

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 июле 2019 г. составило 79,1 млрд кВт·ч, что на 0,5% меньше объёма потребления за июль 2018 г. Потребление электроэнергии в июле 2019 г. в целом по России составило 80,2 млрд кВт·ч, что на 0,8% меньше аналогичного показателя 2018 г. В июле 2019 г. электростанции ЕЭС России выработали 80,3 млрд кВт·ч, что на 0,2% меньше, чем в июле 2018 г. Выработка электроэнергии в России в целом в июле 2019 г. составила 81,4 млрд кВт·ч, что на 0,5% меньше выработки в июле прошлого года.

Основную нагрузку по обеспечению спроса на электроэнергию в ЕЭС России в июле 2019 г. несли тепловые электростанции (ТЭС), выработка которых составила 41,1 млрд кВт·ч, что на 2,4% меньше, чем в июле 2018 г. Выработка ГЭС за седьмой месяц 2019 г. составила 16,9 млрд кВт·ч (на 2,2% меньше уровня 2018 г.), АЭС – 17,4 млрд кВт·ч (на 6,5% больше уровня 2018 г.), электростанций промышленных предприятий – 4,7 млрд кВт·ч (на 2,5% больше уровня 2018 г.).

Максимум потребления мощности в июле 2019 г. составил 116 468 МВт, что ниже аналогичного показателя прошлого года на 2471 МВт (2,1%).

Снижение потребления электроэнергии и мощности в ЕЭС России связано с более низкой по сравнению с прошлым годом среднемесячной температурой воздуха. В июле 2019 г. её значение составило 18,5°C, что на 1,8°C ниже, чем в июле прошлого года. При этом в отдельные дни середины июля 2019 г. температура воздуха была ниже прошлогодних значений на 2,0 – 3,3°C.

Потребление электроэнергии за семь месяцев 2019 г. в целом по России составило 621,2 млрд кВт·ч, что на 0,3% меньше, чем за такой же период 2018 г. В ЕЭС России потребление электроэнергии с начала года составило 611,9 млрд кВт·ч, что на 0,1% больше аналогичного показателя прошлого года.

С начала 2019 г. выработка электроэнергии в России в целом составила 632,7 млрд кВт·ч, что на 0,6% больше объёма выработки в январе – июле 2018 г. Выработка электроэнергии в ЕЭС России за семь месяцев 2019 г. составила 623,4 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 семи месяцев 2019 г. несли ТЭС, выработка которых составила 364,2 млрд кВт·ч, что на 2,2% больше, чем в январе – июле 2018 г. Выработка ГЭС за тот же период составила 102,6 млрд кВт·ч (на 5,2% меньше, чем за семь месяцев 2018 г.), АЭС – 119,9 млрд кВт·ч (на 3,3% больше, чем в аналогичном периоде 2018 г.), электростанций промышленных предприятий – 35,7 млрд кВт·ч (на 0,2% больше, чем в январе – июле 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 июль и семь месяцев 2019 г. представлены в таблице.

Годовое общее собрание акционеров АО «СО ЕЭС»

Состоялось годовое общее собрание акционеров АО «Системный оператор Единой энергетической системы» (АО «СО ЕЭС»). В соответствии с законодательством Российской Федерации, полномочия общего собрания акционеров АО «СО ЕЭС», 100% голосующих акций которого находятся в собственности Российской Федерации, осуществляются Федеральным агентством по управлению государственным имуществом (Росимущество).

Решения годового общего собрания акционеров АО «СО ЕЭС» по итогам 2018 г. оформлены распоряжением Росимущества от 26.07.2019 г. № 494-р.

ОЭС	Выработка, млрд кВт·ч		Потребление, млрд кВт·ч	
	Июль 2019 г.	Январь – июль 2019 г.	Июль 2019 г.	Январь – июль 2019 г.
Востока (с учётом изолированных систем)	3,7 (2,2)	29,9 (1,2)	3,3 (4,0)	27,9 (1,6)
Сибири (с учётом изолированных систем)	15,9 (4,3)	124,5 (1,4)	16,1 (1,7)	126,7 (0,1)
Урала	20,2 (0,1)	154,3 (1,7)	19,6 (–0,4)	150,1 (–0,6)
Средней Волги	8,3 (–9,2)	63,2 (–7,6)	8,4 (–2,3)	63,1 (–1,1)
Центра	17,1 (3,2)	134,3 (3,6)	17,9 (0,0)	139,3 (–0,1)
Северо-Запада	8,1 (–1,2)	66,3 (1,6)	6,8 (0,4)	55,0 (–0,3)
Юга	8,3 (–8,4)	60,3 (–2,2)	8,1 (–8,9)	59,1 (–0,9)

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

Указанным распоряжением утверждены годовой отчёт АО “СО ЕЭС” за 2018 г., годовая бухгалтерская отчётность АО “СО ЕЭС” за 2018 г., в том числе отчёт о прибылях и убытках, а также утверждено распределение полученной по итогам 2018 г. прибыли, предусматривающее в том числе перечисление 419 739 тыс. руб. на финансирование капитальных вложений.

Годовым общим собранием акционеров принято решение о выплате дивидендов по итогам 2018 г. в размере 13 025 тыс. руб.

Избран новый состав совета директоров АО “СО ЕЭС” в количестве девяти человек:

- Аюев Борис Ильич, председатель правления АО “СО ЕЭС”;
- Быстров Максим Сергеевич, председатель правления Ассоциации “НП Совет рынка”;
- Ливинский Павел Анатольевич, председатель правления, генеральный директор ПАО “Россети”;
- Маневич Юрий Владиславович, заместитель министра энергетики Российской Федерации;
- Муров Андрей Евгеньевич, председатель правления ПАО “ФСК ЕЭС”;
- Никонов Василий Владиславович, директор Департамента ПАО “Нефтяная компания “Роснефть”;
- Павлов Алексей Юрьевич, заместитель руководителя Росимущества;
- Расстригин Михаил Алексеевич, заместитель министра экономического развития Российской Федерации;
- Школов Евгений Михайлович.

Избран новый состав ревизионной комиссии АО “СО ЕЭС” в количестве трёх человек:

- Зобкова Татьяна Валентиновна, заместитель директора Департамента Министерства энергетики Российской Федерации;
- Косотуров Алексей Александрович;
- Столбовая Кристина Вячеславовна, главный специалист-эксперт отдела управления Росимущества.

Аудитором АО “СО ЕЭС” на 2019 г. утверждено ООО “Группа Финансы”.

Развитие отраслевой стандартизации

25 июля в АО “СО ЕЭС” под руководством заместителя председателя правления АО “СО ЕЭС” Сергея Павлушко состоялось очное заседание технического комитета по стандартизации ТК 016 “Электроэнергетика” Росстандарта и Межгосударственного технического комитета по стандартизации МТК 541 “Электроэнергетика”, на котором обсуждались итоги работы в 2018 г., актуальные направления деятельности по национальной и межгосударственной стандартизации, а также вопросы участия ТК 016/МТК 541 в реализации Соглашения Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (МГС СНГ) с Электроэнергетическим Советом СНГ (ЭЭС СНГ).

В ходе заседания одобрены предложения МТК 541 в проект Программы межгосударственной стандартизации на 2020 г., а также рассмотрен план реализации Соглашения МГС СНГ с ЭЭС СНГ на 2019 – 2021 гг. Документ, в частности, предусматривает обмен планами и программами работ по межгосударственной стандартизации, проведение совместных мероприятий, подготовку предложений по разработке и обновлению межгосударственных стандартов, обмен нормативными правовыми и техническими документами, а также правовой и технической информацией, представляющей взаимный интерес.

С докладами о проделанной работе и предложениями в проект Программы национальной стандартизации на 2020 г. выступили руководители подкомитетов и совместных рабочих групп (СРГ) ТК 016 и представители их базовых организаций: ПК-2 “Электрические сети (магистральные и распределительные)” (ПАО “Россети”); ПК-3 “Тепловые электрические станции” (ОАО “ВТИ”); ПК-4 “Гидроэлектростанции” (ПАО “РусГидро”); ПК-5 “Распределённая генерация (включая ВИЭ)” (АО “Новавинд”); ПК-6 “Силовая электроника в электроэнергетике” (ПАО “ФСК ЕЭС”); СРГ-1 “Энергетическое строительство” (СОЮЗ “ЭНЕРГОСТРОЙ”); СРГ-2 “Токи КЗ” (ФГБОУ ВО НИУ “МЭИ”).

Сергей Павлушко представил доклад об итогах деятельности в 2018 г. и программе работ на 2019 г. возглавляемого им подкомитета ПК-1 “Электроэнергетические системы”, а также предложениях в проект Программы национальной стандартизации на 2020 г.

Подводя итоги работы ПК-1 “Электроэнергетические системы”, Сергей Павлушко отметил, что формируется база стандартов для нормативно-правовых актов Минэнерго России, разрабатываемых в развитие Правил технологического функционирования электроэнергетических систем (ПТФ ЭЭС). С начала 2018 г. утверждены девять национальных документов по стандартизации, разработанных АО “СО ЕЭС” и представленных ПК-1 “Электроэнергетические системы” в Росстандарт:

- ГОСТ Р 58084-2018 “Определение общесистемных технических параметров и характеристик генерирующего оборудования. Испытания. Общие требования”;
- ГОСТ Р 58057-2018 “Планирование развития энергосистем. Общие требования”;
- ГОСТ Р 58085-2018 “Правила предотвращения развития и ликвидации нарушений нормального режима электрической части энергосистем. Нормы и требования”;
- ГОСТ Р 58058-2018 “Устойчивость энергосистем. Нормы и требования”;
- ГОСТ Р 55608-2018 “Переключения в электроустановках. Общие требования”;
- ГОСТ Р 58335-2018 “Автоматическое ограничение снижения частоты при аварийном дефиците активной мощности. Нормы и требования”;
- ПНСТ 304-2018 “Балансовая надёжность энергосистем. Часть 1. Общие требования”;
- Изменение №1 ГОСТ Р 53905-2010 “Энергосбережение. Термины и определения”;
- Изменение №1 ГОСТ Р 54403-2011 “Установки газотурбинные для привода турбогенераторов. Общие технические условия”.

Кроме того, утверждён один межгосударственный стандарт ГОСТ 21558-2018 “Системы возбуждения турбогенераторов, гидрогенераторов и синхронных компенсаторов. Общие технические условия”.

Сергей Павлушко сообщил, что ещё три национальных стандарта находятся на утверждении, четыре стандарта прошли этап публичного обсуждения, семь стандартов проходят стадию публичного обсуждения, а в разработке находятся три национальных стандарта. В заключение он представил ряд предложений в проект Программы национальной стандартизации на 2020 г., которые направлены на дальнейшее развитие серии стандартов СИМ, обновление действующих стандартов и формирование ссылочной базы для НПД Минэнерго России, разрабатываемых в развитие ПТФ ЭЭС.

Разработка и принятие национальных стандартов направлены на совершенствование нормативной базы оперативно-диспетчерского управления и входят в число важнейших задач АО “СО ЕЭС”, закреплённых в технической политике компании. Эта работа проводится в рамках национального и межгосударственного технического комитета по стандартизации ТК/МТК “Электроэнергетика”, секретариат которого ведёт АО “СО ЕЭС”.

Участие генерирующего оборудования в нормированном первичном регулировании частоты (НПРЧ) обеспечило максимально быструю гарантированную реакцию на резкое отклонение частоты при возникшем 18 июля небалансе в ЕЭС России. Задействование систем НПРЧ с их последующей работой в следящем за частотой режиме в соответствии с установленными требованиями позволило обеспечить удержание частоты в ЕЭС России в допустимых пределах после небаланса до реализации резервов вторичного регулирования и восстановления нормального уровня частоты.

При возникновении аварийного небаланса мощности, связанного с отключением энергоблоков Калининской АЭС, нормированное первичное регулирование частоты в ЕЭС России осуществлялось 46 единицами генерирующего оборудования – 42 тепловыми энергоблоками и 4 гидроагрегатами, отобранными Системным оператором для оказания услуг по обеспечению системной надёжности.

Установившееся значение частоты через 30 с после возникновения небаланса составило 49,85 Гц, что соответствует отклонению от нижней границы “мёртвой полосы” (порога срабатывания) НПРЧ на 0,13 Гц. Такое отклонение частоты потребовало полной мобилизации размещённых Системным оператором первичных резервов. До возникновения небаланса суммарная фактическая мощность участвующих в НПРЧ генераторов составляла 10 708 МВт, через 30 с после возникновения небаланса суммарная фактическая мощность составила 11 510 МВт. Таким образом, выданная суммарная первичная мощность составила 802 МВт.

Суммарная величина крутизны статической частотной характеристики (СЧХ) энергообъединения в составе 1-й синхронной зоны ЕЭС России и параллельно работающих с ней энергосистем зарубежных государств при данном небалансе составила 28 000 МВт/Гц, из них 20 300 МВт/Гц (72%) приходится на долю 1-й синхронной зоны ЕЭС России. При этом доля НПРЧ в формировании крутизны СЧХ 1-й синхронной зоны ЕЭС России составила 6200 МВт/Гц, или 30% при суммарной мощности участвующих в НПРЧ энергоблоков и гидроагрегатов в размере 11,5% суммарной нагрузки 1-й синхронной зоны ЕЭС России. В формировании суммарной крутизны СЧХ ЕЭС доля НПРЧ ЕЭС России составила более 21% при суммарной мощности 8% суммарной нагрузки ЕЭС, что показывает значительную эффективность НПРЧ.

Ограничение отклонения частоты и её удержание в допустимых пределах при возникновении таких нарушений баланса активной мощности обеспечивается действием общего и нормированного первичного регулирования частоты, являющегося важной составляющей обеспечения системной надёжности ЕЭС России. В общем первичном регулировании частоты участвует практически всё генерирующее оборудование в энергосистеме, но только при наличии на момент отклонения частоты резерва мощности и с характеристиками регулирования, существенно отличающимися для разного типа генерирующего оборудования и его систем автоматического регулирования. При этом в НПРЧ – гарантированной части первичного регулирования, участвует генерирующее оборудование с улучшенными характеристиками систем автоматического регулирования по чувствительности и скорости реакции на отклонения частоты (до 30 с) в пределах заданных резервов.

В случае отсутствия на момент рассматриваемого аварийного небаланса мощности гарантированного участия генерирующего оборудования в НПРЧ крутизна СЧХ ЕЭС составила бы менее 22 000 МВт/Гц и отклонение частоты в ЕЭС в первый момент времени составило бы на 0,05 Гц больше с возможным последующим отклонением частоты за допустимые пределы из-за нестабильности общего первичного регулирования частоты.

Филиал АО “СО ЕЭС” – ОДУ Северо-Запада и АО “Концерн Росэнергоатом” приступили к реализации пилотного проекта по организации информационного обмена между Ленинградской АЭС и диспетчерскими центрами Системного оператора с применением общей информационной модели (СИМ – Common Information Model). Согласно приказу Министерства энергетики Российской Федерации от 23 июля 2012 г. № 340, в процессе оперативно-диспетчерского управления субъекты электроэнергетики регулярно предоставляют в диспетчерские центры Системного оператора технологическую информацию о фактическом состоянии оборудования энергообъектов и параметрах их работы.

В рамках пилотного проекта планируется организовать обмен информацией о технических параметрах генерирующего и электротехнического оборудования Ленинградской АЭС с использованием общей информационной модели.

Группы стандартов МЭК 61970 и МЭК 61968 входят в число стандартов Международной электротехнической комиссии, на которых базируется общая информационная модель. В частности, эти стандарты описывают принципы создания автоматизированных систем технологического управления энергосистемой и информационных систем корпоративного управления электросетевых компаний.

В соответствии со стандартом МЭК 61970-301, общая информационная модель – это единые принципы описания множества элементов электроэнергетической системы, их свойств и связей между ними в виде общепризнанных и одинаково понимаемых определений и понятий. Такое унифицированное описание позволяет ликвидировать разнородность данных и улучшить качество информации об оборудовании энергообъектов, осуществлять интеграцию различных программных комплексов, выполненных независимыми изготовителями.

Реализация проекта позволит интегрировать информационную модель Ленинградской АЭС с Единой информационной моделью ЕЭС России (ЕИМ), разработанной ранее Системным оператором в соответствии с базовыми принципами СИМ. Благодаря унификации и систематизации технических данных о работе генерирующего и электротехнического оборудования Ленинградской АЭС повысится уровень оптимизации информационного обмена между электростанцией и диспетчерскими центрами Системного оператора. Ожидается, что в результате сократится временной разрыв между актуализацией, передачей и использованием информации об объекте, повысится скорость анализа и принятия решений при планировании, а также в нештатных ситуациях.

После оценки потенциала применения СИМ в рамках пилотного проекта “Концерн Росэнергоатом” сможет использовать его результаты для устранения несогласованности передаваемых данных и оптимизации информационного обмена при взаимодействии не только с внешними организациями, но и между внутренними системами.

Единая информационная модель ЕЭС России разрабатывалась Системным оператором с 2012 по 2016 г. в рамках проекта “Трёхуровневая автоматизированная система формирования физических и эквивалентных моделей для расчётов и оценивания электрических режимов”. После ввода в промышленную эксплуатацию в 2016 г. система активно развивается, в частности совершенствуются технологии сопровождения ЕИМ, организации информационного обмена и интеграции с другими программными средствами. ЕИМ используется для расчёта электрических режимов, формирования перечней объектов диспетчеризации и согласования плановых графиков ремонтов, управления оперативными диспетчерскими заявками и выполнения ряда других задач. На её базе реализуется проект по созданию следующего поколения оперативного информационного комплекса – основного программного продукта диспетчеров Системного оператора, при помощи

которого осуществляется оперативное управление электроэнергетическим режимом ЕЭС России.

Филиал АО “СО ЕЭС” – ОДУ Юга ввёл в промышленную эксплуатацию цифровую систему мониторинга запасов устойчивости (СМЗУ) на контролируемых сечениях, связывающих между собой энергосистемы Ставропольского края, республик Северного Кавказа, а также энергосистему Азербайджанской Республики. С вводом в работу СМЗУ в четырёх контролируемых сечениях – “ОЭС – Дагестан”, “Дефицит Дагестана”, “Дагестан – ОЭС”, “Избыток Дагестана” – завершён очередной этап внедрения цифровых технологий при управлении электроэнергетическими режимами ОЭС Юга.

Применение СМЗУ при расчёте максимально допустимого перетока в контролируемых сечениях обеспечивает возможность использования до 100 – 150 МВт дополнительной пропускной способности по каждому из сечений, что составляет около 10% их общей пропускной способности. Ввод СМЗУ позволит увеличить объёмы использования мощности гидроэлектростанций Сулакского гидрокаскада (Дагестанская энергосистема), в том числе для покрытия дефицитов мощности в ЕЭС России и повышения надёжности электроснабжения потребителей энергосистемы Республики Дагестан в осенне-зимний период с характерным для этого времени дефицитом гидроресурсов.

При реализации проекта впервые в ОЭС Юга для одного из контролируемых сечений “Дагестан – ОЭС” задействован алгоритм определения допустимого перетока активной мощности по критерию обеспечения динамической устойчивости. Применение именно этого алгоритма позволило расширить возможность использования пропускной способности сечения, обеспечивающего выдачу мощности гидроэлектростанций из энергосистемы Республики Дагестан.

В результате завершения очередного этапа внедрения цифровой технологии СМЗУ в ОЭС Юга количество контролируемых с использованием данной технологии сечений увеличилось до восьми. В 2019 г. планируется ввод в промышленную эксплуатацию СМЗУ ещё на четырёх контролируемых сечениях.

СМЗУ – разработанный АО “НТЦ ЕЭС” совместно с АО “СО ЕЭС” программно-технический комплекс, предназначенный для расчёта величины допустимых перетоков в контролируемых сечениях в режиме реального времени, что позволяет учитывать текущие изменения схемно-режимной ситуации в энергосистеме и тем самым обеспечивает дополнительные возможности по использованию пропускной способности электрической сети и выбору оптимального алгоритма управления режимами энергосистемы без снижения уровня её надёжности.

Заместитель председателя правления АО “СО ЕЭС” Федор Опачий принял участие в круглом столе “Реалии цифровой трансформации электроэнергетики”, проведённом рабочей группой “Энерджинет” 16 июля в Сколково в рамках Съезда Национальной технологической инициативы (НТИ). В круглом столе участвовали представители Минэнерго России, Государственной Думы, Ассоциации “НП Совет рынка”, ПАО “Россети”, ПАО “ИНТЕР РАО ЕЭС”, Госкорпорации “Росатом”, Управляющей компании “Роснано”, других субъектов отрасли и профессиональных сообществ. Они обсудили реализуемые в рамках НТИ проекты и инициативы по развитию цифровой энергетики в рамках подготовки к заседанию Наблюдательного совета “Агентства стратегических инициатив по продвижению новых проектов” (АСИ), которое пройдёт под председательством Президента Российской Федерации в сентябре в рамках форума АСИ.

Участники рабочей группы отметили, что первым вышедшим на стадию реализации проектом, разработанным в рамках “дорожной карты” “Энерджинет”, стали агрегаторы управления спросом на электроэнергию на розничном рынке.

Агрегаторы управления спросом – специализированные организации, координирующие способность группы розничных потребителей управлять своим электропотреблением, конвертирующие её в услуги по управлению спросом на электрическую энергию и транслирующие потребителям часть выручки, полученной от реализации этой услуги. Концепция агрегаторов разработана Системным оператором в рамках “Энерджинет”. В 2018 – начале 2019 гг. пройдена стадия создания нормативной базы, позволяющей провести пилотные проекты. Первый из них начал в июне 2019 г., когда Системный оператор провёл отбор исполнителей услуг по управлению спросом. Отобрано 20 компаний – агрегаторов спроса, в общей сложности агрегирующих ценозависимое управление 77 конечными потребителями, в числе которых офисные комплексы, предприятия пищевой, машиностроительной, нефтегазовой промышленности. Впервые ценозависимое регулирование электропотребления на розничном рынке в рамках пилотного проекта применено 15 июля 2019 г.

В высокой стадии готовности находится и другой проект, разработанный Системным оператором и компанией “НТЦ ЕЭС” (Московское отделение) в рамках “Энерджинет” – активные энергетические комплексы (АЭК). АЭК, в зарубежной традиции microgrid, – микроэнергоячейка, объединяющая источник генерирования и присоединённых к нему промышленных потребителей в единый комплекс, и управляемая с помощью современных цифровых технологий. Одна из основных задач этого нового формата организации работы объектов распределённого генерирования электроэнергии – решение проблемы высокой стоимости энергоснабжения для компаний и предприятий за счёт объединения их в потребительские кластеры. Ожидается, что внедрение АЭК будет стимулировать экономическое развитие промышленных и бизнес-парков, а также моногородов. К настоящему моменту подготовлены и находятся на согласовании нормативно-правовые акты, позволяющие начать реализацию пилотных проектов по созданию активных энергетических комплексов.

“Дорожная карта” (план мероприятий) по совершенствованию законодательства и устранению административных барьеров в целях обеспечения реализации Национальной технологической инициативы по направлению “Энерджинет” утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 апреля 2018 г. № 830-р. Кроме агрегаторов спроса и АЭК, в неё входят такие проекты, как оптимизация энергообеспечения труднодоступных и изолированных территорий на основе автономных гибридных энергетических систем, развитие систем хранения электроэнергии, развитие технологий распределённых реестров (концепция блокчейн) на основе сбора и обработки данных по энергопотреблению на розничных рынках электрической энергии.

Начальник Департамента рынка системных услуг АО “СО ЕЭС” Максим Кулешов принял участие в организованном АО “Атомэнергоспросбыт” совещании по вопросам повышения эффективности деятельности по энергоснабжению промышленных предприятий атомной отрасли. В своём докладе он рассказал о возможностях оптимизации энергоснабжения, которые даёт запускаемый на российском рынке механизм управления спросом.

Значительная часть повестки совещания, прошедшего 25 – 26 июля в Московской области, была посвящена инновациям в энергетике и связанными с ними новыми возможностями для промышленности. В рамках дискуссии о стратегии развития и цифровизации электротехнического комплекса ГК “Росатом” были заслушаны доклады о распределённой энергетике, роли и возможностях потребителей на рынке электроэнергии будущего и о результатах работы Инфраструктурного центра EnergyNet.

Максим Кулешов рассказал участникам совещания об управлении спросом на электроэнергию, истории создания, практике применения и перспективах этого механизма в

мире, а также представил промежуточные результаты реализации пилотного проекта по созданию в России агрегаторов управления спросом.

“Агрегаторы управления спросом консолидируют способность розничных потребителей изменять потребление и конвертируют её в товары и услуги на рынках электроэнергии, мощности и системных услуг, транслируя часть полученного на оптовом рынке эффекта потребителям”, – рассказал Максим Кулешов.

Концепция агрегаторов управления спросом разработана Системным оператором в рамках реализации дорожной карты EnergyNet. К началу 2019 г. завершилась работа по созданию нормативной базы, позволяющей провести пилотный проект. Первый отбор исполнителей услуг по управлению спросом был проведён Системным оператором в июне 2019 г. Всего было отобрано 20 компаний – агрегаторов управления спросом, координирующих управление потреблением 77 конечных потребителей, в числе которых офисные комплексы, предприятия сельского хозяйства, пищевой, машиностроительной, нефтегазовой промышленности. Впервые снижение потребления в рамках пилотного проекта осуществлялось 15 июля 2019 г.

Следующий отбор исполнителей услуг по управлению спросом будет организован в сентябре с периодом оказания услуг с октября по декабрь 2019 г.

По итогам реализации пилотных проектов будут сформированы предложения для последующих изменений нормативной базы отрасли, предусматривающих внедрение новой модели управления спросом на постоянной основе путём интеграции деятельности агрегаторов в работу оптового рынка электроэнергии и мощности. Начало полноценного функционирования целевой модели управления спросом намечено на 2021 г.

Международное сотрудничество

На коллоквиуме Исследовательского комитета В5 CIGRE “Релейная защита и автоматизация”, проходившем с 23 по 28 июня в городе Тромсё (Норвегия), Системный оператор представил доклады о внедрённой в ЕЭС России системе мониторинга эффективности системных регуляторов и накопленном Системным оператором практическом опыте анализа технологических нарушений по данным синхронизированных векторных измерений. Коллоквиумы являются основной формой активности в рамках деятельности исследовательских комитетов CIGRE. В коллоквиуме Исследовательского комитета В5 CIGRE в Норвегии приняли участие свыше 130 специалистов из 30 стран мира. Российская делегация, возглавляемая руководителем Национального исследовательского комитета (НИК) В5 Российского национального комитета (РНК) СИГРЭ, советником директора АО “СО ЕЭС” Андреем Жуковым, стала одной из наиболее представительных и включала 23 специалистов из 11 организаций: АО “СО ЕЭС”, АО “НТЦ ЕЭС”, ПАО “РусГидро”, ООО “Прософт-Системы”, ООО НПП “ЭКРА”, ООО “ИЦ Энергосервис”, ООО “Юнител-Инжиниринг”, ООО “Релематика”, а также Московского энергетического института, Уральского федерального университета и Северного (Арктического) федерального университета.

Доклад “Система мониторинга эффективности работы системных регуляторов с применением данных синхронизированных векторных измерений (СВИ)” представлен Системным оператором совместно с дочерней компанией АО “НТЦ ЕЭС”. В докладе представлены основные принципы, на которых базируется система мониторинга системных регуляторов. Их основной функцией является своевременное обнаружение низкочастотных синхронных колебаний в нормальных условиях работы и аварийных режимах энергосистемы с определением генератора, являющегося их источником. Разработка и внедрение системы мониторинга были инициированы

Системным оператором в 2011 г., она внедрена на Северо-Западной ТЭЦ, Краснодарской ТЭЦ и Сургутской ГРЭС-2.

Большое внимание и интерес со стороны участников коллоквиума вызвали материалы доклада начальника отдела мониторинга переходных режимов Службы внедрения противоаварийной и режимной автоматики АО “СО ЕЭС” Дмитрия Дубинина “Практический опыт анализа технологических нарушений по данным СВИ”. Он представил описание различных способов мониторинга технического состояния и режимов работы генерирующего оборудования, а также методов представления динамики поведения генерирующего оборудования и развития технологических возмущений в энергосистеме.

Кроме докладов Системного оператора, члены Национального исследовательского комитета В5 сделали восемь докладов:

“Применение СВИ для создания адаптивной системы РЗА распределительных сетей с ВИЭ” (ФГБОУ ВО НИУ “МЭИ”);

“Реализация автоматики ликвидации асинхронного режима на основе данных синхронизированных векторных измерений” (ООО “Прософт-Системы”);

“Применение технологии синхронизированных векторных измерений для задач мониторинга, защиты и управления” (Арктический федеральный университет, ООО “ИЦ “ЭнергоСервис”);

“Применение данных синхронизированных векторных измерений для мониторинга технического состояния гидрогенераторов” (ПАО “РусГидро”, Уральский федеральный университет);

“Применение методов синхронизации по параметрам аварийного режима для реализации шины процесса по стандарту МЭК 61850” (Московский энергетический институт);

“Оценка необходимости наличия синхронизации времени для функций РЗА, использующих данные об аналоговых величинах согласно протоколу МЭК 61850-9-2” (ООО НПП “ЭКРА”);

“Вопросы синхронизации времени в комплексах релейной защиты, противоаварийной автоматики, цифровой подстанции и СМПР” (ООО “Прософт-Системы”);

“Вызовы при применении для РЗА каналов в сетях с пакетной коммутацией” (ООО “Юнител Инжиниринг”).

Основной объём докладов по теме “Применение данных синхронизированных векторных измерений для повышения эффективности РЗА и систем автоматизированного управления” был представлен отечественными специалистами. Так, из 28 докладов, представленных специалистами 11 стран по этой теме, 7 докладов – российские. Большое внимание в своих работах отечественные специалисты уделили вопросам развития технологии СВИ и её применения для реальных задач мониторинга и управления.

В рамках коллоквиума была организована серия мероприятий, среди которых встречи и заседания рабочих групп комитета, семинары, обсуждение вопросов организационно-технической деятельности комитета на период подготовки к 48-й сессии CIGRE в 2020 г., а также сессия постеров и рассмотрение докладов специалистов.

Андрей Жуков и Дмитрий Дубинин приняли участие в совещании рабочей группы В5 – 62 “Тестирование жизненного цикла устройств синхронизированных векторных измерений для их применения в системах релейной защиты, мониторинга и управления”.

В рамках коллоквиума Андрей Жуков также принял участие в серии рабочих встреч. Встреча с председателем международной конференции Института инженеров электротехники и электроники Smart Grid Synchronized Measurements Analytics (SGSMA) Младеном Кезуновичем была посвящена вопросам привлечения российских специалистов к работе в форумах SGSMA. Конференция позиционируется зарубежны-

ми специалистами как ведущий международный форум для обсуждения последних исследований и достижений в области применения СВИ и базирующихся на их основе аналитических задачах в электроэнергетике. В ходе встречи с представителем системного оператора Бразилии поднимались вопросы взаимодействия в области развития практических задач на основе технологии СВИ в рамках деятельности Ассоциации системных операторов крупнейших энергосистем GO15.

В заключительной части коллоквиума на заседании Исследовательского комитета В5 CIGRE по вопросам организационно-технической деятельности комитета на период подготовки к 48-й сессии CIGRE в 2020 г. руководством НИК В5 РНК СИГРЭ была представлена презентация по подготовке к Международной конференции и выставке “Релейная защита и автоматика энергосистем – 2020”, которая пройдет в мае 2020 г. в Москве. Этой теме был также посвящён ряд встреч Андрея Жукова с руководителями Исследовательского комитета, в ходе которых достигнуты договорённости о взаимодействии при подготовке и проведении данного мероприятия.

Награды

АО “СО ЕЭС” награждён двумя дипломами Минэнерго по итогам Конкурса на лучшую социально ориентированную компанию в энергетике в 2019 г., ежегодно проводимого Министерством энергетики РФ. Дипломы вручены в ходе конференции “Роль кадровой и социальной политики компаний в развитии энергетического комплекса России”, проходившей в рамках VII Российского международного энергетического форума (РМЭФ) в Санкт-Петербурге.

Компания отмечена дипломом “За активное проведение социальной политики” и дипломом “За лучший проект”, которым удостоена профориентационная работа со школьниками и студентами в форме Межрегионального летнего образовательного форума “Энергия молодости”.

Директор по управлению персоналом АО “СО ЕЭС” Светлана Михайлова выступила спикером прошедшей в рамках конференции панельной дискуссии “Молодёжная политика компаний” и познакомила отраслевое сообщество с системной работой по привлечению молодёжи в АО “СО ЕЭС”, охватывающей школьников и студентов, а также с мероприятиями, направленными на развитие молодых специалистов.

Она рассказала о взаимодействии компании с вузами-партнёрами в рамках специализированных программ подготовки магистрантов и бакалавров по заказу АО “СО ЕЭС” и ежегодного Плана студенческих мероприятий компании. Также были представлены ключевые профориентационные и образовательные проекты АО “СО ЕЭС”: профориентационная работа со школьниками системы “Школа – вуз – предприятие”, Межрегиональный летний образовательный форум “Энергия молодости”, Международная научно-практическая конференция “Электроэнергетика глазами молодёжи” и др.

В конференции “Роль кадровой и социальной политики компаний в развитии энергетического комплекса России” принял участие и Артём Королёв, директор фонда “Надёжная смена” – партнёра АО “СО ЕЭС” в области работы с молодёжью с 2007 г.

В докладе “Молодёжная повестка ТЭК: развиваем человеческий капитал вместе” Артём Королёв представил федеральные проекты для отраслевой молодёжи, которые реализуются при непосредственном участии АО “СО ЕЭС”: Всероссийский фестиваль энергосбережения и экологии #ВместеЯрче, Международный инженерный чемпионат “CASE-IN”, Молодёжный день #ВместеЯрче Международного форума “Российская энергетическая неделя”, Прогноз глобального энергетического развития и Дни открытых дверей ТЭК.

Кадровая конференция в рамках Российского международного энергетического форума – ежегодное мероприятие для специалистов в области управления персоналом компаний ТЭК. Основная задача организаторов – создание площад-

ки для диалога между отраслевыми корпорациями, органами государственной власти и научным сообществом. Тематика конференции затрагивает наиболее актуальные вопросы управления персоналом: изменения в трудовом законодательстве, цифровые технологии в HR, лучшие социальные проекты компаний отрасли, молодёжная политика компаний, развитие корпоративной культуры и культуры здорового образа жизни, кадровое обеспечение энергетики

ПАО “Российские сети”

“Россети” определили лучших энергетиков электросетевого комплекса России. 26 июля 2019 г. состоялась торжественная церемония награждения победителей и участников соревнований профессионального мастерства персонала по ремонту и обслуживанию распределительных сетей 0,4 – 10 кВ ПАО “Россети” и Открытого корпоративного чемпионата по методике WorldSkills, которые проходили на базе учебного комплекса “Россети Ленэнерго”.

С 21 по 26 июля представители электросетевых компаний со всей страны проходили теоретические и практические этапы, которые продемонстрировали мастерство энергетиков.

Победителями Всероссийских соревнований профессионального мастерства энергетиков стали специалисты из “Россети Волга”. По итогам семи этапов команде энергетиков удалось набрать 1358 баллов. Серебряными призёрами соревнований профмастерства стали хозяева соревнований – команда “Россети Ленэнерго”. Их итоговый результат – 1304 балла. Почётное третье место на состязании энергетиков заняла команда “Россети Тюмень” (1296,5 балла).

Самую сплочённую команду соревнований этого года отметили Ассоциация “ЭРА России” совместно с общественной организацией “Всероссийский электропрофсоюз”. Победа в специальной номинации “Энергия сплочённости” досталась энергетикам из “Россети Сибирь”.

В рамках торжественной церемонии закрытия соревнований были также вручены индивидуальные награды. Так, лучшим мастером бригады стал Евгений Шмачков (“Россети Волга”), лучшим производителем работ – Антон Шумилкин (“Россети Волга”), а лучшим знатоком правил по профессии – Борис Михеев (“Россети Центр и Приволжье”).

Звание лучшего электромонтёра получил Николай Журавлев из “Россети Волга”. Таким образом, Николай дважды подтвердил свой высокий профессионализм: ранее он был признан победителем федерального этапа Всероссийского конкурса профессионального мастерства “Лучший по профессии”, проводимого Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации.

Звание “Лучший руководитель команды” получила Вера Орлова – руководитель команды “Россети Северо-Запад”.

Победителями в специальной номинации – “Команда, проявившая волю к победе” – стали энергетики ООО “Ноябрьскэнергонефть”.

За лучшее судейство на соревнованиях была награждена судейская бригада этапа № 7 “Тушение пожара на КТП – 10/0,4 кВ” (Иван Бушук, Максим Зуйков, Сергей Кузьмин, Виктор Ядренцев).

Также на торжественной церемонии награждения были подведены итоги Открытого корпоративного чемпионата по стандартам WorldSkills по компетенции “Эксплуатация кабельных линий электропередачи”. Победителем чемпионата стал Сергей Кутявин – представитель компании “Россети Урал”. Серебро завоевал Александр Канаев из “Россети Центр”. Третье место по итогам выполнения модулей поделили два специалиста – Владимир Галкин (“Россети Кубань”) и Вячеслав Евдокимов (“Россети Янтарь”).

Всероссийские соревнования профмастерства являются ежегодным мероприятием, которое проводит компания “Россети” с целью совершенствования навыков безопасного про-

изводства работ электротехнического персонала, повышения производительности труда и обмена передовым опытом между сотрудниками группы компаний. В соревнованиях принимают участие электросетевые и энергетические компании со всей России.

По поручению генерального директора компании “Россети” Павла Ливинского участников соревнований поздравил главный инженер компании Андрей Майоров.

“Мы с вами строим энергетику будущего. Не просто планируем, а уже реализовали пилотные проекты цифровой трансформации в нескольких регионах страны, которые доказали свою эффективность. Для уверенного движения вперёд в первую очередь нужны профессионалы. Именно кадровый потенциал “Россетей” является ключевым фактором нашей эффективности в условиях нового технологического цикла. Соревнования в очередной раз выявили лучших представителей производственного блока холдинга. Именно вы являетесь надёжной опорой компании и залогом устойчивого развития”, – отметил Андрей Майоров, поблагодарив всех участников соревнований профмастерства.

АО “Атомэнергомаш”

В Волгодонском филиале “АЭМ-технологии” “Атом-маш” (входит в машиностроительный дивизион Росатома – Атомэнергомаш) завершили сварку нижнего полукорпуса реактора для блока № 1 АЭС “Аккую”, сооружаемой в Турции.

Это один из ключевых этапов изготовления ядерного реактора. Нижний полукорпус состоит из обечайки и днища – общая масса конструкции 160 т. Процесс сварки этих деталей происходил в течение 12 дней при непрерывном подогреве зоны сварных швов. Далее нижний полукорпус нагрели до 300°C и переместили в газовую печь на термообработку. Изделие находилось в печи в течение трёх суток при температуре 650°C.



После термообработки конструкция поступила на этап проведения контролей сварных соединений. В дальнейшем полукорпус будет подготовлен для нанесения внутренней коррозионностойкой наплавки в зонах сварных швов.

“Опыт наших специалистов и высокоточное оборудование позволяют производить изделия первого класса безопасности. Сегодня мы активно работаем над выполнением заказов как для российских, так и для зарубежных атомных станций. Параллельно с турецким проектом в производстве на разных этапах реакторные установки и парогенераторы для Курской АЭС-2, АЭС “Руппур” (Бангладеш), “Куданкулам” (Индия)”, – отметил директор Волгодонского филиала АО “АЭМ-технологии” Ровшан Аббасов.

Реактор представляет собой вертикальный цилиндрический корпус с эллиптическим днищем, внутри которого раз-

мещаются активная зона и внутрикорпусные устройства. Сверху реактор герметично закрыт крышкой с установленными на ней приводами механизмов и органов регулирования и защиты реакторов и патрубками для вывода кабелей датчиков внутриреакторного контроля. Крепление крышки к корпусу осуществляется шпильками. В верхней части корпуса имеются патрубки для подвода и отвода теплоносителя, а также патрубки для аварийного подвода теплоносителя при разгерметизации контура.

АЭС “Аккую” – первый проект в мировой атомной отрасли, реализуемый по модели ВОО (“build-own-operate”, “строй-владей-эксплуатируй”). В соответствии с этой моделью, Россия построит станцию, будет ею владеть и её эксплуатировать. Проект АЭС “Аккую” включает в себя четыре энергоблока с российскими реакторами типа ВВЭР поколения “3+”. Мощность каждого энергоблока АЭС составит 1200 МВт.

Петрозаводский филиал компании “АЭМ-технологии” (входит в машиностроительный дивизион Росатома – Атомэнергомаш) изготовит ряд ключевого оборудования реакторного зала для 5-го и 6-го блоков индийской АЭС “Куданкулам”. Такое решение приняли представители Индийской корпорации по атомной энергии (ИКАЭЛ) по итогам аудита производственной площадки.



Специалисты ИКАЭЛ ознакомились с различными этапами изготовления оборудования для российских и зарубежных станций: АЭС “Куданкулам” (блок 4), Курской АЭС и АЭС “Руппур” (Бангладеш) и оценили работу механообработывающих центров, сварочных и наплавочных комплексов. На различных стадиях обработки и сборки аудиторам был представлен комплекс изделий для АЭС, на изготовлении которых специализируется карельское предприятие: узлы главного циркуляционного трубопровода, корпуса главных циркуляционных насосов, компенсаторы давления, коллекторы парогенератора, ёмкости системы аварийного охлаждения зоны и системы пассивного залива активной зоны. Кроме того, комиссия ИКАЭЛ провела оценку эффективности работы системы менеджмента качества, процедуры контролей и испытаний при изготовлении реакторного оборудования.

В рамках проведённого аудита индийские специалисты убедились в том, что предприятие полностью соответствует требованиям ИКАЭЛ к изготовлению оборудования для атомных станций и приняли решение об утверждении Петрозаводского филиала АО “АЭМ-технологии” в качестве изготовителя профильных позиций основного оборудования для пятого и шестого блоков АЭС “Куданкулам”.

АЭС “Куданкулам” – атомная электростанция с энергоблоками ВВЭР-1000, расположенная на юге Индии, в штате Тамилнад. Первый энергоблок АЭС “Куданкулам” с февраля 2016 г. устойчиво работает на проектном уровне мощности в 1000 МВт. Второй энергоблок включён в национальную энергосеть Индии 29 августа 2016 г. АО “Атомэнергомаш” являет-

ся поставщиком ключевого оборудования для АЭС “Куданкулам”.

ПАО “ЗиО-Подольск” (входит в машиностроительный дивизион Росатома – АО “Атомэнергомаш”) изготовил первый отечественный теплообменный аппарат для проекта “Ямал СПГ”. Испаритель этана войдёт в состав комплекса сжижения природного газа производительностью до 1 млн тонн СПГ в год в п. Сабетта в Ямальском районе Ямало-Ненецкого автономного округа. Предприятие будет работать на основе первой российской технологии средне-тоннажного СПГ “Арктический каскад”.



В рамках проекта “ЗиО-Подольск” изготавливает шесть аппаратов, относящихся к критически важному оборудованию: пять испарителей этана и одну ёмкость мгновенного испарения. Высота испарителей составляет порядка 15 м, диаметр – до 2,6 м, масса – от 61 до 86 т. Внутренняя часть аппарата содержит 3800 теплообменных труб общей длиной более 70 км. Оборудование непосредственно задействовано в процессе сжижения природного газа и будет работать в температурных режимах ниже 170°C. Технический проект и конструкторская документация были разработаны специалистами ПАО “ЗиО-Подольск” под руководством конструкторского отдела по ГНХ.

“Аппараты являются новым оборудованием в производственной линейке нашего предприятия, – отметил генеральный директор ПАО “ЗиО-Подольск” Анатолий Смирнов. – Можно говорить о том, что аналогичного теплообменного оборудования в России ещё никто не делал”.

“Импортозамещение оборудования для СПГ-проектов является одним из государственных приоритетов. Вместе с заказчиком нами с нуля были разработаны первые отечественные теплообменные аппараты, первые СПГ-насосы. Сегодня можно говорить о том, что мы освоили эти виды оборудования и вместе с нашими партнёрами планируем расширение сотрудничества и производственной линейки”, – отметил генеральный директор АО “Атомэнергомаш” Андрей Никипелов.

ПАО “ЗиО-Подольск” (входит в машиностроительный дивизион Росатома – АО “Атомэнергомаш”) завершило производство котельного оборудования для первого завода по переработке отходов в энергию, строящегося в Воскресенском районе Московской области вблизи деревни Свистягино. Предприятием были изготовлены основные и вспомогательные элементы трёх котельных установок, в том числе блоки экономайзеров и блоки экранов топки.

Блоки экономайзеров общей массой 1210 т предназначены для подогрева питательной воды до заданных параметров. Экраны топки котла обеспечивают восприятие тепла для последующего нагревания воды и получения пара, вращающего турбину. Общая масса изготовленных блоков составляет 801 т.

Напомним, что первый завод, строящийся в Воскресенском районе Московской области, будет сдан в 2021 г.

Изготовление оборудования осуществляется по контрактам с дочерними компаниями АО “РТ-Инвест” АГК-1 и АГК-2, реализующими проект “Энергия из отходов”. Договоры предусматривают, в том числе, производство, поставку и установку 12 единиц котельного оборудования для четырёх заводов в Московской области и двух единиц для завода в Республике Татарстан. Всего для пяти заводов будет изготовлено более 35 тыс. т котельного оборудования: экономайзеры, пароперегреватели, трубопроводы, нагревательные элементы, металлоконструкции и др. Технологическое и материальное сопровождение проекта осуществляет главный материальноведческий центр Госкорпорации “Росатом” – АО “НПО “ЦНИИТМАШ”.

Для обеспечения высокого качества изделий в ноябре прошлого года на предприятии была запущена в работу линия наплавки специального слоя на элементы котельного оборудования – газоплотные панели. Она работает по уникальной технологии “холодный перенос металла” (Cold Metal Transfer, CMT), что обеспечивает высокое качество и производительность готовой продукции. Технология запатентована австрийской компанией и в настоящее время в России не имеет аналогов. В результате работы данного оборудования на газоплотные панели наносится специальный никелевый сплав, обеспечивающий защиту котельного оборудования от химической коррозии при высоких температурах, которым оно будет подвергаться в процессе работы.

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 области 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.

Инфографика о работе заводов и производимом оборудовании – <http://www.aem-group.ru/static/images/infografix/2018/Infografika11.pdf>. Видеоролик о производстве оборудования для заводов по переработке отходов в энергию – <https://www.youtube.com/watch?v=vvoaCLpvzqs>.

Компания “РТ-Инвест” и консорциум швейцарско-японского холдинга “Hitachi Zosen Inova” и ПАО “ЗиО-Подольск” (входит в Машиностроительный дивизион Госкорпорации “Росатом” АО “Атомэнергомаш”) подписали соглашение о поставке основного оборудования для четырёх заводов по термической переработке отходов в энергию на территории Московской обл. Новейшие технологии впервые будут применяться в России для реализации концепции нулевого захоронения.

Консорциум “Hitachi Zosen Inova” и “ЗиО-Подольск” обеспечат заводы современным оборудованием для термической переработки отходов и очистки дымовых газов. В первую очередь, это ноу-хау “Hitachi Zosen Inova” – колосниковая решётка. Собственная разработка швейцарско-японского холдинга специально предназначена для термической переработки твёрдых коммунальных отходов. Она была доведена до совершенства в течение десятилетий эксплуатационного опыта и к настоящему моменту достигла непревзойдённых уровней эффективности и надёжности. Технология позволит термически перерабатывать отходы при температуре 1260°C. Именно при таких условиях все вредные вещества гарантированно уничтожаются, что обеспечивает экологическую безопасность предприятия. Также в рамках контракта на подмосковных заводах будут установлены инновационные трёхступенчатые системы очистки дымовых газов с подавлением оксидов азота в котле, реактором с подачей активированного

угля и гашёной извести и тканевым фильтром. Это позволит получить на выходе из трубы очищенный пар.



Кроме того, консорциум поставит на подмосковные заводы автоматическое оборудование для приёма и измельчения отходов (краны и шредеры), систему удаления золы и шлака (погрузчики и конвейеры) и дополнительное электротехническое оснащение.

Монтаж и пусконаладочные работы будут проводиться под контролем высококвалифицированных международных и российских специалистов. Также консорциум возьмёт на себя все технологические гарантии: ответственность за эффективность работы оборудования и соблюдение норм по выбросам.

Предприятия по термической переработке отходов – пример так называемой “зелёной” энергетики, где отходы – возобновляемый источник энергии. Компания “Hitachi Zosen Inova” уже построила более 500 таких заводов по всему миру, в том числе в крупных городах Европы и Азии.

“Погода и климат в России отличаются от Центральной Европы и нам пришлось это учесть при разработке структурного дизайна заводов. Некоторые технические системы, которые обычно размещаются на открытом воздухе, были переведены в помещении, чтобы защитить их от экстремальных холодов зимой”, – сообщил ответственный менеджер по продажам “Hitachi Zosen Inova” Урс Альтенбургер.

Петрозаводский филиал компании “АЭМ-технологии” (входит в машиностроительный дивизион Росатома – Атомэнергомаш) ввёл в строй специализированный участок входного контроля материалов, которые поступают в производство для изготовления оборудования АЭС. Ввод в действие нового участка позволит сократить более чем в 2 раза время прохождения входного контроля заготовок главного циркуляционного насоса, трубопровода и коллекторов парогенератора.



Новый участок занимает площадь около 1300 м², включает в себя 12 рабочих мест. Они оснащены роликоопорами, ложементами и оснасткой для кантовки оборудования. Для проведения визуального и измерительного контроля установлено

эффективное энергосберегающее светодиодное освещение. Специализированный участок организован на освобождённых площадях механосборочного производства в рамках проекта по сокращению времени прохождения входного контроля заготовок. Теперь все крупногабаритные заготовки оборудования реакторной установки поступают сюда на расконсервацию и проверку качества материала заготовки.

Входной контроль – обязательная процедура проверки материалов и комплектующих изделий на соответствие федеральным нормам, правилам и документам по стандартизации. Он проводится с целью предотвращения запуска в производство заготовок, не соответствующих установленным требованиям.

Студенты Московского технологического колледжа (ГБПОУ МТК) прошли практику на Опытном заводе АО “НПО “ЦНИИТМАШ” (входит в машиностроительный дивизион “Росатома” – Атомэнергомаш) в рамках социального проекта “Воспитай специалиста!” для учащихся средних специальных учебных заведений. Производственную практику по специальности “Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))” прошли 2 студента ГБПОУ МТК – Дмитрий Гонтарь и Александр Козлов. Две с половиной недели по 6 ч в день они выполняли учебные сварочные соединения в нижнем вертикальном и горизонтальном положениях методом ручной дуговой сварки. Практика проходила в тесном взаимодействии с наставником, электросварщиком ручной сварки механосборочного участка Иваном Козыным, который обучал студентов обращению с оборудованием, давал рекомендации и наблюдал за их работой. Сотрудники участка отметили значительные успехи практикантов и работой их остались довольны.

“Этот проект – отличный пример эффективного взаимодействия учебного заведения и работодателя, – считает заместитель генерального директора ЦНИИТМАШ по операционной деятельности Семен Ефимов, один из инициаторов проекта. – Студентам колледжей он позволяет применить набор полученных знаний, умений и навыков на практике, повысить свой уровень под руководством квалифицированных специалистов и понять, насколько им подходит ЦНИИТМАШ как работодатель. А для ЦНИИТМАШ проект важен потому, что даёт возможность находить лучших специалистов в начале профессионального пути и приглашать их на практику, чтобы упростить, в случае успешного сотрудничества, процесс адаптации при трудоустройстве и сократить период обучения на рабочем месте”.

Реализация проекта “Воспитай специалиста” началась в феврале 2019 г., когда для студентов 1 и 2 курсов Московского технологического колледжа был организован открытый урок, а спустя неделю – экскурсия по производственным площадкам ЦНИИТМАШ. Цель проекта – отработать механизм повышения заинтересованности и осознанного выбора профессии учащимися школ, а также повысить уровень вовлечённости студентов колледжей в производственную деятельность с целью их последующего трудоустройства на предприятия отрасли. Проведение социального проекта – одно из заданий конкурса “Лидер России”, полуфиналистами которого в 2018 г. стали возглавившие команду соцпроекта Семён Ефимов и Дмитрий Ходаков.

В Волгодонский филиал АО “АЭМ-технологии” “Атоммаш” (входит в машиностроительный дивизион Росатома – Атомэнергомаш) поступили крупногабаритные части нового горизонтально-расточного станка с ЧПУ с поворотным столом компании “SKODA”. Общая масса поставленного оборудования составила 600 т. В операции по доставке было задействовано в общей сложности 29 автопоездов.

Новый горизонтально-расточной станок предназначен для механической обработки заготовок корпусов парогенератора и реактора. Оборудование способно растачивать, свер-

лить, фрезеровать плоские и криволинейные поверхности по программе ЧПУ в трёх плоскостях, а также нарезать резьбу по интерполяции. Максимальная масса обрабатываемых изделий достигает 600 т.



В рамках проекта на производстве была проведена масштабная работа по созданию фундамента, в ходе которой подготовлен котлован длиной 50 м, шириной около 22 м и глубиной 5 м. Было вывезено около 5000 м³ грунта, а на заливку фундамента использовано 3000 м³ бетона. Сегодня строительные работы практически завершены и в ближайшее время начинаются операции по установке и монтажу нового оборудования.

“В ближайшие 5 лет у нас серьезно вырастет нагрузка, – отметил директор Волгодонского филиала “АЭМ-технологии” Ровшан Аббасов. – Такая серьёзная нагрузка производства требует от нас реализации масштабной программы модернизации основного оборудования. Сейчас программа в активной стадии реализации и только до конца этого года в Волгодонский филиал должны поступить 10 новых и современных станков различного направления”, – подчеркнул он.

ПАО “РусГидро”

Модернизация тепловой энергетики Дальнего Востока. Правительство Российской Федерации утвердило перечень предложенных РусГидро проектов по строительству и модернизации тепловых электростанций на Дальнем Востоке: строительства Артёмовской ТЭЦ-2, Хабаровской ТЭЦ-4, второй очереди Якутской ГРЭС-2 и модернизации Владивостокской ТЭЦ-2. Окупаемость проектов будет обеспечена за счёт механизмов, предусмотренных государственной программой модернизации тепловой энергетики России.

Артёмовская ТЭЦ-2 будет построена в Приморском крае и заменит Артёмовскую ТЭЦ, введённую в эксплуатацию ещё в 1936 г. Станция будет возведена на новой площадке с частичным использованием инфраструктуры выводимой станции. Электрическая мощность станции составит 420 МВт, тепловая мощность – 483 Гкал/ч. В качестве топлива будет использован бурый уголь местных месторождений. Ввод в эксплуатацию намечен на 2026 г.

Хабаровская ТЭЦ-4 предназначена для замены Хабаровской ТЭЦ-1 (1954 г.) и будет расположена на её площадке, в центре электрических и тепловых нагрузок столицы Хабаровского края. Её электрическая мощность составит 328 МВт, тепловая – 1374 Гкал/ч. Станция будет работать на природном газе, пуск намечен на 2025 г.

Вторая очередь Якутской ГРЭС-2 будет расположена на площадке выводимой из эксплуатации Якутской ГРЭС. Планируемая электрическая мощность новой станции – 157,4 МВт, тепловая мощность – 200 Гкал/ч. Ввод в эксплуатацию намечен на 2025 г.

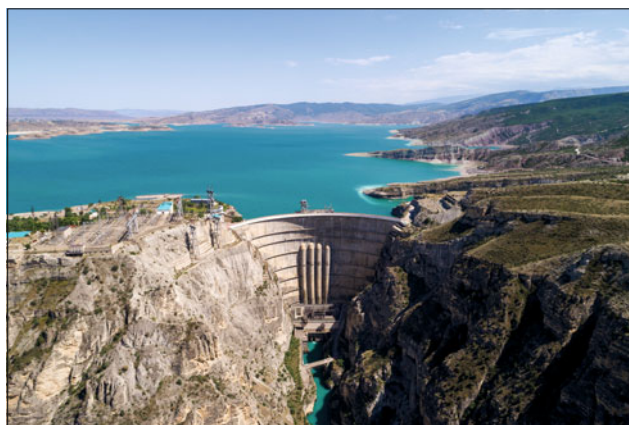
Модернизация Владивостокской ТЭЦ-2 – основного источника электрической и тепловой энергии столицы Дальневосточного федерального округа – предусматривает замену трёх турбоагрегатов, а также реконструкцию восьми котлоагрегатов с восстановлением проектных параметров пара. При этом электрическая мощность заменяемого оборудования увеличится с 283 до 360 МВт, тепловая мощность – с 506 до 570 Гкал/ч. Работы будут проходить поэтапно и завершатся в 2025 г.



Все проекты ориентированы на использование современного, высокоэффективного оборудования российского производства и отвечают самым высоким экологическим требованиям. Их реализация позволит обеспечить надёжное снабжение потребителей электроэнергией и теплом, создаст предпосылки для дальнейшего социально-экономического развития регионов.

К настоящему времени РусГидро разработаны обоснования инвестиций строительства и модернизаций электростанций. Начата разработка проектной документации, в ходе которой отдельные параметры энергообъектов могут быть уточнены.

Модернизация Чиркейской ГЭС. РусГидро приступает к комплексной модернизации Чиркейской ГЭС – крупнейшей гидроэлектростанции в Дагестане и на Северном Кавказе. В ходе модернизации планируется заменить большую часть оборудования ГЭС и реконструировать гидротехнические сооружения, в результате чего мощность станции возрастёт на 100 МВт. Обновление Чиркейской ГЭС будет проводиться в рамках Программы комплексной модернизации РусГидро.



Чиркейская ГЭС на реке Сулак имеет мощность 1000 МВт, в состав её сооружений входит арочная плотина высотой 232,5 м – вторая по высоте в России. Станция введена в эксплуатацию в 1974 г., её оборудование отработало более 40 лет, устарело и достигло высокой степени износа. Многофакторное обследование, которое провели специалисты генерального проектировщика – института “Ленгидропроект”, показало необходимость масштабной модернизации Чиркейской ГЭС. Подготовленный проект модернизации учи-

тывает накопленный опыт эксплуатации станции и предусматривает применение самых современных технологий.

В результате модернизации на Чиркейской ГЭС будет заменена большая часть оборудования станции: гидротурбины, генераторы, силовые трансформаторы, распределительное устройство. Модернизация будет производиться поэтапно, без остановки станции и ограничения энергоснабжения потребителей. В течение 2019 г. в результате конкурсных процедур должны быть определены поставщики оборудования для модернизации распределительного устройства ОРУ 330 кВ. В 2021 – 2027 гг. запланирована замена гидротурбин и гидрогенераторов.

Модернизация Нижегородской ГЭС. На Нижегородской ГЭС начаты работы по замене гидроагрегата ст. № 2. Это первый гидроагрегат, который будет заменён на станции в ходе реализации Программы комплексной модернизации ПАО “РусГидро”.

Гидроагрегат № 2 был введён в эксплуатацию в 1955 г. и отработал более 60 лет. Столь продолжительная работа оборудования была обеспечена его грамотной эксплуатацией персоналом гидроэлектростанции. За это время гидроагрегат выработал почти 14 млрд кВт·ч электроэнергии.



До конца 2020 г. планируется полностью заменить гидротурбину, гидрогенератор, систему автоматического управления, маслонапорную установку, генераторный выключатель. Новый гидроагрегат будет обладать улучшенными техническими характеристиками и отличаться высоким уровнем экологической безопасности. Его мощность по сравнению со старым гидроагрегатом увеличится на 7,5 МВт и составит 72,5 МВт. Производитель нового гидроагрегата – российский концерн “Силовые машины”, работы по замене оборудования выполняет АО “Гидроремонт – ВКК” (дочернее общество РусГидро).

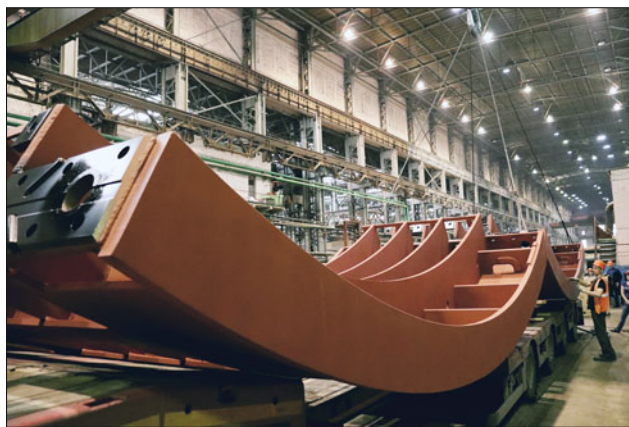
Модернизация Нижегородской ГЭС предусматривает поэтапную замену всех восьми гидроагрегатов станции.

НПО “ЭЛСИБ”

Завод ЭЛСИБ приступил к отгрузке крупных узлов гидрогенератора для Иркутской ГЭС. На прошлой неделе ЭЛСИБ начал отгрузку первых узлов гидрогенератора для Иркутской ГЭС в рамках технического перевооружения станции. Корпус статора, разделённый на шесть секторов, был отправлен тремя автомобильными тралами как негабаритный груз (по два сектора на одном трале). Сборка сердечника статора и укладка обмотки будут производиться на объекте заказчика силами специализированной монтажной организации. В общем, на Иркутскую станцию будет отгружено более 400 отправочных мест общей массой порядка 1027 т.

Так как работы по замене оборудования будут производиться на работающей станции, была определена очерёдность

сборки узлов гидроагрегата. Сборка корпуса статора будет осуществляться с сентября текущего года. Всего НПО “ЭЛСИБ” поставит четыре генератора на Иркутскую ГЭС.



Новые машины будут мощнее старых на 20%, что позволит вырабатывать дополнительно до 200 млн кВт·ч электроэнергии в год, используя тот же объём воды, что и до замены оборудования.

Уральский турбинный завод

Завершена реализация совместного проекта Уральско-го турбинного завода (холдинг РОТЕК) и РУП “Гродноэнерго”: на Гродненской ТЭЦ-2 после реконструкции введён в эксплуатацию турбоагрегат ПТ-70-12,8/1,27. Установленная электрическая мощность станции возросла с 302 до 312 МВт. Результатом реконструкции стало существенное увеличение эффективности турбины – новое оборудование способно нести в 1,5 раза большую тепловую нагрузку. Обеспечена подача пара 30 кг/см² на производство из двух разных отборов с возможностью переключения из одного на другой в зависимости от нагрузки турбоагрегата. Увеличен отпуск пара: из дополнительного отбора – до 100 т/ч, из теплофикационного – до 200 т/ч. За счёт использования новых технических решений оборудование может работать в режиме “ухудшенного вакуума” – это позволяет обеспечить работу конденсатора турбины не только на циркуляционной воде, как было до реконструкции, но и на сетевой, тем самым исключая потери тепла в конденсаторе.

Применение оригинальных конструктивных решений позволило не вносить принципиальных изменений компоновки в самом машинном зале – новый турбоагрегат смонтирован на старый фундамент, при этом монтаж проводился в условиях действующего цеха.

Гродненская ТЭЦ-2 – самый крупный источник электроэнергии и тепла в регионе, кроме того, станция обеспечивает промышленным паром одно из крупнейших химических предприятий страны ОАО “Гродно Азот”. Проект реконструкции турбины ПТ-60 – один из самых значимых проектов РУП “Гродноэнерго”, реализуемых в последние годы в соответствии с Государственной программой развития Белорусской энергетической системы.

Отметим, Уральский турбинный завод имеет давние и надёжные связи с предприятиями Беларуси: турбинный парк республики на 50% состоит из оборудования уральского производства. 20 паровых турбин, поставленные в Беларусь в различные годы, и сейчас обеспечивают электрической и тепловой энергией потребителей Минска, Могилева, Витебска, Полоцка, Мозыря, Гродно. Сотрудничество белорусских энергетиков с уральскими машиностроителями будет продолжаться в рамках международной промышленной выставки ИННОПРОМ-2019.