкции объектов электроэнергетики, технологическом присоединении энергопринимающих устройств и объектов электроэнергетики к электрическим сетям и оформления их результатов». Документ определяет порядок разграничения компетенций между исполнительным аппаратом и филиалами АО «СО ЕЭС» ОДУ и РДУ при проведении проверок, а также порядок участия представителей Системного оператора в осмотре электроустановок и оформлении результатов осмотра.

В рамках технического совещания состоялся круглый стол, на котором обсуждались текущие вопросы технологической деятельности АО «СО ЕЭС».

Всего на совещании рассмотрено более двадцати вопросов. По итогам совещания сформированы поручения, направленные на решение актуальных задач по всем направлениям деятельности технологического блока Системного оператора и его филиалов.

Рынки

Системный оператор провёл конкурентный отбор и подписал доводы с субъектами электроэнергетики для оказания услуг по автоматическому вторичному регулированию частоты и перетоков активной мощности (АВРЧМ) с использованием оборудования тепловых электростанций в период с апреля по июнь 2017 г.

Заявки на участие в отборе исполнителей услуг по АВРЧМ были поданы тремя генерирующими компаниями в отношении 23 энергоблоков. Для оказания услуг по АВРЧМ в период с апреля по июнь 2017 г. отобрано 17 энергоблоков тепловых электростанций двух субъектов электроэнергетики: ПАО «ОГК-2» и АО «Татэнерго». Плановая величина резер-

вов вторичного регулирования на тепловых станциях по результатам отбора составила ± 183 МВт. Эта величина позволяет в период паводка обеспечить предоставление около половины объёма резервов вторичного регулирования, необходимого для автоматического вторичного регулирования частоты в ЕЭС России.

В ЕЭС России для целей АВРЧМ используются ГЭС, являющиеся высокоманевренными объектами генерирования, способными оперативно увеличивать или снижать выработку под управлением системы автоматического регулирования частоты и перетоков мощности, компенсируя возникающие в ЕЭС отклонения частоты. Для этого часть мощности гидроэлектростанций резервируется под выполнение задачи регулирования. В течение года такое резервирование части мощности, как правило, не влияет на объём производства электроэнергии на ГЭС, так как выработка определяется в первую очередь приточностью и запасами гидроресурсов. В период паводка объём притока воды может превышать пропускную способность турбин, что в условиях наполненности водохранилищ приводит к необходимости увеличения холостых водосбросов. Привлечение энергоблоков ГЭС к АВРЧМ позволяет на время паводка минимизировать величину размещаемых на ГЭС резервов вторичного регулирования частоты и за счёт этого сокращать объёмы холостых водосбросов, повышая экономическую эффективность функционирования ЕЭС России. Минимальный объём резервов АВРЧМ по ЕЭС России составляет ± 400 МВт. В период паводка осуществляется замещение части этого объёма, соответствующей объёмам участия в АВРЧМ тепловых станций.

Увеличение производства электроэнергии на ГЭС в отдельно взятом году зависит от многих факторов, включая длительность и интенсивность паводка, а также объём замещаемых тепловыми электростанциями резервов АВРЧМ. По оценкам Системного оператора частичный перенос резервов вторичного регулирования с ГЭС на ТЭС в рамках оказания услуг по АВРЧМ с 2013 г. позволил более рационально использовать имеющиеся гидроресурсы гидроэлектростанций первой ценовой зоны с увеличением выработки электроэнергии на 638 млн кВт·ч за четыре года.

Проведённое в марте 2017 г. анкетирование потребителей, обслуживаемых гарантирующим поставщиком ОАО «Кубассэнергообл» (Кемеровская обл.), выявило востребованность механизма ценозависимого снижения потребления среди субъектов розничного рынка. Анкетирование проводилось среди 193 крупных потребителей, у которых потребляемая фактическая мощность в пиковые часы декабря 2016 г. составила более 100 кВт. Исследование продемонстрировало значительный потенциал внедрения технологии ценозависимого потребления электроэнергии в механизмы розничного рынка электроэнергии.

Большинство ответивших указали, что расходуют электроэнергию на производственные нужды, освещение и насосные системы. 19% общего числа отметили имеющуюся у них технологическую возможность перераспределять потребление электроэнергии в течение суток, а 11% сообщили о готовности рассмотреть возможность за денежную компенсацию изменять своё энергопотребление, при условии, что такое изменение будет происходить не чаще, чем 10 раз в месяц. Принять участие в механизме ценозависимого потребления готовы предприятия угольной промышленности, промышленности стройматериалов, машиностроения, сельского хозяйства, торговли и др.

Технология ценозависимого потребления уже успешно внедряется на оптовом рынке электроэнергии и мощности. Первая процедура отбора компаний-участников прошла осенью прошлого года. В итоговый перечень вошли четыре покупателя электроэнергии и мощности – компании холдинга «РУСАЛ».

Разработка целевых условий механизма участия розничных потребителей в ценозависимом снижении потребления в настоящее время является одной из перспективных задач, в решении которой принимает участие Системный оператор.

Снижение потребления электроэнергии потребителями в часы пиковых нагрузок должно достигаться без ущерба для основного производства. Среди возможных технологий загрузки, исключающих существенные технологические риски, – регулирование интенсивности работы двигателей насосно-перекачивающих систем, изменение уставок (параметров настройки) термостатов систем кондиционирования или холодильных установок, незначительное изменение технологического процесса, загрузка собственных генерирующих установок.

Обеспечение вводов новых энергообъектов и проведения испытаний оборудования

Специалисты филиала АО “СО ЕЭС” – Владимирского РДУ разработали и реализовали комплекс режимных мероприятий для ввода в работу новой ПС 110 кВ Яндекс в энергосистеме Владимирской обл. Подстанция построена для обеспечения электроснабжения расположенного в городе Владимире дата-центра российской IT-компании “Яндекс”. На площадке новой подстанции сооружён пункт управления подстанцией, смонтировано открытое распределительное устройство 110 кВ, установлены два трансформатора мощностью 25 МВ·А каждый. В рамках проекта также построены две кабельные линии электропередачи 110 кВ, связывающие новый питающий центр с ПС Владимирская, проведено оснащение новых энергообъектов современными микропроцессорными устройствами релейной защиты и автоматики.

В процессе строительства энергообъектов специалисты Владимирского РДУ принимали участие в подготовке и согласовании технического задания на проектирование, рассмотрении и согласовании проектной документации, проверке выполнения технических условий на технологическое присоединение, а также в разработке комплексных программ опробования напряжением и ввода оборудования в работу.

При подготовке к испытаниям и вводу новых энергообъектов в работу специалистами Системного оператора выполнены расчёты электроэнергетических режимов, параметров настройки (уставок) устройств релейной защиты и автоматики, значений токов короткого замыкания с учётом ввода в работу новых электросетевых объектов.

Ввод в эксплуатацию ПС 110 кВ Яндекс позволит обеспечить электроснабжение двух из пяти IT-модулей нового дата-центра компании “Яндекс”. Дата-центр в г. Владимире входит в разветвлённую сеть центров обработки данных компании “Яндекс”, которая позволяет обеспечивать пользователей информационными сервисами в круглосуточном режиме с высокой скоростью доступа.

Специалисты филиала АО “СО ЕЭС” – Липецкого РДУ разработали и реализовали комплекс режимных мероприятий для ввода в работу новой ПС 220 кВ Казинка в энергосистеме Липецкой обл. ПС 220 кВ Казинка станет одним из основных питающих центров на территории особой экономической зоны промышленно-производственного типа “Липецк” в Грязинском районе Липецкой обл. На площадке новой подстанции установлено два силовых автотрансформатора 220 кВ мощностью по 250 МВ·А каждый. В рамках проекта также сооружены заходы ВЛ 220 кВ Липецкая – Металлургическая I, II цепь на ПС 220 кВ Казинка с образованием ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка I, II цепь и ВЛ 220 кВ Казинка – Металлургическая I, II цепь, проведено оснащение новых энергообъектов современными микропроцессорными устройствами релейной защиты и автоматики.

В процессе строительства энергообъектов специалисты Липецкого РДУ принимали участие в подготовке и согласовании технического задания на проектирование, рассмотрении

и согласовании проектной документации, проверке выполнения технических условий на технологическое присоединение к электрическим сетям, а также в разработке комплексных программ опробования напряжением и ввода оборудования в работу.

При подготовке к испытаниям и вводу новых энергообъектов в работу специалистами Системного оператора выполнены расчёты электроэнергетических режимов, параметров настройки (уставок) устройств релейной защиты и автоматики, значений токов короткого замыкания с учётом ввода в работу новых электросетевых объектов. Проведены расчёты статической и динамической устойчивости энергосистемы, протестированы каналы связи и системы сбора и передачи телеметрической информации в диспетчерские центры Системного оператора.

Выполненные специалистами Системного оператора расчёты электроэнергетических режимов позволили осуществить весь комплекс работ без перерывов в электроснабжении потребителей и нарушения графиков ремонта оборудования электросетевых и генерирующих компаний.

Взаимодействие с органами власти

Проект АО “СО ЕЭС” “Профессиональное образование студентов электроэнергетических специальностей” вошёл в число призов IV Всероссийского конкурса лучших практик работодателей по развитию человеческого капитала “Создавая будущее”. Всероссийский конкурс лучших практик работодателей по развитию человеческого капитала “Создавая будущее” организован Министерством образования и науки Российской Федерации в целях развития партнёрства между образовательными организациями всех уровней, работодателями и органами государственной власти. Проведение конкурса является частью целенаправленной работы Министерства образования и науки РФ по совершенствованию профессиональной ориентации учащихся общеобразовательных учреждений.

Системный оператор получил награду в номинации “Социальный партнёр”, в которой рассматривались лучшие практики сотрудничества работодателей с образовательными организациями. Компанией создана и с 2007 г. успешно реализуется система непрерывной подготовки студентов, обучающихся по направлению “Электроэнергетика и электротехника” в восьми вузах-партнёрах. Эта система включает в себя формирование групп целевой профессиональной ориентации на базе 1–4 курсов бакалавриата и обучение магистрантов 1–2 курсов по четырём специализированным образовательным программам.

Программы сочетают базовое обучение по предметам профильной кафедры и углублённую профессиональную подготовку. Специализированные программы разработаны с учётом специфики компании специалистами технологического блока АО “СО ЕЭС” совместно с преподавателями вузов-партнёров. С 2007 г. обучение по специализированным программам АО “СО ЕЭС” прошли 373 студента: 183 трудоустроены в Системный оператор, более 170 молодых специалистов работают на предприятиях электроэнергетики.

Торжественная церемония награждения победителей и призёров конкурса состоялась в рамках Московского международного салона образования 14 апреля 2017 г. В награждении принял участие заместитель министра образования и науки РФ Вениамин Каганов. Усилия АО “СО ЕЭС” по выстраиванию системы работы со школами и вузами на всей территории Российской Федерации были удостоены высокой оценки Министерства образования и науки РФ, которое присвоило компании статус стратегического партнёра.

Образовательные проекты АО “СО ЕЭС” и фонда “Надёжная смена”, такие как комплексная программа профессиональной подготовки “Школа – вуз – предприятие” и ежегодный образовательный форум “Энергия молодости”, ранее

неоднократно отмечались призовыми местами в рамках Всероссийского конкурса “Создавая будущее”.

Международное сотрудничество

В Токио состоялось очередное заседание административного совета ассоциации GO15, объединяющей системных и сетевых операторов крупнейших энергосистем мира. В мероприятии приняли участие 14 полномочных представителей 12-и системных и сетевых операторов из 11-и государств. Российский Системный оператор представлял заместитель председателя правления Фёдор Опадчий.

В ходе заседания члены ассоциации обсудили ключевые вопросы, касающиеся гибкости управления крупными энергосистемами, их надёжной и безопасной работы, экономические показатели эффективности, проблемы внедрения информационных технологий и интеллектуальных систем в сфере оперативно-диспетчерского управления.

Представители системных операторов подготовили ряд докладов об обеспечении надёжной работы энергосистем в особых ситуациях. Представитель австралийского системного оператора АЕМО сделал доклад на тему “Анализ аварии в штате Южная Австралия 28 сентября 2016 года”, представитель бразильского системного оператора ONS выступил с отчётом о подготовке энергосистемы к проведению летних Олимпийских игр 5 – 21 августа 2016 г. в Рио-де-Жанейро, представитель японской компании ТЕРСО проанализировал последствия землетрясения и аварии на АЭС Фукусима-1 11 марта 2011 г.

В рамках встречи в Токио состоялось совещание руководителей пяти экспертных комитетов ассоциации GO15: № 1 “Гибкость управления энергосистемой” (Grid for Flexible Resources), № 2 “Надёжность и безопасность работы энергосистемы” (Grid for Reliability and Security), № 3 “Экономические показатели устойчивости” (Grid Economic Sustainability), № 4 “Интеллектуальные системы и ИТ” (Grid Intelligence) и № 5 “Внешние связи” (Communication).

Фёдор Опадчий является одним из руководителей экспертного комитета № 4 “Интеллектуальные системы и ИТ”, созданного в 2014 г. для изучения и обобщения практического опыта применения инновационных ИТ-решений при управлении крупнейшими мировыми энергосистемами. Кроме него комитет возглавляют представители китайских системных и сетевых операторов SGCC и CSG. На заседании административного совета был представлен доклад о работе комитета, подготовленный его руководителями. В рамках комитета работают три целевые группы (task force): № 1 “Архитектура и стандарты Smart Grid”, № 3 “Ключевые показатели эффективности” и № 5 “Современные ИТ-решения: SCADA и AGC”. По результатам доклада о работе комитета принято решение о завершении работы в 2017 г. всех трёх целевых групп как выполнивших свои задачи. По результатам функционирования рабочих групп будут подготовлены финальные отчёты.

В рамках обсуждения итогов работы всех комитетов принято предложение ряда членов ассоциации о необходимости пересмотра принципов выбора тем для целевых групп и формата взаимодействия в рамках деятельности органов управления и экспертных комитетов.

ПАО “Российские сети”

На очном заседании совета директоров ПАО “Россети” 17 апреля 2017 г. под председательством министра энергетики Российской Федерации Александра Новака утверждена программа модернизации электросетевого комплекса. Документ включает в себя ряд мер, направленных на повышение надёжности электроснабжения потребителей и экологической безопасности сетевой инфраструктуры в це-

лом, а также на внедрение современных отечественных разработок в области электротехнического оборудования.

Программа предусматривает анализ индекса технического состояния подстанций и линий электропередачи с последующей расстановкой приоритетов проведения мероприятий по их реконструкции и модернизации. Планируется пересмотреть планы проведения модернизации инфраструктуры дочерних компаний в зависимости от наступления критических рисков при продолжении эксплуатации существующего оборудования.

Документ сформирован в физических параметрах, что позволит в рамках существующих инвестиционных программ распределить имеющиеся финансовые ресурсы на реализацию первоочередных мероприятий по обеспечению надёжности существующих объектов электросетевого комплекса. Такой подход значительно повысит эффективность управления сетевой инфраструктурой, сократит потери электроэнергии до нормативных значений и снизит число технологических нарушений.

Как отметил председатель совета директоров, решение о принятии программы обсуждалось давно и после многочисленных консультаций со всеми заинтересованными сторонами теперь оно официально утверждено.

“Принятие программы позволит начать переход к управлению оборудованием и объектами электроэнергетики по их фактическому техническому состоянию. Это приведёт к повышению эффективности владения и эксплуатации элементов электросетевого комплекса”, – добавил Александр Новак.

Реализация планов рассчитана на период с 2017 по 2026 гг.

АО “Атомэнергомаш”

Компания “АЭМ-технологии” (входит в машиностроительный дивизион Росатома – Атомэнергомаш) приступила к механической обработке литых деталей, составляющих тепловую защиту многоцелевого исследовательского реактора на быстрых нейтронах (МБИР), который строится в г. Димитровграде (Россия) на площадке Государственного научного центра “Научно-исследовательский институт атомных реакторов” (АО “ГНЦ НИИАР” входит в научный дивизион Росатома – АО “Наука и инновации”). В конце прошлого года на Литейном заводе “Петрозаводскмаш” было отлито из высокопрочного чугуна первое кольцо тепловой защиты – внешней оболочки реактора. В настоящее время в механосборочное производство поступили все 8 изготовленных чугунных отливок общей массой 265 тонн.

Параллельно на “Петрозаводскмаше” была проведена работа по сдаче первого пункта плана качества – точки готовности предприятия к изготовлению. Представители АО “ГНЦ НИИАР” и уполномоченной организации ФГУП ВПО “Зарубежатомэнергострой” провели аудит предприятия, в ходе которого ознакомились с нормативной документацией завода и осмотрели производственные подразделения, включая непосредственно цеха, а также лаборатории предприятия. После сдачи точки готовности “Петрозаводскмаш” приступил непосредственно к изготовлению тепловой защиты и первым операциям – механической обработке чугунных отливок колец защиты. Кроме чугунных колец в состав изделия входят 68 уникальных деталей, которые также будут изготовлены на “Петрозаводскмаше”.

Компания “АЭМ-технологии” является поставщиком основного оборудования реакторной установки МБИР. По договору с АО “ГНЦ НИИАР” кроме тепловой защиты предприятие изготовит корпус реактора с внутрикорпусными элементами, перекрытие верхнее, теплоизоляцию блочную, опорные конструкции. Это оборудование будет изготовлено в Волго-

донском филиале компании. В настоящее время на Атоммаше уже приступили к производству корпуса реактора МБИР.

МБИР, строящийся по проекту АО “НИКИЭТ”, должен стать новой технологической платформой ядерной энергетики, в основе которой лежит переход на замкнутый ядерный топливный цикл с реакторами, работающими на быстрых нейтронах.

Цель сооружения МБИР – создание высокопоточного исследовательского реактора на быстрых нейтронах с уникальными потребительскими свойствами для проведения реакторных и послереакторных исследований, производства электроэнергии и тепла, отработки новых технологий производства радиоизотопов и модифицированных материалов. Особенностью этой реакторной установки является трёхконтурная схема передачи тепла от реактора к окружающей среде. В качестве теплоносителя первого и второго контуров применяется натрий, третьего (контур турбоустановки) – вода. Тепловая мощность реактора 150 МВт, проектный срок службы 50 лет.

АО “ЦКБМ” (входит в машиностроительный дивизион Росатома – Атомэнергомаш) направило комплект запчастей для главных циркуляционных насосов ГЦН-195М на Балаковскую АЭС. Оборудование и материалы будут использованы для модернизации и планово-предупредительного ремонта.

Главные циркуляционные насосы – важная и неотъемлемая часть реакторной установки: они обеспечивают интенсивную циркуляцию теплоносителя в первом контуре реактора. От надёжной и бесперебойной работы этих агрегатов напрямую зависит безопасность любой АЭС. В 2015 г. АО “ЦКБМ” завершило ресурсные испытания новейшей модели главного циркуляционного насоса ГЦНА-1753, основной особенностью которого является система водяной смазки всех узлов насоса и электродвигателя. Новая конструкция позволяет отказаться от использования масла в реакторном отделении – это значительно повышает пожаробезопасность реакторной установки. Кроме того, исключение маслосистемы и соответствующего оборудования – маслобаков, маслоохладителей и маслонасосов – ведёт к уменьшению металлоёмкости ГЦНА и снижению массы агрегата на несколько тонн.

Балаковская АЭС является крупнейшей атомной электростанцией в России по выработке электроэнергии: четыре реактора ВВЭР-1000 обеспечивают производство более 30 млрд кВт·ч ежегодно.

ООО “Интер РАО – Инжиниринг”

На строительной площадке энергоблока № 12 ПГУ-420 Верхнетагильской ГРЭС при участии специалистов ООО “Интер РАО – Инжиниринг” произведён пуск паровой турбины. Это ключевой этап пусконаладочных работ, позволяющий перейти к режимной наладке энергоблока и комплексному опробованию, после которых установка будет введена в эксплуатацию.

В ходе испытаний специалисты компании проверили работоспособность турбины на холостом ходу, доведя частоту вращения ротора до 3000 об/мин, подтвердив полную готовность турбоагрегата работать синхронно с энергосистемой Урала. Была проведена проверка корректной работы всех составляющих турбины и функционирования электрогидравлической системы регулирования турбины.

Успешное проведение испытаний позволяет специалистам ООО “Интер РАО – Инжиниринг” приступить к финальной стадии пусконаладочных работ для подготовки нового энергоблока к эксплуатации. В ближайших планах – синхронизация паровой турбины с сетью.

В состав основного оборудования энергоблока № 12 Верхнетагильской ГРЭС входит газовая турбина SGT5-4000F с генератором Sgen5-1200A производства Siemens, паровая

турбина К-130 с генератором ТЗФП-160 производства ОАО “Силовые машины”, котёл-утилизатор производства “ИКЗ ИОМАР”.

Специалисты ООО “Интер РАО – Инжиниринг” совместно с представителями ООО “Интер РАО – Управление электрогенерацией” провели первый розжиг газовой турбины ГТУ-41, входящей в состав нового энергоблока ПГУ-800 Пермской ГРЭС. Это важная стадия пусконаладочных работ основного оборудования на этапе его подготовки к вводу в эксплуатацию.

Во время испытаний была проверена работоспособность первой газовой турбины строящегося энергоблока. Для этого произведён полностью в автоматическом режиме вывод оборудования на холостой ход до 3000 об/мин, после чего началась основная часть “горячей наладки”. В настоящее время специалисты компаний проводят продувку паропроводов четвёртого энергоблока от коллектора собственных нужд станции.

Следующими этапами пусконаладочных работ станут испытания ГТУ-42, завершение паровой продувки котла-утилизатора и паропроводов, а также пробные пуски паровой турбины, синхронизация блока с энергосистемой Урала. После проведения данных испытаний четвёртый энергоблок Пермской ГРЭС будет полностью готов к проведению комплексного опробования с последующим его пуском в эксплуатацию.

В состав основного оборудования ПГУ-800 Пермской ГРЭС входят две газовые турбины SGT5-4000F мощностью 292 МВт каждая, паровая турбина SST5-5000 мощностью 290 МВт, три электрогенератора SGen5-1000A мощностью 165 – 350 МВ·А производства Siemens.

Ввод в эксплуатацию ПГУ обеспечит растущую потребность в электроэнергии в Прикамье, в том числе со стороны крупных промышленных предприятий. В результате Пермская ГРЭС увеличит установленную мощность до 3200 МВт и войдёт в число пяти крупнейших теплоэлектростанций России.

Группа компаний “Интертехэлектро”

Группа компаний “Интертехэлектро” продолжает работы по строительству Маяковской ТЭС в г. Гусеве (Калининградская обл.). В главном корпусе электростанции установлены на фундаментах вспомогательные модули газотурбинных установок № 1 и 2, выполняется монтаж трубопроводов ГТУ № 1 и 2. Проведены высоковольтные испытания статора генератора ГТУ № 1, осуществляется подготовка к испытаниям статора генератора ГТУ № 2 и заводе роторов. Ведётся монтаж металлоконструкций комплексного воздухоочистительного устройства (КБОУ) газотурбинных установок. Завершено сооружение вентиляторной градирни, начат монтаж общецлочных трубопроводов и трубопроводов охлаждающей воды. Произведена укрупнённая сборка секций дымовых труб, ведётся подготовка к их монтажу.

Выполняется монтаж оборудования открытого распределительного устройства 110 кВ. Завершена установка на фундаментах трансформаторов собственных нужд. Ведутся работы по сооружению зданий административно-бытового корпуса, модульной водогрейной котельной, водоподготовительной установки, дизельной насосной станции и монтажу баков запаса дизельного топлива. На территории электростанции завершается сооружение эстакады газопровода.

Электрическая мощность Маяковской ТЭС составит 160 МВт. Электростанция оснащена двумя газотурбинными установками 6F.03, выпускаемыми ООО “Русские газовые турбины” (г. Рыбинск). Объём работ генерального подрядчика – АО “Интертехэлектро” включает в себя строительные-монтажные работы по всем объектам и сооружениям, по-

ставку всего комплекса вспомогательного оборудования, пусконаладочные работы, ввод объекта в эксплуатацию.

Заказчиком строительства Маяковской ТЭС выступает ООО «Калининградская генерация» – совместное предприятие ОАО «Роснефтегаз» и ПАО «Интер РАО». Реализация проекта позволит повысить надёжность энергоснабжения потребителей Калининградской обл. Управление проектом со стороны заказчика осуществляет ООО «Интер РАО – Инжиниринг».

Компания «Первый инженер»

Завершился проект по введению в эксплуатацию системы шариковой очистки конденсаторов блоков № 1 и 2 для нужд Северо-Западной ТЭЦ (филиала АО «Интер РАО – Электрогенерация»). С целью улучшения технических показателей Северо-Западной ТЭЦ и оптимизации финансовых затрат на обслуживание было решено внедрить систему шариковой очистки (СШО) конденсаторов блоков № 1 и 2. Компания «Первый инженер» выступала в проекте генеральным подрядчиком.

В рамках проекта специалисты «Первого инженера» выполнили поставку всех необходимых материалов, провели строительно-монтажные, пусконаладочные работы СШО, осуществили испытания и обеспечили готовность объекта к вводу в промышленную эксплуатацию.



Работы проводились силами производственно-монтажного подразделения ООО «Первый инженер». Наличие собственного ресурса позволило инжиниринговой компании осуществлять работы исключительно в удобные для Северо-Западной ТЭЦ часы, выполнить их на высоком уровне и в минимальные сроки.

Работы проводились под строгим контролем службы менеджмента качества и при активном участии инженерных групп компании «Первый инженер», которые и выступали разработчиками технических решений. При выполнении монтажных работ применялась только современная и надёжная техника, а также оборудование ведущих мировых производителей.

Благодаря выполненным работам Северо-Западная ТЭЦ сможет обеспечить увеличение экономичности паротурбинной установки, снижение потребляемой циркуляционными насосами мощности и сократит ремонтно-эксплуатационные затраты.

НПО «ЭЛСИБ»

НПО «ЭЛСИБ» успешно завершило отгрузку турбогенератора ТФ-90Г-2У3 (последнего в рамках контракта), предназначенного для работы в составе парогазовой уста-

новки на базе 6F.03 (6FA) производства ООО «Русские газовые турбины» для нужд ООО «Калининградская генерация». Все поставленные для проекта турбогенераторы ТФ-90Г-2У3 прошли механические, электрические и тепловые испытания, а также вибрационные и акустические исследования, которые были проведены в присутствии представителей заказчика турбогенераторов ООО «Русские газовые турбины» и экспертов компании GE. Результаты испытаний показали полное соответствие параметров турбогенератора нормативно-техническим и регламентирующим документам, подтвердив выполнение программы локализации ГТУ ООО «Русские газовые турбины» на базе технологии 6F.03 (6FA).

Все машины достигли пунктов назначения. В настоящий момент начаты монтажные работы на площадках ТЭС городов Гусев и Советск – по две машины на каждой станции; четыре машины на ТЭС Калининграда ожидают подготовки к началу монтажных работ.

«Можно с уверенностью сказать, что параметры всех турбогенераторов находятся на должном уровне. Освоение производства турбогенераторов для газовых турбин 6FA расширяет возможности предприятия и позволяет занять новую нишу, а именно – поставлять эффективное оборудование на рынок газотурбинных установок», – отметил Дмитрий Безмельницын, генеральный директор НПО «ЭЛСИБ» ПАО.

Договор на изготовление и поставку восьми турбогенераторов с воздушным охлаждением единичной мощностью 90 МВт для газовых турбин 6F.03 (6FA), производство которых локализовано в г. Рыбинске Ярославской обл., был подписан ООО «РГТ» и НПО «ЭЛСИБ» в декабре 2015 г. Напомним, что ранее ООО «РГТ» заключило соглашение на поставку восьми газотурбинных установок 6F.03 (6FA) для нужд ООО «Калининградская генерация» с применением турбогенераторов ТФ-90Г-2У3 производства НПО «ЭЛСИБ» ПАО. Управление проектами строительства ТЭС в Калининградской области осуществляет ООО «Интер РАО – Инжиниринг».

На Сахалинской ГРЭС-2 начал монтаж турбогенераторов производства НПО «ЭЛСИБ». Строительство 1-й очереди Сахалинской ГРЭС-2 осуществляется ПАО «РусГидро» на западном побережье о. Сахалин, в Томаринском районе, в 6 км от села Ильинское. В настоящее время в главном корпусе строящейся электростанции полным ходом идёт монтаж оборудования, в том числе и двух 60-мегаваттных турбогенераторов производства НПО «ЭЛСИБ».

Генераторы установлены на фундамент высотой 12,8 м. На данном этапе монтажных работ роторы уже заведены в статоры. Выполнена пайка выводов, произведены высоковольтные испытания, выполнена проверка теплоконтроля, датчиков дыма и электронагревателей.

По завершению следующего технологического этапа – центровки генератора с турбиной, будут проведены пусконаладочные работы и приёмосдаточные испытания.

Строительство 1-й очереди Сахалинской ГРЭС-2 – один из четырёх проектов инвестиционной программы ПАО «РусГидро» по строительству новых энергообъектов на Дальнем Востоке, реализуемых в соответствии с указом Президента РФ. Установленная электрическая мощность первой очереди Сахалинской ГРЭС-2 составит 120 МВт, установленная тепловая мощность – 18,2 Гкал/ч. Годовая выработка электрической энергии будет достигать 840 млн кВт·ч. Топливом для Сахалинской ГРЭС-2 станет бурый уголь сахалинских месторождений.

«Сименс Трансформаторы»

Воронежское предприятие «Сименс Трансформаторы» поставит 14 силовых трансформаторов мощностью от 16 до 125 МВ·А классом напряжения 330 кВ в Калинин-

градскую обл. Оборудование будет произведено специально для новой подстанции строящейся Прегольской ТЭС. Новый генерирующий объект расположен в Гурьевском районе Калининграда и включает в себя четыре парогазовые установки единичной мощностью энергоблока 110 МВт. Мощности ТЭС Прегольская обеспечат энергобезопасность региона и сделают энергосистему более манёвренной. Предполагается, что новые источники генерирования дадут возможность экспорта электроэнергии в страны Балтии и Северо-Западной Европы.

Строительство электростанции ведёт ООО “Калининградская генерация” – совместное предприятие ПАО “Интер РАО” и АО “Роснефтегаз”. Всего в регионе к 2018 г. будут построены четыре новые станции. Их общая мощность составит 1 ГВт.

“Производство трансформаторов для подстанции Прегольская ТЭС является одним из важнейших проектов для нашего предприятия. И мы уверены, что наше оборудование поможет партнёрам повысить эффективность и безопасность работы энергообъектов”, – отметил генеральный директор завода “Сименс Трансформаторы” Игорь Иванов.

НПП “СпецТек”

НПП “СпецТек” начинает работы по внедрению информационной системы управления техобслуживанием и ремонтами оборудования в АО “Ярославская электросетевая компания” – совместном предприятии правительства Ярославской обл. и ПАО “МРСК Центра”, которое обеспечивает надёжное и качественное электроснабжение потребителей Ярославской обл., занимается развитием электросетевого комплекса.

“ЯрЭСК” консолидировала и эксплуатирует муниципальные и ведомственные электрические сети городов Переславль-Залесский, Мышкин, Любим, а совместно с ПАО “МРСК Центра” – “Ярэнерго” – и электросети г. Ростова. В зоне её ответственности также находятся энергообъекты в 14 муниципальных районах области, снабжающие электроэнергией социально значимые объекты, и электросети 68 садовых товариществ.

КОНФЕРЕНЦИИ, ВЫСТАВКИ, СОВЕЩАНИЯ

Международная конференция и выставка “Релейная защита и автоматика энергосистем 2017”

25 – 28 апреля в Санкт-Петербурге состоялась Международная конференция и выставка “Релейная защита и автоматика энергосистем 2017”. В мероприятии приняли участие более 280 специалистов из 24 стран, в выставочной экспозиции свои стенды представили свыше 60 ведущих производителей и поставщиков оборудования и решений в сфере РЗА. В конференции участвовали руководители АО “СО ЕЭС”, ПАО “ФСК ЕЭС”, ПАО “РусГидро”, руководители и специалисты предприятий электроэнергетики, ведущих мировых научно-исследовательских центров, проектных институтов и фирм – производителей оборудования, а также эксперты в области создания и применения систем РЗА, преподаватели и студенты вузов энергетического профиля, члены рабочих групп и исследовательских комитетов CIGRE, руководители и специалисты российских и зарубежных энергокомпаний.

Для управления техническим обслуживанием и ремонтами (ТОиР) такого обширного электросетевого комплекса нужно собирать, хранить, обрабатывать и анализировать большие объёмы информации – начиная от паспортных данных объектов, их состояния, актуальных схем сетей, и заканчивая данными по дефектам, отказам, работам ТОиР, использованным запчастям и др.

С целью повышения эффективности управленческих решений в области ТОиР и автоматизации бизнес-процессов ТОиР руководство “ЯрЭСК” приняло решение о внедрении соответствующей информационной системы управления (ИСУ ТОиР).

Система будет создана на основе программного комплекса TRIM. Исполнителем проекта стала компания НПП “СпецТек” (www.trim.ru).

На текущий момент начались работы первого этапа, основная задача которого – создание базы данных будущей системы. Для этого будут задействованы некоторые функции TRIM и небольшое число пользователей. В части программного обеспечения на данном этапе будет использоваться “коробочное” решение TRIM-PMS. Продукт TRIM-PMS представляет собой фрагмент TRIM, сформированный под небольшие экономичные проекты, с объёмом функций, достаточным для первого этапа.

На данном этапе участникам проекта предстоит развернуть программное обеспечение TRIM-PMS на рабочих местах девяти пользователей, которые пройдут подготовку в объёме типового регламента использования TRIM-PMS. Будет разработана спецификация на базу данных ИСУ ТОиР и excel-шаблоны для сбора данных по оборудованию и работам. После того как эти шаблоны будут заполнены, данные из них загрузятся в систему. Работы будут выполняться специалистами НПП “СпецТек”, в том числе посредством удалённого доступа к компьютерной системе “ЯрЭСК”, с вовлечением специалистов заказчика.

На втором этапе предполагается увеличение числа пользователей, внедрение расширенного функционала TRIM, интеграция ИСУ ТОиР с внешними информационными системами (системы управления персоналом, складского и бухгалтерского учёта), а также адаптация аналитических возможностей TRIM под потребности проекта.

Организаторами мероприятия выступили АО “СО ЕЭС”, ПАО “ФСК ЕЭС”, ПАО “РусГидро” и ОАО “Выставочный павильон “Электрификация”. Конференция проходила при поддержке Министерства энергетики Российской Федерации и исследовательского комитета В5 “Релейная защита и автоматика” CIGRE.

Главными темами конференции стали современные тенденции и концептуальные вопросы развития систем РЗА, влияние устройств FACTS и HVDC на функциональность систем РЗА сетей переменного тока, вопросы развития систем РЗА в сетях с автономно работающими источниками генерирования малой мощности, задачи и технологии моделирования РЗА. Участники мероприятия обсудили направления развития систем противоаварийного и режимного управления, практику применения и вопросы разработки глобальных распределённых систем мониторинга, защиты и управления (WAMPACS), экспертные системы анализа аварийных ситуаций, вопросы развития программных комплексов расчётов и выбора параметров настройки устройств РЗА.

Открывая мероприятие, заместитель директора по управлению режимами АО “СО ЕЭС” Андрей Жуков обратил внимание участников конференции на проблемы эксплуатации и разработки современных технических комплексов РЗА, реа-



лизации национальных проектов, вопросы разработки нормативно-технической документации в области РЗА. Он подчеркнул важность обеспечения надёжности современных цифровых комплексов РЗА, созданных с использованием передовых информационных технологий. Андрей Жуков рассказал о темпах обновления существующего парка устройств РЗА. По состоянию на начало 2017 г. доля микропроцессорных устройств релейной защиты и сетевой автоматики в сетях 330 – 750 кВ достигла 43,5% (в начале 2009 г. этот показатель составлял 15%); доля электромеханических устройств снизилась до 47,4 % против 74% в начале 2009 г. В сетях 110 – 220 кВ доля микропроцессорных устройств релейной защиты и сетевой автоматики достигла 29,1% (в начале 2009 г. этот показатель составил 6%); доля электромеханических устройств снизилась до 65% против 86% в начале 2009 г.

В числе основных тенденций развития современных РЗА Андрей Жуков отметил постепенное отделение функционала РЗА от аппаратной части. Ещё одна важная тенденция состоит в постоянном совершенствовании и развитии функциональности современных устройств РЗА и в создании новых систем с более гибкой функциональной архитектурой. Реализация этой концепции позволит оптимизировать процессы создания комплексов РЗА на стадии проектирования, обеспечить автоматическую настройку и оптимальную конфигурацию комплексов РЗА в условиях эксплуатации на всех стадиях их жизненного цикла, а также кардинально изменить принципы эксплуатации устройств, перейдя от регламентного технического обслуживания к обслуживанию по фактическому состоянию с контролем управляемой деградации.

Заместитель председателя правления АО «СО ЕЭС», председатель оргкомитета «РЗА-2017» Сергей Павлушко на церемонии открытия конференции отметил большой интерес профессионалов к этому международному мероприятию. Он подчеркнул, что совместная работа российских специалистов по РЗА и представителей исследовательского комитета В5 CIGRE даёт возможность более глубокого обсуждения проблем построения и эксплуатации систем РЗА, позволяет познакомиться с самыми современными зарубежными тенденциями развития релейной защиты и автоматики, а также идея-

ми, многие из которых в будущем могут стать прорывом в этой сфере, сообщил он.

В рамках конференции состоялись заседания семи тематических секций и семинар исследовательского комитета В5 CIGRE. Также программа мероприятия предусматривала проведение ряда круглых столов. 26 апреля российские эксперты обсудили вопросы, запланированные к обсуждению на коллоквиуме комитета В5 CIGRE, который пройдёт в Новой Зеландии в сентябре. Темой круглого стола 27 апреля стали национальные проекты «Развитие и внедрение системы автоматизированной защиты и управления электрической подстанцией нового поколения (АСЗУ iSAS)» и «Разработка и внедрение цифровых электрических подстанций и станций на вновь строящихся и реконструируемых объектах энергетики» (проект «Цифровая подстанция»). Круглый стол, прошедший 28 апреля, был посвящён проблемам кибербезопасности в энергосистемах. В последний день мероприятия в зоне выставочной экспозиции состоялась традиционная постер-сессия, на которой российские и зарубежные специалисты представили доклады, не вошедшие в основную программу конференции.

В рамках выставочной части мероприятия, где были представлены новинки РЗА российских и иностранных производителей, участники также получили возможность посетить масштабную музейную экспозицию на стенде «Му-





зия-коллекции РЗА” и ознакомиться с уникальной коллекцией старейших устройств релейной защиты, увидеть десятки старинных реле различных типов, обеспечивавших защиту энергетического оборудования, а также использовавшихся в железнодорожном хозяйстве, станкостроении и связи.

В ходе общения с представителями СМИ председатель исследовательского комитета В5 “Релейная защита и автоматика” СИГРЭ Йони Патриота де Сикуэйра (Iony Patriota de Siqueira) рассказал о приоритетных направлениях развития РЗА и деятельности возглавляемого им комитета. По его словам, в настоящее время главным вызовом, который стоит перед отраслью, является взаимная зависимость оборудования и программного обеспечения РЗА. “Производители предлагают решения, в которых оборудование и программное обеспечение интегрированы друг с другом. Это создаёт некоторые сложности при модернизации подстанций. Так что следующая инновация, которую мы ждём в релейной защите и автоматизации, касается разделения оборудования и программного обеспечения, которое позволит покупать устройства и программы у разных поставщиков и производителей”, – заявил Йони Патриота де Сикуэйра.

Отвечая на вопрос о реновации устройств РЗА, заместитель главного инженера ПАО “РусГидро” Магомед Ябузаров отметил, что полная замена парка устройств без реконструкции первичной схемы объектов нецелесообразна. “Конечно, вопросы морального старения и физического износа важны. Но без возникновения новых функциональных требований или требований к надёжности комплексов РЗА мы не будем ставить вопрос о реновации отдельных устройств. Тем не менее, необходимость усовершенствования и интеграции “старых” устройств в новые системы периодически возникает. Необходимо учитывать реальную обстановку, и в каждом конкретном случае принимать решение о реновации индивидуально”, – подчеркнул Магомед Ябузаров.

Заместитель председателя правления ПАО “ФСК ЕЭС” Павел Корсунов рассказал о статусе проекта “Цифровая подстанция” в настоящий момент. На текущий год запланировано введение в эксплуатацию переключательного пункта Западная Сибирь – Тобол, в котором технологии цифровой подстанции будут представлены достаточно широко. Кроме того, в НТЦ “ФСК ЕЭС” действует полигон “Цифровая подстанция”, на котором будут апробироваться все предлагаемые проектом решения.

Заместитель председателя правления АО “СО ЕЭС” Сергей Павлушко проинформировал участников пресс-конферен-

ции о текущей ситуации с противоаварийным и режимным управлением и перспективах его развития. “Мы считаем, что созданная в России система противоаварийной и режимной автоматики, пожалуй, лучшая в мире. Системный оператор развивал и будет развивать централизованную систему противоаварийного управления – ЦСПА. В настоящий момент мы находимся на пути создания данных управляющих центров во всех объединённых диспетчерских управлениях. При этом мы меняем не только количество централизованных систем, но и алгоритмическую часть. Партнёры из НТЦ ЕЭС разработали ЦСПА третьего поколения, которое мы внедряем в настоящее время”, – отметил Сергей Павлушко.

Выступая на церемонии закрытия, председатель программного комитета, заместитель директора по управлению режимами АО “СО ЕЭС” Андрей Жуков вручил Йони Патриоте де Сикуэйра и другим активным участникам конференции памятные дипломы РНК СИГРЭ и отметил важность взаимодействия с иностранными коллегами. “Это знак нашего признания, дружбы и самого серьёзного отношения к совместной работе. Очень многое, что нами достигнуто, связано с использованием опыта иностранных коллег. Мы должны обмениваться знаниями с теми, кто уже решил те проблемы, с которыми мы только столкнулись – устройства FACTS, солнечные и ветровые генераторы и многое другое”, – подчеркнул Андрей Жуков.

В свою очередь Йони Патриота де Сикейра поделился своим отношением к прошедшей конференции и отметил её особенности. “Это мероприятие отличается от других подобных, которые я регулярно посещаю. Честно говоря, это моя любимая конференция, и каждый год она становится все лучше и лучше. Прекрасно, что в ней принимало участие так много молодых людей. Так же я хотел бы отметить высокую концентрацию российских инноваций – я убедился, что Россия находится в авангарде развития в области программного обеспечения и эволюции РЗА. Кроме того, хотел бы отдельно сказать об уровне участия россиян в международных рабочих группах исследовательского комитета В5 СИГРЭ – работой двух из них руководят ваши соотечественники”, – заявил руководитель исследовательского комитета В5 SIGRE.

В заключение Андрей Жуков поблагодарил всех за плодотворную работу и отметил, что программа следующей конференции будет сформирована на основе предложений её участников. “Мы готовы обсуждать всё, что актуально с точки зрения развития технологий РЗА”, – добавил Андрей Жуков.