

НОВОСТИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ

Системный оператор Единой энергетической системы

Выработка и потребление электроэнергии и мощности

По оперативным данным АО «СО ЕЭС», потребление электроэнергии в Единой энергосистеме России в октябре 2019 г. составило 89,7 млрд кВт·ч, что на 1,6% больше объёма потребления за октябрь 2018 г. Потребление электроэнергии в октябре 2019 г. в целом по России составило 91,1 млрд кВт·ч, что на 1,2% больше аналогичного показателя 2018 г. В октябре 2019 г. электростанции ЕЭС России выработали 91,8 млрд кВт·ч, что на 1,9% больше, чем в октябре 2018 г. Выработка электроэнергии в России в целом в октябре 2019 г. составила 93,2 млрд кВт·ч, что на 1,5% больше выработки в октябре прошлого года.

Основную нагрузку по обеспечению спроса на электроэнергию в ЕЭС России в октябре 2019 г. несли тепловые электростанции (ТЭС), выработка которых составила 50,6 млрд кВт·ч, что на 4,7% меньше, чем в октябре 2018 г. Выработка ГЭС за десятый месяц 2019 г. составила 17,1 млрд кВт·ч (на 15,0% больше уровня 2018 г.), АЭС – 18,4 млрд кВт·ч (на 10,1% больше уровня 2018 г.), электростанций промышленных предприятий – 5,6 млрд кВт·ч (на 4,8% больше уровня 2018 г.).

Максимум потребления мощности в октябре 2019 г. составил 136 809 МВт, что выше аналогичного показателя прошлого года на 2019 МВт (1,5%).

Увеличение потребления электроэнергии и мощности в ЕЭС России в октябре 2019 г. связано с более резким по сравнению с прошлым годом снижением температуры воздуха в последние дни месяца. При этом среднемесячная температура воздуха в октябре 2019 г. составила 6,1°C, что на 0,1°C выше прошлогоднего значения.

Потребление электроэнергии за десять месяцев 2019 г. в целом по России составило 875,9 млрд кВт·ч, что на 0,2% больше, чем за такой же период 2018 г. В ЕЭС России потребление электроэнергии с начала года составило 862,9 млрд кВт·ч, что на 0,6% больше аналогичного показателя прошлого года.

С начала 2019 г. выработка электроэнергии в России в целом составила 893,0 млрд кВт·ч, что на 0,8% больше объёма выработки в январе – октябре 2018 г. Выработка электроэнергии в ЕЭС России за десять месяцев 2019 г. составила 880,1 млрд кВт·ч, что на 1,2% больше показателя аналогичного периода прошлого года.

Основную нагрузку по обеспечению спроса на электроэнергию в ЕЭС России в течение десяти месяцев 2019 г. несли ТЭС, выработка которых составила 499,4 млрд кВт·ч, что на 0,6% больше, чем в январе – октябре 2018 г. Выработка ГЭС за тот же период составила 155,6 млрд кВт·ч (соответствует показателю 2018 г.), АЭС – 172,2 млрд кВт·ч (на 3,9% больше, чем в аналогичном периоде 2018 г.), электростанций промышленных предприятий – 51,4 млрд кВт·ч (на 1,4% больше, чем в январе – октябре 2018 г.).

Суммарные объёмы потребления и выработки электроэнергии в целом по России складываются из показателей электропотребления и выработки объектов, расположенных в Единой энергетической системе России, и объектов, работающих в технологически изолированных территориальных энергосистемах. Фактические показатели работы энергосистем технологически изолированных территорий представлены субъектами оперативно-диспетчерского управления этих энергосистем. С 2019 г. показатели потребления и выработки по ЕЭС России и ОЭС Востока формируются с учётом Западного и Центрального энергорайонов энергосистемы Республики Саха (Якутия).

Данные за октябрь и десять месяцев 2019 г. представлены в таблице.

Всероссийское совещание по подготовке к ОЗП

Председатель правления АО «Системный оператор Единой энергетической системы» Борис Аюев выступил с докладом на всероссийском совещании «О ходе подготовки субъектов электроэнергетики и объектов ЖКХ к работе в отопительный сезон 2019/2020 г.», организованном министерствами энергетики и строительства и жилищно-коммунального хозяйства в рамках форума Российская энергетическая неделя-2019. Борис Аюев обратил внимание участников совещания на положительные тенденции в российском электроэнергетическом комплексе в течение первых

| ОЭС | Выработка, млрд кВт·ч | | Потребление, млрд кВт·ч | |
|---|-----------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | Октябрь 2019 г. | Январь – октябрь 2019 г. | Октябрь 2019 г. | Январь – октябрь 2019 г. |
| Востока (с учётом изолированных систем) | 4,4 (7,0) | 41,6 (2,5) | 4,1 (7,9) | 38,6 (2,8) |
| Сибири (с учётом изолированных систем) | 18,4 (2,8) | 175,6 (1,6) | 18,7 (3,3) | 178,1 (0,6) |
| Урала | 22,5 (0,0) | 218,2 (1,6) | 22,2 (0,2) | 213,1 (–0,1) |
| Средней Волги | 9,4 (1,6) | 89,2 (–5,5) | 9,2 (–0,5) | 89,1 (–0,7) |
| Центра | 20,7 (–0,8) | 191,7 (3,0) | 20,8 (0,2) | 197,0 (0,3) |
| Северо-Запада | 9,6 (3,8) | 92,5 (0,9) | 8,2 (1,8) | 77,4 (0,4) |
| Юга | 8,2 (3,5) | 84,3 (–1,8) | 8,0 (0,6) | 82,6 (–0,8) |

Примечание. В скобках приведено изменение показателя в процентах относительно аналогичного периода 2018 г.

девяти месяцев 2019 г., связанные, в частности, с отсутствием в ЕЭС России аварий, вызвавших значительные социально-экономические последствия.

Вместе с тем, он отметил, что в сфере перспективного развития ЕЭС России сложилась непростая ситуация, связанная с выводом из эксплуатации неэффективного генерирующего оборудования. Сейчас эта работа активно ведётся, при этом в случае вывода генерирующих мощностей владельцы объектов утрачивают источники средств для эксплуатации распределительных устройств, в том числе необходимых для надёжной работы региональных энергосистем, сообщил глава Системного оператора.

С 2010 г. в ЕЭС России выведено из эксплуатации 16 ГВт генерирующих мощностей, ещё на 11 ГВт имеется разрешение на вывод. Однако вопросы дальнейшего обслуживания имеющих критическое значение для работы региональных энергосистем распределительных устройств объектов генерирования сейчас не решены. «Сегодня в ЕЭС России в таком положении оказались распрестройства уже 24 выведенных объектов. Похожая судьба ожидает распрестройства 49 электростанций, имеющих разрешение Минэнерго РФ на вывод генерирующего оборудования. Вывод этих распрестройств без замещающих мероприятий приведёт к проблемам функционирования энергосистем, в которых они расположены», – подчеркнул он.

Председатель правления АО «СО ЕЭС» предложил внести изменения в нормативно-правовую базу, предусматривающие разработку и выполнение замещающих мероприятий при выводе из эксплуатации электростанций, либо реализацию процедуры выкупа распределительных устройств таких электростанций, предусмотренного п. 7 ст. 44 Федерального закона 35-ФЗ «Об электроэнергетике».

Руководитель Системного оператора доложил министру энергетики РФ о выполнении решений Правительственной комиссии (федерального штаба) по обеспечению безопасности электроснабжения, направленных на предотвращение рисков работы региональных энергосистем.

Одно из таких решений предусматривает организацию двустороннего электроснабжения объектов электроэнергетики на электросетевых транзитах 220 кВ вдоль Байкало-Амурской и Транссибирской железнодорожных магистралей, связывающих ОЭС Востока и ОЭС Сибири. Двустороннее электроснабжение позволит значительно сократить перерывы в электроснабжении в момент переноса точки раздела между этими энергосистемами, что сокращает перебои в движении поездов на этом участке и повышает стабильность электроснабжения потребителей. Для этого АО «СО ЕЭС», ПАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «РЖД» необходимо обеспечить применение кратковременной синхронизации ОЭС Сибири и ОЭС Востока для ускорения переноса точки деления электрической сети, что предусмотрено принятым в июле 2019 г. решением Правительственной комиссии (федерального штаба) по обеспечению безопасности электроснабжения. Решение федерального штаба пока не выполнено, отметил глава Системного оператора. Он предложил включить в протокол всероссийского совещания необходимость выполнения данного решения к 30 ноября 2019 г.

Кроме того, Борис Аюев считает важным внести на рассмотрение Правительственной комиссии предложения по дополнению комплексного плана модернизации и расширения магистральной инфраструктуры (распоряжение Правительства РФ от 30.09.2018 № 2101-р) мероприятием по повышению надёжности электроснабжения объектов ОАО «РЖД» на БАМ и Транссибе.

Также среди первоочередных задач – обеспечение надёжного электроснабжения потребителей энергосистем Республики Саха (Якутия) и Амурской обл. В связи с тем, что собственником Светлинской ГЭС (АО «Вилуйская ГЭС-3») до сих пор не выполнено решение Федерального штаба о пе-

реналстройке параметров автоматических регуляторов возбуждения генераторов станции, в ОЗП 2019/2020 г. западная часть Якутской энергосистемы будет работать в вынужденном режиме – с уменьшенным запасом устойчивости. Председатель правления АО «СО ЕЭС» предложил в рамках деятельности Штаба по обеспечению безопасности электроснабжения потребителей Республики Саха (Якутия) принять дополнительные меры, направленные на минимизацию последствий, вызванных отключением потребителей при авариях, обусловленных нарушением устойчивости работы энергосистемы.

Форум «Российская энергетическая неделя»

Заместитель председателя правления АО «СО ЕЭС», вице-президент международной Ассоциации системных операторов крупнейших энергосистем GO15 Фёдор Опадчий принял участие в работе международного форума «Российская энергетическая неделя», который проходил в Москве 2 – 5 октября. В своём докладе на сессии «Траектория развития энергосистем: глобальный взгляд», организованной при поддержке CIGRE, он представил участникам дискуссии позицию GO15 по наиболее значимым вопросам цифровой трансформации энергетики. Фёдор Опадчий отметил, что значение и влияние вызовов, которые несёт эпоха 3D (Decarbonization, Decentralization, Digitalization), значительно различаются между разными энергосистемами. «Мы знаем примеры энергосистем, в которых децентрализация и использование возобновляемых источников энергии достигли значимых объёмов – в отдельные часы 100% потребления обеспечивается выработкой электростанций, работающих на ВИЭ, но также существуют и энергосистемы, активно развивающие традиционные крупные, в том числе угольные, генерирующие мощности для решения задач покрытия роста электропотребления. Направления и скорость изменений в энергосистемах разных государств мира значительно отличаются друг от друга», – сказал вице-президент GO15.

При этом он подчеркнул, что страны – лидеры в развитии использования ВИЭ и объектов распределённого генерирования являются бесценными носителями опыта и знаний о том, как меняются технические задачи управления энергосистемами в период глобальной энергетической трансформации.

Фёдор Опадчий рассказал участникам дискуссии о действующей в России программе поддержки использования ВИЭ. «Объёмы поддержки лимитированы. Правительство определило максимальные объёмы поддержки по типам электростанций, использующих ВИЭ, и речь идёт о нескольких процентах в общих объёмах баланса ЕЭС России. Однако по результатам отборов проектов генерирующих объектов на ВИЭ, которые должны быть введены в работу до 2025 г., мы видим, что в большинстве своём новые мощности будут сконцентрированы в ОЭС Юга. И если все эти проекты будут реализованы, установленная мощность электростанций, работающих на ВИЭ, в ОЭС Юга составит до 20% пиковой нагрузки, что ставит перед нашей энергосистемой весь спектр вопросов, с которым уже сталкиваются страны с большой долей энергообъектов, использующих ВИЭ», – отметил он.

Одной из таких стран является США. Так, в Калифорнии в настоящее время доля генерирующих объектов на ВИЭ в покрытии баланса в отдельные часы превышает 70%. Однако они характеризуются недостаточно хорошо прогнозируемой выработкой, что обуславливает необходимость поиска дополнительных ресурсов для регулирования работы энергосистемы. Помимо необходимости наличия в энергосистеме регуляторных способностей как таковых, крайне важной становится проблема достаточной скорости такого регулирования. «В энергосистемах, где доля объектов распределённого генерирования, работающих на солнечной энергии, становится значительной, критически меняется профиль нагрузки, и вместо дневного максимума в средние часы наблюдается провал

потребления из большой энергосистемы. При этом к вечернему максимуму, когда потребление максимально, а выработка солнечных электростанций резко снижается, происходит быстрый набор мощности, скорость которого сама по себе представляет большую проблему. Более того, мы знаем, что электростанции, работающие на ВИЭ, используют инверторы для подключения к энергосистеме, а это означает снижение в ней естественной инерции, что является очень серьёзным вызовом к устойчивости энергосистем”, – сказал заместитель председателя правления АО “СО ЕЭС”.

Фёдор Опадчий добавил, что интеграция большого количества энергообъектов, работающих на ВИЭ, требует развития сетевой инфраструктуры, и тезис о том, что увеличение доли таких объектов приведёт к снижению роли энергосистемы и в том числе магистральных сетей, не соответствует действительности. Большая энергосистема способна не только передавать электроэнергию от производителя потребителю, но и предоставляет определённый набор сервисов, без которых невозможно обеспечить надёжность и экономичность энергоснабжения потребителей. В числе таких сервисов – непрерывность электроснабжения, возможность оптимизации нагрузки различных типов электростанций, поддержание частоты и напряжения, обеспечение пусковых токов, возможность многосторонних сделок и функционирования рынков. По мнению системных операторов – членов GO15, потребность в этих сервисах и свойствах, которые способна обеспечить только большая энергосистема, со временем будет лишь возрастать.

Мероприятия по обеспечению надёжной работы ЭЭС России

АО “СО ЕЭС” совместно с ПАО “РусГидро” и ПАО “Якутскэнерго” введена в промышленную эксплуатацию централизованная система автоматического регулирования частоты и перетоков активной мощности (ЦС АРЧМ) в энергосистеме Республики Саха (Якутия). ЦС АРЧМ является многоуровневой системой управления нормальным режимом работы Якутской энергосистемы и предназначена для централизованного автоматического вторичного регулирования частоты и перетоков активной мощности в энергосистеме путём управления мощностью каскада Вилюйских ГЭС.

“Ввод ЦС АРЧМ в энергосистеме Якутии позволяет эффективно поддерживать в допустимых пределах частоту электрического тока и перетоки активной мощности, а также осуществлять автоматическое ограничение токовой перегрузки элементов сети. Тем самым повышается надёжность электроснабжения потребителей Республики Саха”, – отметил генеральный директор ОДУ Востока Виталий Сунгуров.

Работы по внедрению ЦС АРЧМ в Якутской энергосистеме велись с сентября 2018 г. За это время специалистами исполнительного аппарата АО “СО ЕЭС” и филиалов АО “СО ЕЭС” – ОДУ Востока и Якутского РДУ – были согласованы техническое задание и проектная документация ЦС АРЧМ, осуществлена настройка нового программно-аппаратного комплекса, организовано взаимодействие Якутского РДУ с собственниками энергообъектов по передаче необходимой телеметрической информации в программно-аппаратный комплекс АРЧМ, произведена настройка каналов связи с регулирующей станцией – каскадом Вилюйских ГЭС, разработаны программы опытной эксплуатации и комплексные программы проверки взаимодействия с ГЭС. Итогом стало успешное проведение комплексных испытаний взаимодействия с каскадом Вилюйских ГЭС, по результатам которых внесены соответствующие изменения в настройки регуляторов этих гидроэлектростанций.

Рынки

Председатель правления АО “СО ЕЭС” Борис Аюев 15 октября выступил с докладом о работе Системного оператора по развитию технологий управления спросом на электроэнергию в ЭЭС России на организованном Федеральной антимонопольной службой Всероссийском семинаре-совещании “Тарифное регулирование в 2019 г. и задачи органов государственного регулирования на 2020 г.”. В совещании участвовали руководители и специалисты ФАС России, федеральных и региональных органов исполнительной власти, регулируемых организаций и экспертного сообщества.

В докладе “Программы управления спросом. Новые возможности потребителей по оптимизации затрат на электроэнергию” Борис Аюев рассказал о проводимой Системным оператором работе по созданию технических и правовых условий для внедрения механизмов управления спросом потребителей розничного рынка электроэнергии. Эту деятельность компания ведёт в рамках Национальной технологической инициативы “Энерджинет”, основная идея которой – создание нового образа энергетики будущего, отвечающего текущим и перспективным вызовам.

Согласно концепции, разработанной Системным оператором, внедрение механизмов управления спросом потребителей розничного рынка предусматривает новый вид хозяйственной деятельности в отечественной электроэнергетике – агрегирование ресурсов управления спросом на электрическую энергию. Компании-агрегаторы покупают услуги по изменению нагрузки у потребителей розничного рынка электроэнергии и консолидированно представляют их на оптовом энергорынке.

Новый механизм позволяет розничным потребителям, участвующим в управлении спросом, снижать свои затраты на электроснабжение. Одновременно достигается экономический эффект для всех потребителей оптового рынка, который состоит в снижении пиковых цен на рынке на сутки вперёд, а в перспективе и на рынке мощности.

“Механизмы управления спросом в последние годы становятся актуальным мировым трендом в развитии электроэнергетики, поскольку открывают возможности для внедрения новых цифровых технологий и повышения экономической эффективности рынков электроэнергии”, – отметил председатель правления АО “СО ЕЭС”.

Постановлением Правительства РФ от 20.03.2019 № 287 определено проведение пилотного проекта по управлению спросом потребителей розничного рынка с участием агрегаторов в период с июля 2019 по декабрь 2020 г. Конкурентный отбор исполнителей услуг по агрегированию в рамках проекта проводит Системный оператор. Первые два отбора – на III и IV кварталы 2019 г. – уже проведены. На первом отобрано 20 агрегаторов, представляющих 63 объекта потребления электроэнергии в 30 регионах России, на втором – 19 агрегаторов, представляющих 47 объектов в 27 регионах страны. Третий отбор планируется провести в декабре 2019 г.

В процессе подготовки к запуску пилотного проекта Системный оператор организовал серию натуральных экспериментов, позволивших протестировать технологические возможности потребителей розничного рынка электроэнергии и подтвердить их заинтересованность в участии в программах управления спросом.

По решению правительства, в период реализации пилотного проекта затраты на приобретение услуг по агрегации спроса включены в состав тарифа Системного оператора на услуги по оперативному-диспетчерскому управлению в части обеспечения системной надёжности, утверждаемого ФАС России. После подведения итогов пилотного проекта – на стадии перехода к целевой модели – необходима интеграция услуг по управлению спросом непосредственно в систему расчётов оптового рынка электроэнергии и исключение этих

затрат из тарифа Системного оператора во избежание увеличения размера тарифа, сообщил Борис Аюев.

Председатель правления АО “СО ЕЭС” отметил, что итоги первых двух пилотных отборов показали высокую заинтересованность со стороны потребителей розничного рынка электроэнергии в новом механизме, а объёмы предложения существенно превысили установленный правительством РФ на 2019 г. лимит отбора – 50 МВт. Учитывая это, Системный оператор предлагает рассмотреть возможность увеличения устанавливаемого ФАС России предельного объёма средств для проведения отборов на 2020 г., что позволит значительно большему количеству розничных потребителей оказывать услуги по управлению спросом и получить больший экономический эффект для рынка.

Взаимодействие с органами власти, субъектами электроэнергетики и крупнейшими потребителями

15 октября Федеральная антимонопольная служба (ФАС) России и АО “СО ЕЭС” подписали Соглашение об информационном взаимодействии в электронной форме, предусматривающее обмен информацией с использованием Федеральной государственной информационной системы единая информационная аналитическая система ФАС России (ЕИАС ФАС России). Торжественное подписание соглашения состоялось в рамках проводимого Федеральной антимонопольной службой Всероссийского семинара-совещания “Тарифное регулирование в 2019 г. и задачи органов государственного регулирования на 2020 г.”. Свои подписи под документом поставили руководитель ФАС Игорь Артемьев и председатель правления АО “СО ЕЭС” Борис Аюев.

Использование ЕИАС ФАС России в информационном обмене между Системным оператором и антимонопольным ведомством призвано оптимизировать и повысить безопасность регулярного обмена данными, осуществляемого обеими сторонами соглашения в процессе своей работы.

Системный оператор и ФАС России являются ключевыми участниками таких базовых процессов электроэнергетики, как формирование сводного прогнозного баланса производства и поставок электроэнергии (мощности) в рамках ЕЭС России, обеспечение функционирования рынков электроэнергии, мощности и системных услуг.

В рамках своей работы стороны регулярно обмениваются разнообразной информацией, такой как фактические данные об объёмах выработки, потребления и сальдо-перетоков электрической энергии, предложения по выработке электрической энергии ГЭС на предстоящий год, проект и уточнённый проект сводного прогнозного баланса на предстоящий год, перечень заявок на продажу мощности, поданных в отношении генерирующих объектов для целей участия в долгосрочном конкурентном отборе мощности с указанием ценовых параметров и заявленного объёма мощности, а также данные о результатах отборов.

Теперь, в соответствии с подписанным соглашением, обмен этими данными будет осуществляться с использованием ЕИАС ФАС России по электронным цифровым каналам связи с применением усиленной квалифицированной электронной подписи.

“Подписанное соглашение должно вывести взаимодействие между ФАС России и Системным оператором на качественно новый уровень, повысив скорость обмена информацией и все больше переводя этот процесс в цифровую плоскость”, – отметил Игорь Артемьев по итогам подписания документа.

Международное сотрудничество

В Санкт-Петербурге 1 – 3 октября состоялось 16-е годовое заседание Ассоциации системных операторов крупнейших энергосистем GO15. Системные операторы подвели итоги совместной работы в 2019 г., определили план ра-

боты, направления сотрудничества и исследований на будущий год и выбрали президента в 2020 г. Им стал президент и генеральный директор американского системного оператора CAISO Стивен Берберих. В форуме приняли участие руководители крупнейших системных и сетевых операторов мира – компаний АО “СО ЕЭС” (Россия), CAISO (США), MISO (США), CSG (Китай), ESKOM (ЮАР), GCCIA (страны Персидского залива), KPX (Южная Корея), NGENSO (Великобритания), ONS (Бразилия), POSOCO (Индия), RTE (Франция), TEPCO (Япония), Terna (Италия).

Одним из основных фокусов интереса системных операторов больших энергосистем в последние годы является изменение подходов к оперативно-диспетчерскому управлению в условиях “энергетического перехода” – глобального изменения традиционного энергетического уклада, связанного с постепенной декарбонизацией энергетики, развитием новых энергетических ресурсов и возможностей новых цифровых технологий. Тематика совместных исследований системных операторов в настоящее время включает: управление энергосистемами в условиях перехода к “низкоуглеродной” экономике, в том числе масштабной интеграции ВИЭ и развития объектов распределённого генерирования; обеспечение надёжности, устойчивости и живучести энергосистем, предотвращение нарушений энергоснабжения, восстановление после аварий; бизнес-модели, которые могут быть использованы системными операторами и операторами распределительных сетей при управлении энергосистемами с доминированием объектов распределённого генерирования и генерирующих объектов с неустойчивой выработкой.

“В этом году наше уникальное профессиональное объединение находится на значимом рубеже – мы отмечаем 15 лет со дня основания. И сейчас GO15 – это значительно больше, чем профессиональное сообщество единомышленников, которые помогают друг другу справляться с вызовами, стоящими перед крупнейшими энергосистемами. Сегодня GO15 – это один из “мозговых центров” мировой электроэнергетики, обладающий уникальным взглядом на происходящие процессы, колоссальной базой знаний и расширенной экспертизой по самым разнообразным аспектам управления энергосистемами в эпоху “энергетического перехода”, – заявил Борис Аюев в приветственном слове к участникам годового заседания GO15.

Заместитель председателя правления АО “СО ЕЭС” Фёдор Опадчий, возглавлявший Ассоциацию GO15 в 2019 г., избран вице-президентом на 2020 г. В своём докладе об итогах работы он заявил: “Мои основные усилия на посту президента GO15 были направлены на сохранение накопленной за последние годы динамики продвижения по стратегическим направлениям, а также – на развитие внутренних и внешних коммуникаций GO15. В последнее время Ассоциация стала не только отличной площадкой для многостороннего сотрудничества, но и эффективной платформой для двустороннего взаимодействия системных операторов, имеющих сходные интересы”. Он поблагодарил коллег из бразильского системного оператора ONS, которые пошли навстречу предложению о сотрудничестве российских коллег. В рамках двустороннего соглашения в 2019 г. прошёл ряд консультаций по вопросам внедрения SCADA нового поколения.

Фёдор Опадчий подчеркнул, что в 2019 г. были заложены основы практического сотрудничества с CIGRE, чему в немалой степени способствовало подписание в октябре прошлого года Меморандума о взаимопонимании. В соответствии с этим документом стратегическая рабочая группа № 2 GO15 “Устойчивость и живучесть энергосистем” начала сотрудничество с двумя рабочими группами СИГРЭ по вопросам надёжности энергосистем.

В рамках мероприятия в Санкт-Петербурге состоялись заседания административного совета и управляющего комитета Ассоциации, а также встречи участников стратегических

рабочих групп и совместных проектов – основных инструментов взаимодействия участников.

В 2019 г. в GO15 исследования велись в рамках стратегических рабочих групп “Управление энергосистемами в условиях изменения структуры генерирования и увеличения доли ВИЭ” и “Устойчивость и живучесть энергосистем”.

Участники годового заседания приняли решение в 2020 г. продолжить изучение лучших практик системных операторов крупнейших энергосистем в рамках тех же рабочих групп. Одной из новых тем для изучения и обмена опытом в будущем году станет проблема снижения естественной инерции энергосистем из-за увеличения доли объектов, использующих ВИЭ, не имеющих большой массы вращающихся механизмов и подключённых к энергосистеме через инверторы. Поддержание надёжности энергосистемы при снижении её стабильности, вызванном снижением инерции, уже становится серьёзным вызовом для системных операторов энергосистем с большой долей электростанций, использующих ВИЭ в выработке.

С 20 по 25 сентября в городе Чэнду (Китай) состоялся Международный симпозиум CIGRE Chengdu-2019 “На пути к активным и надёжным цифровым сетям, интегрированным в распределительные электрические сети и электрические сети сверхвысокого напряжения”, организованный Международным Советом по большому электрическим системам высокого напряжения (CIGRE). В симпозиуме приняли участие генеральный секретарь CIGRE Филипп Адам, руководители и представители международных комитетов В3 “Подстанции и электроустановки”, В5 “Релейная защита и автоматика”, С1 “Планирование развития энергосистем и экономика”, С3 “Влияние энергетики на окружающую среду”, С6 “Активные системы распределения электроэнергии и распределённые энергоресурсы”, D2 “Информационные системы и телекоммуникации”.

В составе российской делегации от АО “СО ЕЭС” в симпозиуме участвовали представители двух национальных исследовательских комитетов (НИК): НИК В5 – советник директора Андрей Жуков (руководитель НИК В5) и начальник отдела мониторинга переходных режимов Дмитрий Дубинин; НИК С1 – заместитель директора по управлению развитием ЕЭС Денис Пилениекс (представитель РНК СИГРЭ в Исследовательском комитете СИГРЭ С1) и главный специалист департамента параллельной работы и стандартизации Станислав Утц.

Представители Системного оператора приняли участие в работе сессий, рабочих групп и проведении обучающих семинаров, а также в техническом визите на преобразовательную подстанцию 500 кВ Tanjung, объединяющую электрические сети переменного и постоянного тока, и гидроэлектростанцию Zipingpu.

Научно-исследовательский комитет В5 “Релейная защита и автоматика” РНК СИГРЭ представил на симпозиуме CIGRE Chengdu-2019 шесть российских докладов, включая три доклада от АО “СО ЕЭС”:

- доклад “Совершенствование распределённых систем защиты и автоматики на основе данных СВИ” был посвящён вопросам совершенствования устройств синхронизированных векторных измерений класса Р (protection) с целью повышения быстродействия и точности измерений параметров электромеханических переходных режимов, а также вопросам мониторинга качества данных СВИ в режиме реального времени, реализованных в разрабатываемой Системным оператором автоматической системе мониторинга для возможности применения данных СВИ в системах противоаварийной автоматики;
- в докладе “Требования к организации систем релейной защиты сети при применении высокотемпературных сверхпроводящих токоограничивающих устройств для снижения уровней токов короткого замыкания в сети 110 кВ и

выше” выполнен анализ влияния инновационного токоограничивающего устройства на основе высокотемпературной сверхпроводимости (ВТСП ТОУ) на характеристики переходных режимов энергосистемы, представлены решения по выполнению системы РЗА электрической сети мегаполиса при пилотном внедрении ВТСП ТОУ и рассмотрены аспекты выбора параметров настройки устройств РЗА прилегающей сети;

- в докладе “Интеграция объектов распределённого генерирования, использующих ВЭИ, в энергосистему со слабыми протяжёнными электрическими связями” были рассмотрены особенности внедрения и проблемы интеграции ветряных и солнечных электрических станций в ЕЭС России, а также возможные решения по адаптации оборудования ветряных и солнечных электростанций к условиям работы в ЕЭС России.

Денис Пилениекс и Станислав Утц также приняли участие в очередном заседании Исследовательского комитета СИГРЭ С1, на котором обсуждались текущие вопросы деятельности комитета, состояние дел в рабочих группах, работающих под эгидой комитета, ряд вопросов, посвящённых предстоящей в 2020 г. 48 сессии СИГРЭ в Париже (Франция).

В рамках симпозиума прошло очередное заседание совместной рабочей группы Исследовательских комитетов СИГРЭ С1 и С4 “Обзор тенденций развития энергосистем мегаполисов с учётом применения новых технологий”, участие в котором приняли эксперты из России, Бразилии, Китая и Сербии.

В период проведения симпозиума состоялась рабочая встреча руководителя российского подкомитета В5 Андрея Жукова и руководителя международного комитета В5 CIGRE Раннвейг Локен (Rannveig Loken, Норвегия), на которой обсуждались вопросы подготовки и проведения Международной конференции и выставки “Релейная защита и автоматика энергосистем – 2020” в период 26 – 28 мая 2020 г. в Москве.

Награждения

Сотрудники Системного оператора отмечены наградами Президента РФ за подготовку энергосистемы к проведению Чемпионата мира по футболу – 2018. Почётной грамотой Президента Российской Федерации отмечены заместитель председателя правления АО “СО ЕЭС” Сергей Павлушко, генеральный директор ОДУ Центра Сергей Сюткин и генеральный директор ОДУ Северо-Запада Сергей Шишкин. Благодарность Президента РФ объявлена директору РДУ Татарстана Андрею Большакову и директору по безопасности и специальным программам АО “СО ЕЭС” Сергею Мирошниченко, который в период подготовки к ЧМ-2018 выполнял функции ответственного секретаря Правительственной комиссии по обеспечению безопасности электроснабжения (федерального штаба).

Системный оператор принимал активное участие в реализации государственных задач по подготовке к проведению в России Чемпионата мира по футболу 2018 г. В подготовке к спортивному событию был задействован персонал 11 региональных диспетчерских управлений, в операционной зоне которых расположены объекты инфраструктуры ЧМ-2018.

Специалисты Системного оператора обеспечили своевременное и качественное рассмотрение и согласование технических заданий на проектирование, проектной и рабочей документации по титулам строительства новых и реконструкции действующих объектов электроэнергетики, обеспечивающих работу объектов инфраструктуры чемпионата, провели анализ схемно-режимных ситуаций и разработали меры по повышению надёжности работы энергосистем, включившие оптимизацию графиков ремонтов, определение резервов мощности и мероприятий по обеспечению допустимых параметров электроэнергетического режима.

Оптимизация графиков ремонтов ЛЭП, электросетевого оборудования, устройств релейной защиты и систем диспетчерского и технологического управления в энергосистемах позволила исключить на период ЧМ-2018 проведение ремонтных работ, снижающих надёжность электроснабжения объектов инфраструктуры, что позволило обеспечить максимальную надёжность работы энергосистем и одновременно с этим сохранить сроки выполнения годовой ремонтной кампании субъектов электроэнергетики.

Кроме того, в рамках подготовки к чемпионату оперативно-диспетчерским персоналом операционных зон филиалов Системного оператора, на территории которых проводились матчи, были отработаны действия при ликвидации нештатных ситуаций и организация информационного взаимодействия со всеми заинтересованными структурами: государственными органами, субъектами электроэнергетики и др.

Все службы филиалов Системного оператора, участвующие в процессе оперативно-диспетчерского управления энергосистемами регионов проведения ЧМ-2018, на время турнира были переведены в режим повышенной готовности.

В результате проведённой Системным оператором подготовительной работы во время проведения Чемпионата мира по футболу не было зафиксировано превышения максимально допустимых перетоков мощности в сети 110 – 500 кВ, а также отключений сетевого и генерирующего оборудования, влияющего на надёжное электроснабжение объектов чемпионата.

ПАО “Российские сети”

Кузбасские энергетики первыми в группе компаний “Россети” стали использовать системы удалённого мониторинга силовых трансформаторов на энергообъектах. Пилотный проект реализован в Беловском городском округе на ПС Ново-Чертинская напряжением 110 кВ, которая обслуживается Кузбасским филиалом “Россети Сибирь”. Цифровой метод диагностики позволяет вовремя выявлять проблемы в работе, продлить срок службы и экономить значительные денежные средства на замене трансформаторов. Новшество внедрённой системы заключается в применении хроматографического оборудования и возможности передачи данных для расчёта индекса технического состояния трансформаторов.

ПС Ново-Чертинская – как площадка для внедрения автоматизированной системы мониторинга и диагностики силового трансформатора – была выбрана не случайно. Срок службы трансформатора превышает 25 лет, а подстанция снабжает электроэнергией четыре десятка социально значимых объектов, девять угольных предприятий, тяговые железнодорожные подстанции и почти 30 тыс. жителей. Кроме того, в 2020 – 2021 гг. энергетики планируют провести полную модернизацию подстанции, превратив её в цифровую.



“Цифровая диагностика – это поистине шаг в будущее. Если раньше все данные собирались вручную, то сейчас с по-

мощью удалённого мониторинга 80% данных собираются дистанционно. Система оценивает состояние трансформатора по восьми параметрам, вплоть до хроматографического анализа газов. Данные в режиме реального времени поступают в службу диагностики и диспетчеру на пульт. Вовремя выявленная проблема позволяет избежать поломки и обойтись наименьшими затратами на ремонт. Таким образом, увеличивается срок эксплуатации трансформаторов, что ведёт к значительной экономии средств”, – рассказывает главный инженер Кузбасского филиала “Россети Сибирь” Сергей Тараданов.



Группа компаний “Россети” направит в текущем году около 1,7 млрд руб. из нетарифных источников на повышение надёжности электроснабжения жителей Республики Дагестан. Комплексная программа ремонта энергообъектов реализуется в рамках второго этапа масштабных Всероссийских учений энергетиков. Специалистами группы проведён технический аудит объектов электросетевого комплекса республики, по итогам которого энергетики разработали специальную программу мероприятий для модернизации и реконструкции энергообъектов региона.

Генеральный директор компании “Россети” Павел Ливинский подчеркнул, что энергокомпания продолжила положительную отраслевую практику в Дагестане вторым этапом Всероссийских учений энергетиков. С лета текущего года в ремонтно-восстановительных мероприятиях на объектах республики вновь задействованы энергетики со всей России.

“Сегодня на энергообъектах Дагестана работают более 860 человек из 15 дочерних компаний “Россети”, задействовано 257 единиц техники. До конца года предстоит отремонтировать около 4,5 тыс. км воздушных линий электропередачи разного класса напряжения, 100 подстанций и 793 трансформаторных пункта, заменить почти 5 тыс. опор. По расчётам специалистов, масштабные работы позволят повысить качество электроснабжения почти 3 млн жителей Дагестана, на 16% снизить число технологических нарушений, в том числе в осенне-зимний период”, – отметил Павел Ливинский.

Напомним, в 2018 г. “Россети” провели на территории Дагестана масштабные Всероссийские учения энергетиков, в ходе которых были заменены около 8,2 тыс. опор, установлены 21,2 тыс. приборов учёта электроэнергии, проложено 623 км самонесущего изолированного провода, отремонтировано 388 трансформаторных подстанций. В связи с многочисленными обращениями жителей, увидевших кардинальные перемены в ходе учений, были выполнены дополнительные объёмы работ на участках, где их проведение изначально не планировалось.

Компания “Россети” удостоена наград в двух номинациях конкурса среди организаций-работодателей, принимающих студенческие отряды, по итогам трудового семестра 2019 г. Конкурс организован Молодёжной общероссийской общественной организацией “Российские студенческие отряды” и Торгово-промышленной палатой Российской Федерации. Мероприятие посвящено празднованию в 2019 г.

60-летия движения студенческих отрядов в Российской Федерации.

Компания «Россети» стала победителем как «Лучший работодатель в электроэнергетической отрасли» и «Лучший работодатель по старту карьеры и дальнейшему постоянному трудоустройству участников студенческих отрядов».

«Россети» уделяют значительное внимание практической подготовке и развитию востребованных в электросетевом комплексе компетенций у будущих специалистов – студентов вузов и ссузов. Группа компаний реализует партнёрские программы более чем с 300 профильными учебными заведениями по всей стране. Работники компаний группы участвуют в учебном процессе, выступают в качестве руководителей практики, наставников для бойцов студенческих отрядов. Помимо организации практик и работы студенческих отрядов в летний период на объектах электросетевого комплекса, при содействии компаний группы «Россети» осуществляется модернизация учебных баз, создаются профильные кафедры, дорабатываются учебные программы.

Всего с момента возрождения студенческих отрядов электросетевого комплекса в компаниях группы «Россети» трудилось свыше 13 000 человек.

Весь комплекс мероприятий по взаимодействию с образовательными организациями нацелен на привлечение наиболее мотивированных, подготовленных студентов для работы в группе «Россети» и сокращение периода профессиональной адаптации молодых специалистов.

В Учебном комплексе «Россети Ленэнерго» (бренд ПАО «Ленэнерго») в посёлке Терьоволово состоялась презентация нового учебного класса «Цифровой РЭС» при участии генерального директора компании «Россети» Павла Ливинского. В учебном помещении на основе отечественного оборудования полностью воссоздана архитектура цифрового района электрических сетей – с индикаторами режимов работы сети, современными реклоузерами и возможностью дистанционного управления; испытательный комплекс для релейной защиты и автоматики, оснащённый инновационной панелью управления и позволяющий осуществлять проверку и наладку сложных микропроцессорных терминалов, устройств синхронизации и счётчиков электроэнергии. Кроме того, в аудитории установлены шкафы низковольтных комплектных устройств для распределения электроэнергии, защиты и автоматизации процессов, шкафы защиты подстанционного оборудования для РЗА присоединений и др.

В ближайшее время ожидается установка АСУТП российского производства, которая также будет интегрирована в единую систему класса. Планируется, что в дальнейшем установленное оборудование будет привязано к оснащению полигона и сможет регламентировать реальные рабочие процессы на территории комплекса. Кроме того, работа класса «Цифровой РЭС» будет происходить в непосредственной связке с оборудованием классов «Цифровая подстанция», в которых в настоящее время уже идёт обучение специалистов.

«В Учебном комплексе «Россети Ленэнерго» сегодня создаются уникальные возможности для получения необходимых компетенций и навыков. Развитие этого направления позволит создать на базе комплекса эталонный центр подготовки специалистов всех компаний группы «Россети» по программам дополнительного профессионального образования в области цифровой трансформации», – подчеркнул Павел Ливинский.

В настоящее время в Учебном комплексе «Россети Ленэнерго» началось обучение по пилотным программам для цифровых классов, которые включают автоматизированные рабочие места и оборудованы устройствами всех уровней, имеющихся на цифровой подстанции. С помощью цифровых классов преподаватели смогут объяснять инженерно-техническому персоналу философию цифровой трансформации и суть её технологий, а также обучить его методам оператив-

но-технологического управления, обслуживания и эксплуатации оборудования, работы со специализированными программными модулями.

АО «Атомэнергомаш»

На первом заводе по переработке отходов в энергию начался монтаж котельного оборудования. На строительной площадке в Воскресенском районе Московской области вблизи деревни Свистягино приступили к монтажу каркасов котлов П-152, изготовленных ПАО «ЗиО-Подольск» (входит в машиностроительный дивизион Росатома – АО «Атомэнергомаш»). Работы проходят под контролем специалистов завода, представителей заказчика и лицензиара.

Три паровых котла производительностью 95 т пара в час изготовлены в Подольске. В них прошедший сортировку мусор будет сжигаться при температуре 1260°C, вырабатывая пар для вращения турбины и производства электроэнергии. Такая температура обеспечивает полное разложение вредных веществ на молекулы, включая органические загрязнители. В дальнейшем высокотехнологичная трёхступенчатая система обеспечит очистку дымовых газов, благодаря которой воздух на выходе будет соответствовать российским и европейским экологическим требованиям. Чтобы повысить надёжность работы оборудования при экстремально высоких температурах впервые в России на внутреннюю часть котлов наносятся коррозионно-стойкие покрытия из сплава никеля, хрома и молибдена (Inconel 625).



Изготовление оборудования осуществляется по контрактам с дочерними компаниями АО «РТ-Инвест» (входит в Госкорпорацию «Ростех») АГК-1 и АГК-2, реализующими проект «Энергия из отходов». Технологическое и материаловедческое сопровождение проекта осуществляет главный материаловедческий центр Госкорпорации «Росатом» – АО «ЦНИИТМАШ».

АО «РТ-Инвест» – крупнейший региональный оператор в России. В рамках проекта «Энергия из отходов» компания построит четыре завода по термической переработке отходов в энергию на территории Московской обл. и один завод в Республике Татарстан. Заводы в Подмосковье будут перерабатывать 2,8 млн т отходов в год с получением 280 МВт электрической мощности, в Казани – 550 тыс. т отходов с получением 55 МВт электрической мощности. Инвестиции в проект превысят 180 млрд руб.

В Волгодонском филиале «АЭМ-технологии» (входит в машиностроительный дивизион Росатома – Атомэнергомаш) изготовили днище атомного реактора для второго блока Курской АЭС-2. Изготовление оборудования происходит по проекту ВВЭР-ТОИ (типовой оптимизированный, информатизированный). В отличие от реактора ВВЭР-1200, который Атоммаш произвёл, например, для Белорусской АЭС, в проекте ВВЭР-ТОИ диаметр днища больше на 132 мм, а тол-

щина стенки – на 17,5 мм. В изготовлении реактора нового типа используется безникелевая сталь.



В процессе штамповки заготовку диаметром 5850 мм и толщиной 300 мм нагревают в печи при температуре 1040°C. Затем помещают в штамповую оснастку для “вытяжки” днища реактора. Усилие прессы при штамповке – 12 000 тс. Далее готовое днище отправляется в печь для термообработки на 6 суток при переменном нагреве и охлаждении в температурном диапазоне 600 – 900°C. Затем проводится закалка – изделие вновь разогревают в печи и опускают в кессон с водой. На завершающем этапе состоятся контрольные операции, механическая обработка и наплавка.

Днище является одним из элементов корпуса ядерного реактора и будет приварено к обечайкам, из которых состоит корпус.

Петрозаводский филиал АО “АЭМ-технологии” (входит в машиностроительный дивизион Росатома — Атомэнергомаш) успешно провёл гидравлические испытания первого корпуса главного циркуляционного насоса (ГЦН) из комплекта сферических корпусов ГЦН, предназначенных для энергоблока № 1 Курской АЭС-2. Испытания проводились с участием представителей уполномоченной организации АО ВО “Безопасность”.

Гидравлические испытания – один из самых важных видов контроля корпусов насосов, которые проводятся при изготовлении. Он позволяет убедиться в прочности и плотности изделий. Согласно программе гидроиспытаний, корпус ГЦН заполняют специально подготовленной водой, которую затем нагревают паром. Минимальная температура нагрева стенки корпуса – 52°C. Давление поднимают до 24,5 МПа и выдерживают в течение 10 мин.



После снижения давления производят внешний осмотр корпуса ГЦН. Комиссия подтвердила, что первое изделие ус-

пешно выдержало испытание давлением. Далее корпус насоса – внешняя и внутренняя поверхности, а также кольцевые швы – подвергают цветной дефектоскопии.

АО “Атомэнергомаш” – комплектный поставщик ключевого оборудования для Курской АЭС-2. В частности, предприятия дивизиона производят реакторное оборудование, парогенераторы, главные циркуляционные насосы, компенсаторы давления, главные циркуляционные трубопроводы, сепараторы-пароперегреватели, подогреватели высокого давления, трубопроводную арматуру, вспомогательные насосы и другое оборудование реакторного острова и машинного зала.

Энергоблоки № 1 и 2 Курской АЭС-2 поколения “3+” являются пилотными, сооружаемыми по проекту ВВЭР-ТОИ, и соответствуют самым современным требованиям МАГАТЭ в области безопасности. Это новый проект, созданный российскими проектировщиками на базе технических решений проекта АЭС с ВВЭР-1200. Они обладают повышенной мощностью и улучшенными технико-экономическими показателями.

ПАО “ЗиО-Подольск” (входит в машиностроительный дивизион Росатома – Атомэнергомаш) изготовило и отгрузило комплект барботера для энергоблока № 2 АЭС “Руппур” (Бангладеш). Технический проект разработан специалистами АО ОКБ “Гидропресс”, рабочая конструкторская документация – сотрудниками Департамента оборудования атомного машиностроения ПАО “ЗиО-Подольск”. Они же осуществляют сопровождение изготовления и шефмонтаж.

Барботер – один из важных элементов оборудования для АЭС. Аппарат является составной частью системы компенсации давления реакторной установки. Масса изделия – 15 т, длина – около 8 м, диаметр – 2,5 м, высота – 4 м. Срок службы оборудования 40 лет.

Ранее “ЗиО-Подольск” уже изготавливал барботеры реакторных отделений АЭС с ВВЭР для ряда отечественных и зарубежных атомных электростанций. Например, оборудование завода успешно эксплуатируется на Тяньваньской АЭС в Китае, на АЭС “Куданкулам” в Индии, на блоках второй очереди Ростовской и Ленинградской атомных станций.

Сотрудники АО “Атомэнергомаш” в составе сборной госкорпорации “Росатом” стали победителями и призёрами VI Национального чемпионата сквозных рабочих профессий высокотехнологичных отраслей промышленности WorldSkills Hi-Tech 2019. Конкурс профмастерства прошёл в Екатеринбурге и собрал 738 конкурсантов из 53 регионов России – специалистов 39 крупнейших российских корпораций, холдингов и предприятий.

Соревнуясь в 27 компетенциях основного возрастного зачёта, сборная Росатома завоевала 22 золотые, 5 серебряных медалей и одну бронзу.



Из них три золотые и одну серебряную медали завоевали сотрудники машиностроительного дивизиона. В компетенции “Инженерный дизайн CAD” золото получили работники ПАО “ЗиО Подольск” Егор Соболев (конкурсант) и Алексей Краса-

вин (эксперт). В компетенции “Сварочные технологии” лучшими стали представители филиала АО “АЭМ-технологии” “Атоммаш” в г. Волгодонске Андрей Тарарин (конкурсант) и Дмитрий Кучерявин (эксперт). В компетенции “Технологические системы энергетических объектов” первое место завоевали Михаил Калинин (конкурсант) и Илья Калинин (эксперт), работающие на АО “ОКБМ Африкантов”. Сотрудники ОКБМ также выиграли второе место в компетенции “Токарные работы на станках с ЧПУ”: серебряными призерами стали Александр Юрин (конкурсант) и Дмитрий Рубцов (эксперт).

В рамках II Открытого Евразийского чемпионата по стандартам WorldSkills Росатом завоевал ещё 8 золотых медалей. Одна из них, в номинации “Инженерный дизайн САД” также стала заслугой Егора Соболева и Алексея Красавина, представителей “ЗиО-Подольск”. А на чемпионате “Навыки мудрых” в компетенции “Сварочные технологии” золотыми призёрами стали атоммашевцы Александр Мухамудинов (конкурсант) и наставник Алексей Григорович.

Сотрудники Атомэнергомаша представили Росатом в битве роботов: команда инженеров ЦНИИТМАШ “Большой брат” завоевала на шоу бронзу. Битва роботов – это инженерное соревнование с элементами шоу, где встречаются лучшие технологии и изобретатели со всего мира. На бронированной арене выступают боевые роботы массой 110 кг. Допущенные к боям роботы составляют стандартную Play-off сетку поединков. Время боя – три минуты, по окончании которых определяется только один победитель. Восемь команд из России и Казахстана, 1200 зрителей и шоу мирового уровня, которое никого не оставило равнодушным.

ПАО “РусГидро”

РусГидро приступило к работам по выравниванию здания Загорской ГАЭС-2. В Московской обл. начались подготовительные работы по выравниванию здания Загорской ГАЭС-2. Этап подготовительных работ планируется завершить во втором квартале 2020 г., после чего специалисты приступят к бурению скважин, установке манжетных колонн и в дальнейшем – к компенсационному нагнетанию специальных составов под фундамент здания.

Завершить процесс выравнивания здания станционного узла Загорской ГАЭС-2 планируется в 2022 г. Решения о дальнейших действиях в отношении достройки Загорской ГАЭС-2 будут приняты РусГидро после проведения работ по выравниванию здания и оценке их результатов.



Проект по выравниванию здания строящейся Загорской ГАЭС-2 после непроектной осадки разработан входящим в Группу РусГидро Институтом “Гидропроект”. Он предусматривает использование метода компенсационного нагнетания специальных затвердевающих составов под фундаментную плиту здания. Учитывая сложность и уникальность проекта,

институт провёл углублённые научно-технические работы по апробированию и обоснованию принятой технологии, включая создание опытного участка, моделирующего часть фундаментной плиты здания станционного узла и нагрузки от сооружения.

Напомним, строительство Загорской ГАЭС-2 мощностью 840 МВт осуществляется в Московской обл., вблизи действующей Загорской ГАЭС. В сентябре 2013 г. произошла непроектная осадка здания строящейся станции. К настоящему времени здание Загорской ГАЭС-2 стабилизировано, проведённые обследования показали отсутствие повреждений здания, которые могли бы препятствовать его выравниванию и последующей достройке. Решение о начале работ по выравниванию здания станции было принято советом директоров РусГидро в декабре 2018 г.

Работы по выравниванию здания Загорской ГАЭС-2 осуществляет подрядная организация ООО “ТоннельГеоСтрой”, которая была выбрана РусГидро по результатам конкурсных процедур. ТоннельГеоСтрой – строительная организация, специализирующаяся на строительстве инженерных сетей и подземных сооружений, имеющая значительный опыт работ в области укрепления грунтов и обладающая современным оборудованием.

В настоящее время в России эксплуатируются три гидроаккумулирующие электростанции общей мощностью 1356 МВт – Загорская ГАЭС, Зеленчукская ГЭС-ГАЭС и Кубанская ГАЭС. Все они входят в состав РусГидро. Обладая уникальными маневренными возможностями и способностью аккумулировать электроэнергию, ГАЭС имеют важное значение для обеспечения надёжного функционирования энергосистемы, а также создания условий для наиболее эффективной и безопасной работы тепловых и атомных электростанций. Гидроаккумулирующие электростанции являются единственными используемыми в энергосистеме России накопителями электроэнергии.

Модернизация Нижегородской ГЭС. На Нижегородской ГЭС демонтировано рабочее колесо первого из восьми гидроагрегатов, которые планируется обновить в рамках модернизации электростанции. Рабочее колесо – один из наиболее тяжёлых и крупногабаритных элементов гидротурбины. За 63 года службы оно проработало более 350 000 ч. За это время было выработано почти 14 млрд кВт·ч электроэнергии.

Масса важнейшего узла гидротурбины составляет 300 т, каждая из четырёх лопастей по 19 т закреплена 10 болтами массой порядка 70 кг каждый. Диаметр рабочего колеса – 9 м, высота – 6,7 м. Перемещение рабочего колеса на монтажную площадку было проведено при помощи 500-тонного козлового крана. Ранее гидроэнергетики демонтировали статор и ротор генератора, маслонапорную установку, высоковольтный выключатель.



Завершить модернизацию гидроагрегата планируется до конца 2020 г. Новый гидроагрегат будет обладать улучшенными техническими характеристиками и высоким уровнем экологической безопасности. Мощность по сравнению с преж-

ней увеличится на 7,5 МВт и составит 72,5 МВт. Производитель нового оборудования – российское предприятие “Силовые машины”.

Комплексная модернизация предусматривает замену всех гидроагрегатов Нижегородской ГЭС. Также на гидростанции проходит обновление и другого оборудования. Уже завершена замена распределительных устройств и затворов водосливной плотины, ведётся реконструкция автодорожного моста через сооружения ГЭС. Все мероприятия направлены на повышение надёжности и безопасности гидростанции.

РусГидро модернизировало 15 из 18 гидротурбин Чебоксарской ГЭС. На Чебоксарской ГЭС ввели в эксплуатацию обновлённый гидроагрегат № 11 – с модернизированной турбиной и генератором. Таким образом, в рамках программы комплексной модернизации РусГидро в проектный поворотно-лопастной режим переведены уже 15 из 18 гидротурбин станции.

Лопастные гидротурбины Чебоксарской ГЭС, введённых в эксплуатацию в 1980-х годах, в результате проектной ошибки потеряли возможность разворота, и их пришлось зафиксировать в пропеллерном режиме, что снизило эффективность работы турбин. Восстановление проектного поворотно-лопастного режима рабочих колёс турбин проходит на предприятиях концерна “Силовые машины”.



Помимо гидротурбины, обновление коснулось и второго элемента гидроагрегата – гидрогенератора. Гидроагрегат № 11 стал уже восьмой станционной машиной, где одновременно с реконструкцией турбины заменили статор генератора. Новое оборудование, также производства “Силовых машин”, отличается улучшенными эксплуатационными характеристиками. Работы по монтажу гидроагрегата выполнили специалисты дочерней компании “РусГидро” – АО “Гидроремонт-ВКК”.

Модернизация гидросилового оборудования Чебоксарской ГЭС продолжается, сегодня на гидроагрегате № 4 началась сборка нового статора. Гидротурбина этого гидроагрегата была реконструирована ранее, в 2012 г.

Модернизация Чебоксарской ГЭС направлена на повышение безопасности и надёжности работы оборудования станции, сокращение ремонтных и эксплуатационных затрат. Её график согласован с Системным оператором и не ограничивает энергоснабжение потребителей.

ООО “Интер РАО – Инжиниринг”

На первом энергоблоке Приморской ТЭС началась наладка генерирующего оборудования. На Приморской ТЭС поставлена на валоповорот паровая турбина. Это один из важнейших этапов окончания монтажа и начала предпусковых работ на первом энергоблоке.

Валоповорот – вращение турбины с помощью установленного на ней электродвигателя. Таким образом проверяется правильность сборки и центровки всех элементов турбины и положения её осей по отношению к валу турбогенератора. Успешное проведение испытаний позволит специалистам перейти к следующему этапу пусконаладочных работ – наладке вспомогательных систем паровой турбины.



Перед постановкой на валоповорот специалисты провели подготовительные работы: выполнили промывку систем смазки и регулирования, проверили готовность механического и электрического оборудования паровой турбины.

Приморская ТЭС мощностью 195 МВт будет состоять из трёх паросиловых установок единичной мощностью 65 МВт. В составе каждого энергоблока – паровая турбина производства ЗАО “Уральский турбинный завод” (г. Екатеринбург), турбогенератор (ЗАО “ЭЛСИБ”, г. Новосибирск) и паровой котёл (ОАО “Подольский машиностроительный завод”, Московская область).

Основным топливом для Приморской ТЭС будет уголь. Строительство станции позволит диверсифицировать топливный баланс калининградской энергосистемы для снижения энерготехнологической зависимости от поставок природного газа.

Управление проектом строительства Приморской ТЭС осуществляет ООО “Интер РАО – Управление электрогенерацией”. Генеральный подрядчик – ООО “Интер РАО – Инжиниринг”.

ООО “Башкирская генерирующая компания”

Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент) выдала ООО “БГК” патент на полезную модель № 192395 “Устройство подачи воды во впускную систему двигателя внутреннего сгорания”. Данное техническое решение было предложено и проработано энергетиками Зауральской ТЭЦ совместно с представителями Уфимского государственного авиационного технического университета.

Изобретение в первую очередь нацелено на решение проблемы снижения мощности газопоршневых агрегатов на Зауральской ТЭЦ, возникшей в процессе эксплуатации. Как выяснилось, к этому привели высокая температура в камере сгорания и как следствие детонационная работа двигателей, а также повышение температуры в помещении, где установлены агрегаты. В итоге средняя годовая электрическая нагрузка по газопоршневым агрегатам составляет 2,425 МВт при возможных 2,7 МВт.

Сотрудниками Зауральской ТЭЦ – начальником ПТО Р. Абдульминевым и ведущим инженером по энергоэффективности А. Хафизовым – совместно с представителем УГАТУ, доктором техн. наук М. Гариповым, было принято решение увеличить мощностной диапазон бездетонационной работы газопоршневого агрегата за счёт использования впрыска воды во впускной трубопровод. Этот способ требует меньших, по сравнению с другими способами, финансовых затрат и практически не затрагивает конструкцию двигателя.

В настоящее время НИОКР с созданием опытного образца изделия выполняется на базе Уфимского государственного авиационного технического университета. Предварительные результаты НИОКР подтверждают эффективность технического предложения сотрудников Зауральской ТЭЦ. Внедрение данного устройства в газопоршневые агрегаты станции позволит увеличить их мощность и выработать больше электрической энергии, расширить мощностной диапазон бездетонационной работы, а также улучшить технико-экономические показатели работы всей станции.

Уральский турбинный завод

Уральский турбинный завод (входит в РОТЕК) и ТГК-11 подписали договор о модернизации турбины Т-100/120-130-2 на Омской ТЭЦ-4. Замена цилиндра высокого давления и ряда критически важных узлов позволит обнулить парковый ресурс, а также повысить эффективность, надёжность, маневренность и ремонтпригодность паровой турбины. Срок поставки оборудования – октябрь 2020 г.

Проект будет реализован в рамках ДПМ-2 – программы модернизации тепловых электростанций (КОММод 2025). В портфеле заказов УТЗ уже семь объектов из программы ДПМ-2, в проработке находятся ещё несколько проектов.

Модернизируемая турбина эксплуатировалась на Омской ТЭЦ-4 с 1971 г. Помимо цилиндра высокого давления в ходе модернизации будут заменены блок стопорного клапана, перепускные трубопроводы между стопорным клапаном и цилиндром турбины, блоки переднего и среднего подшипников с фундаментными рамами, трубопроводы собственно турбины, модернизирована система управления и защиты, а также организован дополнительный регулируемый отбор пара на собственные нужды. Реализованный проект модернизации турбины Т-100/120 – 130 – 2 станет базой для дальнейшего развития и увеличения технико-экономических показателей этой станции.

Компания “Первый инженер”

Компания “Первый инженер” (входит в группу компаний ЛАНИТ) осуществила техническое перевооружение с заменой оборудования компрессорной станции высокого и низкого давления Майнской ГЭС Саяно-Шушенского гидроэнергокомплекса. Специалисты компании выполнили полный комплекс работ. Цель проекта – снизить эксплуатационные и ремонтные затраты, повысить системную надёжность ГЭС, а также перевести компрессорное оборудование с воздушного охлаждения на водяное.

Сжатый воздух на предприятии потребляют система зарядки котлов маслonaпорных установок, система контрольно-измерительной аппаратуры и приборов, системы торможения гидроагрегата. Необходимость модернизации компрессорных установок низкого и высокого давления, проведённой в рамках масштабной программы комплексной реконструкции, была продиктована физическим и моральным износом установленного оборудования. Эксплуатация действующих компрессорных установок была сопряжена с регулярными внеплановыми ремонтами, и как следствие, частым простоем оборудования и повышенными затратами на техническое обслуживание и ремонт.

Специалисты компании “Первый инженер” демонтировали устаревшее оборудование, выполнили монтаж шести новых компрессоров высокого и низкого давления на Майнской ГЭС, а также разработали и успешно внедрили современную систему управления компрессорными установками. Интегрированная в существующую автоматизированную систему управления технологическим процессом система управления компрессорными установками позволяет изменять приоритет работы оборудования в ручном и автоматическом режиме, а также по времени наработки с возможностью дистанционной визуализации, управления и регистрации данных в архиве.

Михаил Баклыгин, генеральный директор компании “Первый инженер”: “Выполнение работ на действующем объекте без останова технологического процесса всегда требует от исполнителя особого внимания к деталям и влечёт за собой дополнительные задачи по организации временных схем на период выполнения строительно-монтажных работ. Однако команде “Первого инженера”, имеющей большой опыт работы с предприятиями энергетики, работать в таком формате приходится не впервые. Все задачи проекта были выполнены при минимальном вмешательстве в работу ГЭС. Проведённая модернизация компрессорных установок позволит обеспечить высокую степень надёжности системы подачи и подготовки сжатого воздуха Майнской ГЭС, а также сократить эксплуатационные затраты предприятия”.