

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 ноябре 2016 г. составило 94,6 млрд. кВт·ч, что на 3,8% больше объёма потребления за ноябрь 2015 г. Потребление электроэнергии в ноябре 2016 г. в целом по России составило 97,2 млрд. кВт·ч, что на 3,7% больше, чем в ноябре 2015 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 изолированных энергосистемах (Таймырской, Камчатской, Сахалинской, Магаданской, Чукотской, энергосистеме Центральной и Западной Якутии, а также в Крымской энергосистеме). Фактические показатели работы энергосистем изолированных территорий представлены субъектами оперативного-диспетчерского управления указанных энергосистем.

В ноябре 2016 г. электростанции ЕЭС России выработали 96,6 млрд. кВт·ч, что на 4,0% больше, чем в ноябре 2015 г. Выработка электроэнергии в России в целом в ноябре 2016 г. составила 98,7 млрд. кВт·ч, что на 3,9% больше выработки в ноябре прошлого года.

Основную нагрузку по обеспечению спроса на электроэнергию в ЕЭС России в ноябре 2016 г. несли тепловые электростанции (ТЭС), выработка которых составила 59,1 млрд. кВт·ч, что на 0,3% больше, чем в ноябре 2015 г. Выработка ГЭС за тот же период составила 13,6 млрд. кВт·ч (на 11,5% больше уровня 2015 г.), АЭС – 18,6 млрд. кВт·ч (на 12,4% больше уровня 2015 г.), электростанций промышленных предприятий – 5,3 млрд. кВт·ч (на 1,5% больше уровня 2015 г.).

В ноябре продолжилось сезонное увеличение потребления электрической энергии и мощности. Максимум потребления мощности в ЕЭС России в ноябре 2016 г. составил 146 049 МВт, что на 6,3% больше, чем в октябре 2016 г., и на 2,6% больше аналогичного показателя ноября 2015 г.

Увеличение потребления электрической энергии и мощности в минувшем ноябре связано с более низкой по сравне-

нию с прошлым годом среднемесячной температурой наружного воздуха. В ноябре 2016 г. её значение по ЕЭС России составило –7,2°C, что на 3,2°C ниже, чем в ноябре прошлого года.

Потребление электроэнергии за 11 мес 2016 г. в целом по России составило 949,6 млрд. кВт·ч, что на 1,3% больше, чем за тот же период 2015 г. В ЕЭС России потребление электроэнергии с начала года составило 924,8 млрд. кВт·ч, что на 1,4% больше, чем в январе – ноябре 2015 г. Без учёта влияния дополнительного дня високосного года электропотребление по ЕЭС России и по России в целом увеличилось на 1,1 и 1,0% соответственно.

С начала 2016 г. выработка электроэнергии в России в целом составила 965,6 млрд. кВт·ч, что на 1,7% больше объёма выработки в январе – ноябре 2015 г. Выработка электроэнергии в ЕЭС России за 11 мес 2015 г. составила 944,6 млрд. кВт·ч, что так же на 1,7% больше показателя аналогичного периода прошлого года. Без учёта влияния дополнительного дня високосного года выработка электроэнергии увеличилось на 1,4% как по ЕЭС России, так и по России в целом.

Основную нагрузку по обеспечению спроса на электроэнергию в ЕЭС России в течение 11 мес 2016 г. несли ТЭС, выработка которых составила 549,1 млрд. кВт·ч, что на 0,7% меньше, чем в январе – ноябре 2015 г. Выработка ГЭС за тот же период составила 164,7 млрд. кВт·ч (на 11,8% больше, чем за 11 мес 2015 года), АЭС – 176,9 млрд. кВт·ч (на 0,1 % больше, чем в аналогичном периоде 2015 г.), электростанций промышленных предприятий – 53,9 млрд. кВт·ч (на 3,5% больше показателя января – ноября 2015 г.).

Данные за ноябрь и 11 мес 2016 г. представлены в таблице.

Всероссийское совещание по подготовке к ОЗП

Председатель правления АО «Системный оператор ЕЭС» Борис Аюев 24 ноября выступил с докладом на всероссийском совещании «Об итогах подготовки субъектов электроэнергетики к прохождению осенне-зимнего периода 2016/17 г.», в котором представил прогноз режимно-балансовой ситуации в ЕЭС России и рассказал о вызовах, стоящих перед энергетиками в наступившем осенне-зимнем периоде (ОЗП). В числе основных проблемных регионов остаются Интинский и Воркутинский энергорайоны энерго-

ОЭС	Выработка, млрд. кВт·ч		Потребление, млрд. кВт·ч	
	Ноябрь 2016 г.	Январь – ноябрь 2016 г.	Ноябрь 2016 г.	Январь – ноябрь 2016 г.
Востока (с учётом изолированных систем)	4,8 (7,4)	43,9 (2,8)	4,4 (5,3)	40,3 (2,4)
Сибири (с учётом изолированных систем)	19,5 (– 1,2)	194,7 (2,5)	19,7 (0,6)	194,8 (1,2)
Урала	23,4 (2,2)	233,0 (– 0,4)	23,5 (1,5)	234,0 (– 0,1)
Средней Волги	9,6 (6,9)	95,7 (0,5)	9,9 (5,7)	95,5 (1,3)
Центра	22,6 (5,2)	212,6 (– 1,1)	22,1 (5,1)	213,6 (1,9)
Северо-Запада	10,3 (6,9)	96,4 (5,2)	8,7 (6,2)	83,7 (2,6)
Юга	8,4 (8,7)	89,5 (10,2)	8,8 (8,4)	87,6 (2,4)

Примечание. В скобках приведено изменение показателя в процентах относительно аналогичного периода 2015 г.

системы Республики Коми, в 2016 г. включённые Министерством энергетики РФ в перечень регионов с высокими рисками нарушения электроснабжения. Из-за повышенной аварийности Воркутинской ТЭЦ-2 в условиях отсутствия технической возможности подачи напряжения на собственные нужды электростанции для её разворота с “нуля” в случае аварии существует высокий риск полного обесточения потребителей этих энергорайонов в зимних условиях. Председатель правления АО “СО ЕЭС” подчеркнул, что для предотвращения негативного сценария прежде всего требуется обеспечить одновременную работоспособность не менее шести из девяти существующих котлоагрегатов Воркутинской ТЭЦ-2, а также установить на Воркутинской ТЭЦ-1 автономные источники электроснабжения для разворота генерирующего оборудования в тяжёлых аварийных ситуациях. Кроме того, в Республике Коми необходимо проведение совместных противаварийных тренировок с участием оперативного и дежурного персонала субъектов электроэнергетики, муниципальных образований и МЧС России.

Как и в прошлом ОЗП, сложная режимная ситуация сохраняется в ОЭС Юга из-за отключения электрических связей ОЭС Юга с ОЭС Украины. Поэтому в ходе ОЗП 2016/17 г. ожидается высокая загрузка электростанций ОЭС Юга и линий электропередачи, связывающих энергосистемы Ростовской и Волгоградской обл. Даже единичное нормативное аварийное возмущение на этих линиях или отключение одной самой большой генерирующей единицы оборудования (блок на Ростовской АЭС) приведёт к исчерпанию резервов мощности на электростанциях ОЭС Юга и необходимости использования аварийной взаимопомощи от иностранных энергосистем. При отсутствии возможности использования аварийной взаимопомощи потребуется ввод графиков временного отключения потребления, подчеркнул Борис Аюев. Для недопущения такого развития событий субъектам электроэнергетики ОЭС Юга необходимо обеспечить готовность электростанций к работе полным составом генерирующего оборудования и надёжную работу электросетевого оборудования. Он также отметил, что для ликвидации сложной режимной ситуации в ОЭС Юга, повторяющейся из года в год, необходимо ускорить принятие решений о строительстве ТЭС в Тамани и Грозненской ТЭС.

Напряжённая режимно-балансовая ситуация в наступившем ОЗП может сложиться и в Крымской энергосистеме в часы пиковой нагрузки. В случае роста потребления до уровня прогнозного максимума 1360 МВт в Крыму может возникнуть до 66 МВт дефицита, не покрываемого централизованным электроснабжением (выработка местными генерирующими объектами и переток мощности по энергомоству Кубань – Крым, которые в сумме составляют до 1294 МВт). В связи с этим Борис Аюев отметил необходимость поддержания в рабочем состоянии имеющихся дизель-генераторных установок общей мощностью 144 МВт для организации децентрализованного электроснабжения отдельных потребителей в случае возникновения дефицита мощности. В качестве организационной меры руководитель Системного оператора предложил провести дополнительные тренировки по переводу потребителей на эти источники электроснабжения. Кроме того, по расчётам Системного оператора для прохождения периодов высоких нагрузок необходимо установить на подстанции 330 кВ Симферопольская батареи статических компенсаторов мощностью 60 Мвар для увеличения пропускной способности энергомоства Кубань – Крым дополнительно на 40 МВт, а также восстановить выведенную из эксплуатации газотурбинную установку Западно-Крымской МГТЭС и принять решение о проведении конкурса на строительство дополнительных быстровозводимых генерирующих мощностей в Крыму.

В докладе Бориса Аюева также отмечено, что в период ОЗП 2016/17 г. существует риск выделения Кольской и Карельской энергосистем на изолированную работу с дефици-

том мощности. Причина риска – в некорректной работе системы возбуждения генераторов Кольской АЭС, которая может привести к возникновению качаний мощности на электрических связях энергосистем Мурманской обл. и Карелии с последующим автоматическим отделением их от ЕЭС России. Для ликвидации этого риска АО “Концерн Росэнергоатом” необходимо в установленные сроки реализовать разработанный план-график замены неэффективно работающих автоматических регуляторов возбуждения (АРВ) типа “КОСУР-Ц” на четырёх генераторах Кольской АЭС. Кроме того, по мнению Системного оператора, в связи с ситуацией на Кольской АЭС требуется разработка плана мероприятий по замене АРВ этого типа на всех атомных станциях в ЕЭС России.

Угрозы выявлены и в энергосистеме Красноярского края из-за завершения в конце декабря срока действия договоров на эксплуатационное обслуживание сетевых объектов 500 кВ, принадлежащих краевому государственному казённому учреждению “Дирекция по комплексному развитию Нижней Приангарья” (ДКРНП). Эти энергообъекты являются ключевыми элементами схемы выдачи мощности Богучанской ГЭС. Вполне реальным в ОЗП 2016/17 г. может стать сценарий прекращения их обслуживания и связанная с этим необходимость отключения их от электрической сети, сообщил Борис Аюев. Богучанская ГЭС при этом не сможет нести требуемую электрическую нагрузку, что потребует открытия холостых сбросов воды в зимний период и вызовет риск обледенения гидротехнических сооружений. Кроме того, к настоящему моменту в длительных аварийных ремонтах находятся принадлежащие ДКРНП управляемые шунтирующие реакторы на подстанциях 500 кВ Ангара и Озёрная, которые входят в схему выдачи мощности Богучанской ГЭС. Для предотвращения негативного сценария необходимо заключить новые договоры на эксплуатационное обслуживание объектов 500 кВ, в том числе предусматривающие проведение ремонтов и аварийно-восстановительных работ, а также в минимальные сроки обеспечить завершение аварийных ремонтов управляемых шунтирующих реакторов.

В завершение руководитель Системного оператора коснулся вопросов формирования нормативно-правовой основы для интеграции в ЕЭС России западного и центрального районов энергосистемы Республики Саха (Якутия). Он подчеркнул необходимость скорейшего внесения изменений в Федеральный закон “Об электроэнергетике” в части законодательного урегулирования отношений при присоединении электроэнергетической системы к другой электроэнергетической системе для обеспечения присоединения этих энергорайонов к ЕЭС.

Министр энергетики Российской Федерации Александр Новак, руководивший работой совещания, поручил провести детальный анализ представленных ситуаций и разработать перечень мероприятий, требующих участия отраслевого регулятора для минимизации рисков, описанных руководителем Системного оператора.

Председатель правления АО “СО ЕЭС” представил прогноз потребления мощности в ЕЭС России в предстоящем ОЗП. По оценкам специалистов компании, максимальное потребление мощности может достичь 154,4 ГВт, что на 3,5% выше максимума прошлого ОЗП и на 3,8% выше максимума ОЗП 2014/15 г. Такой прогноз потребления мощности обусловлен более низкими прогнозными значениями температуры воздуха на предстоящую зиму.

Ежегодное всероссийское совещание, проводимое Министерством энергетики Российской Федерации, состоялось в Москве в рамках V Международного форума по энергоэффективности и развитию электроэнергетики ENES-2016. В нём приняли участие представители министерств и ведомств, депутаты Государственной думы и члены Совета Федерации РФ, представители региональных администраций, руководители крупнейших компаний энергетического комплекса.

Развитие отраслевой стандартизации

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии утвердило Программу национальной стандартизации на 2017 г. приказом от 27.10.2016 № 1634. Программа разработана в соответствии с федеральными законами от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ “О техническом регулировании”, от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ “О стандартизации в Российской Федерации” и одобрена на совместном заседании коллегии и общественного совета при Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии (протокол от 9 сентября 2016 г. № 2-кол).

В рамках общетехнического комплекса данной программой предусмотрена разработка стандартов в области ресурсосбережения, применения наилучших доступных технологий, систем менеджмента (в том числе риск-менеджмента и менеджмента знаний), оценки соответствия, устойчивого развития административно-территориальных образований, установления требований к нормоконтролёру технической документации.

Один из основных блоков Программы национальной стандартизации на 2017 г. посвящён машиностроительному комплексу. В рамках этого направления в 2017 г. будет продолжена работа по формированию стандартов, обеспечивающих сокращение зависимости промышленности от импортной продукции и технологий, развитие производственной инфраструктуры и внедрение инновационных решений. Также среди приоритетов программы – работы по стандартизации в рамках электротехнического комплекса и разработка стандартов в области криптографии, оборудования информационных технологий и телекоммуникационного оборудования в рамках комплекса информационных технологий.

В части ТК 016 “Электроэнергетика” программа предусматривает продолжение работы, начатой в 2016 г., а также осуществление более 40 новых проектов, начало реализации которых запланировано на 2017 г. В области оперативно-диспетчерского управления предусмотрена разработка национальных стандартов автоматизации ликвидации асинхронного режима и автономных регистраторов аварийных событий, а также стандартов в области подготовки персонала и проведения противоаварийных тренировок. В числе работ, запланированных на 2017 г., – разработка новых и пересмотр действующих национальных стандартов на оборудование электрических сетей, включая силовые трансформаторы, выключатели, КРУЭ и др.

В документ также включена разработка стандартов системного значения – норм технологического проектирования подстанций 35 – 750 кВ, технических требований к ветроэнергетическим установкам, требований к организации эксплуатации и технического обслуживания ГЭС, норм по теплотехнической части блочных установок ТЭС, требований к организации наладочных работ на технических средствах АСУТП для ТЭС.

В области силовой электроники в электроэнергетике запланирована разработка серии стандартов на базе публикаций МЭК, относящихся к электропередачам постоянного тока высокого напряжения и установкам постоянного тока высокого напряжения. В области электроустановок запланирован пересмотр межгосударственных стандартов по терминам и методам расчёта токов КЗ. Кроме того, в области смежных технических комитетов предусмотрена совместная работа по обновлению стандарта на нормы качества электрической энергии в части высоковольтных сетей, а также по пересмотру стандарта на общие требования к ГТУ в части требований к рабочему диапазону и стандарта по терминологии в области энергосбережения.

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) утвердило национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 57285 – 2016 “Единая энергетическая система и изолированно работающие энерго-

системы. Электроэнергетические системы. Оперативно-диспетчерское управление. Порядок подготовки заключений о возможности вывода из эксплуатации генерирующего оборудования электростанций, относящегося к объектам диспетчеризации. Нормы и требования”.

Стандарт, утверждённый приказом Росстандарта от 25 ноября 2016 г. № 1784 ст, разработан АО “СО ЕЭС” по Программе национальной стандартизации в рамках деятельности подкомитета ПК-1 “Электроэнергетические системы” технического комитета по стандартизации ТК 016 “Электроэнергетика”.

Стандарт разработан в целях обеспечения единства подходов и методологии при рассмотрении субъектами оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике возможности вывода из эксплуатации генерирующего оборудования электростанций, относящегося к объектам диспетчеризации, а также формировании заключений о возможности вывода из эксплуатации такого оборудования.

ГОСТ Р 57285 – 2016 определяет основные критерии, принципы и методологические подходы, в соответствии с которыми выполняется оценка возможности вывода из эксплуатации генерирующего оборудования электростанций, относящегося к объектам диспетчеризации, а также требования к содержанию заключений о возможности вывода из эксплуатации генерирующего оборудования электростанций, относящегося к объектам диспетчеризации.

Новый стандарт предназначен для руководства при подготовке заключений о возможности вывода из эксплуатации генерирующего оборудования электростанций субъектами оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике в соответствии с требованиями нормативных актов – Правил вывода объектов электроэнергетики в ремонт и из эксплуатации (утверждённых постановлением Правительства Российской Федерации от 26.07.2007 № 484) и п. 114 Правил оптового рынка электрической энергии и мощности (утверждённых постановлением Правительства Российской Федерации от 27.12.2010 № 1172).

Стандарт ГОСТ Р 57285 – 2016 вводится в действие с 1 июля 2017 г. К этому сроку будет завершена подготовка официального издания стандарта. На период издательского оформления окончательная редакция проекта стандарта будет доступна для ознакомления заинтересованных лиц на сайте ФГУП “СТАНДАРТИНФОРМ” в АИС “ЭКСПРЕСС – СТАНДАРТ”.

Рынки

По итогам отбора, проведённого АО “СО ЕЭС” с 15 по 21 ноября, сформирован перечень участников оптового рынка электроэнергии и мощности, заявки которых соответствуют требованиям по обеспечению ценозависимого потребления. В перечень вошли четыре покупателя электроэнергии и мощности, подавших заявки в отношении пяти групп точек поставки во 2-й ценовой зоне ЕЭС России: АО “РУСАЛ Новокузнецкий алюминиевый завод”, АО “РУСАЛ Саяногорский алюминиевый завод”, ОАО “РУСАЛ Братский алюминиевый завод” и ООО “РУСАЛ Энерго”.

Суммарная величина ценозависимого снижения объёма покупки электрической энергии на декабрь 2017 г. составила 69 000 кВт·ч, а соответствующий ей суммарный объём ценозависимого снижения потребления мощности, рассчитанный с учётом заявляемого количества часов готовности к ценозависимому снижению объёма покупки электрической энергии, составил 54 МВт. Расчёт приводится на декабрь 2017 г. как месяц с наибольшим прогнозным потреблением мощности в ЕЭС России.

Механизм ценозависимого потребления впервые включён в состав инструментов регулирования баланса в ЕЭС России в 2016 г. после выхода постановления Правительства РФ от 20.07.2016 г. № 699 “О внесении изменений в Правила опто-

вого рынка электрической энергии и мощности”. Постановление регламентирует порядок участия потребителей электроэнергии и мощности в регулировании баланса в ЕЭС России путём снижения потребления электроэнергии в пиковые часы нагрузки, а также устанавливает количественные параметры ценозависимого потребления в ЕЭС и вводит финансово-экономическую ответственность за неисполнение обязательств.

Ценозависимое потребление было впервые включено в процедуры конкурентного отбора мощности (КОМ) на 2020 г., проведённого в сентябре этого года. Для работы на рынке в качестве покупателя с ценозависимым потреблением в 2017 – 2019 гг. проводится отбор покупателей без участия в КОМ.

Результаты формирования перечня покупателей с ценозависимым потреблением на 2017 г. представлены на сайте конкурентного отбора мощности (<http://monitor.so-ups.ru>).

Планирование электроэнергетических режимов ЕЭС России

АО “СО ЕЭС” увеличило резервы третичного регулирования при краткосрочном планировании электроэнергетических режимов ЕЭС России в рабочие дни. Причиной увеличения резервов третичного регулирования послужили систематические аварийные отключения и невключения в сеть генерирующего оборудования из-за прекращения пусковых операций.

Так, 2 августа снижение рабочей мощности генерирующего оборудования ТЭС и АЭС от запланированного диспетчерским графиком на час максимума потребления, связанное с аварийными отключениями и невключениями в сеть генерирующего оборудования из-за прекращения пусковых операций, составило 3100 МВт. Суммарное значение рабочей мощности генерирующего оборудования ТЭС и АЭС, находящегося в аварийном ремонте, составила 5820 МВт.

22 августа снижение рабочей мощности генерирующего оборудования ТЭС и АЭС от запланированного диспетчерским графиком, связанное с аварийными отключениями и невключениями в сеть генерирующего оборудования из-за прекращения пусковых операций, составило 6274 МВт. Суммарное значение рабочей мощности генерирующего оборудования ТЭС и АЭС, находящегося в аварийном ремонте, составило 6420 МВт.

17 ноября снижение рабочей мощности генерирующего оборудования ТЭС и АЭС от запланированного диспетчерским графиком на час максимума потребления, связанное с аварийными отключениями и невключениями в сеть генерирующего оборудования из-за прекращения пусковых операций, составило 2430 МВт. Суммарное значение рабочей мощности генерирующего оборудования ТЭС и АЭС, находящегося в аварийном ремонте, составило 8250 МВт.

Резервы третичного регулирования увеличиваются на среднее значение снижения рабочей мощности в ЕЭС России.

Среднее значение снижения рабочей мощности определяется на календарный месяц как среднее за три предшествующих месяца суммарное значение мощности, не учтённое в процессе конкурентного отбора ценовых заявок рынка на сутки вперёд по причинам:

аварийного отключения генерирующего оборудования;
не включения генерирующего оборудования в сеть в связи с прекращением пусковых операций.

В 2016 г. среднемесячное значение снижения рабочей мощности в ЕЭС России составляет около 1000 МВт.

Требование о необходимости увеличения резервов третичного регулирования внесено Системным оператором в проект национального стандарта “Резервы активной мощности Единой энергетической системы России. Определение объёмов резервов активной мощности при краткосрочном планировании”.

Резерв третичного регулирования – это значение максимально возможного изменения мощности электростанций

третичного регулирования на загрузку или разгрузку по командам диспетчера для обеспечения допустимых параметров электроэнергетического режима энергосистемы в нормальном и послеаварийных режимах после нормативных возмущений.

Подготовка к осенне-зимнему периоду

10 ноября по итогам проверки, проводившейся комиссией Министерства энергетики Российской Федерации, АО “Системный оператор ЕЭС” получило паспорт готовности к работе в осенне-зимний период (ОЗП) 2016/17 г. В состав комиссии вошли представители Минэнерго России, Ростехнадзора, МЧС России, ПАО “ФСК ЕЭС”, ПАО “Россети”, руководители технологического блока Системного оператора. Возглавил комиссию заместитель министра энергетики Российской Федерации Андрей Черезов.

Комиссия проверила выполнение плана мероприятий по подготовке Системного оператора к работе в ОЗП 2016/17 г., убедилась в готовности технологических систем АО “СО ЕЭС”, оценила уровень подготовки специалистов, осуществляющих планирование и управление электроэнергетическим режимом ЕЭС России. Члены комиссии проверили соблюдение в Системном операторе норм охраны труда, промышленной и пожарной безопасности.

В ходе подготовки к ОЗП 2016/17 г. специалисты Системного оператора обеспечили режимные условия для выполнения годовой ремонтной кампании и ввода в эксплуатацию новых и реконструированных объектов электроэнергетики в ЕЭС России. По итогам 10 мес 2016 г. в ЕЭС России введены в работу 13 новых линий электропередачи класса напряжения 220 – 500 кВ, трансформаторы и автотрансформаторы на подстанциях этих классов напряжения суммарной установленной мощностью 2733 МВ*А и 3590 МВт генерирующих мощностей.

В соответствии с выданными Системным оператором заданиями, субъектами электроэнергетики обеспечены необходимые объёмы автоматической частотной разгрузки. Обеспечена готовность субъектов электроэнергетики и потребителей к реализации в утверждённом объёме графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии и мощности, а также – графиков временного отключения потребления при возникновении аварий в ЕЭС России.

С целью совершенствования практических навыков управления электроэнергетическим режимом энергосистем, отработки взаимодействия диспетчеров диспетчерских центров Системного оператора при ликвидации аварий с начала года проведено более 100 контрольных противоаварийных тренировок.

В соответствии с планами подготовки диспетчерских центров АО “СО ЕЭС” к работе в ОЗП 2016/17 г. в полном объёме выполнен необходимый комплекс технического обслуживания оборудования технологических и инженерных систем диспетчерских центров.

Обязательным условием положительного решения комиссии о выдаче паспорта готовности Системному оператору является готовность к ОЗП всех его филиалов – 7 ОДУ и 51 РДУ. По результатам проверок готовности к работе в ОЗП, проведённых с октября по ноябрь с участием представителей Ростехнадзора, МЧС, сетевых и генерирующих организаций, все филиалы АО “СО ЕЭС” получили паспорта готовности к работе в ОЗП 2016/17 г.

9 ноября в рамках проверки Системного оператора состоялась контрольная межсистемная противоаварийная тренировка, во время которой члены комиссии оценили готовность главного диспетчерского центра АО “СО ЕЭС” в Москве, а также участвовавших в тренировке диспетчерских центров филиалов АО “СО ЕЭС” – ОДУ Средней Волги, ОДУ Юга и ОДУ Урала – к ликвидации нарушений нормального режима работы ЕЭС России в условиях осенне-зимнего мак-

симула нагрузок. Противоаварийная тренировка проводилась на базе центров тренажёрной подготовки персонала АО “СО ЕЭС” с участием персонала Жигулёвской ГЭС на своих рабочих местах. Результаты противоаварийной тренировки признаны успешными.

По итогам проверки и результатам межсистемной противоаварийной тренировки комиссия отметила, что Системный оператор выполнил все основные и дополнительные условия Положения о проверке готовности субъектов электроэнергетики к работе в осенне-зимний период, утверждённого решением Правительственной комиссии по обеспечению безопасности электроснабжения (Федерального штаба) 6 июля 2012 г., и готов к осуществлению функций оперативно-диспетчерского управления ЕЭС России в ОЗП 2016/17 г.

На основании акта проверки готовности к работе в осенне-зимнем периоде, подписанного всеми членами комиссии, АО “СО ЕЭС” вручён паспорт готовности к работе в ОЗП 2016/17 г.

Развитие

21 ноября Системный оператор повысил на 17% значение максимально допустимого перетока мощности (МДП) на электрических связях между объединёнными энергосистемами (ОЭС) Северо-Запада и Центра. Увеличение МДП стало возможным в результате реализации совместного проекта АО “СО ЕЭС” и “Ленинградской атомной станции” – филиала АО “Концерн Росэнергоатом” по уменьшению времени реализации управляющих воздействий противоаварийной автоматики, установленной на подстанции 750 кВ Ленинградская.

Электроэнергетические режимы на связях между двумя ОЭС характеризуются близостью параметров к предельным значениям, в основном связанной с избытками мощности в ОЭС Северо-Запада и невозможностью их выдачи в ОЭС Центра. В результате коэффициент использования установленной мощности (КИУМ) некоторых тепловых электростанций в ОЭС Северо-Запада не превышает 20%. Так, КИУМ Киришской ГРЭС за 9 мес 2016 г. составил 20%, Псковской ГРЭС – 10%. Сложная режимно-балансовая ситуация на электрических связях между ОЭС Северо-Запада и ОЭС Центра связана с:

неравномерностью поставок электроэнергии в энергосистему Финляндии через Выборгский преобразовательный комплекс на ПС 400 кВ Выборгская;

сокращением поставок электроэнергии из ЕЭС России в энергосистемы стран Балтии после ввода электропередач постоянного тока между энергосистемами Эстонии и Литвы с энергосистемами Европейских стран (Estlink 1, Estlink 2, NordBalt и LitPol совокупной пропускной способностью более 2000 МВт);

существенной электрической нагрузкой ТЭЦ в Санкт-Петербурге и Ленинградской обл. в осенне-зимний период для обеспечения необходимого отпуска тепла потребителям;

значительной долей Ленинградской АЭС в структуре баланса ОЭС Северо-Запада – за 9 мес 2016 г. выработка электроэнергии ЛАЭС составила 40,8% суммарной выработки электроэнергии и 45,4% покрытия потребления мощности в центральной части ОЭС Северо-Запада (без учёта энергосистем Мурманской обл. и Республики Карелия).

Реализация совместного проекта позволила увеличить пропускную способность существующей электрической сети и расширить возможности по загрузке наиболее эффективных тепловых генерирующих объектов. Теперь, в зависимости от режимных условий, включённую мощность тепловых электростанций в ОЭС Северо-Запада можно увеличить на величину до 800 МВт.

Возможности увеличения максимально допустимого перетока мощности на связях между ОЭС Северо-Запада и ОЭС Центра в условиях существующей сетевой инфраструктуры

исследованы специалистами АО “СО ЕЭС” в 2015 г. Специалисты компании определили, что наиболее эффективным способом увеличения МДП является уменьшение времени реализации управляющих воздействий противоаварийной автоматики ПС 750 кВ Ленинградская на отключение генерирующих мощностей Ленинградской АЭС.

Проектная реализация предложения АО “СО ЕЭС” предусматривала изменение способа отключения генераторов Ленинградской АЭС в случае возникновения аварийных ситуаций на связях ОЭС Северо-Запада и ОЭС Центра. Вместо старого проектного решения по снижению выработки атомной станции – закрытия стопорных клапанов турбин, новое проектное решение реализовывало другой способ – отключение генераторных выключателей. В сумме это позволило снизить время реализации управляющих воздействий с 0,9 с до 0,22 с.

В процессе разработки проектного решения Системный оператор провёл расчёты статической и динамической устойчивости в контролируемом сечении Северо-Запад – Центр. Специалисты АО “СО ЕЭС” и Ленинградской АЭС совместно проработали вопрос о возможности изменения способа реализации управляющих воздействий на отключение генераторов АЭС, после чего Системным оператором были определены настройки АДВ на ПС 750 кВ Ленинградская, действующей на отключение генераторов электростанций ОЭС Северо-Запада. Ленинградская АЭС в короткие сроки в 2016 г. организовала разработку проектно-технического решения и его реализацию.

Назначения

1 ноября первым заместителем директора – главным диспетчером Рязанского РДУ назначен Александр Бормотов. Александр Владимирович Бормотов родился 10 июня 1979 г. в г. Шуя Ивановской обл. В 2001 г. окончил Ивановский государственный энергетический университет имени В. И. Ленина по специальности “Электроэнергетические системы и сети”. Трудовую деятельность начал диспетчером центральной диспетчерской службы ОАО “Рязаньэнерго”. С 2003 по 2005 г. работал в Рязанском РДУ диспетчером и старшим диспетчером оперативно-диспетчерской службы. С 2008 г. занимал должность начальника Службы энергетических режимов, балансов и развития. В 2010 г. был переведён на должность заместителя главного диспетчера – начальника ОДС. В феврале 2013 г. назначен заместителем главного диспетчера; работал на этом посту до назначения на должность первого заместителя директора – главного диспетчера Рязанского РДУ.

Андрей Большаков, занимавший должность первого заместителя директора – главного диспетчера Рязанского РДУ с 2008 г., назначен на должность директора РДУ Татарстана.

ПАО “Российские сети”

Вице-председатель, старший советник по региональному развитию Мирового энергетического совета (МИРЭС), генеральный директор ПАО “Россети” Олег Бударгин в ходе рабочего визита в Лондон провёл встречу с генеральным секретарём МИРЭС Кристофером Фраем. Руководители обменялись взглядами на текущее положение дел в мировой энергетической отрасли, обсудили перспективы пан-евразийской интеграции национальных сетевых комплексов и вопросы международного сотрудничества.

Олег Бударгин предложил Кристоферу Фрау рассмотреть возможность МИРЭС стать организатором традиционного Круглого стола на Петербургском международном экономическом форуме-2017 (ПМЭФ-2017) с целью привлечения высокопоставленных спикеров из разных стран к дискуссии, посвящённой вопросам трансграничного объединения энерго-

систем, особенно в Азиатско-Тихоокеанском регионе, где планируется реализация проекта Большого энергетического кольца при участии России, Японии, Китая и Южной Кореи. По мнению российской стороны, это должно стать важным шагом на пути получения практической выгоды от создания единого электроэнергетического пространства за счёт оптимизации баланса производства и потребления, а также сокращения издержек на резервную мощность.

АО “Атомэнергомаш”

АО “Центральное конструкторское бюро машиностроения” (АО “ЦКБМ”, входит в машиностроительный дивизион “Росатома” – “Атомэнергомаш”) отгрузило комплект ключевого оборудования для Белорусской АЭС – первой атомной электростанции в Республике Беларусь, которая сооружается по российскому проекту нового поколения “три плюс” с двумя энергоблоками ВВЭР-1200. На станцию отправлен главный циркуляционный насос ГЦНА-1391 – последний из пяти насосов, предназначенных для строящегося первого энергоблока.

АО “ЦКБМ” является единственным в России разработчиком и изготовителем главных циркуляционных насосов (ГЦН) для всех типов российских реакторов. ГЦН – неотъемлемая часть реакторных установок. Они применяются для создания циркуляции теплоносителя в первом контуре реактора и работают в условиях высокого давления и температуры. От надёжной и бесперебойной работы этих агрегатов напрямую зависит безопасность любой АЭС.

Испытания ГЦН проводятся на производственной площадке в г. Сосновый Бор (Ленинградская обл.). Испытательный стенд для насосного агрегата ГЦНА-1391 представляет собой фрагмент реакторной установки – замкнутую петлю трубопровода первого контура, в которую “включается” тестируемый ГЦН. В ходе испытаний насос перекачивает 27 тыс. м³/ч теплоносителя (для сравнения – это равносильно заполнению водой 10 олимпийских бассейнов за один час) при температуре до 300°C и давлении 160 атм. Именно в таких условиях агрегат будет работать на действующем энергоблоке. Срок службы циркуляционного насоса составляет 60 лет.

АО “ЦКБМ” постоянно ведёт исследовательские работы по совершенствованию конструкции ГЦН. В 2015 г. успешно завершились испытания нового циркуляционного насоса без маслосистемы (ГЦНА-1753), в котором все узлы смазываются и охлаждаются водой (в том числе – узлы электродвигателя). Данное техническое решение не имеет аналогов в мире.

Атомэнергомаш начал изготовление оборудования для многоцелевого исследовательского реактора на быстрых нейтронах (МБИР), строящегося в г. Димитровграде (Россия) на площадке АО “ГНЦ НИИАР”. В филиале АО “АЭМ-технологии” – “Петрозаводскмаше” стартовало изготовление заготовок для тепловой защиты реактора – внешней оболочки МБИР. Отлито первое кольцо из высокопрочного чугуна наружным диаметром 5 м, толщиной 580 мм и высотой 780 мм. Масса изделия – 45 т. Всего будет отлито восемь кольцевых заготовок разных размеров общей массой 265 т, из которых, после механической обработки в “Петрозаводскмаше”, будет изготовлена и собрана тепловая защита реактора. Габаритные размеры готового изделия – 5575 мм в высоту и 5240 мм в диаметре. Кроме чугунных заготовок, в состав изделия входит 68 уникальных деталей, которые будут изготовлены здесь же.

Компания “АЭМ-технологии” является поставщиком основного оборудования реакторной установки МБИР. По договору с АО “ГНЦ НИИАР”, кроме тепловой защиты, предприятие изготовит корпус реактора с внутрикорпусными элементами, верхнее перекрытие, блочную теплоизоляцию, опорные

конструкции. Это оборудование будет изготовлено в Волгодонском филиале компании, на заводе “Атоммаш”. В настоящее время здесь ведётся подготовка производства, согласовываются планы качества.

МБИР, строящийся по проекту АО “НИКИЭТ”, должен стать новой технологической платформой ядерной энергетики, в основе которой лежит переход на замкнутый ядерный топливный цикл с реакторами, работающими на быстрых нейтронах.

Целью сооружения МБИР является создание высокопоточного исследовательского реактора на быстрых нейтронах с уникальными потребительскими свойствами для проведения реакторных и послереакторных исследований, производства электроэнергии и тепла, отработки новых технологий производства радионуклидов и модифицированных материалов. Особенностью этой реакторной установки является трёхконтурная схема передачи тепла от реактора к окружающей среде. В качестве теплоносителя первого и второго контура применяется натрий, третьего (контур турбоустановки) – вода. Тепловая мощность реактора 150 МВт, проектный срок службы 50 лет.

В ПАО “ЗиО-Подольск” (входит в машиностроительный дивизион Росатома – Атомэнергомаш) завершили гидравлические испытания опытного образца камеры входа питательной воды, которая является частью парогенератора для реактора на быстрых нейтронах со свинцовым теплоносителем “БРЕСТ-ОД-300”. Впервые в истории ПАО “ЗиО-Подольск” конструкторы Департамента оборудования атомного машиностроения (ДО АМ) разрабатывают технический проект парогенератора и его экспериментальное обоснование по заказу главного конструктора РУ “БРЕСТ-ОД-300” АО “НИКИЭТ”. Отличие парогенератора по проекту БРЕСТ от классических заключается в том, что он погружного типа, т.е. его теплообменная поверхность погружена в жидкий свинец, который циркулирует в шахте с температурой не менее 380°C. В центральную камеру парогенератора поступает питательная вода, а из восьми боковых камер перегретый пар уходит на турбоустановку.

В процессе эксплуатации должна быть предусмотрена возможность проведения глушения предположительно повреждённых теплообменных труб без извлечения парогенератора из шахты, а высокие температуры не позволят выполнять эту операцию человеку традиционным способом. Конструкторы завода разработали камеру входа питательной воды и камеру выхода пара таким образом, чтобы максимально упростить доступ роботизированных машин во внутреннее пространство камер. Они создали конструкции с быстросъёмными крышками.

Камера с быстросъёмной крышкой имеет две степени защиты по герметичности: основную прокладку и две вспомогательные. Вторая степень защиты с высокой надёжностью обеспечит герметичность парогенератора. Работоспособность опытного образца камеры с быстросъёмной крышкой была подтверждена в ходе гидравлических испытаний при подаче давления 230 атм и нормальной температуре.

“БРЕСТ-ОД-300” – это первый реактор на свинцовом теплоносителе, который будет создан в нашей стране и вообще в мире. Мы гордимся тем, что наш завод предложил оригинальную конструкцию и, совместно с НИКИЭТ, разработал абсолютно новый технический проект парогенератора для опытно-демонстрационной реакторной установки” – подчеркнул заместитель главного конструктора ДО АМ Юрий Кузьминов.

В составе реакторной установки “БРЕСТ-ОД-300” будут работать восемь парогенераторов.

Группа компаний “Интертехэлектро”

Группа компаний “Интертехэлектро” продолжает работы по строительству Маяковской ТЭС в г. Гусеве (Калининградская обл.). На площадке строительства завершено сооружение фундаментов и начат монтаж колонн каркаса главного корпуса. Завершается сооружение фундаментов газотурбинных установок. Газовая турбина № 1 с генератором доставлена на площадку строительства, ведётся подготовка к приёмке газовой турбины № 2. Выполнены работы по прокладке временного электроснабжения площадки строительства. Закончено строительство зданий административно-бытового корпуса, ангара-склада и столовой. Начато строительство КПП. На территории площадки строительства ведутся работы по устройству временных дорог.

Электрическая мощность Маяковской ТЭС составит 160 МВт. Электростанция будет оснащена двумя газотурбинными установками 6F.03, выпускаемыми ООО “Русские газовые турбины” (г. Рыбинск) по лицензии компании General Electric. Объём работ генеральной подрядчика – АО “Интертехэлектро” – включает строительные-монтажные работы по всем объектам и сооружениям, поставку всего комплекса вспомогательного оборудования, пусконаладочные работы, ввод объекта в эксплуатацию.

Заказчиком строительства Маяковской ТЭС выступает ООО “Калининградская генерация” – совместное предприятие ОАО “Роснефтегаз” и ПАО “Интер РАО”. Реализация проекта позволит обеспечить энергетическую независимость Калининградской обл. и повысить надёжность энергоснабжения потребителей. Управление проектом со стороны заказчика осуществляет ООО “Интер РАО – Инжиниринг”.

НПО “ЭЛСИБ”

ЭЛСИБ успешно завершил испытания и осуществил отгрузку статора турбогенератора с воздушным охлаждением мощностью 60 МВт, изготовленного для ТЭЦ-ПВС Новолипецкого металлургического комбината (ПАО “НЛМК”) – крупнейшего производителя стали в России. Павел Королев, начальник отдела продаж генераторов: “В присутствии представителей покупателя – АО “Энергетические решения” и конечного заказчика ПАО “НЛМК” в соответствии с рабочей программой совместных испытаний генератор был подвергнут проверке с фиксацией всех энергетических и технологических параметров, в том числе были проведены вибрационные и акустические исследования. Полученные результаты подтвердили полное соответствие параметров генератора заявленным расчётным значениям. Отмечу, что одним из подходов нашей компании по удовлетворению требований заказчика в рамках поставки генераторов – модификация серийных конструкций на основе отработанных решений. В данном случае – это изготовление и поставка в комплекте с генератором бесщёточной системы возбуждения, которая повысит надёжность и уменьшит трудоёмкость обслуживания ТФ-60-2УЗ на электростанции”.

Напомним, что НПО “ЭЛСИБ” подписало договор на изготовление и поставку турбогенератора ТФ-60-2УЗ с бесщёточной системой возбуждения для ТЭЦ-ПВС ПАО “НЛМК” в сентябре 2015 г., генератор будет работать совместно с паровой турбиной ПТ-60 производства ЗАО “Уральский турбинный завод”. Проектные работы по турбоустановке, поставке вспомогательного оборудования, в том числе ав-

томатизированной системы управления технологическим процессом, выполнит АО “Энергетические решения”.

ООО “Сименс”

В Санкт-Петербурге на предприятии “Сименс Электропривод” (СЭП) состоялась презентация первых частотных преобразователей Sinamics S120 под маркой “Сделано в России”. В мероприятии приняли участие генеральный директор компании “Электропром” Борис Абрамов, заместитель генерального директора “Уралмаш НГО Холдинга” Андрей Георгиев и главный коммерческий директор “Сименс” в России Александр Либеров.

Производство высокотехнологической продукции налажено в рамках программы локализации электрических машин. Специально для начала серийного выпуска был осуществлён трансфер технологий с аналогичного завода в Нюрнберге (Германия) на предприятие СЭП в Санкт-Петербурге. Теперь предприятие приступает к процессу глубокой локализации.

Четыре комплекта данного оборудования произведены для нужд компании “Электропром” в рамках заказа, размещённого в июле 2016 г. Первые преобразователи Sinamics S120, изготовленные в России, планируется использовать для электропривода буровых установок БУ-5000. Компании “Электропром” и “Сименс” уже 15 лет ведут совместную работу по разработке и производству электроприводов для буровых установок. С 2002 г. партнёры изготовили и ввели в эксплуатацию 111 машин, в том числе более 60 с использованием преобразователей частоты Sinamics S120 Cabinet Module.

“Компания “Сименс” продолжает инвестировать в российские проекты и сегодняшняя презентация – свидетельство того, что для нас важнейшим направлением в деятельности является локализация производства. Теперь на СЭП мы можем наладить серийный выпуск частотных преобразователей для нужд российских компаний. И это наш общий вклад в возрождение отечественного машиностроения, развитие которого является одним из основных приоритетов российской экономики”, – отметил главный коммерческий директор “Сименс” в России Александр Либеров.

В Казани состоялась открытие производственной линии по сборке высокоточных датчиков давления “Сименс”. Оборудование локализовано под брендом “КМ35” на базе НПП “ГКС” в столице Татарстана. В церемонии приняли участие заместитель премьер-министра Республики Татарстан – министр промышленности и торговли Альберт Каримов, председатель совета директоров ООО НПП “ГКС” Айрат Сабиров, коммерческий руководитель подразделения “Автоматизация непрерывного производства” “Сименс АГ” Гюнтер Хаак и руководитель подразделения “Контрольно-измерительные приборы” “Сименс АГ” Юрген Шпитцер.

Согласно договорённости, компания НПП “ГКС” будет выпускать датчики давления с использованием оригинальных комплектующих производства “Сименс”. Сборочное производство и компетенция специалистов российского партнёра соответствуют стандартам, применяемым на оригинальном заводе “Сименс” в Хагенау (Франция). Соответствующий договор был подписан в 2015 г. между НПП “ГКС” и “Сименс”. Цель проекта – развитие российского производства контрольно-измерительных приборов. Проектная мощность площадки – 5000 датчиков давления “КМ35” в год.