

НОВОСТИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ

Системный оператор Единой энергетической системы

Всероссийское совещание по подготовке к отопительному сезону

Максимальное потребление мощности в Единой энергосистеме в ОЗП 2023/2024 г. ожидается на уровне 165 ГВт, что на 1,5 ГВт выше исторического максимума, достигнутого в ЕЭС России в начале января 2023 г., сообщил Фёдор Опадчий на Всероссийском совещании “Об итогах подготовки субъектов электроэнергетики и объектов ЖКХ к отопительному сезону 2023 – 2024 годов, актуальных вопросах функционирования электроэнергетической отрасли”. Председатель правления АО “СО ЕЭС” представил составленный специалистами компании прогноз потребления электроэнергии и мощности в ЕЭС России на предстоящий осенне-зимний период. По прогнозу, потребление электроэнергии относительно показателей ОЗП 2022/2023 г. может вырасти на 1,8% и достичь 614,8 млрд кВт·ч. Новые значения исторического максимума потребления мощности прогнозируются в объединённых энергосистемах (ОЭС) Центра, Сибири и Востока.

В январе – октябре 2023 г. в ЕЭС наблюдался рост потребления электроэнергии в машиностроении, химической промышленности, нефтепереработке и транспортировке нефти, в металлургии, добывающей промышленности, а также предприятиями по производству бумаги, бумажных изделий и обработке древесины. По сравнению с аналогичным периодом прошлого года наибольший рост показателя, на 66,4 %, продемонстрировали информационные технологии и телекоммуникации.

По итогам десяти месяцев 2023 г. увеличение потребления электроэнергии зафиксировано во всех объединённых энергосистемах за исключением ОЭС Северо-Запада. Лидеры роста потребления – ОЭС Юга, ОЭС Востока и ОЭС Сибири с увеличением показателя по сравнению с прошлым годом на 2,9%, 2,7% и 2,1% соответственно.

С начала года в ЕЭС России введено в эксплуатацию 659 МВт генерирующих мощностей, в том числе 390 МВт мощностей ТЭС и 225 МВт на основе ВИЭ. До конца года планируется ввести ещё 625 МВт мощностей, из которых 450 МВт – мощность двух энергоблоков Ударной ТЭС и 35 МВт – мощность новых энергообъектов на ВИЭ. Кроме того, завершены строительство либо реконструкция более 30 объектов электросетевого комплекса 110 – 500 кВ.

Отдельную часть доклада Фёдор Опадчий посвятил анализу режима работы ОЭС Востока, юго-восточной части ОЭС Сибири и ОЭС Юга в прошлый и нынешний осенне-зимние периоды. Он доложил о сложной режимно-балансовой ситуации в этих частях ЕЭС России и оценил риски ввода ограничений электроснабжения потребителей, в частности, из-за высокой аварийности генерирующего оборудования, задержки сроков проведения ремонтных работ и модернизации оборудования, а также ускоренного роста электропотребления. С учётом существующих рисков и сложностей председатель правления Системного оператора отметил важность соблюдения сроков проведения реконструкции генерирующего оборудования и обеспечения его надёжной работы, а также эффек-

тивного использования гидроресурсов и мощности гидроэнергетики.

“В подготовленном Системным оператором проекте Схемы и программы развития электроэнергетических систем России на 2024 – 2029 годы ОЭС Востока, юго-западная часть ОЭС Юга и юго-восточная часть ОЭС Сибири обозначены как территории технологически необходимых генерирующих мощностей. Для исключения перспективных дефицитов электроэнергии и мощности в них нужно строить новые генерирующие мощности. Суммарная генерирующая мощность, необходимая в них – соответственно 1348, 857 и 1225 МВт”, – отметил Фёдор Опадчий.

Глава Системного оператора рассказал об основных параметрах проекта СиПР ЭЭС России на 2024 – 2029 годы, доработанного по результатам общественного обсуждения и рассмотрения заключений уполномоченных исполнительных органов субъектов Российской Федерации. Согласно прогнозу, заложенному в документ, среднегодовой темп прироста потребления электроэнергии в ЕЭС России в период с 2022 по 2029 год составит 2,04%, в 2029 г. потребление электрической энергии достигнет 1274,5 млрд кВт·ч. Потребление мощности будет увеличиваться в среднем на 2,07% в год и составит в 2029 г. 183,4 ГВт. Общая установленная мощность электростанций Единой энергосистемы к этому времени достигнет 261,1 ГВт, при этом 64% этой величины составит мощность ТЭС, 12% – АЭС, 20% – ГЭС и ГАЭС, 4% – ВЭС и СЭС. В период с 2022 по 2029 г. протяжённость ЛЭП в ЕЭС России увеличится на 14,7 тыс. км и составит 209 тыс. км, трансформаторная мощность – на 41,1 тыс. МВ·А до 527,9 тыс. МВ·А.

Фёдор Опадчий отметил, что в ходе общественного обсуждения поступило 1141 предложение и замечание по проекту одного из основных стратегических документов новой системы планирования, включая 147 заключений региональных органов власти.

“Схема и программа развития электроэнергетических систем России на 2024 – 2029 годы должна выйти к 1 декабря. Это первый документ, разработанный полностью по новым процедурам и правилам. В этом году качество замечаний в ходе общественных обсуждений значительно выросло, а их количество сократилось – т.е. процедура подготовки СиПР постепенно отлаживается. Я уверен, что в следующие циклы мы выйдем полностью на рабочий режим подготовки документа. По итогам подготовки проекта на 2004 – 2029 годы видно, что требуется доработка нормативной базы, регулирующей методологию перспективного планирования в электроэнергетике”, – отметил председатель правления АО “СО ЕЭС”.

Глава Системного оператора также доложил о проведённой в 2023 г. работе по передаче Системному оператору функций оперативно-диспетчерского управления энергосистемами новых субъектов РФ и ходе подготовки к принятию с 1 января 2024 г. функций оперативно-диспетчерского управления в технологически изолированных территориальных энергосистемах ДФО (Сахалинской и Магаданской областей, Камчатского края, Чукотского автономного округа) и Таймырского Долганско-Ненецкого района Красноярского края (Норильской энергосистеме) Тихоокеанским и Красноярским РДУ соответственно.

В завершение председатель правления АО “СО ЕЭС” сообщил, что диспетчерскими центрами Системного оператора

выполнены все показатели готовности к работе в отопительный сезон 2023/2024 г.

Совещание состоялось в Москве в рамках выставки-форума “Россия” на ВДНХ под председательством руководителя Правительственной комиссии по обеспечению безопасности электроснабжения (Федерального штаба), министра энергетики Российской Федерации Николая Шульгинова.

Паспорт готовности

По итогам оценки готовности субъектов электроэнергетики, проводимой Минэнерго России, Системный оператор готов к работе в отопительный сезон 2023/2024 г. Результаты оценки утверждены приказом Министерства энергетики РФ. 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 2023/2024 г. принято Министерством энергетики РФ на основе оценки выполнения 21 показателя готовности каждым диспетчерским центром. Она проводилась 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 “Системный оператор Единой энергетической системы” выдан Паспорт готовности к работе в отопительный сезон 2023/2024 г.

Минэнерго России использует утверждённую Правительством РФ 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 утверждённой 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.

Общотраслевая конференция “СІМ в России и мире”

8 – 9 февраля 2024 г. в Сочи АО “СО ЕЭС” проведёт четвертую общотраслевую конференцию “СІМ в России и мире”, посвященную унификации информационного обмена в электроэнергетике. Мероприятие пройдет при поддержке Министерства энергетики РФ. “Сегодня СІМ стоит на пороге качественно нового этапа развития в российской энергетике, переживающей этап глобальной трансформации. Предстоящий форум – самая авторитетная в пределах СНГ коммуникационная площадка для обмена опытом и лучшими практиками по использованию этой технологии, оптимальный полигон для выработки консолидированной позиции о перспективных направлениях её дальнейшего тиражирования с учётом уникальных особенностей ЕЭС России. Основная цель форума – консолидировать возможности всех участников для получения синергетического эффекта в интересах

всей отрасли”, – подчеркнул директор по автоматизированным системам диспетчерского управления Системного оператора Роман Богомолов.

По его словам, за минувший с момента проведения предыдущей конференции год развитие СІМ в российской электроэнергетике шагнуло далеко вперёд. В 2023 г. значение технологии для отрасли значительно упрочилось, а использование стандартов СІМ окончательно закрепилось в качестве одного из технологических трендов. Сегодня завершается гармонизация информационного обмена на базе СІМ между Системным оператором и крупнейшими энергокомпаниями.

С применением СІМ-моделей ведётся работа по проектированию энергосистем в рамках новой централизованной системы планирования перспективного развития отрасли. Прорабатывается вопрос интеграции технологии в рыночные процедуры и процессы инвестиционного планирования. Во взаимодействии с партнёрами по синхронной зоне ЕЭС/ОЭС изучаются возможности формирования глобальной взаимосогласованной информационной среды на основе СІМ в масштабах энергообъединения.

“Наступающий 2024 г. откроет новую страницу в применении технологии. В соответствии с требованиями законодательства с 1 января предоставление данных Системному оператору для целей оперативно-диспетчерского управления будет осуществляться строго в соответствии с СІМ, Системный оператор начнет раскрывать свои цифровые модели в указанном формате, а начиная с 01 января 2027 г. Системный оператор будет предоставлять расчётные модели для целей перспективного планирования электроэнергетики в формате СІМXML. Все эти новшества требуют широкого обсуждения в профессиональном сообществе”, – Роман Богомолов.

Участники обсудят ключевые особенности разработки, сопровождения и организации обмена данными цифровых информационных моделей на базе СІМ, а также конкретные практические кейсы их использования.

Особое внимание будет уделено техническим аспектам правоприменения законодательных норм, регламентирующих применение СІМ в отрасли, а также совершенствованию нормативно-правового фундамента в сфере информационного обмена, в том числе перспективам развития серии национальных стандартов ГОСТ Р 58651 “Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Информационная модель электроэнергетики”.

Системный оператор приглашает принять участие в конференции сотрудников энергокомпаний, занимающихся вопросами моделирования энергообъектов и энергосистем, а также специалистов, ответственных за обеспечение обмена данными информационных моделей.

Значительный интерес форум будет представлять для проектировщиков и производителей программного обеспечения, использующих модели энергообъектов и энергосистем, специалистов, задействованных в процессе стандартизации информационного обмена, и представителей профильных кафедр учреждений высшего образования.

Осуществление функций оперативно-диспетчерского управления в ТИТЭС

Завершена проверка готовности Филиала АО “СО ЕЭС” “Региональное диспетчерское управление энергосистемы Красноярского края и Республики Тыва” и АО “Норильско-Таймырская энергетическая компания” (НТЭК) к передаче Красноярскому РДУ функций оперативно-диспетчерского управления в технологически изолированной территориальной электроэнергетической системе Таймырского Долгано-Ненецкого района Красноярского края (Норильско-Таймырской энергосистеме). Принятие Системным оператором с 1 января 2024 года функций оперативно-диспетчерского управления в технологически изолированных территориальных энергосистемах, включая Нориль-

ско-Таймырскую, предусмотрено новой редакцией ФЗ “Об электроэнергетике”.

В состав комиссий по проверке готовности вошли представители НТЭК, осуществляющей оперативно-диспетчерское управление в Норильско-Таймырской энергосистеме, и Системного оператора.

Члены комиссий отметили качественное выполнение подготовительных мероприятий совместного плана-графика, разработанного в 2022 г. в соответствии с заключённым в июне 2022 г. двусторонним соглашением Системного оператора и ПАО “ГМК “Норильский никель”.

“Оперативно-диспетчерское управление Норильско-Таймырской энергосистемой предусматривает использование самых современных автоматизированных систем диспетчерского управления, которые используются в Системном операторе, а также всего опыта и компетенций, наработанных нами за десятилетия управления ЕЭС России. Таким образом, опробованные эффективные единые стандарты и методы управления энергосистемой станут доступными в самых удалённых уголках страны, независимо от их расположения и технологической изолированности от ЕЭС России”, – заявил председатель правления АО “Системный оператор Единой энергетической системы” Фёдор Опадчий.

В рамках подготовки разработана структура оперативно-диспетчерского управления Норильской энергосистемой и оперативно-технологического управления её объектами электроэнергетики, выполнены мероприятия по организации передачи в Красноярское РДУ информации с объектов электроэнергетики НТЭК, необходимой для планирования и управления электроэнергетическим режимом работы энергосистемы. Также в процессе подготовки организованы каналы связи между объектами диспетчеризации и Красноярским РДУ для передачи телеинформации и ведения оперативных переговоров. Отдельное внимание было уделено подготовке персонала Красноярского РДУ к осуществлению функций оперативно-диспетчерского управления в Норильско-Таймырской энергосистеме. Эти и другие мероприятия позволяют осуществить “бесшовную” передачу функций оперативно-диспетчерского управления Системному оператору.

“Наши сотрудники совместно с коллегами из Системного оператора проделали большую подготовительную работу, направленную на выполнение государственного решения о передаче управления региональной энергосистемой. Кроме технологических моментов отработано и эффективное взаимодействие двух компаний, что станет залогом успеха дальнейшей совместной работы по поддержанию надёжности Норильско-Таймырской энергосистемы и её развития”, – подчеркнул вице-президент – руководитель энергетического дивизиона ПАО “ГМК “Норильский никель” Евгений Федоров.

В период работы комиссии проведена контрольная общесистемная противоаварийная тренировка с участием диспетчерского персонала Красноярского РДУ и оперативного персонала НТЭК. Слаженные действия персонала подтвердили готовность Красноярского РДУ к осуществлению функций оперативно-диспетчерского управления в технологически изолированной Норильско-Таймырской энергосистеме.

По итогам проверки подписаны акты: о готовности к передаче со стороны НТЭК и к приёму – со стороны Системного оператора.

С 1 января 2024 г. Красноярским РДУ будут в полном объёме приняты функции оперативно-диспетчерского управления на территории всего Красноярского края, включая обособленный Норильско-Таймырский промышленный район. Совокупная установленная мощность энергосистем в операционной зоне Красноярского РДУ увеличится на 14, %, с 15 965 до 18 281 МВт, а общее количество объектов диспетчеризации возрастёт на 15%.

Норильско-Таймырская энергосистема, созданная в условиях вечной мерзлоты, является крупнейшей в стране среди технологически изолированных территориальных электроэнергетических систем по объёму производства электрической и тепловой энергии. В Норильско-Таймырскую энергосистему входят пять электростанций суммарной установленной мощностью 2255 МВт, в том числе три ТЭЦ суммарной мощностью 1153 МВт и две ГЭС суммарной мощностью 1102 МВт. Системообразующая сеть сформирована ЛЭП 110 – 220 кВ протяженностью 2045 км. Для выполнения функций оперативно-диспетчерского управления в Норильско-Таймырской энергосистеме в диспетчерское управление Красноярского РДУ будут приняты 27 ЛЭП 110 – 220 кВ. Основную долю промышленности составляют предприятия Заполярного филиала ПАО “ГМК “Норильский никель”, потребляющие 89% всей вырабатываемой электроэнергии в энергосистеме.

17 ноября подписаны акты готовности к передаче Системному оператору от компаний Группы ПАО “РусГидро” функций оперативно-диспетчерского управления в технологически изолированных территориальных энергосистемах Камчатского края, Магаданской, Сахалинской областей и Чукотского автономного округа. В заседании комиссии приняли участие заместитель министра энергетики РФ Евгений Грабчак, председатель правления АО “СО ЕЭС” Фёдор Опадчий, заместитель генерального директора – главный инженер ПАО “РусГидро” Сергей Кондратьев, руководители компаний Группы РусГидро и филиалов АО “СО ЕЭС”.

“Работа по подготовке к централизации функций оперативно-диспетчерского управления в технологически изолированных энергосистемах Дальнего Востока была проведена на очень сжатые сроки. Полученные комиссией результаты показывают, что с этой задачей Системный оператор и РусГидро успешно справились. Важно, что она была решена при сохранении стабильной работы энергетических комплексов изолированных регионов и требуемого уровня надёжности энергоснабжения потребителей в течение всего переходного периода”, – подчеркнул Евгений Грабчак.

Во всех регионах присутствия Системный оператор работает по единым современным стандартам, руководствуется обязательными, утвержденными на государственном уровне требованиями к поддержанию надёжности и развитию энергосистем, применяет опробованные в различных ситуациях и доказавшие свою функциональность технологии и методы управления электроэнергетическим режимом. Централизация функций оперативно-диспетчерского управления – это переход к применению таких требований с учётом особенностей технологически изолированных энергосистем с соответствующими технологическими и экономическими преимуществами и социальными эффектами.

“Расширение зоны диспетчерской ответственности Системного оператора позволит применять в технологически изолированных энергосистемах Дальнего Востока накопленный компанией опыт и компетенции, перейти на принятые в ЕЭС России единые принципы организации работы энергокомплекса, обеспечить экономически и технологически обоснованный подход к их развитию с опорой на инновационные технологии. Учитывая удалённость этих регионов и суровые климатические условия применение в них самых современных технологий управления энергосистемами особенно важно”, – заявил Фёдор Опадчий.

С целью “бесшовной” передачи функций оперативно-диспетчерского управления в рамках подготовительного периода Системным оператором и РусГидро реализован совместно разработанный план мероприятий.

“В переходный период мы сформировали структуру управления новыми для нас энергосистемами, достигли договорённостей о структуре оперативно-диспетчерского управления, осуществляемого Системным оператором, и оперативно-технологического управления, осуществляемого подкон-

трольными ПАО “РусГидро” компаниями. Сформировали необходимую документацию и технологическую инфраструктуру, включая используемые для управления режимами информационно-управляющие системы и программно-аппаратные комплексы”, – отметил генеральный директор филиала АО “СО ЕЭС” ОДУ Востока Виталий Сунгуров.

“Одним из ключевых вопросов стало создание и организация работы обособленных подразделений Системного оператора в Магадане, Южно-Сахалинске и Петропавловске-Камчатском. При этом первостепенное значение было уделено формированию их кадрового состава. В связи с увеличившимся функционалом в два раза был расширен и штат Тихоокеанского РДУ. Конструктивная позиция наших партнеров позволила обеспечить “плавный” переход сотрудников подконтрольных ПАО “РусГидро” обществ в Системный оператор. Реализована программа повышения квалификации диспетчерского персонала с учетом специфики изолированно работающих энергосистем и требований Системного оператора”, – рассказал директор Филиала АО “СО ЕЭС” Тихоокеанское РДУ Вадим Нуриахметов.

Проведенная комиссией проверка продемонстрировала успешное выполнение всех запланированных мероприятий.

В период работы комиссии были проведены три контрольных общесистемных противоаварийных тренировки с участием диспетчерского персонала Системного оператора и оперативного персонала энергокомпаний Группы РусГидро. Слаженные действия персонала подтвердили готовность Тихоокеанского РДУ к осуществлению функций оперативно-диспетчерского управления в технологически изолированных энергосистемах Дальневосточного федерального округа.

1 декабря Тихоокеанское РДУ, в настоящее время выполняющее функции информационного ведения в технологически изолированных территориальных энергосистемах ДФО, приступило к выполнению функций диспетчерского ведения.

С 28 декабря будет осуществлен приём функций диспетчерского управления и ведения. А с 1 января 2024 г. в соответствии с графиком Тихоокеанское РДУ в полном объёме примет функции оперативно-диспетчерского управления энергосистемами Камчатского края, Чукотского автономного округа, Магаданской и Сахалинской областей.

Таким образом, операционная зона Тихоокеанского РДУ станет одной из крупнейших в Системном операторе. Она охватит шесть субъектов РФ, а совокупная установленная мощность энергосистем в её составе увеличится более чем в 2 раза с 2144,5 до 5337,3 МВт, равно как и общее количество объектов диспетчеризации – с 2240 до 4106.

“Уверен, что совместная работа и профессионализм работников Системного оператора и РусГидро, современная технологическая база и накопленный опыт обеспечат эффективное управление технологически изолированными территориальными энергосистемами, а также их перспективное развитие в соответствии с социально-экономическими потребностями регионов”, – прокомментировал заместитель генерального директора – главный инженер ПАО “РусГидро” Сергей Кондратьев.

Принятие Системным оператором с 1 января 2024 г. функций оперативно-диспетчерского управления в технологически изолированных территориальных энергосистемах Сахалинской, Магаданской областей, Камчатского края, Чукотского автономного округа и Норильско-Таймырской энергосистеме Красноярского края предусмотрено принятыми в июне 2022 года изменениями в Федеральный закон “Об электроэнергетике”.

Обеспечение вводов новых энергообъектов и проведения испытаний оборудования

В Тульской области введена в эксплуатацию новая подстанция (ПС) 110 кВ Карбамид. Питающий центр сооружён на промышленной площадке крупного потребителя электри-

ческой энергии АО “Щёкиноазот” в рамках реализации масштабного проекта строительства комплекса по выпуску аммиака и карбамида.

При строительстве энергообъекта были использованы современные решения, обеспечивающие требуемую категорию надёжности электроснабжения потребителей химического производства. В частности, выполнен монтаж открытого распределительного устройства 110 кВ с элегазовым оборудованием из восьми ячеек, двух систем сборных шин 110 кВ и двух силовых трансформаторов мощностью 60 МВ·А каждый. Подстанция оснащена микропроцессорными устройствами релейной защиты и автоматики, а также комплексом современных систем связи.

Для технологического присоединения ПС 110 кВ Карбамид к энергосистеме Тульской области, ПАО “Россети” с использованием современного оборудования расширило узловую центр питания, обеспечивающий электроснабжение Щёкинского района Тульской области – ПС 220 кВ Яснополянская. В ходе реконструкции на действующем открытом распределительном устройстве ПС 220 кВ Яснополянская с применением элегазовых выключателей и микропроцессорных устройств РЗА были смонтированы новые ячейки 110 кВ и выполнено присоединение кабельных линий от новой подстанции.

“Ввод в эксплуатацию ПС 110 кВ Карбамид, наряду с обеспечением электроснабжения нового комплекса по выпуску аммиака и карбамида, позволит перевести часть нагрузки действующих химических производств АО “Щёкиноазот” из электрической сети 110 кВ на узловую центр питания 220 кВ, что повышает надёжность функционирования энергосистемы Тульской области, снижает риски отключения потребителей в послеаварийных режимах, а также расширяет возможности по проведению ремонтов электросетевого оборудования”, – отметил директор Тульского РДУ Сергей Шабаль.

В ходе реализации проекта специалисты филиалов АО “СО ЕЭС” ОДУ Центра и Тульское РДУ принимали участие в согласовании проектной и рабочей документации, проверке выполнения технических условий на технологическое присоединение, разработке программ опробования рабочим напряжением и ввода в работу нового оборудования. Специалистами Системного оператора выполнены расчёты электроэнергетических режимов энергосистемы Тульской области, проведены расчёты токов короткого замыкания и параметров настройки (уставок) устройств релейной защиты и автоматики для образованных ЛЭП и прилегающей сети.

Филиал Системного оператора Пермское РДУ разработал и реализовал комплекс режимных мероприятий для включения в работу подстанции (ПС) 110 кВ Новая в Березниковско-Соликамском энергорайоне энергосистемы Пермского края. Электросетевой объект расположен в г. Соликамск на промышленной площадке крупнейшего потребителя электрической энергии в регионе – ПАО “Уралкалий”.

Ввод ПС 110 кВ Новая создаёт условия для проведения реконструкции схемы внешнего электроснабжения Соликамского калийного рудоуправления № 3 (СКРУ-3) ПАО “Уралкалий” с учётом перспективного роста производственных мощностей, а также позволит обеспечить дальнейшее комплексное развитие предприятия.

При строительстве питающего центра выполнен монтаж комплектного распределительного устройства 110 кВ с использованием элегазового оборудования, двух силовых трансформаторов мощностью по 40 МВ·А и двух силовых трансформаторов мощностью по 63 МВ·А. В рамках проекта проведено оснащение подстанции микропроцессорными устройствами релейной защиты и автоматики.

Для технологического присоединения ПС 110 кВ Новая к энергосистеме ПАО “Россети” с использованием современного оборудования расширило узловую центр питания, обеспе-

чивающий электроснабжение Березниковско-Соликамского энергорайона – ПС 220 кВ Бумажная.

В процессе проектирования, строительства и подготовки к вводу в работу ПС 110 кВ Новая и связанных с питающим центром линий электропередачи специалисты Системного оператора принимали участие в подготовке и согласовании технических заданий на проектирование, рассмотрении и согласовании проектной и рабочей документации, согласовании технических условий на технологическое присоединение к электрическим сетям и проверке их выполнения, а также в разработке комплексных программ опробования напряжением и ввода оборудования в работу.

Специалисты Системного оператора выполнили расчёты электроэнергетических режимов энергосистемы Пермского края для обеспечения выполнения работ по вводу новой подстанции, провели расчеты величин токов короткого замыкания, а также параметров настройки (уставок) и алгоритмов функционирования устройств релейной защиты, сетевой и противоаварийной автоматики для новых ЛЭП и прилегающей сети 220 и 110 кВ, протестировали каналы связи и системы сбора и передачи телеметрической информации с ПС 110 кВ Новая в диспетчерский центр Пермского РДУ.

Взаимодействие с отраслевым сообществом

В Системном операторе прошло очередное заседание совместной рабочей группы Ассоциации развития возобновляемой энергетики (АРВЭ) и АО “Системный оператор ЕЭС” по вопросам интеграции генерирующих мощностей, работающих на ВИЭ (ВИЭ-генерации) в Единую энергосистему. Участники рабочей встречи обсудили подходы к определению требований к территориальному планированию размещения объектов ВИЭ-генерации, итоги пилотного проекта с ФГБУ “Гидрометцентр России” по прогнозированию выработки энергообъектов на ВИЭ.

Одна из важных тем заседания – новые возможности для развития ВИЭ-генерации на Дальнем Востоке, которые открываются в связи с планируемым включением с 1 июля следующего года дальневосточных регионов в ценовую зону оптового рынка электроэнергии и мощности. Участники обсудили возможность переноса проектов строительства генерирующих объектов на ВИЭ в рамках программы ДПМ ВИЭ на территорию Дальнего Востока, а также готовность и техническую возможность участия проектов ВИЭ-генерации в технологически нейтральных конкурсных отборах строительства новой генерации для покрытия перспективного спроса на электроэнергию в ОЭС Востока.

Директор Ассоциации развития возобновляемой энергетики Алексей Жихарев отметил необходимость развития программы поддержки ВИЭ-генерации для новой ценовой зоны с учётом уже имеющихся наработок.

“Важно определить, транслируем ли мы на все сто процентов те же подходы, которые сейчас применяются в программе поддержки развития возобновляемых источников энергии ДПМ ВИЭ или будут добавляться какие-то новые условия для субъектов отрасли, которые планируют строительство объектов в новой ценовой зоне. С учетом ограничений объема поддержки в рамках ДПМ ВИЭ мы рассматриваем КОМ НГО как дополнительный импульс развития ВИЭ”, – отметил Алексей Жихарев.

Член правления АО “СО ЕЭС”, директор по энергетическим рынкам и внешним связям Андрей Катаев обратил внимание на практические шаги по развитию ВИЭ-генерации в регионах Дальнего Востока.

“В первую очередь необходимо внести изменения в нормативную базу, в частности, для снятия ограничений переноса строительства генерирующих объектов на ВИЭ в рамках ДПМ из одной ценовой зоны в другую, а также с целью определения правил проведения отбора объектов ВИЭ-генерации в рамках КОМ НГО”, – подчеркнул Андрей Катаев.

Ассоциация развития возобновляемой энергетики (АРВЭ) – некоммерческая организация, представляющая интересы участников сектора ВИЭ в России и ведущая деятельность по созданию благоприятного инвестиционного климата и популяризации использования возобновляемых источников энергии в Российской Федерации. АРВЭ является ведущей в России экспертной и коммуникационной площадкой в области энергетики на основе возобновляемых источников энергии. Организация объединяет широкий круг заинтересованных сторон, включая генерирующие компании, девелоперов проектов по ВИЭ, производителей и поставщиков оборудования, научно-исследовательские центры и финансовые институты.

Взаимодействие с органами власти, субъектами электроэнергетики и крупными потребителями

На парламентских слушаниях в Госдуме директор по развитию ЕЭС – руководитель Дирекции Системного оператора Денис Пилениекс представил доклад “Перспективные балансы мощности ЕЭС России и региональных энергосистем”. Денис Пилениекс рассказал о текущих параметрах функционирования ЕЭС России и результатах работы Системного оператора в сфере планирования перспективного развития энергетики на долгосрочную и среднесрочную перспективу.

Анализируя структуру выработки в ЕЭС России, Денис Пилениекс отметил, что 2/3 или 62,1% электроэнергии сегодня производится на тепловых электростанциях, 17,5% – на гидроэлектростанциях, 19,6% – на атомных электростанциях. Минимальную долю – примерно 0,7% – в структуре выработки в совокупности занимают ветровые и солнечные электростанции.

При этом в европейской части страны в топливной структуре выработки электроэнергии на тепловых электростанциях преобладает природный газ, составляющий 93%, уголь занимает 7%. Прямо противоположная картина складывается в Сибирском и Дальневосточном федеральных округах, где соотношение используемого на ТЭС природного газа и угля составляет 12 и 88%.

“Эти пропорции сложились исторически, и эту особенность нам необходимо будет учитывать при формировании планов перспективного развития отрасли в горизонте 20 – 30 лет”, – отметил директор по развитию ЕЭС Системного оператора.

Денис Пилениекс рассказал, что в рамках разработки Генеральной схемы размещения объектов электроэнергетики до 2042 года на основе прогнозных значений ключевых макроэкономических показателей Системным оператором сформирован проект прогноза долгосрочного спроса на электроэнергию и мощность.

“Сформированный прогноз потребления в ближайшее время будет направлен в Правительство РФ. После его одобрения Системный оператор приступит к формированию предложений по структуре генерирующих мощностей с учетом поставленных целей по достижению углеродной нейтральности к 2060 году”, – заявил директор по развитию ЕЭС.

Он подчеркнул, что реализация стратегии низкоуглеродного развития неизбежно приведёт к изменению структуры генерирующих мощностей. Целевые показатели прогнозного баланса в настоящее время обсуждаются.

Слушания на тему “Формирование топливно-энергетических балансов России и регионов: проблемы и пути решения” были организованы Комитетом Государственной Думы РФ по энергетике. Председатель Комитета Павел Завальнев отметил необходимость разработки комплексных топливно-энергетических балансов на долгосрочную перспективу. Цель этой работы – обеспечение рационального использования энергоресурсов, предотвращение диспропорций производства и потребления электроэнергии, а также повышения надеж-

ности энергоснабжения потребителей. Особую актуальность эта деятельность приобретает в свете решения задачи по формированию программ газификации регионов – на 2025 – 2030 годы.

“Без понимания объёмов и эффективности производства и потребления энергоресурсов, повышения взаимосвязанности этих процессов невозможно рациональное экономическое планирование ни на региональном уровне, ни в масштабах страны”, – подчеркнул Павел Завальный.

На слушаниях обсуждались методология, прикладные инструменты и целевая модель деятельности по разработке топливно-энергетических балансов России и регионов, их роль в документах стратегического планирования развития отрасли, а также вопросы совершенствования нормативно-правовой базы. По итогам мероприятия сформирован пакет предложений.

22 ноября на Сибирском энергетическом форуме директор филиала Системного оператора – Красноярское РДУ Владимир Райлян выступил с докладом “Перспективное развитие энергетической инфраструктуры Красноярского края и Республики Тыва”. Владимир Райлян рассказал о структуре оперативно-диспетчерского управления ЕЭС России, ключевых задачах Системного оператора и функциях, выполняемых Красноярским РДУ.

Директор РДУ напомнил, что с 1 января 2024 года филиал приступит к выполнению функций оперативно-диспетчерского управления в технологически изолированной территориальной энергосистеме Таймырского Долгано-Ненецкого района Красноярского края.

“В рамках подготовки к расширению зоны диспетчерской ответственности РДУ уже реализован основной объём необходимых мероприятий. Проведённая в начале ноября совместно с АО “Норильско-Таймырская энергетическая компания” проверка подтвердила их качественное выполнение. В частности, сформирована необходимая документация и технологическая инфраструктура централизованного управления режимами. Организованы каналы связи между объектами диспетчеризации и диспетчерским центром для передачи телеинформации и ведения оперативных переговоров. Отработано взаимодействие специалистов Системного оператора и энергетического дивизиона Норникеля. Реализована программа повышения квалификации диспетчерского персонала с учётом специфики изолированно работающей энергосистемы и требований АО “СО ЕЭС”. Оставшиеся мероприятия будут завершены до конца года”, – подчеркнул докладчик.

Расширение зоны диспетчерской ответственности Системного оператора позволит применять в Норильско-Таймырской энергосистеме накопленный компанией опыт в сфере оперативно-диспетчерского управления, перейти на принятые в ЕЭС России единые принципы организации работы энергокомплекса и его развития.

Анализируя направления социально-экономического развития региона в среднесрочной перспективе, директор Красноярского РДУ особо обратил внимание на важность своевременного планирования соответствующей энергетической инфраструктуры и осуществления процедуры технологического присоединения новых потребителей.

“Для своевременной реализации на территории Красноярского края и Республики Тыва инвестиционных проектов, предусмотренных Стратегией социально-экономического развития Сибирского федерального округа до 2035 г., необходимо обеспечить сбалансированное развитие энергосистемы региона. Его важнейшее условие – сочетание заблаговременного планирования и оперативного реагирования на возникающие потребности, в том числе определение эффективных решений для каждого проекта”, – подчеркнул Владимир Райлян.

Сибирский энергетический форум проходит в Красноярске 22 – 24 ноября. В мероприятии принимают участие пред-

ставители местных органов государственной власти, крупнейших энергокомпаний, профильных отраслевых ассоциаций и общественных объединений. На саммите обсуждаются ключевые направления развития энергетики, вопросы энергоэффективности и энергосбережения, достижения в сфере технологий.

Сотрудничество с вузами

Делегация РДУ Татарстана под руководством директора Андрея Большакова приняла участие в работе XVIII Всероссийской открытой молодежной научно-практической конференции “Диспетчеризация и управление в электроэнергетике” в Казани. “На протяжении всей своей истории конференция является одной из важнейших коммуникационных площадок в сфере оперативно-диспетчерского управления. Это оптимальный полигон для изучения новых трендов и проведения дискуссий с молодыми специалистами о путях решения актуальных задач, стоящих перед энергетическим комплексом в эпоху энергоперехода”, – заявил Андрей Большаков.

На пленарном заседании представители Системного оператора выступили с докладами по актуальным вопросам управления энергосистемами. В частности, начальник отдела устойчивости и противоаварийной автоматики Службы электрических режимов РДУ Татарстана Сергей Здоренко представил доклад “Цифровизация как инструмент повышения эффективности оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике”. Директор по противоаварийной автоматике, системам управления и релейной защите АО “НТЦ ЕЭС” Андрей Лисицин рассказал об истории создания, принципах работы и основных эффектах системы мониторинга запасов устойчивости. Главный специалист Службы релейной защиты и автоматики РДУ Татарстана Никита Соколов выступил на тему “Внедрение информационно-управляющей системы “Автоматизированная система анализа аварийных событий и функционирования устройств релейной защиты и автоматики” в АО “СО ЕЭС”.

Специалисты РДУ Татарстана – начальник Оперативно-диспетчерской службы Михаил Ефимов, главный специалист Службы релейной защиты и автоматики Игорь Иванов, начальник отдела устойчивости и противоаварийной автоматики Службы электрических режимов Сергей Здоренко, главный специалист Службы автоматизированных систем диспетчерского управления Евгений Журавлев – вошли в состав экспертной комиссии, оценивавшей выступления участников в рамках каждой из секций конференции.

Члены жюри высоко оценили ряд представленных работ и отметили их высокий научный уровень. Авторы лучших докладов были отмечены ценными призами и дипломами от РДУ Татарстана. “Большинство представленных докладов и научно-практических работ содержали перспективные идеи, которые точно имеют потенциал развития в будущем”, – подчеркнул директор РДУ Татарстана.

В дополнение к программе основных мероприятий РДУ Татарстана организовало и провело для участников конференции олимпиаду по оперативно-диспетчерскому управлению. Её участникам были предложены практические задачи в области релейной защиты, организации потокораспределения и производства оперативных переключений.

Для участников конференции был организован также ознакомительный визит в РДУ Татарстана. Здесь заместитель главного диспетчера по оперативной работе Рустем Альтапов ознакомил гостей с особенностями функционирования энергосистемы Республики Татарстан, рассказал о её значении в ОЭС Средней Волги и ЕЭС России, а также перспективных направлениях развития. Он проинформировал об основных технологиях управления электроэнергетическими режимами и используемых в диспетчерском центре средствах обработки и визуализации технологической информации. Гости смогли

не только понаблюдать за работой диспетчерского персонала, но и стать свидетелями реально проводимой противовазварийной тренировки диспетчеров энергосистемы.

XVIII Всероссийская открытая молодежная научно-практическая конференция “Диспетчеризация и управление в электроэнергетике” прошла 8–10 ноября в Казани. Мероприятие организовано Казанским государственным энергетическим университетом совместно с филиалом АО “СО ЕЭС” РДУ Татарстана. Цель конференции – развитие научного и творческого потенциала молодежи, привлечение студентов, магистрантов, аспирантов и молодых учёных к решению актуальных задач современной энергетики, выявление наиболее одаренных и мотивированных молодых специалистов, а также представление и обсуждение новейших исследований и практических достижений в сфере оперативно-диспетчерского управления и электроэнергетики в целом. В мероприятии приняли участие представители высших учебных заведений, научно-исследовательских учреждений, предприятий ЖКХ и компаний топливно-энергетического комплекса из России, Беларуси, Казахстана и Узбекистана – всего более 200 экспертов. По итогам конференции будет выпущен сборник статей, который будет включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Международное сотрудничество

21 ноября представители российского Системного оператора провели семинар для специалистов Координационно-диспетчерского центра “Энергия”, посвященный вопросам унификации информационного обмена с применением стандартов СИМ, перспективам создания цифровых информационных моделей ОЭС Средней Азии и преимуществам использования этой технологии. Семинар включен в утверждённый в мае 2023 г. Координационным Электроэнергетическим Советом Центральной Азии план совместных мероприятий по развитию сотрудничества между Системным оператором и КДЦ “Энергия”.

Открывая семинар, директор по автоматизированным системам диспетчерского управления Системного оператора Роман Богомолов отметил, что под руководством Минэнерго РФ в российской электроэнергетике проделан большой путь по унификации информационного обмена, начиная от идеи до реализации масштабных проектов по интеграции информационных систем крупнейших энергокомпаний. Впереди ещё немало задач, но полученный опыт позволяет сделать выводы о том, какие подходы работают, а какие – нет. Использование этого опыта может существенно помочь энергокомпаниям, которые планируют внедрить технологии СИМ в свои производственные процессы.

“Перечень деловых процессов, в которых возможно применение СИМ, обширен. В частности, технология может быть использована для решения задач оперативно-диспетчерского управления, для реализации рыночных технологий, планирования перспективного развития электроэнергетических систем и управления активами. Однако решить все задачи одновременно трудозатратно, необходимо сформировать перечень приоритетных направлений, в которых применение СИМ позволит решить наиболее значимые проблемы”, – отметил начальник Службы информационной модели Системного оператора Николай Беляев.

Николай Беляев рассказал о предпосылках внедрения СИМ для развития ИТ-инфраструктуры энергокомпаний, привел общие сведения о базовых принципах и подходах к применению стандартов СИМ (МЭК 61970, МЭК 61968, МЭК 62325, ГОСТ Р 58651).

Участники семинара подробно обсудили результаты работы Системного оператора по внедрению СИМ в российской электроэнергетике, а также магистральные направления развития технологии. Представители КДЦ “Энергия” отметили

востребованность опыта и компетенций Системного оператора, выступающего идейным вдохновителем и драйвером внедрения СИМ в России.

В заключение докладчики привели рекомендации по подготовке к созданию цифровых информационных моделей ОЭС Средней Азии. На начальном этапе необходимо определить деловые процессы, в которых целесообразно применение СИМ, перечень участников информационного обмена и объём передаваемых данных, установить режим и периодичность обмена. Большое значение имеет разработка профиля информационного обмена, а также правил и методик моделирования.

Представители российского Системного оператора отметили, что создание информационных моделей возможно как отдельными энергокомпаниями, так и с привлечением единого центра компетенций, представили преимущества и недостатки каждого из подходов и рассказали о практическом опыте их применения.

Участники семинара поблагодарили руководство Системного оператора за предоставленную возможность изучить особенности применения технологии и выразили заинтересованность в продолжении обмена передовым опытом и развитии диалога по использованию цифровых технологий в оперативно-диспетчерском управлении.

Представители Системного оператора со своей стороны выразили готовность оказать содействие и консультационную поддержку в работе по созданию информационной модели ОЭС Центральной Азии с использованием стандартов СИМ. Они также пригласили партнеров принять участие в IV ежегодной международной научно-технической конференции “СИМ в России и мире”, которая пройдет в Сочи 8–9 февраля 2024 года.

Координационно-диспетчерский центр “Энергия” – международная негосударственная некоммерческая организация, с 2006 г. осуществляющая координацию оперативно-технологической деятельности в энергосистемах и на энергообъектах ОЭС Центральной Азии. Основные задачи – определение условий параллельной работы энергосистем Узбекистана, Кыргызстана, Таджикистана и южных областей Казахстана, а также управление действиями оперативно-диспетчерского персонала этих энергосистем при ликвидации межсистемных аварий и нарушении режима.

Руководители Системного оператора и Государственной электросетевой корпорации Китая в онлайн-формате обсудили влияние дата-центров на режимно-балансовую ситуацию в энергосистемах и перспективное планирование. Актуальный этап развития отрасли ставит энергетиков России и Китая перед схожими вызовами. Один из них – появление крупных потребителей, использующих энергоёмкие вычислительные мощности, таких как центры обработки данных и криптофермы майнинга криптовалют.

Участники вебинара обсудили подходы к регулированию работы нового типа объектов энергопотребления, а также возможности учета этой нагрузки при среднесрочном планировании развития энергетики. Стороны отметили, что массовое размещение дата-центров на территориях, не обладающих достаточными резервами генерации и пропускной способности сетей, создает угрозу дефицита мощности, и снижает возможность подключения к электросетям новых потребителей других категорий, в том числе социально значимых.

“Потребители, использующие энергоёмкие вычислительные мощности, уже сегодня оказывают влияние на режимно-балансовую ситуацию в отдельных регионах страны, наиболее яркий пример – это Иркутской область. Именно поэтому Системный оператор придает большое значение обмену с зарубежными коллегами опытом и компетенциями в этой сфере”, – подчеркнул директор по энергетическим рынкам и внешним связям АО “СО ЕЭС” Андрей Катаев.

Китайские коллеги поделились опытом нормативного регулирования таких потребителей, включающего согласование размещения дата-центров в зависимости от режимно-балансовой ситуации в различных энергорайонах и полный запрет майнинга. Так, энергетические власти Китая в настоящее время ограничили подключение новых дата-центров в восточных регионах страны с дефицитом электроэнергии, предоставляя возможность развития их на западе, обладающим значительными большими энергетическими ресурсами и возможностями.

Китайской стороной также был представлен доклад о подходах к использованию технологий “Бигдата” в оперативном-диспетчерском управлении энергосистемой Китая.

Со стороны российского Системного оператора в мероприятии также принял участие директор по автоматизированным системам диспетчерского управления Роман Богомолов. С китайской стороны – директор по автоматизации Национального диспетчерского центра ГЭК Китая Чан Нэчао, руководители профильных департаментов корпорации и ее представительства в России.

Государственная электросетевая корпорация Китая (State Grid Corporation of China, SGCC) – одно из ведущих энергопредприятий КНР. Операционная зона охватывает 88 % территории страны, число потребителей превышает 1,1 млрд.

Международная тренировка

В Москве на базе Центра подготовки персонала Системного оператора прошла международная межсистемная противоаварийная тренировка диспетчеров Главного диспетчерского центра ЕЭС России, филиалов ОДУ Сибири, ОДУ Урала и компании “KEGOC” (Республика Казахстан). На тренировке отрабатывались совместные действия диспетчеров по ликвидации нарушения нормального режима параллельной работы ЕЭС России и ЕЭС Казахстана в осенне-зимний период.

В качестве наблюдателей в тренировке участвовали представители АО “Национальные электрические сети Узбекистана”, ГУП “Национальный диспетчерский центр” и КДЦ “Энергия” (Республика Узбекистан), ОАО “НЭС Кыргызстана” и ОАО “Электрические станции” (Кыргызская Республика). Руководил тренировкой директор по управлению режимами ЕЭС – главный диспетчер АО “СО ЕЭС” Михаил Говорун.

Международная противоаварийная тренировка является частью плана совместных мероприятий российского Системного оператора и координационно-диспетчерского центра (КДЦ) “Энергия” по реализации актуальных направлений сотрудничества на 2024 – 2025 гг. КДЦ “Энергия” осуществляет координацию параллельной работы энергосистем стран Центральной Азии, входивших в состав ЕЭС СССР. Эти энергосистемы сохранили технологические связи с российской энергосистемой: непосредственно с ЕЭС России параллельно работает энергосистема Казахстана, а через неё – энергосистемы Киргизии и Узбекистана.

По сценарию тренировки при неблагоприятных погодных условиях, характерных для осенне-зимнего периода, аварийно отключались линии электропередачи 500 кВ, обеспечивающие связь между ЕЭС России и ЕЭС Казахстана, а также генерирующее оборудование. Это вызвало отделение ОЭС Сибири и части ЕЭС Казахстана с ОЭС Центральной Азии на изолированную от ЕЭС России работу со снижением частоты.

Тренировка проводилась на цифровом режимном тренажере “Филин”, который моделировал режимы энергосистемы максимально приближенные к реальным значениям. Этот программно-аппаратный комплекс используется для подготовки и регулярного повышения квалификации диспетчерского персонала Системного оператора. Система связи АО “СО ЕЭС” обеспечила проведение оперативных переговоров меж-

ду диспетчерским персоналом по прямым каналам голосовой связи и ВКС.

Применение современных технических средств позволило максимально приблизить процесс ликвидации условной аварии к реальным действиям диспетчеров на смене.

По окончании тренировки Михаил Говорун отметил, что её участники продемонстрировали высокую профессиональную подготовку и слаженность действий в сложной обстановке.

“Успешная ликвидация сложной аварии подтвердила готовность персонала диспетчерских центров России и Казахстана к обеспечению надежной совместной работы энергосистем двух стран”, – подвел итог тренировки директор по управлению режимами ЕЭС – главный диспетчер Системного оператора.

По итогам тренировки будет рассмотрена возможность проведения противоаварийной тренировки диспетчерских центров стран Центральной Азии с использованием цифровых тренажерных комплексов Системного оператора, позволяющих в реальном времени с необходимой точностью моделировать поведение энергосистем в аварийных ситуациях с учетом действий диспетчеров.

План совместных мероприятий АО “СО ЕЭС” и КДЦ “Энергия” представлен главой российского Системного оператора Фёдором Опадчим на 38-м заседании Координационного Электроэнергетического Совета Центральной Азии (КЭС ЦА) в октябре 2022 года и утвержден на 39-м заседании КЭС ЦА в мае 2023 года. Актуализацией документа занимается специально созданная рабочая группа.

Российский системный оператор с 2022 г. принимает участие в работе КЭС ЦА в статусе наблюдателя, что позволяет обмениваться актуальной информацией о технико-экономических показателях и балансах электроэнергии и мощности в энергосистемах своих государств, а также межрегиональных проектах, потенциально способных оказывать влияние на параллельную работу ЕЭС России, ЕЭС Казахстана и ОЭС Центральной Азии. Эту информацию необходимо учитывать при организации управления электроэнергетическим режимом параллельной работы ЕЭС России, ЕЭС Казахстана и ОЭС Центральной Азии и формировании планов ее перспективного развития с целью соблюдения установленных параметров надежности.

Праздничные даты

Оптовому рынку электроэнергии и мощности исполнилось 20 лет. 1 ноября 2003 г. был запущен конкурентный сектор торговли электроэнергией “5 – 15”. Это событие ознаменовало переход электроэнергетики на качественно новую ступень развития и

Оптовый рынок заложил устойчивую экономическую основу функционирования электроэнергетики. С его запуском в ЕЭС России командно-административные инструменты поддержания надежной работы энергосистемы стали уступать место экономическим, создающим однозначные экономические стимулы для субъектов отрасли. Также благодаря рынку в ней появились новые инвестиционные механизмы и специальные инструменты поддержания надежности.

Основные этапы развития рынка электроэнергии и мощности:

- 1 ноября 2003 г. – запуск сектора свободной торговли на рынке на сутки вперед;
- 20 октября 2005 г. – запуск балансирующего рынка;
- 14 февраля 2006 г. – запуск первого внутрисуточного расчёта плана балансирующего рынка;
- 1 сентября 2006 г. – запуск новой модели оптового рынка, в которой появился рынок мощности;

- 1 июля 2008 г. – начало работы рынка мощности, проведение первого конкурентного отбора мощности, установление процедуры аттестации генерирующего оборудования;
- 3 марта 2010 г. – запуск рынка системных услуг;
- 2010 г. – старт программы договоров о предоставлении мощности на оптовый рынок – инвестиционного механизма, позволившего за 10 лет построить 136 объектов тепловой энергетикой общей установленной мощностью 25,7 ГВт;
- 1 января 2011 г. – запуск целевой модели оптового рынка с переходом к рыночному установлению цен для всех объемов поставляемой электроэнергии, за исключением населения и приравненных к нему потребителей;
- 1 мая 2014 г. – начало применения новой технологии выбора состава включенного генерирующего оборудования;
- 15 декабря 2015 г. – проведение первого конкурентного отбора мощности на четыре года вперед;
- 1 июля 2019 г. – начало пилотного проекта по управлению спросом розничных потребителей через компании-агрегаторы.

“Большая заслуга в успешном переводе электроэнергетики на рыночную основу принадлежит Системному оператору, ставшему технологическим гарантом совершившихся преобразований. Специалисты компании разработали расчетную модель, позволяющую объединить технологическую и экономическую составляющие функционирования энергосистемы, принимали участие в разработке программно-аппаратных комплексов, создании нормативной базы. Два успешных десятилетия четко показали эффективность отечественной рыночной модели, ее гибкость и способность адаптироваться под изменяющиеся технологические и экономические условия”, – отмечает председатель правления АО “СО ЕЭС” Фёдор Опадчий.

Сегодня электроэнергетика сталкивается с новыми вызовами, требующими настройки и адаптации рыночных механизмов.

На повестке интеграция в общероссийский рынок электроэнергии и мощности неценовых зон – Объединенной энергосистемы Востока, Республики Коми и Архангельской области за исключением территорий, технологически не связанных с ЕЭС России и технологически изолированными энергосистемами.

На 2024 г. намечен переход к целевой модели управления спросом, предполагающей возможность розничных потребителей участвовать в регулировании баланса производства и потребления электроэнергии.

В условиях совершающейся глобальной трансформации энергетики, характеризующейся изменениями в структуре генерации, составе и роли потребителей, Системный оператор принимает активное участие в совершенствовании действующих рыночных механизмов. Важнейшая цель этой работы – интеграция в энергосистему новых технологий и моделей потребления электроэнергии для поддержания устойчивого функционирования отрасли на новом этапе развития.

Госкорпорация “Росатом”

Госкорпорация “Росатом” стала лауреатом премии “За содействие в сфере развития этики искусственного интеллекта”. Церемония награждения состоялась в пресс-центре ТАСС в рамках Форума этики искусственного интеллекта “Поколение GPT. Красные линии”. Премия в номинации “За вклад в развитие этики в сфере искусственного интеллекта” была вручена госкорпорации за продвижение принципов ответственного развития технологий искусственного интеллекта в России и за рубежом, а также инициативы по обеспечению ответственного этического отношения к разра-

боткам в сфере искусственного интеллекта для атомной отрасли, а также создания квантовых вычислительных систем.

От имени госкорпорации премию получил генеральный директор компании Росатома “Цифрум” Игорь Скобелев, который на полях церемонии подчеркнул важность нравственного измерения цифровых технологий и сохранение гуманистических основ прогресса в целом: “Два года назад Росатом подписал российский Кодекс в сфере этики искусственного интеллекта, осознавая, что пришло время поставить стремительное развитие ИИ на службу человека и безопасности общества. Будучи технологической компанией и всегда работая на переднем крае науки, Росатом неизменно прикладывал усилия к тому, чтобы в ежедневной практике была востребована созидательная сила технологий, а их негативный потенциал был нивелирован совместным стремлением различных компаний и стран”.

Он также сказал, что развитие искусственного интеллекта сегодня является фактором, влияющим на социально-экономические процессы и личную жизнь людей. А значит, участникам российского альянса в сфере этики ИИ предстоит серьезная работа по выработке подходов к имплементации норм кодекса в деятельность российских компаний.

Ранее, в феврале 2023 г., на V Международном цифровом форуме “Digital Almaty: цифровое партнерство в новой реальности” в Алматы (Республика Казахстан) директор по цифровизации Госкорпорации “Росатом” Екатерина Солнцева предложила расширить число участников процесса обсуждения этических основ “цифры” и разработать единый кодекс цифровой этики стран ЕАЭС. “Перед человечеством стоят этические задачи огромного масштаба, и сегодня нужно определиться с тем, что мы готовы позволить технологиям, а что не готовы, как искусственный интеллект будет сосуществовать с интеллектом естественным – с человеком”.

Кодекс этики в сфере ИИ – это единая система рекомендательных принципов и правил, предназначенных для создания среды доверенного развития технологий искусственного интеллекта в России. Он носит рекомендательный характер, а присоединение к нему осуществляется на добровольной основе. Подписание Кодекса состоялось в рамках первого международного форума “Этика искусственного интеллекта: начало доверия” 26 октября 2021 г. в Москве. На текущий момент документ подписали 247 организаций.

Альянс в сфере искусственного интеллекта объединяет ведущие технологические компании для совместного развития их компетенций и ускоренного внедрения искусственного интеллекта в образовании, научных исследованиях и в практической деятельности бизнеса. Миссия Альянса – быть центром развития искусственного интеллекта в России и обеспечивать технологическое лидерство нашей страны и компаний-участников на глобальном технологическом рынке.

НПО “ЭЛСИБ”

На Смоленскую ТЭЦ-2 филиала АО “Квадра” – “Смоленская генерация” прибыл статор турбогенератора ТФ-130, изготовленный научно-производственным объединением “ЭЛСИБ”. Это событие завершает поставку первого комплекта оборудования, изготавливаемого сибирскими машиностроителями для АО “Квадра” по проекту “Комплексной замены паровой турбины блока ТГ № 3”.

В данный момент на ТЭЦ идет реконструкция фундамента под новый турбоагрегат, который будет установлен взамен выработавшего свой ресурс. Специалисты приступят к монтажным работам в середине декабря текущего года. Запустить новое оборудование планируют в декабре 2024 г.

Проект реализуется в рамках федеральной программы модернизации генерирующих мощностей (ДПМ-2). Также

“ЭЛСИБ” по данной программе изготавливает ещё два аналогичных турбогенератора. Новые машины будут установлены на объектах АО “Квадра”: Смоленская ТЭЦ-2 (блок ТГ №2) и Тамбовская ТЭЦ (блок ТГ-8).



Новые генераторы с воздушным охлаждением заменят старые машины с водородным охлаждением, изготовленные сибирскими машиностроителями более 40 лет назад. Современное генерирующее оборудование продлит срок эксплуатации станции, обеспечит надёжность теплоснабжения, а также позволит подключать больше потребителей.

“Квадра” является одной из крупнейших российских территориально-генерирующих компаний (ТГК). В настоящее время входит в дивизион Госкорпорации “Росатом” – АО “Русатом Инфраструктурные решения”. Компания работает в 10 областях ЦФО – Белгородской, Воронежской, Калужской, Курской, Липецкой, Орловской, Рязанской, Смоленской, Тамбовской, Тульской. В состав АО “Квадра” входят 19 электростанций, осуществляется эксплуатация 315 котельных и тепловых сетей общей протяженностью 5,75 тыс. км. Общая установленная электрическая мощность компании 2,28 ГВт, тепловая 14,46 тыс. Гкал/ч.

НИУ “Московский энергетический институт”

С НИУ “МЭИ” состоялся круглый стол, посвященный проблемам и возможностям развития энергетического машиностроения с учетом приоритетов политики Российской Федерации. В рамках мероприятия участники обсудили новые вызовы в области энергетического машиностроения, прикладной механики, робототехники и мехатроники, технологии общего и энергетического машиностроения.

“На сегодняшний день Институт энергомашиностроения и механики (ЭнМИ) стремительно развивается, у него перспективное будущее, огромное количество задач, стоящих перед молодыми учёными. Сегодня в рамках 80-летия ЭнМИ прошел круглый стол, на котором мы обсудили современные задачи российской теплоэнергетики и энергетического машиностроения, перспективы развития малой энергетики, а также проблемы технического перевооружения ТЭС”, — первый проректор НИУ “МЭИ” Владимир Замолодчиков.

Участники круглого стола указали также на такие темы, как перспективные планы развития электрогенерирующих мощностей на примере ООО “Интер РАО – Управление электрогенерацией”, электронно-лучевые технологии обработки материалов, развитие кинетического (инструменталь-

ного) индентирования в диагностике физико-механических свойств конструкционных материалов и упрочняющих покрытий изделий машиностроения, развитие центра цифровых компетенций в области прочностных расчетов на базе кафедры РМДиПМ и др.

В круглом столе приняли участие представители ведущих отраслевых компаний России: ООО “Интер РАО – Управление электрогенерацией”, ООО “ЛАиН Технологии”, ООО “Газпром энергохолдинг”, МОКБ “Марс” ГК “РОСАТОМ”, а также профессора и преподаватели НИУ “МЭИ”.

Ученые НИУ “МЭИ” разработали устройство, защищающее поверхность лопаточного аппарата паровых турбин от воздействия капель влаги. Новое устройство работает на основе комбинации методов обогрева и вдува греющего пара. Основной задачей нового устройства является уменьшение количества и размеров капель жидкости, движущихся в потоке пара в последних ступенях паровых турбин. Эти капли разрушают рабочие лопатки турбины, ударяясь о них со скоростями от 600 до 800 м/с. Основным источником таких капель является жидкая пленка, образующаяся на поверхности неподвижных сопловых лопаток.

“Наша разработка существенно повышает качество защиты паровых турбин от эрозионного износа. По сравнению с наиболее распространенным методом внутриканальной сепарации, разработанное устройство не удаляет пар из проточной части турбины и способно намного эффективнее бороться с износом поверхности лопаточного аппарата”, – рассказал о новой разработке ректор НИУ “МЭИ” Николай Роголев.



Устройство представляет собой совокупность полых сопловых лопаток специальной конструкции и системы подвода греющего пара. Жидкая плёнка испаряется с поверхностей подогреваемых паром лопаток, а неиспарившаяся влага дробится в потоке греющего пара. При этом пар выдувается через специальные щели, выполненные на поверхности лопаток вблизи выходной кромки.

Устройство по борьбе с эрозионным износом разработано на кафедре паровых и газовых турбин им. А. В. Щеглева под руководством доцента, заместителя заведующего кафедрой по научной работе Виталия Попова в рамках программы научных исследований “Приоритет 2030: Технологии будущего”.

В НИУ “МЭИ” прошли круглые столы, посвященные подготовке специалистов в области промышленной и городской энергетики. Мероприятия посвящены 70-летию Института энергоэффективности и водородных технологий (ИЭВТ) НИУ “МЭИ”. В рамках круглого стола “Теплоэнергетика промышленных комплексов и городских агломераций: новые приоритеты и особенности” состоялась дискуссия профильных энергетических кафедр и факультетов ведущих технических университетов страны. Участники обсудили ключевые компетенции теплоэнергетиков ближайшего бу-



душего и методы их успешного освоения, актуальные тенденции и проблемы развития промышленного энергетического комплекса и теплоэнергетического хозяйства городов.

“Сегодня мы сталкиваемся с рядом вызовов и проблем в области энергетики, таких как увеличение потребления энергии, нехватка ресурсов, угрозы для окружающей среды и изменения климата. Решение данных проблем требует наличия квалифицированных специалистов, способных разрабатывать и внедрять новые энергетические технологии, повышать энергоэффективность и использовать возобновляемые источники энергии. В НИУ “МЭИ” подготовка специалистов в области промышленной энергетики является приоритетным на-

правлением, и мы стремимся готовить высококвалифицированных профессионалов, способных преодолевать вызовы энергетической сферы и вносить вклад в развитие нашей страны”, – прокомментировал директор ИЭВТ НИУ “МЭИ” Иван Щербатов.

На круглом столе “Приоритеты подготовки специалистов в области промышленной и городской энергетики, успешного взаимодействия НИУ “МЭИ” с работодателями, коррекции программ подготовки специалистов” представители ведущих энергетических компаний обсудили вопросы энергобезопасности, гибридных энерготехнологий, энергетических симбиозов и устойчивого развития.

УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ!

Российское авторское общество (РАО) начинает выплату авторских гонораров за статьи, опубликованные в журнале «Power Technology and Engineering» за 2022 г.

Документы, которые необходимо предоставлять в РАО авторам – получателям гонораров, опубликованы на сайте РАО в разделе АВТОРАМ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ.

<https://rao.ru/for-rightholders/avtoram-nauchnyh-statej/>