

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 2018 г. составило 88,3 млрд кВт·ч, что на 1,5% меньше объёма потребления за октябрь 2017 г. Потребление электроэнергии в октябре 2018 г. в целом по России составило 90,0 млрд кВт·ч, что на 1,6% меньше аналогичного показателя 2017 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 [Таймырского автономного округа, Камчатского края, Сахалинской области, Магаданской области, Чукотского автономного округа, центрального и западного районов энергосистемы Республики Саха (Якутия)]. Фактические показатели работы энергосистем технологически изолированных территорий представлены субъектами оперативно-диспетчерского управления указанных энергосистем.

В октябре 2018 г. электростанции ЕЭС России выработали 90,0 млрд кВт·ч, что на 0,9% меньше, чем в октябре 2017 г. Выработка электроэнергии в России в целом в октябре 2018 г. составила 91,8 млрд кВт·ч, что на 1,0% меньше выработки в октябре прошлого года.

Основную нагрузку по обеспечению спроса на электроэнергию в ЕЭС России в октябре 2018 г. несли тепловые электростанции (ТЭС), выработка которых составила 53,0 млрд кВт·ч, что на 2,5% меньше, чем в октябре 2017 г. Выработка ГЭС за десятый месяц 2018 г. составила 14,9 млрд кВт·ч (на 3,9% больше уровня 2017 г.), АЭС – 16,7 млрд кВт·ч (на 1,5% меньше уровня 2017 г.), электростанций промышленных

предприятий – 5,4 млрд кВт·ч (на 3,3% больше уровня 2017 г.).

Максимум потребления мощности в октябре 2018 г. составил 134 791 МВт, что меньше аналогичного показателя 2017 г. на 0,8%.

Снижение потребления электроэнергии и мощности в ЕЭС России связано с более высокой по сравнению с прошлым годом среднемесячной температурой наружного воздуха. В октябре 2018 г. её значение составило 6,0°C, что на 2,4°C выше, чем в октябре прошлого года.

Потребление электроэнергии за десять месяцев 2018 г. в целом по России составило 874,3 млрд кВт·ч, что на 1,3% больше, чем за такой же период 2017 г. В ЕЭС России потребление электроэнергии с начала года составило 857,8 млрд кВт·ч, что на 1,2% больше, чем в январе – октябре 2017 г.

С начала 2018 года выработка электроэнергии в России в целом составила 886,0 млрд кВт·ч, что на 1,2% больше объёма выработки в январе – октябре 2017 г. Выработка электроэнергии в ЕЭС России за десять месяцев 2018 г. составила 869,3 млрд кВт·ч, что на 1,1% больше показателя аналогичного периода прошлого года.

Основную нагрузку по обеспечению спроса на электроэнергию в ЕЭС России в течение десяти месяцев 2018 г. несли ТЭС, выработка которых составила 496,3 млрд кВт·ч, что на 0,8% больше, чем в январе – октябре 2017 г. Выработка ГЭС за тот же период составила 155,7 млрд кВт·ч (на 3,4% больше, чем за десять месяцев 2017 г.), АЭС – 165,7 млрд кВт·ч (на 0,7% меньше, чем в аналогичном периоде 2017 г.), электростанций промышленных предприятий – 50,7 млрд кВт·ч (на 3,3% больше показателя января – октября 2017 г.).

Данные за октябрь и десять месяцев 2018 г. представлены в таблице.

ОЭС	Выработка, млрд кВт·ч		Потребление, млрд кВт·ч	
	Октябрь 2018 г.	Январь – октябрь 2018 г.	Октябрь 2018 г.	Январь – октябрь 2018 г.
Востока (с учётом изолированных систем)	4,1 (–3,9)	40,6 (4,5)	3,8 (–1,5)	37,5 (4,6)
Сибири (с учётом изолированных систем)	17,9 (–2,1)	172,8 (0,7)	18,1 (–1,7)	177,1 (1,9)
Урала	22,5 (0,1)	214,8 (0,6)	22,2 (–1,2)	213,2 (–0,4)
Средней Волги	9,2 (6,6)	94,4 (8,3)	9,2 (–2,0)	89,7 (2,0)
Центра	20,9 (–1,2)	186,1 (–4,1)	20,7 (–1,2)	196,3 (1,1)
Северо-Запада	9,2 (–3,1)	91,6 (4,2)	8,1 (–0,6)	77,1 (0,8)
Юга	7,9 (–4,7)	85,8 (4,2)	7,9 (–3,5)	83,2 (2,8)

Примечание. В скобках приведено изменение показателя в процентах относительно аналогичного периода 2017 г.

Председатель правления АО “Системный оператор Единой энергетической системы” Борис Аюев выступил с докладом на всероссийском совещании “О ходе подготовки субъектов электроэнергетики к работе в осенне-зимний период 2018/2019 года”, в котором представил прогноз режимно-балансовой ситуации в ЕЭС России. Борис Аюев сообщил, что по прогнозу Системного оператора, потребление электроэнергии в 2018 г. ожидается на уровне 1055,9 млрд кВт·ч, что на 1,5% выше показателей 2017 г. Рост потребления налагает на все субъекты электроэнергетики повышенные требования к надёжности при прохождении осенне-зимнего периода, подчеркнул он.

Руководитель Системного оператора отметил большой объём вводов в работу с начала года генерирующего и сетевого оборудования. Всего в ЕЭС России введено свыше 4 ГВт генерирующих мощностей и ещё 1,5 ГВт планируется ввести до конца года. Также введено более 15 электросетевых объектов высокого напряжения. Для обеспечения вводов новых объектов Системным оператором согласовано более 700 томов проектной и рабочей документации, выдано свыше 500 заданий на изменение настроек устройств РЗА, обеспечено проведение более 80 испытаний энергоблоков электростанций.

В числе актуальных задач, требующих внимания, председатель правления АО “СО ЕЭС” назвал происходящее в настоящее время изменение условий работы Объединённой энергосистемы Востока. В результате промышленного и экономического развития территорий Сибири и Дальнего Востока, охватывающих Бурятскую, Забайкальскую энергосистемы, а также части Амурской, Иркутской и Якутской энергосистем, здесь уже возникли и в среднесрочной перспективе продолжат появляться новые крупные промышленные потребители, создающие таким образом запрос на качественное повышение надёжности электроснабжения. В их числе объекты трубопроводной системы ВСТО мощностью 450 МВт, БАМ мощностью 370 МВт и Транссиба мощностью 350 МВт, газопровода “Сила Сибири” мощностью 90 МВт и горно-обогатительные комплексы. До 2025 г. ожидается увеличение потребления мощности на более 1500 МВт.

Ранее из-за отсутствия крупных потребителей в этих регионах, расположенных между двумя разными энергообъединениями – ОЭС Сибири и ОЭС Востока, перед энергетиками не ставился вопрос о выработке системного решения, приводящего к кардинальному усилению электроэнергетической инфраструктуры. Для немногочисленных существовавших объектов считалась достаточной схема энергоснабжения от центров питания, относящихся к одной из объединённых энергосистем, не имеющих синхронного соединения друг с другом. При этом отсутствие крупных промышленных потребителей на протяжённой территории не создавало экономической основы для активного развития энергосистемы на этих территориях.

Борис Аюев подчеркнул, что необходимость организации надёжного электроснабжения развивающихся территорий создаёт предпосылки для решения новой задачи исторического масштаба – присоединения Объ-

единённой энергосистемы Востока к ЕЭС России. “Присоединение ОЭС Востока снизит потребности в создании резервов генерирующих мощностей, позволит максимально полно использовать разновременность суточных максимумов нагрузки в этой части ЕЭС России для оптимизации режимов работы электростанций, экономическую модель энергосистемы Востока можно будет привести в соответствие с условиями работы других энергосистем страны. Все это является радикальным шагом по изменению всего энергетического ландшафта в восточной части ЕЭС России”, – заявил Борис Аюев.

Председатель правления АО “СО ЕЭС” предложил разработать в рамках рабочей группы Минэнерго РФ по вопросам создания электроэнергетической инфраструктуры БАМ и Транссиба перечень мероприятий, необходимых для синхронного соединения ОЭС Востока с ЕЭС России.

Развитие отраслевой стандартизации

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) утвердило предварительный национальный стандарт Российской Федерации ПНСТ 304-2018 “Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Балансовая надёжность энергосистем. Часть 1. Общие требования”. Предварительный национальный стандарт ПНСТ 304-2018 утверждён приказом Росстандарта от 18 сентября 2018 г. № 41 пнст. Стандарт разработан АО “СО ЕЭС” по Программе национальной стандартизации в рамках деятельности подкомитета ПК-1 “Электроэнергетические системы” технического комитета по стандартизации ТК 016 “Электроэнергетика”.

Документ разработан в целях стандартизации базовых понятий и требований к расчётам балансовой надёжности и организации соответствующего делового процесса по проведению расчётов. Стандарт предназначен для субъектов оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике, федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, а также иных организаций, участвующих в планировании и (или) проектировании развития энергосистем, а также осуществляющих проведение расчётов балансовой надёжности.

ПНСТ 304-2018 устанавливает общие требования к балансовой надёжности энергосистем при планировании и проектировании развития энергосистем, а также при определении спроса на мощность в ходе реализации конкурентных отборов мощности на оптовом рынке электрической энергии (мощности). Общие требования охватывают основные понятия, этапы проведения оценки балансовой надёжности, основной расчётный показатель и минимальный нормативный уровень балансовой надёжности, класс применяемых методов и укрупнённые принципы формирования расчётных моделей оценки надёжности, подход к моделированию случайных событий отключения элементов энергосистемы и изменения нагрузки.

Это первый в России стандарт, формирующий понятийный аппарат в области балансовой надёжности энергосистем. С целью накопления опыта применения предложенных положений, а также для обеспечения

возможности корректировки отдельных базовых терминов и/или требований документа, он разработан как предварительный национальный стандарт на ограниченный срок действия (три года). Впоследствии по мере накопления практики по вопросам, регулируемым данным стандартом, планируется подготовка национального стандарта ГОСТ Р.

В продолжение ПНСТ 304-2018 по программе ТК 016 запланирована разработка национального стандарта с методическими указаниями по проведению расчётов балансовой надёжности. В дальнейшем, при необходимости, будут разработаны требования к расчётным моделям и исходным данным.

Предварительный национальный стандарт ПНСТ 304-2018 вводится в действие с 1 января 2019 г. со сроком действия три года. Официальный текст стандарта будет доступен для ознакомления после издания – на сайте Росстандарта, а также для распространения в интернет-магазине уполномоченной организации ФГУП “Стандартинформ”.

Развитие ЕЭС

Директор по управлению развитием ЕЭС АО “СО ЕЭС” Александр Ильенко, выступая на круглом столе Международного форума “Российская энергетическая неделя” (РЭН) “Гидроэнергетика: направления устойчивого развития”, рассказал о текущем состоянии и перспективах развития гидроаккумулирующих электрических станций (ГАЭС). В своём докладе Александр Ильенко отметил, что изменение уровня потребления электрической мощности в течение суток оказывает существенное влияние на формирование режимов работы энергетического оборудования. Для покрытия колебаний суточного графика нагрузки в условиях большого объёма генерирующих мощностей, работающих в базовом режиме (с неизменной мощностью), необходимо наличие в энергосистеме крупных и при этом маневренных источников, способных быстро увеличивать или снижать выдачу мощности по команде диспетчера, в зависимости от потребностей энергосистемы.

При недостаточности таких источников в энергосистеме неизбежно возрастает неравномерность работы тепловых электростанций, увеличивается частота пусков и остановок их генерирующего оборудования. “В настоящее время период минимальных нагрузок ЕЭС России проходит без остановки энергоблоков ТЭС на ночь. Дальнейший рост доли генерирующих мощностей, работающих в базовом режиме в центральной части ЕЭС России, прежде всего АЭС, приведёт к необходимости рассматривать вопрос останова энергоблоков ТЭС в ночное время либо привлечения к регулированию суточного графика нагрузки АЭС. Это, в свою очередь, значительно ухудшит экономические показатели их работы”, – рассказал Александр Ильенко.

Решением этой проблемы является строительство накопителей, способных аккумулировать электроэнергию в промышленных масштабах. Электрическая энергия в таких накопителях аккумулируется в период низкого потребления в энергосистеме, за счёт чего сокращается потребность в отключении генерирующего оборудования. В период пиковых нагрузок накопитель

выдаёт мощность в сеть, тем самым снижая потребность в дополнительных маневренных генерирующих мощностях.

В настоящее время наиболее проработанной технологией таких накопителей являются ГАЭС. Эффективность эксплуатации ГАЭС подтверждается мировым опытом: за период с 2014 по 2017 г. общая установленная мощность ГАЭС в мире выросла со 143 до 153 ГВт, а доля таких электростанций в структуре установленной мощности генерирующего оборудования в крупных зарубежных энергосистемах достигает 21%. В то же время доля ГАЭС в ЕЭС России составляет 0,58%, что недостаточно для уменьшения неравномерности суточного графика нагрузки.

“Системный оператор последовательно выступает за увеличение доли ГАЭС в структуре установленной мощности ЕЭС России. Ввод таких станций обеспечит дополнительные возможности по управлению электроэнергетическим режимом энергосистемы. Это позволит повысить надёжность работы Единой энергетической системы и качество управления её электроэнергетическим режимом. Поэтому мы считаем, что в стратегии развития электроэнергетики России необходимо повысить приоритет строительства ГАЭС перед проектами с неявными и отдалёнными по времени эффектами”, – подчеркнул Александр Ильенко.

Ценозависимое потребление

В Москве состоялось совещание представителей ПАО “ЛУКОЙЛ” и АО “СО ЕЭС” по вопросу планируемых изменений в законодательство РФ, в ходе которого было принято решение о совместной проработке предложений нефтяной компании по её участию в механизме ценозависимого потребления. Совещание прошло под руководством начальника Департамента координации энергосбытовой и операционной деятельности ПАО “ЛУКОЙЛ” Василия Зубакина. На мероприятии выступил начальник Департамента рынка системных услуг АО “СО ЕЭС” Максим Кулешов. Он рассказал о текущем состоянии и перспективах развития технологий управления спросом потребителей оптового и розничного рынков электроэнергетики.

Представители ПАО “ЛУКОЙЛ” отметили высокую заинтересованность участия нефтяной компании в механизме ценозависимого снижения потребления, в том числе в связи с планируемым формированием организаций – агрегаторов управления спросом на электроэнергию. При этом участниками совещания была подчеркнута необходимость проведения детальной оценки влияния ЦЗСП на экономические и производственные показатели организаций, участвующих в механизме, и учёта технологических ограничений при нефтедобыче.

В целях проработки предложений по совершенствованию механизма ЦЗСП, представленных ПАО “ЛУКОЙЛ”, было принято решение о создании совместной рабочей группы, куда войдут представители нефтяной компании и Системного оператора.

Одним из направлений деятельности рабочей группы станет поиск и определение целесообразных для предприятий ПАО “Лукойл” программ управления спросом, проведение тестовых расчётов и, в конечном

счёте, – выработка механизма участия организаций Группы “ЛУКОЙЛ” в ЦЗСП на оптовом рынке электроэнергии и мощности в период 2020 – 2021 гг. с учётом состоявшихся конкурентных отборов мощности. В частности, в рамках этой работы специалистами Системного оператора будет выполнено моделирование участия в ЦЗСП предприятий ООО “ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь”.

АО “СО ЕЭС” и АО “Концерн Росэнергоатом” сформировали совместную рабочую группу по развитию технологии управления спросом на электрическую энергию (ценозависимого потребления) на розничном рынке. Возглавили её заместитель председателя правления АО “СО ЕЭС” Федор Опадчий и заместитель генерального директора – директор по сбыту АО “Концерн Росэнергоатом” Александр Хвалько.

Задачи рабочей группы – выявление потенциала участия в пилотных проектах по управлению спросом дочерних организаций АО “Концерн Росэнергоатом” и их клиентов, определение возможности выполнения функций агрегатора управления спросом на электрическую энергию АО “Атомэнергосбыт”, разработка существенных условий договоров оказания услуг по управлению спросом между АО “СО ЕЭС” и агрегатором. Помимо этого, предусмотрено проведение информационной кампании, семинаров с потребителями АО “Атомэнергосбыт” и другими дочерними организациями в АО “Концерн Росэнергоатом”, а также натурных экспериментов по ценозависимому потреблению. Предварительно готовность участвовать в пилотных проектах по управлению спросом уже выразил ряд предприятий Курской, Тверской, Смоленской и Мурманской областей, являющихся клиентами АО “Атомэнергосбыт”.

Экономическое управление спросом (англ. – Demand Response) подразумевает снижение энергопотребления конечным потребителем при определённых экономических сигналах рынка электроэнергии с получением выручки за осуществление такого снижения потребления.

Управление спросом обеспечивает экономическую эффективность работы энергосистемы в пиковые часы, позволяя избежать привлечения менее неэффективных генерирующих объектов для покрытия спроса на электроэнергию. При этом относительно небольшое снижение потребления может привести к существенному снижению цены на электроэнергию.

Ценозависимое потребление на оптовом рынке электроэнергии в России применяется с сентября 2016 г., когда оно было впервые включено в процедуры конкурентного отбора мощности, а с 1 января 2017 г. новый механизм был включён в процедуры рынка на сутки вперёд. В настоящее время разрабатывается концепция применения этой технологии на розничном рынке, у потребителей которого сосредоточен значительный потенциал управления спросом. Однако ресурс отдельного розничного потребителя слишком мал, чтобы удовлетворять требованиям, предъявляемым на оптовом рынке. Участие розничных потребителей в управлении спросом возможно при помощи создания специализированных организаций – агрегаторов нагрузки – участников оптового рынка электроэнергии, которые управляют изменением нагрузки группы по-

требителей, чтобы продавать совокупность регулировочных способностей этих потребителей как единый объект

Цифровизация отрасли

Филиалы АО “СО ЕЭС” “Объединённое диспетчерское управление энергосистемы Урала” (ОДУ Урала) и “Региональное диспетчерское управление энергосистемы Республики Башкортостан” (Башкирское РДУ) совместно с группой компаний “Хевел” успешно провели испытания телеуправления режимами работы Бурибаевской солнечной электростанции (СЭС) из диспетчерского центра Башкирского РДУ. Проект организации телеуправления мощностью СЭС из диспетчерского центра АО “СО ЕЭС” в Единой энергосистеме России реализован впервые.

Бурибаевская СЭС, принадлежащая группе компаний “Хевел”, имеет установленную мощность 20 МВт и является первой солнечной электростанцией, введённой в работу на территории Республики Башкортостан.

Организация телеуправления режимами работы Бурибаевской СЭС из диспетчерского центра Башкирского РДУ позволяет обеспечить дистанционное управление мощностью электростанции, что в условиях отсутствия постоянного оперативного персонала на объекте увеличивает скорость реализации управляющих воздействий по приведению параметров электроэнергетического режима энергосистемы в допустимые пределы при предотвращении развития и ликвидации аварий в энергосистеме.

В процессе подготовки к проведению испытаний специалистами Системного оператора и “Хевел” разработан перечень необходимых дополнительных параметров информационного обмена, в том числе команд телеуправления активной и реактивной мощностью СЭС, а также алгоритмы реализации команд телеуправления на СЭС. Также разработана инструктивная документация для диспетчерского персонала АО “СО ЕЭС” и оперативного персонала СЭС. Специалистами ОДУ Урала, Башкирского РДУ и “Хевел” выполнены мероприятия по настройке существующих каналов связи для целей телеуправления, удовлетворяющих требованиям информационной безопасности. Произведена конфигурация автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУТП) на Бурибаевской СЭС и ОИК Башкирского РДУ, организовано получение необходимой телеметрической информации.

Испытания проводились по утверждённому Башкирским РДУ и “Хевел” программам, в которых были предусмотрены операции по изменению мощности СЭС, в том числе путём изменения режима работы инверторов и полного прекращения выдачи мощности СЭС, тестированию работы системы телеуправления при нештатных ситуациях (отказ каналов связи, некорректные команды телеуправления и др.).

Результаты показали, что команды по изменению мощности корректно выполняются АСУТП солнечной электростанции, изменение параметров её работы происходит в соответствии с заданными значениями.

Полученный при осуществлении проекта опыт позволяет распространить использованные технические и

организационные решения для реализации телеуправления режимами работы других электростанций, работающих на возобновляемых источниках энергии.

“Реализация телеуправления режимами работы СЭС, наряду с дистанционным управлением оборудованием подстанций, внедрением системы мониторинга запасов устойчивости и вводом централизованных систем противоаварийной автоматики третьего поколения, является ещё одним реальным шагом к цифровизации энергетики. Цифровизация, в том числе путём реализации таких проектов, становится инструментом для оптимизации задач оперативно-диспетчерского управления. При увеличении количества и значения единичной мощности солнечных электростанций в Единой энергосистеме России значимость дистанционного управления режимами работы СЭС будет только возрастать”, – отметил по итогам испытаний заместитель Сергей Павлушко.

“Помимо упрощения диспетчеризации станции дистанционное управление также имеет прямой экономический эффект, так как позволяет нам перейти от постоянного обслуживания оперативным персоналом к обслуживанию объекта оперативно-выездной бригадой” – рассказал генеральный директор группы компаний “Хевел” Игорь Шахрай.

5 октября председатель правления АО “СО ЕЭС” Борис Аюев принял участие в дискуссии о построении цифровой энергетики, развернувшейся на панельной сессии “Цифровизация энергетики: от локальных решений к трансформации отрасли” в рамках проходившего в Москве Международного форума по энергосбережению и развитию энергетики “Российская энергетическая неделя”. Борис Аюев подчеркнул безусловную необходимость цифровой трансформации электроэнергетики и отметил, что отрасли предстоит найти баланс между эффектом от цифровизации и возможностями экономики и, в первую очередь, потребителей электроэнергии выдержать финансовую нагрузку, создаваемую проектами по цифровизации.

Высокий приоритет обсуждаемых нововведений неизбежно приведёт к перераспределению инвестиционных ресурсов внутри компаний. При этом для сохранения устойчивого функционирования электроэнергетики важно, чтобы это перераспределение совершалось не в ущерб финансированию “традиционных” направлений деятельности, связанных с поддержанием должного эксплуатационного уровня и модернизации основного энергетического оборудования, включая оборудование, не попадающее в волну цифровизации.

Председатель правления АО “СО ЕЭС” подчеркнул важность встроенности цифровизационных проектов в основную деятельность энергокомпаний, поскольку цифровизация должна приводить к качественным изменениям управленческих процессов. Он рассказал о большом опыте Системного оператора по изменению собственных деловых процессов при помощи цифровых технологий, который накапливается по мере их совершенствования. “Наша компания работала и продолжает работать в рамках цифровых технологий, поскольку все расчёты электроэнергетических режимов в оперативно-диспетчерском управлении производятся на

компьютерах в цифровом виде с 1960-х годов”, сказал он.

В дискуссии приняли участие первый заместитель министра энергетики РФ Алексей Текслер, специальный представитель Президента РФ по вопросам цифрового и технологического развития Дмитрий Песков, генеральный директор ПАО “Россети” Павел Ливинский, первый заместитель генерального директора Госкорпорации “Росатом” Кирилл Комаров, руководитель дирекции по цифровой трансформации ПАО “Газпромнефть” Андрей Белевцев, вице-президент фонда “Сколково” Олег Дубнов.

В филиалах АО “СО ЕЭС” – “Объединённое диспетчерское управление энергосистемы Средней Волги” (ОДУ Средней Волги), “Объединённое диспетчерское управление энергосистемы Северо-Запада” (ОДУ Северо-Запада), “Региональное диспетчерское управление энергосистемы Санкт-Петербурга и Ленинградской области” (Ленинградское РДУ) и “Региональное диспетчерское управление энергосистемы Республики Татарстан” (РДУ Татарстана) введены в промышленную эксплуатацию автоматизированные системы производства переключений по выводу из работы и вводу в работу оборудования подстанций и линий электропередачи с использованием дистанционного управления (автоматизированные программы переключений – АПП). АПП созданы на базе российского программного комплекса СК-11, обладающего сервис-ориентированной архитектурой и использующего созданную по стандартам МЭК 61970, МЭК 61968 единую информационную CIM-модель. СК-11 также поддерживает широкий набор международных протоколов обмена данными, в частности, МЭК 60870-5-104, МЭК 60870-6-505 TASE.2 (ICCP), OPC, МЭК 61850.

АПП обеспечивает выполнение переключений по заранее составленным для каждой ЛЭП и единицы оборудования программам, посылая команды автоматизированным системам управления технологическим процессом (АСУТП). При производстве переключений, в зависимости от средств автоматизации подстанции, в автоматическом или автоматизированном режиме выполняется проверка допустимости переключений на основе анализа топологии сети, формируются команды дистанционного управления оборудованием, а также осуществляется контроль правильности их исполнения и отсутствия незапланированных изменений состояния коммутационных аппаратов.

Новая технология, основанная на автоматическом выполнении последовательности действий и обмене телеметрической информацией по цифровым каналам связи, позволяет в несколько раз сократить длительность ввода в работу и вывода из работы оборудования подстанций и ЛЭП по сравнению с традиционной технологией, предусматривающей выполнение этих действий по отдельным командам диспетчерского персонала. Применение АПП повышает эффективность управления электроэнергетическим режимом, сокращает время на производство переключений, что уменьшает период отклонения режима работы электростанций от планового диспетчерского графика и отключения сетевого оборудования для выполнения режимных мероприятий

на время производства переключений. Это, в свою очередь, снижает суммарные затраты потребителей электрической энергии.

В рамках цифровизации электроэнергетики Системный оператор планирует поэтапно внедрить АПП в всех своих филиалах в соответствии с согласованными с сетевыми компаниями графиками реализации дистанционного управления на энергообъектах.

Опытная эксплуатация АПП в ОДУ Средней Волги, ОДУ Северо-Запада, Ленинградском РДУ и РДУ Татарстана началась 1 октября 2018 г. В пилотные проекты были включены три подстанции ПАО «ФСК ЕЭС» и две подстанции ОАО «Сетевая компания» (Республика Татарстан). По итогам опытной эксплуатации сделан вывод о работоспособности системы и принято решение о вводе АПП в промышленную эксплуатацию с 16 октября 2018 г. – в ОДУ Средней Волги и РДУ Татарстана, с 22 октября 2018 г. – в ОДУ Северо-Запада и Ленинградском РДУ. В настоящее время опытная эксплуатация АПП осуществляется в Кубанском РДУ.

Внедрение дистанционного управления с применением АПП, системы мониторинга запасов устойчивости и централизованных систем противоаварийной автоматики третьего поколения является реальным шагом к цифровизации энергетики.

Международное сотрудничество

На состоявшемся в Милане 15-м годовом заседании Ассоциации системных операторов крупнейших энергосистем GO15 её президентом на 2019 г. избран заместитель председателя правления АО «СО ЕЭС», член Управляющего и Административного советов GO15 Фёдор Опадчий. В приветственной речи по случаю своего избрания президентом GO15 Фёдор Опадчий отметил, что изменения в мировой энергетике заставляют переместить фокус внимания GO15 с узкого круга профессиональных тем на вопросы, связанные с глобальными энергетическими трендами – декарбонизацией, децентрализацией, цифровизацией, а также на формирование обобщающего взгляда системных операторов на происходящие процессы, определение вызовов и сценариев развития ситуации.

Среди своих основных задач на посту президента GO15 Фёдор Опадчий выделил поддержку и содействие развитию новых, а также продвижение уже доказавших свою эффективность форматов работы ассоциации. «По моему мнению, совершённый в 2017 г. переход от тематических исследований к выработке сценариев развития энергетических систем, – и есть тот необходимый шаг, который может стать катализатором изменения роли системных операторов и GO15 в мировом энергетическом процессе. В то же время экспертный формат сотрудничества, который мы много лет практиковали в рабочих группах, также необходим не только для развития ряда конкретных актуальных проблем, но и для углубления разработки стратегических направлений», – заявил Фёдор Опадчий.

В первый день годового заседания состоялось подписание меморандума о сотрудничестве между GO15 и Международным советом по большим электрическим системам высокого напряжения – СИГРЭ (Conseil International des Grands Réseaux Électriques – CIGRE).

Фёдор Опадчий подчеркнул необходимость дальнейшего расширения сотрудничества GO15 с международными отраслевыми организациями: CIGRE, ICER, IEC, IEA и др.

«Необходимость закреплять новую роль GO15 в мировом энергетическом развитии заставляет нас с максимальной серьёзностью относиться к сотрудничеству с международными отраслевыми организациями с целью повышения узнаваемости бренда GO15 в профессиональной среде и роста нашей значимости в глазах участников мировых энергетических сообществ. Все президенты GO15 уделяли этому большое внимание, и я намерен развивать это направление работы», – сказал Фёдор Опадчий. Он предложил участникам ассоциации сделать следующий шаг в этом направлении – организовать встречу с органами управления CIGRE для более предметного обсуждения точек пересечения интересов и сфер сотрудничества.

По решению годового заседания GO15, первым вице-президентом ассоциации на 2019 г. назначен представитель компании ESKOM – системного и сетевого оператора Южно-Африканской Республики – Тава Говендер (Thava Govender), занимавший пост президента GO15 в 2018 г.; вице-президентом на 2019 г. избран Стив Берберих (Steve Berberich) – представитель независимого системного оператора CAISO (США).

Ассоциация системных операторов крупнейших энергосистем GO15 в ходе прошедшего в Милане 15-го годового заседания приняла решение о продолжении в 2019 г. исследований в рамках стратегических рабочих групп и совместного проекта. В 2019 г. совместными исследованиями займётся стратегическая рабочая группа № 1 «Управление энергосистемой в условиях изменения структуры генерации, включая рост доли ВИЭ» и стратегическая рабочая группа № 2 «Устойчивость и живучесть энергосистем». В каждую рабочую группу входят представители системных операторов, заинтересованных в соответствующем направлении исследований. Кроме этих двух рабочих групп, в 2019 г. продолжит работу стратегическая рабочая группа по внешним связям. Российский системный оператор представлен во всех рабочих группах.

Представители АО «СО ЕЭС» предложили реализовать в 2019 г. совместный проект по традиционным объектам генерации. В рамках проекта будет изучен опыт разных стран по таким важным аспектам, как меры по поддержанию минимальной доли выработки электроэнергии на традиционных ТЭС в балансе энергосистемы с учётом их экономических и технологических характеристик; поддержка реновации основных фондов ТЭС; модернизация принципов работы рынков электроэнергии и мощности для одновременного функционирования объектов традиционного генерирования и работающих на возобновляемых источниках энергии, имеющих нулевые переменные издержки.

«Изменение структуры генерации в сторону увеличения доли объектов, работающих на ВИЭ, в мировых энергосистемах будет происходить несинхронно, – напомнил заместитель председателя правления АО «СО ЕЭС», президент GO15 Фёдор Опадчий, представляя совместный проект на годовом заседании. – Для многих энергосистем ТЭС будет оставаться основой энер-

гетического баланса длительное время, по этой причине во многих странах требуется разработка специальных мер поддержки традиционной тепловой генерации, а также внедрение системы управления и прогнозирования темпов вывода её из эксплуатации”.

АО “СО ЭЭС” совместно с ESKOM (системный и сетевой оператор Южно-Африканской Республики, управляет большим числом угольных ТЭС) проработают предложения по этому вопросу для обсуждения на следующем заседании административного совета GO15, которое состоится весной 2019 г.

В ходе годового заседания GO15 подведены итоги деятельности рабочих групп в 2018 г. Одновременно в рамках развития сотрудничества с другими отраслевыми международными организациями состоялся очередной совместный семинар GO15 и Международной ассоциации регуляторов по энергетике ICER, на котором обсуждались модели энергосистем будущего. По мнению членов GO15, такие мероприятия позволяют обмениваться знаниями и опытом, что в конечном итоге способствует повышению устойчивости и живучести энергосистемы, цифровой трансформации отрасли и внедрению технологических инноваций для повышения гибкости управления энергосистемой и устойчивости её работы.

Участники GO15 также подчеркнули важность обеспечения кибербезопасности и современную тенденцию по трансформации кибербезопасности в ключевой элемент в составе полномочий системного оператора. Кроме того, члены GO15 отметили необходимость межведомственного взаимодействия и планирования при возникновении аварийных ситуаций.

ПАО “Российские сети”

Более 2000 студентов прошли практику на энергообъектах компании “Россети” в стройотрядах в 2018 г. В Ростове-на-Дону прошла церемония закрытия трудового сезона студенческих отрядов группы компаний “Россети”, которая в этом году впервые состоялась в рамках Всероссийского слёта студенческих строительных отрядов. Всего в трудовом сезоне 2018 г. на 108 объектах группы компаний “Россети” работало 122 отряда общей численностью 2118 студентов из 91 образовательной организации.

В течение сезона студенческие отряды группы компаний “Россети” самоотверженно трудились на самых различных участках – выполняли работы по сборке опор ЛЭП, прокладке силового кабеля, монтажу оборудования, снятию показаний счётчиков, по расчистке просек. Бойцы энергоотрядов также принимали активное участие в социальных, спортивных и творческих мероприятиях, проводили уроки электробезопасности в детских лагерях, помогали ветеранам, посещали детские дома.

Насыщенной стала программа пребывания стройотрядовцев в Ростове-на-Дону. Студенты увидели ПС Спортивная, построенную специально для электроснабжения объектов чемпионата мира по футболу, побывали на стадионе “Ростов Арена”, познакомились с историей донской столицы. Студенческие отряды электросетевого комплекса приняли участие в посадке парка Победы на территории мемориального комплекса “Самбекские высоты”, стали участниками грандиозного Фестиваля студенческих отрядов.

Профессиональных успехов, постоянного развития и плодотворной работы молодым энергетикам пожелала Ольга Сергеева, заместитель генерального директора – руководитель аппарата ПАО “Россети”, которая курирует направление молодёжной политики в компании.

Она отметила: “За 9 лет на энергообъектах группы компаний “Россети” работали более 8500 студентов из более 100 образовательных учреждений. Ряд объектов по обеспечению надёжного энергоснабжения – это национальные проекты. К примеру, объекты недавно прошедшего чемпионата мира по футболу. В прошедшем трудовом семестре на объектах электросетевого комплекса трудились порядка 2 тысяч бойцов студенческих отрядов. Своим трудом вы внесли немалый вклад в развитие энергетики страны, но и, главное, приобрели бесценный опыт работы на производстве, проверили себя в настоящем деле”.

За значительный вклад в организацию работы стройотрядов на объектах группы компаний “Россети” Ольга Сергеева вручила благодарности командирам более пятидесяти студенческих отрядов.

С окончанием трудового семестра студентов также поздравили Владимир Смирнов, директор Департамента государственной службы и мобилизационной подготовки Министерства энергетики РФ, первый заместитель министра промышленности и энергетики Ростовской области Андрей Савельев, ректор РГУПС Владимир Верескун, президент Общероссийского отраслевого объединения работодателей электроэнергетики “ЭРА России” Аркадий Замосковный. Успехов в учёбе и новых трудовых свершений пожелал студентам Михаил Киселев, командир Центрального штаба студенческих отрядов.

Лучшим студенческим отрядом группы компаний “Россети”, который был определён по производственным показателям, с учётом участия в социальных, культурных мероприятиях и творческих конкурсах стал отряд “Энергостарт”, представлявший ПАО “МРСК Волги”. Переходящее Знамя лучшего отряда победители получили из рук Ольги Сергеевой.

АО “Атомэнергомаш”

Компания “АЭМ-технологии” (входит в машиностроительный дивизион Росатома – Атомэнергомаш) отгрузила комплект ключевого оборудования для третьего энергоблока АЭС “Куданкулам” в Индии. Четыре парогенератора в сборе, которые являются основным элементом реакторной установки и обеспечивают преобразование вырабатываемой реактором ядерной энергии в электрическую, были изготовлены на площадке Волгодонского филиала “Атоммаш”.

От ворот “Атоммаша” до специализированного причала на Цимлянском водохранилище комплект теплообменного оборудования доставили на автомобильном транспорте. В соответствии с требованиями безопасности дорожного движения перемещение по го-

роду осуществлялись ночью. От спецпричала парогенераторы дойдут по воде до Санкт-Петербурга, оттуда, вместе с другим оборудованием отправятся в путь вокруг Европы и через Суэцкий канал выйдут по морю к Индии, на юг штата Тамиланд. Протяжённость маршрута составит 21 000 км.



“Это первая отгрузка в новой истории “Атоммаша” в страну вне СНГ, – отметил директор филиала Ровшан Аббасов. – Можно сказать, что с Индии начинается большая череда поставок нашего оборудования за пределы постсоветского пространства. Уже сегодня в цехах завода на разных стадиях производства находятся реакторы и парогенераторы для Турции и Бангладеш. Подписаны контракты на производство оборудования для АЭС в Египте, Финляндии, Венгрии. К 2021 г. мы должны существенно нарастить объёмы производства оборудования”.

Производственный цикл изготовления парогенератора ПГВ-1000М с момента начала производства металлургических заготовок до отгрузки занимает около двух лет. На производство одного изделия уходит 340 кг наплавочной ленты, 5,5 т сварочных электродов и 8 т сварочной проволоки. Внутри парогенератора привариваются почти 11 тыс. теплообменных трубок общей длиной около 130 км. Общая длина сварных швов при этом составляет более 1 км.

На каждом этапе основной приоритет отдаётся вопросам качества изготовления и безопасности в ходе последующей эксплуатации. Общий план качества насчитывает 104 контрольные точки, в том числе с участием представителя заказчика и уполномоченных организаций. Для эффективного взаимодействия в процессе производства оборудования для АЭС “Куданкулам” на площадке “Атоммаша” было организовано постоянное присутствие индийских экспертов.

В настоящий момент продолжается работа над следующим комплектом оборудования для Индии. В производстве “Атоммаша” остаются четыре парогенератора для блока № 4 АЭС “Куданкулам”.

АО “Атомэнергомаш” – поставщик ключевого оборудования для АЭС “Куданкулам”. В частности, для третьего и четвёртого блоков станции предприятия компании производят парогенераторы, главные циркуляционные насосы, компенсаторы давления, главные циркуляционные трубопроводы, сепараторы-пароперегрева-

тели, подогреватели высокого давления, трубопроводную арматуру, вспомогательные насосы и другое оборудование реакторного острова и машинного зала.

Уральский турбинный завод

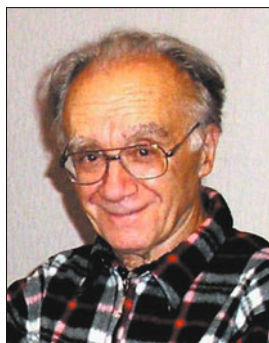
30 октября Уральский турбинный завод (холдинг РОТЕК) – один из лидеров отечественного энергомашиностроения, отметил 80-летие! Телеграмму с поздравлениями и пожеланиями успехов работникам завода направил Председатель Правительства РФ Дмитрий Медведев. “Сотни машин, созданных на Урале, обеспечивают теплом и светом жителей городов от Сахалина до Калининграда, – говорится в поздравлении. – Завод имеет надёжную репутацию на отечественном и зарубежных рынках. Ваша продукция соответствует самым высоким международным стандартам. Она хорошо известна в странах Восточной Европы, Египте, Монголии, Китае, Корее, Индии, Японии”.

Юбилей стал своеобразным “мостом” из прошлого в будущее завода. В этот день был открыт памятник легендарной “сотке” – турбине Т-100, самой массовой машине Уральского турбинного завода. На постамент установлен цилиндр высокого давления – один из основных узлов паровой турбины, проработавшей на Уфимской ТЭЦ-2 более 40 лет. Всего же за годы работы предприятия было произведено 246 турбин семейства Т-100, введённых в разные годы на станциях 11 стран. На момент своего создания легендарная “сотка” являлась образцом на редкость экономичной и эффективной теплофикационной машины. Практически каждый российский город обогревается и освещается энергией, выработанной на уральской “сотке”.



Мостиком в будущее стало подписание соглашения с ООО “ТЭР” и договора о сотрудничестве с ПАО “Квадра”. Соглашение с ООО “ТЭР” (входит в Группу компаний ООО “Газпром энергохолдинг”, одной из крупнейших российских компаний, оказывающей комплексные услуги по капитальному строительству, техническому обслуживанию и ремонту энергетических объектов) предусматривает поставку современных теплофикационных паросиловых турбин мощностью до 330 МВт для обновления парка генерирующего оборудования ПАО “Мосэнерго” и ПАО “ТГК-1”. В частности, планируется производство новых турбин типа

Евгений Романович Плоткин



Евгений Романович Плоткин (1929 – 24.10.2018) пришёл во Всесоюзный теплотехнический институт в 1953 г. после окончания Физтеха.

Школа передовых учёных страны помогла ему глубоко вникнуть в проблему манёвренности тепловых электростанций с энергоблоками высокого и сверхкритического давления. Он быстро вырос, защитил обе диссертации, создал творческий, активно работавший коллектив в лаборатории, которую возглавлял.

Выполненные им исследования получили общее признание. Их результаты широко использовались на электростанциях, позволили сохранять высокую надёжность и ресурс оборудования при работе с частыми пусками и остановами, стали основой нормативных документов.

Евгений Романович не был сухим технарём. В юности он был хорошим гимнастом, мастером спорта. В зрелые годы любил читать, путешествовать, строить планы. Он был хорошим товарищем, чутко переживавшим достижения и промахи коллег, сохраняя при этом доброжелательность, терпение и мудрость.

Знавшие Евгения Романовича навсегда сохранят о нём добрую память.

T-100, а также модернизация паровых турбин типов ПТ-60, ПТ-80, T-100, T-250.

ПАО «Квадра» (одна из крупнейших российских территориально-генерирующих компаний) планирует привлечь Уральский турбинный завод к совершенствованию и обновлению парка основного генерирующего оборудования.

Юбилейный день завершился торжественным собранием, на котором с приветственным словом к коллективу и ветеранам завода обратились руководители области и города. В торжественном собрании приняли участие заказчики и партнёры Уральского турбинного завода – иностранные и российские компании: Белэнерго, Минскэнерго, Павлодарэнерго, Мосэнерго, Интер РАО, ТГК-16, Квадра, АГК-1, Фортум и многие другие.

В ходе торжества более 50 работников завода награждены отраслевыми почётными грамотами, благодарностями областной, городской и районной администраций, профессиональных союзов, 5 заводчан представлены к государственным наградам.

За годы работы завод поставил 907 паровых турбин, а также 573 газовые турбины различных типов. Оборудование УТЗ надёжно работает в 27 странах мира. Немало машин, созданных заводом, стали вехами в отечественном энергетическом машиностроении. Только в последние годы Уральский турбинный завод предложил рынку самую мощную теплофикационную турбину T-295, разнообразные модели турбин для парогазового цикла и мусоросжигательных заводов, силовые установки для современных атомных ледоколов.