

НОВОСТИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ

Подготовка к отопительному сезону 2024/2025 г.

По итогам оценки готовности субъектов электроэнергетики, проводимой Минэнерго России, Системный оператор получил паспорт готовности к работе в отопительном сезоне 2024/2025 г. Результаты оценки утверждены приказом Министерства энергетики Российской Федерации. АО «СО ЕЭС» и его филиалами в полном объёме выполнены планы по подготовке всех диспетчерских центров к работе в отопительный сезон, обеспечены режимные условия, необходимые для выполнения ремонтных программ субъектов электроэнергетики и ввода в работу новых (реконструированных) объектов электроэнергетики.

Решение о готовности АО «СО ЕЭС» к работе в отопительный сезон 2024/2025 г. принято Министерством энергетики Российской Федерации в соответствии с Правилами оценки готовности субъектов электроэнергетики к работе в отопительный сезон и проведения мониторинга риска нарушения работы субъектов электроэнергетики в сфере электроэнергетики, утвержденными Постановлением Правительства Российской Федерации от 10.05.2017 № 543.

На основании решения Минэнерго России АО «СО ЕЭС» выдан Паспорт готовности к работе в отопительный сезон 2024/2025 г.

Минэнерго России использует утверждённую Правительством Российской Федерации риск-ориентированную модель оценки готовности субъектов электроэнергетики к работе в отопительный сезон, которая позволяет делать оценку на основании данных о выполнении субъектами электроэнергетики и отдельными потребителями электрической энергии разработанных показателей, характеризующих выполнение условий готовности, а также осуществлять постоянный мониторинг состояния объектов и их готовности к обеспечению надежного энергоснабжения потребителей.

Индекс готовности рассчитывается Минэнерго России не позднее 5 ноября каждого года в соответствии с утверждённым приказом Минэнерго России от 27.12.2017 № 1233 методикой оценки на основании информации, полученной до 1 ноября текущего года. Методика устанавливает: порядок расчёта показателей (состав и объём представляемых сведений), диапазоны балльной шкалы оценки показателя, весовые коэффициенты показателей, перечень специализированных индикаторов.

Новая система планирования перспективного развития электроэнергетики

На проходившем в Красноярске XV Сибирском энергетическом форуме директор филиала АО «СО ЕЭС» «Региональное диспетчерское управление энергосистемы Красноярского края и Республики Тыва» (Красноярское РДУ) Владимир Райлян рассказал о

текущем состоянии и перспективах развития энергетической инфраструктуры Сибирского региона. Директор РДУ сообщил, что тенденция 2023 г. к росту объёмов потребления электрической энергии сохраняется и в текущем году. По оперативным данным, за 10 месяцев при сопоставимых температурных условиях и с учётом исключения дополнительного дня високосного года рост объёма потребления относительного прошлого года по Объединённой энергосистеме Сибири – 5,3%, по территории Красноярского края – 6,5%. Это обусловлено ростом потребления электроэнергии в химической промышленности, нефтепереработке и транспортировке нефти, в металлургии и машиностроении. Кроме того, зафиксирован значительный рост потребления нагрузки крупных центров обработки данных и майнинга криптовалют.

«В настоящий момент мы практически подошли к пределу по потенциалу нашей энергосистемы, а в отдельных регионах Сибири уже зафиксирован дефицит электроэнергии и мощности. Поэтому для обеспечения перспективных электроэнергетических балансов требуется ввод в эксплуатацию новых генерирующих мощностей и развитие сетевой инфраструктуры», – подчеркнул Владимир Райлян.

Стоящие перед отраслью вызовы призваны решить основополагающие документы, разрабатываемые АО «СО ЕЭС». Во взаимодействии с органами исполнительной власти и субъектами электроэнергетики разработаны и готовы к утверждению до 1 декабря 2024 г. Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики до 2042 года и Схема и программа развития электроэнергетических систем России (СиПР ЭЭС) на 2025 – 2030 годы.

Проект Генсхемы содержит оптимальные и сбалансированные решения по развитию генерирующих объектов всех типов, а также линий электропередачи 330 кВ и выше, а для технологически изолированных энергосистем и схем выдачи мощности электростанций – 220 кВ и выше.

В проекте СиПР ЭЭС определены решения по сооружению новых линий электропередачи, подстанций, размещению электростанций для предотвращения прогнозируемых дефицитов электрической энергии и мощности с учётом прогнозируемых режимов работы энергосистем на шестилетний период.

Согласно проектам этих документов, на территориях операционной зоны Красноярского РДУ прогнозируется увеличение потребления электрической энергии. Так, в Красноярском крае прогнозируется ежегодный рост до 2027 г. на уровне 1,9 – 3,7%, в дальнейшем – до 1,5% в год. А в Республике Тыва с учётом мероприятий комплексного плана развития инфраструктуры ожидается рекордный рост потребления электроэнергии к 2028 г., почти вдвое превышающий показатели 2024 г.

Согласно проекту СиПР ЭЭС, по Объединенной энергосистеме Сибири запланирован значительный объём мероприятий по развитию сетевой инфраструктуры. В частности, по энергосистеме Красноярского края и Республики Тыва – 39 мероприятий на объектах электроэнергетики 110 – 500 кВ. Их реализация позволит устранить существующие “узкие места” и обеспечит возможность технологического присоединения новых промышленных потребителей.

“Для реализации инвестиционных проектов, которые в перспективе позволят Сибири получить новый импульс для развития и процветания, необходимы сбалансированные решения по развитию энергосистемы. Именно такой подход станет залогом принятия эффективных решений по каждому проекту”, – резюмировал Владимир Райлян.

Цифровизация отрасли

Системный оператор и ПАО “Россети” совместно реализовали в ОЭС Востока пилотный проект по использованию цифровой технологии СМЗУ для расчёта допустимого перетока активной мощности (ДП СМЗУ) с целью определения адаптивных уставок (параметров настройки срабатывания) устройств автоматики разгрузки при перегрузке по мощности (АРПМ) для текущей схемно-режимной ситуации в энергосистеме. Технология расчёта и передачи из диспетчерского центра ДП СМЗУ в устройства АРПМ для определения адаптивных уставок применяется впервые.

В рамках реализации пилотного проекта были использованы существующие устройства АРПМ на подстанции 220 кВ Магдагачи и подстанции 220 кВ Призейская в ОЭС Востока. При этом ПАО “Россети” обеспечили на указанных подстанциях реализацию технических решений, необходимых для функционирования технологии. Обмен информацией между Системой мониторинга запасов устойчивости и устройствами противоаварийной автоматики обеспечивается посредством оперативно-информационного комплекса СК-11 ОДУ Востока.

“Внедрение технологии определения и применения адаптивной уставки по мощности в устройстве АРПМ в режиме реального времени позволило существенно повысить степень использования пропускной способности электрической сети, а также гибкость и эффективность противоаварийного управления за счёт минимизации управляющих воздействий”, – отметил руководитель ОДУ Востока Александр Бойко.

Технология расчёта и передачи ДП СМЗУ, определения и применения адаптивных уставок в устройствах АРПМ разработана дочерней компанией Системного оператора – АО “НТЦ ЭЭС” совместно со специалистами исполнительного аппарата и ОДУ Востока и предварительно была протестирована в том числе в рамках заводских испытаниях в ООО “Прософт-Системы” и ООО НПП “ЭКРА”. Технология предусматривает автоматическое определение параметров настроек срабатывания устройств АРПМ с использованием рассчитанных СМЗУ допустимых перетоков активной мощности для текущего момента времени и фактического режима энергосистемы. Классически, уставки по перетоку ак-

тивной мощности для срабатывания устройств АРПМ определяются заранее на основе расчетов для наиболее тяжелых режимных условий, что не позволяет, например, учитывать фактическое потребление, потокораспределение мощности, уровни напряжений и схему сети и не позволяет максимально использовать пропускную способность электрической сети.

“Рассчитанные СМЗУ значения параметров электроэнергетического режима с целью повышения эффективности противоаварийного управления возможно использовать для определения адаптивных параметров настройки других видов противоаварийной автоматики после разработки соответствующей технологии”, – отметил заместитель генерального директора ОДУ Востока Станислав Колесников.

По итогам комплексных испытаний и опытной эксплуатации новой технологии специалистами Системного оператора были разработаны: условия расчёта допустимого перетока активной мощности в программно-техническом комплексе СМЗУ; условия его использования в устройстве АРПМ; формы оперативно-информационного комплекса, на которых отображена информация о текущем состоянии, режиме работе, уставках срабатывания устройств АРПМ; методика описания в информационной модели СК-11 измерений и значений измерений, проверки поступления и оценки достоверности для настройки обмена информацией между СМЗУ и устройствами АРПМ посредством ОИК; инструктивная документация для диспетчерского персонала.

Цифровая Система мониторинга запасов устойчивости – это отечественный программно-технический комплекс, разработанный Системным оператором совместно с многопрофильным российским научно-исследовательским центром АО “НТЦ ЭЭС”. СМЗУ активно применяется в диспетчерских центрах Системного оператора, обеспечивая дополнительные возможности по использованию пропускной способности электрической сети без снижения уровня её надёжности и выбору оптимального алгоритма управления режимами энергосистемы. Система с определённой периодичностью выполняет расчёты и предоставляет диспетчеру в интерфейсе подсистемы ОИК СК-11 “Контроль перетоков и ограничений в сечениях” актуальную информацию о допустимых перетоках мощности для данного момента времени с учетом фактического режима энергосистемы.

Устройства противоаварийной автоматики АРПМ – часть автоматики предотвращения нарушения устойчивости энергосистемы, предназначенная для ликвидации перегрузки сечения электрической сети по активной мощности. При перегрузке электросети АРПМ может отключить нагрузку в дефицитной части энергосистемы, кратковременно разгрузить блоки электрических станций с их последующей длительной разгрузкой в избыточной части энергосистемы, отключить генераторы в избыточной части энергосистемы.

Филиал АО “СО ЭЭС” Кольское РДУ (осуществляет оперативно-диспетчерское управление энергосистемой Мурманской области) и филиал “Кольский” ПАО “ТГК-1” реализовали проект по подключению Нива ГЭС-3 к информационно-управляющей

системе доведения задания плановой мощности (СДПМ). Цифровая система СДПМ позволяет доводить плановое значение нагрузки, рассчитываемое Системным оператором на балансирующем рынке на каждый час в зависимости от режима работы энергосистемы, до гидроэлектростанции и в автоматическом режиме без участия персонала реализовать его. Автоматизация процесса позволяет повысить надёжность доведения планового диспетчерского графика и диспетчерских команд на изменение плановой мощности ГЭС.

Проект реализован на два месяца раньше запланированного срока. Нива ГЭС-3 стала третьей гидроэлектростанцией в энергосистеме Мурманской области, на которой внедрен программный комплекс СДПМ. Первые два проекта были реализованы в марте и ноябре 2023 г. на Серебрянской и Князегубской ГЭС.

Эффекты от внедрения СДПМ – существенное повышение оперативности передачи планового диспетчерского графика и диспетчерских команд на изменение плановой мощности в системы технологического управления ГЭС, создание технологической основы для внутрисюточного планирования и автоматизации третичного регулирования частоты в ЕЭС России, которое используется для восстановления резервов первичного и вторичного регулирования, а также оказания взаимопомощи энергосистемам по обеспечению вторичного регулирования, то есть восстановлению частоты и плановых перетоков мощности.

В ходе реализации проекта СДПМ на Нива ГЭС-3 специалисты Кольского РДУ разработали план-график реализации организационно-технических мероприятий, определили общие технические решения по внедрению цифровой системы, на основе которых специалистами электростанции была разработана и согласована с Системным оператором необходимая рабочая документация, а также выполнены подготовительные работы, необходимые до начала реализации проекта. В рамках проекта для подключения Нива ГЭС-3 к СДПМ были проведены работы по модификации автоматических систем управления гидроагрегатами генерирующего объекта.

В 2016 г. АО «СО ЕЭС» совместно с ПАО «РусГидро» запустили пилотный проект по внедрению цифровой системы доведения задания плановой мощности (СДПМ) до систем группового регулирования активной мощности (ГРАМ) гидроэлектростанций с использованием каналов связи ЦС (ЦКС) АРЧМ – ГРАМ ГЭС. После успешных автономных и комплексных испытаний СДПМ и ГРАМ, цифровые системы управления графиками нагрузки электростанций были введены в опытную эксплуатацию на пилотных Волжской, Камской, Саратовской, Жигулевской, Нижегородской и Чиркейской ГЭС. В 2020 г. по результатам пилотного проекта новая технология была рекомендована к применению и тиражированию в ЕЭС России.

Первый в ЕЭС России проект применения технологии СДПМ на тепловой электростанции был реализован в 2022 г. в ОЭС Урала на Уфимской ТЭЦ-4 без использования каналов АРЧМ. Для передачи плановых диспетчерских графиков и диспетчерских команд использовались существующие на ТЭЦ-4 каналы системы обмена технологической информацией с автоматизиро-

ванной системой Системного оператора, коммуникационные контроллеры и действующая SCADA-система.

Информационные модели энергосистем – цифровой каркас энергетики будущего. Об этом заявил директор по автоматизированным системам диспетчерского управления Системного оператора Роман Богомолов на IV Всероссийской научно-практической конференции работающей молодежи ПАО «Интер РАО» в Иваново. «Цифровая трансформация энергетики влечет за собой переход отрасли на принципиально новую ступень развития. Интеграция информационных технологий во все аспекты деятельности приводит к качественным изменениям рабочих процессов и принципам, повышению экономической эффективности и снижению издержек. Примером может служить внедрение открытых стандартов Общей модели данных – Common Information Model – и унификация на их основе информационного обмена в масштабах всей отрасли. Сегодня применение CIM позволяет оптимизировать и унифицировать информационный обмен в рамках решения задач по управлению энергосистемами, контролю надёжности их работы и планированию перспективного развития, управлению активами энергокомпаний, обеспечению функционирования рыночной инфраструктуры», – отметил Роман Богомолов, выступая на круглом столе «Энергетика будущего».

Директор по автоматизированным системам диспетчерского управления подробно остановился на основных особенностях CIM, перечислил основные этапы внедрения технологии в России и основные преимущества и эффекты на каждой стадии развития.

Сегодня на базе стандартов CIM Системный оператор формирует и поддерживает в актуальном состоянии цифровые информационные модели энергосистем, консолидирующие данные об оборудовании и паспортных характеристиках реальных энергообъектов в машиночитаемом виде. Информационные модели энергосистем, однозначно идентифицирующие и описывающие элементы энергетической инфраструктуры и связи между ними, позволяют рассчитывать параметры электроэнергетического режима в любой точке энергосистемы при заданном возмущении.

На основе цифровых информационных моделей Системный оператор разрабатывает перспективные расчётные модели энергосистем, предназначенные для выполнения расчётов и анализа перспективных электроэнергетических режимов, устойчивости и токов короткого замыкания.

Роман Богомолов отметил, что с этого года технология CIM нормативно закреплена в качестве единого стандарта для обмена данными информационных моделей энергосистем и входящих в их состав объектов между субъектами электроэнергетики и Системным оператором. Таким образом, обеспечивается сквозной процесс моделирования на базе единого общепринятого подхода в масштабах всей отрасли.

В завершение он рассказал о перспективных направлениях применения и развития CIM в России на горизонте 5 – 10 лет. К их числу относятся обмен информацией о результатах измерения параметров электрического режима, списках работников, допущенных к производству переключений и ведению переговоров, нор-

мальных схемах электрических соединений, перечнях объектов диспетчеризации, диспетчерских заявках и графиках ремонтов, технических условиях на технологическое присоединение, а также перспективных расчетных моделях. В 2025 году запланирован ряд пилотных проектов по данным направлениям.

“До начала тиражирования СИМ на новые деловые процессы необходимо подтвердить целесообразность и отработать использование технологии в рамках пилотных проектов. Важно также разработать соответствующие расширения для ГОСТ Р 58651 “Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Информационная модель электроэнергетики”, регламентирующего применение СИМ в отрасли, а также адаптировать программное обеспечение к требованиям этого ГОСТа”, – подчеркнул Роман Богомолов.

Всероссийская научно-практическая конференция работающей молодежи проводится ПАО “Интер РАО” с 2021 г. Цель конференции – повышение престижа энергетических специальностей в глазах молодёжи, содействие раскрытию её интеллектуального и творческого потенциала, расширение взаимодействия внутри профильного сообщества молодых специалистов, повышение уровня его информированности о значении и основных трендах развития отрасли, а также открывающихся возможностях самореализации. Традиционно в конференции принимают участие представители руководства крупнейших энергокомпаний, эксперты в сфере цифровизации, молодые специалисты, студенты. Нынешняя конференция проходила 12 – 15 ноября в Иваново на базе Ивановского государственного энергетического университета.

Взаимодействие с органами власти и отраслевым сообществом

Председатель Правления Системного оператора Фёдор Опадчий принял участие в расширенном заседании Комитета Государственной Думы по энергетике, на котором обсуждался проект Генеральной схемы размещения объектов электроэнергетики до 2042 г., а также предложения в проект Программы развития электроэнергетики на территории Дальневосточного федерального округа до 2050 г. Совещание прошло под руководством председателя Комитета Государственной Думы по энергетике Николая Шульгина. От Системного оператора в мероприятии также участвовали первый заместитель Председателя Правления АО “СО ЕЭС” Сергей Павлушко и директор по развитию ЕЭС – руководитель дирекции Системного оператора Денис Пилениекс.

Николай Шульгин отметил, что Генеральная схема прошла детальное обсуждение, в том числе, общественное. При этом, несмотря на то, что утверждение Генсхемы должно произойти буквально в течение нескольких недель, до сих пор сохраняются неопределённости по ряду принципиальных вопросов, включая сроки ввода и места расположения отдельных АЭС, что затрудняет принятие инвестиционных решений.

“Своевременное, чёткое и географически равномерное планирование размещения мощностей атомной энергетики – вопрос энергобезопасности страны, обеспечения надёжности энергоснабжения, растущего спро-

са на электроэнергию”, – подчеркнул Николай Шульгин.

В ходе выступления Фёдор Опадчий представил информацию об основных параметрах функционирования энергосистемы России в период с 2014 по 2023 г. Он отметил, что за 10 лет на электростанциях страны введено 36,1 ГВт новых генерирующих мощностей. В 2023 г. наблюдался рост электропотребления по всей стране, был достигнут рекордный максимум потребления мощности – 171,1 ГВт, исторические максимумы прошли несколько территориальных энергосистем и ряд энергообъединений. За первые 10 месяцев 2024 г. прирост потребления электроэнергии к аналогичному периоду 2023 года составил 3,7% без учёта дополнительного дня високосного года.

“В этом году мы наблюдаем очень резкий рост электропотребления практически по всей стране. Есть регионы, где рост превышает 10% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года, и это, безусловно, увеличивает важность своевременного принятия решений по развитию энергосистемы”, – подчеркнул Фёдор Опадчий.

Глава Системного оператора отметил, что прошедший процедуру общественного обсуждения и планируемый к утверждению Правительством РФ до 1 декабря 2024 г. проект Генеральной схемы размещения объектов электроэнергетики до 2042 г. – это документ стратегического планирования, который содержит оптимальные и сбалансированные решения по развитию объектов генерации всех типов, а также линий электропередачи 330 кВ и выше (для технологически изолированных энергосистем и схем выдачи мощности электростанций – 220 кВ и выше).

“Разрабатывая Генсхему, мы исходили из задачи максимально эффективно с точки зрения прогнозируемой стоимости производства киловатт-часа обеспечить покрытие электропотребления и замещение выбывающих мощностей там, где это необходимо, а также размещать генерацию максимально близко к центрам нагрузки с тем, чтобы минимизировать дополнительное строительство магистральных сетей”, – отметил глава Системного оператора.

Заложенный в Генсхему на период 2025 – 2030 гг. прогноз потребления электрической энергии и мощности соответствует прогнозу в проекте Схемы и программы развития электроэнергетических систем на 2025 – 2030 гг. Среднегодовой темп прироста потребления электроэнергии, согласно прогнозу, составляет 2,1%, а мощности – 1,5%. На период 2031 – 2042 гг. прогнозные показатели составляют соответственно 1,3 и 1%. Фёдор Опадчий отметил, что данные на период до 2030 г. в том числе учитывают фактически заключенные договоры технологического присоединения, а за горизонтом 2030 года при планировании используются макропоказатели.

Глава Системного оператора рассказал об основных исходных технико-экономических показателях, которые использовались при формировании проекта программного документа отрасли, отметив, что Генсхема содержит рациональную структуру генерирующих мощностей с учетом доступности технологий и площа-

док размещения энергообъектов, а также экономических показателей эффективности.

Фёдор Опадчий отметил, что, согласно проекту Генсхемы, суммарный объём вводов генерирующего оборудования в 2025 – 2042 гг. составит 88,4 ГВт. Среднегодовой объём вводов в 2025 – 2030 гг. – 4,1 ГВт, а в два последующих шестилетних периода до 2042 г. – 5,6 и 5,1 ГВт.

В ходе выступления глава Системного оператора также отдельно остановился на планах по развитию атомной и гидроэнергетики.

По итогам совещания Николай Шульгинов предложил дополнить проект Генсхемы несколькими новыми положениями, которые будут посвящены вопросам энергобезопасности, внедрения технологий передачи электроэнергии на постоянном токе, рискам невыполнения мероприятий Генсхемы, в том числе экономическим.

Первый заместитель Председателя Правления Системного оператора Сергей Павлушко принял участие в круглом столе “Актуальные вопросы перехода на новую модель планирования перспективного развития в электроэнергетике”, организованном Комитетом Совета Федерации по экономической политике. На мероприятии обсуждались магистральные направления развития энергетики с целью удовлетворения растущих потребностей в электроэнергии, предотвращения диспропорций производства и потребления электроэнергии, обеспечения энергобезопасности, повышения надежности энергоснабжения потребителей.

Участники подчеркнули, что электроэнергетика является ключевой инфраструктурной отраслью, которая должна развиваться опережающими по отношению к экономике темпами.

Одной из основных тем круглого стола стали результаты ведущегося с 2023 г. перехода к централизованной модели планирования будущего облика отрасли. В соответствии с Федеральным законом “Об электроэнергетике” центром компетенций по планированию перспективного развития отрасли в новой системе планирования перспективного развития является Системный оператор.

Сергей Павлушко подчеркнул, что в уходящем году во взаимодействии с органами исполнительной власти и субъектами электроэнергетики Системный оператор разработал сразу два основных документа перспективного планирования – Генеральную схему размещения объектов электроэнергетики до 2042 г. и Схему и программу развития электроэнергетических систем России (СиПР ЭЭС) на 2025 – 2030 г.

“Интенсивный рост потребления электроэнергии диктует необходимость сбалансированного развития энергосистемы, отвечающего растущим социально-экономическим потребностям. Решения, заложенные в разработанные Системным оператором документы, имеют долгосрочные последствия для обеспечения устойчивой работы энергосистемы и стабильного энергоснабжения потребителей, играют важную роль в реализации проектов общегосударственной важности, подобных расширению Восточного полигона железных дорог. Кроме того, они формируют условия для достижения целей низкоуглеродной повестки и служат отправ-

ной точкой при разработке инвестиционных программ субъектов отрасли”, – отметил Сергей Павлушко.

Представитель Системного оператора подчеркнул, что проект Генсхемы содержит решения по развитию генерирующих объектов всех типов, а также линий электропередачи 330 кВ и выше, а для технологически изолированных энергосистем и схем выдачи мощности электростанций – 220 кВ и выше.

В проекте СиПР ЭЭС определены решения по сооружению новых линий электропередачи, подстанций, размещению электростанций для предотвращения прогнозируемых дефицитов электрической энергии и мощности с учетом прогнозируемых режимов работы энергосистем на шестилетний период.

Первый заместитель председателя правления проанализировал основные параметры развития энергосистемы России и сообщил о прогнозируемых показателях её работы, заложенных в проекты документов перспективного развития. Так, по расчётам Системного оператора, к 2030 г. потребление электроэнергии в ЭЭС России увеличится до 1298 млрд кВт·ч со среднегодовым темпом прироста 1,46%. Потребление мощности возрастёт по отношению к уровню текущего года без малого на 10%, до 186,7 тыс. МВт.

Он отметил, что ключевым приоритетом в развитии энергосистемы остаётся рациональное использование энергоресурсов и сбалансированное развитие всех типов генерации.

“Сбалансированное развитие генерирующих мощностей и сетевого комплекса – важнейшее условие обеспечения требуемого уровня надёжности энергосистемы и энергобезопасности страны”, – резюмировал Сергей Павлушко.

Круглый стол прошёл в здании Совета Федерации Федерального Собрания РФ. В мероприятии приняли участие руководители комитетов Совета Федерации по экономической и социальной политике, представители федеральных и региональных органов исполнительной власти и крупнейших энергокомпаний, члены научно-экспертного совета при комитете Совета Федерации по экономической политике. Круглый стол прошёл в совмещённом формате – очно и по видеоконференцсвязи.

Сотрудничество с вузами

Системный оператор и Мурманский арктический университет (МАУ) заключили соглашение о сотрудничестве. Подписи под документом поставили член правления, директор по персоналу АО “СО ЭЭС” Байрта Первеева и ректор МАУ Ирина Шадрина. Документ подписан в рамках взаимодействия АО “СО ЭЭС” с профильными вузами, расположенными в городах присутствия филиалов компании.

Соглашение предусматривает сотрудничество в сфере подготовки, повышения квалификации и профессиональной переподготовки персонала, организацию и проведение практик и стажировок студентов на базе филиалов Системного оператора, в первую очередь – Кольского РДУ.

Специалисты диспетчерского центра будут участвовать в формировании учебных программ вуза, работать в государственных экзаменационных и аттестационных

комиссиях, выступать в качестве руководителей и рецензентов выпускных квалификационных работ.

В планах профориентационные мероприятия, дни открытых дверей и дни карьеры, круглые столы, тематические экскурсии, вовлечение студентов, аспирантов и молодых специалистов в научную и инновационную деятельность Системного оператора.

“Мурманский арктический университет располагает мощной образовательной и научной базой для подготовки специалистов в области электроэнергетики. Сотрудничество Системного оператора и МАУ позволит повысить интерес абитуриентов к энергетическим специальностям, выявить талантливых студентов, которые при профессиональной поддержке наших специалистов смогут работать как в Кольском РДУ, так и в других диспетчерских центрах по всей стране. Результатом нашей совместной работы станет обеспечение оперативно-диспетчерского управления и отрасли в целом молодыми профессионалами, способными эффективно решать стоящие перед Системным оператором задачи”, – отметила Байрта Первеева.

“Мурманскую область по праву можно считать регионом энергетиков. У нас представлены крупнейшие компании отрасли, которые нуждаются в квалифицированных специалистах. Соглашение с Системным оператором – важный шаг в сторону повышения качества подготовки наших студентов. Ведь возможность ориентироваться на потребности системообразующих работодателей отрасли – основа обучения высококвалифицированных инженерных кадров”, – отметила Ирина Шадрина.

Отметим, что в Северо-Западном федеральном округе аналогичные соглашения подписаны Системным оператором с Санкт-Петербургским политехническим университетом Петра Великого и Петрозаводским государственным университетом.

Подготовка персонала

В Службе подготовки персонала филиала Системного оператора ОДУ Юга введён в эксплуатацию новый учебный класс повышения квалификации специалистов по релейной защите. Новый класс микропроцессорных устройств создан по поручению первого заместителя председателя правления АО “СО ЕЭС” Сергея Павлушко с целью развития экспертного потенциала профильных работников и совершенствования уровня их профессиональной подготовки.

“Новый класс – важная площадка для совершенствования мастерства персонала служб РЗА диспетчерских центров всех уровней, эффективный инструмент повышения квалификации специалистов, отвечающих за устойчивую работу энергосистемы страны. Она позволяет релейщикам вживую ознакомиться с основным оборудованием, настройку которого они осуществляют, отточить практические навыки прикладных действий по расчету уставок, воочию увидеть результаты функционирования систем РЗА и обменяться опытом”, – отметил Сергей Павлушко.

Новый класс оснащён современными микропроцессорными устройствами релейной защиты и автоматики. В нём установлено оборудование ведущих российских производителей, в том числе НПП “Бреслер”, ООО “Ре-

лематика”, ООО “Радиус Автоматика”, НПП “ЭКРА”, испытательные и проверочные установки НПП “Динамика”.

Установленное в учебном классе оборудование представляет собой фрагмент высокоавтоматизированной подстанции, объединяющей все терминалы РЗА в единую информационную сеть (“шину станции” и “шину процесса”). Она обеспечивает обмен данными между различными уровнями энергообъекта на основе аналоговых и дискретных сигналов в соответствии с требованиями серии стандартов МЭК 61850 “Сети и системы связи на подстанциях”. Синхронизация передаваемых параметров поддерживается с использованием системы обеспечения единого времени ГЛОНАСС/GPS.

Новая площадка предназначена для проведения практических занятий по изучению алгоритмов функционирования устройств релейной защиты различных производителей и параметрированию терминалов РЗА. Кроме того, она обеспечивает возможности для подготовки и выдачи заданий по настройке устройств РЗА, проведению технического учёта и анализа их функционирования.

Ежегодно в новом учебном классе обучение смогут проходить представители служб РЗА – всего до 150 специалистов. Занятия будут проводить преподаватели-представители компаний-производителей, а также специалисты служб релейной защиты и автоматики филиалов Системного оператора.

“Создание нового учебного класса по РЗА отвечает действующей в Системном операторе концепции работы с кадрами. Сложность и уникальность выполняемых работниками компании функций требует постоянного совершенствования профессиональных компетенций. Поэтому не реже, чем один раз в три года каждый из них проходит курсы повышения квалификации в специализированных обучающих центрах. Работники служб РЗА – не исключение. Новая, оборудованная по последнему слову техники площадка дает им возможности прокачать свои навыки, повысить уровень профессионального мастерства”, – резюмировал начальник Службы подготовки персонала ОДУ Юга Александр Попов.

Международное сотрудничество

Стажировка в составе международной группы из 26 энергетиков из Европы, Африки, Латинской Америки, стран Азиатско-Тихоокеанского региона прошла в крупнейших городах КНР – Цзинане, Сиане и Гонконге. Образовательная инициатива в рамках глобального проекта “Один пояс – один путь” реализуется с 2018 г. при поддержке Министерства образования КНР и направлена на продвижение новой модели международного сотрудничества с учетом экономико-политических и социальных интересов разных стран и цивилизаций.

Организатором курса выступила Государственная электросетевая корпорация Китая (ГЭК Китая, SGTC) при содействии Гонконгской электрической компании (HK Electric), Сианьского университета Цзютун и Гонконгского политехнического университета. Координатором проекта стала Международная инженерная шко-

ла “Шелковый путь”. Проходивший второй год подряд визит представителей Системного оператора в КНР продолжил серию мероприятий по развитию стратегического партнерства с китайскими коллегами и стал еще одним шагом к укреплению двустороннего взаимодействия.

В состав делегации Системного оператора вошли начальник Службы сопровождения рынка ОДУ Сибири Иван Воронов, заместитель главного диспетчера по режимам Новосибирского РДУ Роман Калюжный, заместитель главного диспетчера по режимам ОДУ Урала Андрей Юдин, первый заместитель директора – главный диспетчер Нижегородского РДУ Александр Ионов.

Основной фокус встречи был направлен на обмен передовым опытом по обеспечению надёжного функционирования и перспективного развития энергосистем в условиях глобального энергоперехода и интенсификацию международного сотрудничества для совместного поиска ответов на актуальные вызовы нового этапа развития отрасли.

Программа включала цикл лекций и семинаров по вопросам строительства линий электропередачи сверхвысокого класса напряжения на постоянном и переменном токе, развития технологий промышленного накопления электроэнергии, интеграции генерирующих мощностей на ВИЭ, внедрения цифровых технологий и искусственного интеллекта.

Кроме того, стажировка предусматривала посещение действующих электросетевых энергообъектов и диспетчерского центра, из которого осуществляется управление энергосистемой Гонконга, а также знакомство с особенностями комплексной системы подготовки специалистов для отрасли на базе университетов в Сиане и Гонконге и Китайского технологического колледжа в Цзинане.

Участники мероприятия посетили действующие научно-исследовательские лаборатории и предприятия, специализирующиеся на производстве электротехнического оборудования и комплектующих.

“ГЭК Китая является одним из мировых лидеров по применению HVDC – высоковольтных линий постоянного тока высокого и сверхвысокого напряжения. Это одна из перспективных технологий для передачи больших объемов электроэнергии на дальние расстояния. Ознакомление с достижениями китайских партнеров в этом вопросе было очень полезным и интересным”, – говорит Иван Воронов.

“Среди затронутых на стажировке вопросов особенно хочу отметить тему, связанную с разработкой и внедрением накопителей электроэнергии на базе водородных топливных элементов. Наши китайские коллеги достаточно серьезно продвинулись в решении этой задачи, было интересно их послушать и подискутировать”, – отмечает Андрей Юдин.

“Стажировка предоставила уникальную возможность ознакомиться как с практическими достижениями в сфере электроэнергетики. В целом поездка оставила глубокие положительные впечатления и стала источником дополнительного профессионального опыта”, – резюмирует Александр Ионов.

“Энергосистема Китая – самая крупная по установленной мощности. Взаимодействие с китайскими экс-

пертами позволяет брать на вооружение их уникальный опыт развития энергосистемы, в том числе по управлению энергосистемой с большой долей ВИЭ”, – комментирует Роман Калюжный.

Делегация Системного оператора под руководством председателя правления Фёдора Опадчего посетила с рабочим визитом Государственную электросетевую корпорацию (ГЭК) Китая в Пекине и провела переговоры с руководством компании по актуальным вопросам сотрудничества. Визит стал ответным – в этом году представители ГЭК Китая неоднократно посещали Главный диспетчерский центр Системного оператора с целью обмена опытом и изучения его наработок в сфере оперативно-диспетчерского управления ЕЭС России и планирования перспективно-го развития энергосистемы.

Нынешняя деловая встреча – очередной шаг в развитии стратегического партнерства в рамках подписанного между сторонами в 2021 г. Меморандума о взаимопонимании. Документ предусматривает обмен опытом по таким направлениям, как обеспечение надежного функционирования и развития энергосистем, организация работы рынков электроэнергии и мощности, а также проведение государственной политики и совершенствование правового регулирования в электроэнергетике.

Обширная деловая программа визита включала серию мероприятий.

В ходе встречи с вице-президентом ГЭК Китая Жу Гуангчао и директором Департамента международного сотрудничества Вен Во обсуждались ключевые направления сотрудничества двух компаний.

На переговорах с участием главы Представительства ГЭК Китая в России Ли Мином и коммерческими директорами Чэн Цзюньбо и Чэн Бос были намечены конкретные шаги по развитию взаимодействия.

“ГЭК Китая – давний партнер Системного оператора. Цель нашего сотрудничества – совместный поиск ответов на схожие вызовы нового этапа развития энергетики, обеспечение устойчивой работы энергосистемы в эпоху глобальной трансформации. Так, китайскими энергетиками востребован опыт России в области реформирования отрасли, создания и обеспечения функционирования энергетического рынка, совершенствования нормативной базы энергетики, энергетической безопасности и организации системы планирования перспективного развития. В свою очередь, для нас интересны наработки КНР по внедрению технологий передачи электроэнергии постоянным током, организации работы энергосистемы с большой долей ВИЭ-генерации”, – отметил Фёдор Опадчий.

Для гостей из России были организованы технические семинары с участием профильных экспертов ГЭК Китая, посещение научно-исследовательских институтов, включая Центр моделирования электросетей и Центр исследований ВИЭ-генерации, испытательных полигонов.

Представители Системного оператора посетили Главный диспетчерский центр ГЭК Китая, где ознакомились с особенностями оперативно-диспетчерского управления крупнейшей по установленной мощности энергосистемой мира.

Важными пунктами программы стало ознакомление с работой Центра развития технологий постоянного тока, Центра моделирования работы энергосистем и сертификации системных параметров оборудования и Центра прогнозирования погодных условий и выработки ВИЭ. Яркое впечатление оставило и посещение полигона научно-исследовательского института электроэнергетики CEPRI в Чанпине, где проходят испытания HVDC.

Визит предусматривал и посещение действующих энергообъектов, в том числе поездку на солнечную электростанцию Чжанбэй, которая оснащена экспериментальной системой накопления электроэнергии, а также преобразовательной подстанции ± 500 кВ Чжунду.

В рамках визита была затронута и тема влияния электротранспорта на работу энергосистемы. Так, для гостей было организовано посещение компании “Интернет транспортных средств” и центра управления сетью зарядных станций в Пекине.

В числе значимых итогов визита – достижение договоренностей о дальнейших шагах по развитию двустороннего сотрудничества, в частности, об обмене техническими регламентами и стандартами по вопросам интеграции в энергосистему передач постоянного тока и источников генерации с инверторами.

Государственная электросетевая корпорация Китая (State Grid Corporation of China – SGCC) создана в феврале 2002 г. и является одним из ведущих госпредприятий страны. Осуществляет передачу, распределение и сбыт электроэнергии, инвестиции в строительство электросетевой инфраструктуры как в Китае, так и за его пределами, а также научные исследования и разработки в области электроэнергетики. Операционная зона ГЭК Китая охватывает 88% территории страны, число потребителей электроэнергии превышает 1,1 млрд. ГЭК Китая является самым крупным предприятием мира по оказанию коммунальных услуг.

ПАО “РусГидро”

Модернизация Эзминской ГЭС

РусГидро завершила масштабную модернизацию Эзминской ГЭС в Северной Осетии. Работы выполнены в рамках реализации Программы комплексной модернизации (ПКМ) РусГидро. Расположенная на реке Терек Эзминская ГЭС в 2024 г. отметила 70-летний юбилей с момента пуска первого гидроагрегата. За время эксплуатации оборудование ГЭС выработало нормативный срок службы, морально устарело и достигло высокой степени износа, в связи с чем РусГидро приняло решение о комплексной модернизации станции с заменой всего оборудования и капитальным ремонтом гидротехнических сооружений.

В ходе модернизации были полностью заменены все три гидроагрегата станции на более эффективные, что позволило увеличить мощность гидроэлектростанции с 45 до 60 МВт. Также было полностью заменено гидромеханическое оборудование (затворы, сороудерживающие решётки и их приводы), мостовой кран машинного зала, силовые трансформаторы, оборудование распределительных устройств, вспомогательное и электротехническое оборудование.



Был произведён капитальный ремонт гидротехнических сооружений с заменой участков ослабленного бетона на головном узле, в деривационном тоннеле длиной более 7 км, деривационном канале, бассейне суточного регулирования, напорном бассейне, холостом водосбросе, отводящем канале. Здание гидроэлектростанции было отремонтировано с сохранением его исторического облика. Был укреплен склон под напорными водоводами, а на сами водоводы, которые согласно результатам обследования находятся в хорошем состоянии, было нанесено современное антикоррозионное покрытие.

Проект модернизации Эзминской ГЭС разработан ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева, генеральный подрядчик модернизации – АО “Гидроремонт-ВКК”, обе организации являются дочерними обществами РусГидро.

Модернизация Чебоксарской ГЭС

На Чебоксарской ГЭС ввели в эксплуатацию гидроагрегат ст. № 12 с модернизированным рабочим колесом и обновлённым гидрогенератором. Механизм поворота лопастей рабочего колеса гидротурбины был заменён в заводских условиях на предприятии компании “Силовые машины”, которая также поставила новый статор гидрогенератора. Сборку оборудования на Чебоксарской ГЭС выполнили специалисты Гидроремонта-ВКК, дочерней компании РусГидро. Помимо этого, гидроагрегат получил новую систему автоматического управления.

На сегодня из 18 гидроагрегатов Чебоксарской ГЭС уже на 16 заменили механизм поворота лопастей, на 13 – статоры генераторов.

Модернизация Нижегородской ГЭС

Установленная мощность Нижегородской ГЭС увеличена на 7,5 МВт и составляет 538 МВт. Это стало возможным в результате замены гидроагрегата ст. № 1 в рамках реализации Программы комплексной модернизации гидроэлектростанций РусГидро. Замена гидроагрегата ст. № 1 была завершена в сентябре 2024 г. Результатами комплексных испытаний подтверждено увеличение мощности гидроагрегата с 65 до 72,5 МВт. Процедура документального подтверждения изменения мощности гидроагрегата завершена.

Гидроагрегат ст. № 1 стал вторым по счёту из восьми агрегатов Нижегородской ГЭС, заменённым в рамках ПКМ. Программа модернизации электростанции предусматривает поэтапную замену всех гидроагрега-



тов, в результате чего мощность Нижегородской ГЭС возрастет до 580 МВт.

Замена основного генерирующего оборудования – лишь один из проектов модернизации Нижегородской гидроэлектростанции. Уже заменены трансформаторы, оборудование распределительных устройств 6, 110, 220 кВ, ремонтные затворы гидроагрегатов и затворы водосливной плотины, обновлено компрессорное хозяйство, система осушения здания ГЭС, система пожаротушения станции и система освещения, реконструирована дренажная система пойменной плотины, ведется реконструкция автодорожного моста через бетонные сооружения ГЭС.

АО «Всероссийский теплотехнический институт»

5 декабря в АО «ВТИ» состоялась XI Международная научно-техническая конференция «Водоподготовка и водно-химические режимы ТЭС. Цели и задачи». Целью мероприятия было обсуждение новых разработок и достижений учёных в области водоподготовки и ВХР, оценка опыта и результатов работы ведущих российских компаний в современных условиях функционирования отрасли, а также поднимались вопросы импортозамещения в химических технологиях ТЭС.

В конференции приняли участие более 70 человек из 30 организаций, представляющие научные, исследовательские, производственные и генерирующие пред-

приятия энергетики. Обсуждались актуальные вопросы об организации и оптимизации водно-химических режимов схем предварительной очистки воды, технологии консервации и эксплуатационных очисток оборудования ТЭС, вопросы эксплуатации фильтрующих, ионообменных материалов и реагентов, применяемых для обработки воды в современных технологиях водоприготовления ТЭС.

Конференция предоставила возможность представить свои научно-технические разработки, обсудить интересные идеи, ознакомиться с работами коллег, обменяться опытом и знаниями, а также установить полезные контакты в энергетическом сообществе. Большой интерес у участников конференции вызвали доклады: «Основные направления работы отделения водно-химических процессов» (Макарова Е. В., АО «ВТИ»), «Особенности эксплуатации современных осветлителей» (Ларионов С. Ю., АО «НПК МЕДИАНА-ФИЛЬТР»), «Вопросы импортозамещения ионообменных смол в противоточных технологиях» (Федорова О. В., АО «ВТИ»), «Аминный водно-химический режим основных контуров ТЭС» (Зидиханова А. А., ИГЭУ им. В. И. Ленина).

Мероприятие прошло на высоком профессиональном уровне, участники проявили большую заинтересованность в обсуждаемых вопросах. Состоявшиеся дискуссии и активный, деловой обмен мнениями будут способствовать дальнейшему развитию технологий и решению задач, направленных на повышение эффективности и качества энергетического производства.