

Константин Михайлович был руководителем советско-английского и советско-американского научно-технического сотрудничества по электропередачам сверхвысокого напряжения.

К. М. Антипов – автор многих научно-технических публикаций и более десятка авторских свидетельств.

Более 40 лет (с 1978 г.) Константин Михайлович работает в редколлегии журнала “Электрические станции”, выполняя обязанности заместителя главного редактора (до 2019 г.), где ярко проявляются его редакторские способности и умение работы с авторами и рецензентами.

К. М. Антипов пользуется большим уважением и заслуженным авторитетом у электроэнергетиков

всей страны, в том числе энергетиков различных отраслей экономики.

За многолетний творческий, плодотворный и напряжённый труд в энергетике Константину Михайловичу Антипову присвоены высокие звания заслуженного энергетика РСФСР, лауреата Государственной премии СССР, почётного энергетика СССР, заслуженного работника РАО “ЕЭС России”, почётного работника топливно-энергетического комплекса, ветерана энергетике, ветерана труда, он награждён несколькими медалями ВДНХ.

Уважаемый Константин Михайлович! Сердечно поздравляем вас с юбилеем и желаем крепкого здоровья, счастья и творческого долголетия!

ХРОНИКА

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 2019 г. составило 1059,3 млрд кВт·ч, что на 0,4% больше объёма потребления в 2018 г. Потребление электроэнергии в целом по России в 2019 г. составило 1075,2 млрд кВт·ч, что на 0,1% меньше, чем в 2018 г. Выработка электроэнергии в России в 2019 г. составила 1096,4 млрд кВт·ч, что на 0,4% больше, чем в 2018 г. Электростанции ЕЭС России выработали 1080,5 млрд кВт·ч, что на 0,9% больше, чем в 2018 г.

Основную нагрузку по обеспечению спроса на электроэнергию в ЕЭС России в 2019 г. несли тепловые электростанции (ТЭС), выработка которых составила 616,8 млрд кВт·ч, что на 0,5% меньше, чем в 2018 г. Выработка ГЭС за 2019 г. составила 190,3 млрд кВт·ч (на 3,6% больше, чем в 2018 г.). АЭС в 2019 г. выработано 208,6 млрд кВт·ч, что на 2,2% больше объёма электроэнергии, выработанного в 2018 г. Электростанции промышленных предприятий за 2019 г. выработали 63,3 млрд кВт·ч (на 2,1% больше, чем в 2018 г.).

Максимум потребления электрической мощности в ЕЭС России в 2019 г. зафиксирован 24 января. Его значение составило 151 661 МВт, что на 216 МВт (0,1%) меньше аналогичного показателя 2018 г.

Потребление электроэнергии в Единой энергосистеме России в декабре 2019 г. составило 101,1 млрд кВт·ч, что на 2,2% меньше объёма потребления за декабрь 2018 г. Потребление электроэнергии в декабре 2019 г. в целом по России составило

102,6 млрд кВт·ч, что на 2,7% меньше, чем в декабре 2018 г.

В декабре 2019 г. выработка электроэнергии в России в целом составила 104,4 млрд кВт·ч, что на 2,9% меньше, чем в декабре 2018 г. Электростанции ЕЭС России в декабре 2019 г. выработали 102,9 млрд кВт·ч электроэнергии, что на 2,4% меньше выработки в декабре 2018 г.

Основную нагрузку по обеспечению спроса на электроэнергию в ЕЭС России в декабре 2019 г. несли ТЭС, выработка которых составила 62,3 млрд кВт·ч, что на 4,8% меньше, чем в декабре 2018 г. Выработка ГЭС за тот же месяц составила 16,5 млрд кВт·ч (на 15,7% больше, чем в декабре 2018 г.), АЭС – 18,0 млрд кВт·ч (на 9,9% меньше, чем в декабре 2018 г.), электростанций промышленных предприятий – 6,0 млрд кВт·ч (на 6,2% больше показателей декабря 2018 г.).

Максимум потребления мощности ЕЭС России в декабре 2019 г. зафиксирован 04.12.2019 в 17:00 по московскому времени и составил 147 755 МВт, что меньше максимума потребления мощности в декабре 2018 г. на 4122 МВт (2,7%).

Снижение потребления электроэнергии и мощности в декабре 2019 г. относительно того же месяца 2018 г. связано с температурным фактором: среднемесячная температура воздуха в декабре 2019 г. в целом по ЕЭС России составила –5,9°C, что выше температуры декабря 2018 г. на 4,9°C. При этом в отдельные дни декабря 2019 г. температура воздуха была выше прошлых значений на 5,0 – 9,5°C.

Суммарные объёмы потребления и выработки электроэнергии в целом по России складываются из показателей электропотребления и выработки объектов, рас-

положенных 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).

Развитие отраслевой стандартизации

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) утвердило национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 58730 – 2019 “Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Планирование развития энергосистем. Расчеты балансовой надёжности. Нормы и требования”. Национальный стандарт ГОСТ Р 58730 – 2019 утверждён приказом Росстандарта от 10 декабря 2019 года № 1354-ст. Стандарт разработан АО “СО ЕЭС” по плану работ подкомитета ПК-1 “Электроэнергетические системы” технического комитета по стандартизации ТК 016 “Электроэнергетика”.

ГОСТ Р 58730-2019 устанавливает нормы и требования к проведению расчётов балансовой надёжности энергосистемы, в том числе к перечню определяемых показателей балансовой надёжности, перечню исходных данных и расчётным моделям, методологии проведения расчётов показателей балансовой надёжности, анализу результатов расчётов балансовой надёжности.

Стандарт предназначен для всех организаций, осуществляющих планирование развития ЕЭС России, технологически изолированных территориальных электроэнергетических систем и разработан в целях развития нормативной базы по планированию развития энергосистем в части проведения расчётов балансовой надёжности.

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) утвердило национальный стандарт ГОСТ Р 55105-2019 “Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Противоаварийная автоматика энергосистем. Нормы и требования” и изменение № 1 к ГОСТ Р 55890-2013 “Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Регулирование частоты и перетоков активной мощности. Нормы и требования”. ГОСТ Р 55105-2019 утверждён приказом Росстандарта от 26 декабря 2019 года № 1484-ст взамен ГОСТ Р 55105-2012, ставшего первым национальным стандартом в серии “Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы”.

В новой редакции ГОСТ Р 55105 обновлены разделы по терминологии, общим требованиям к организации автоматического противоаварийного управления,

общим требованиям к устройствам и комплексам противоаварийной автоматики, внесены изменения в структуру документа. В документ добавлена классификация видов противоаварийной автоматики, скорректированы требования к устройствам противоаварийной автоматики, требования к управляющим воздействиям противоаварийной автоматики и требования к устройствам и комплексам противоаварийной автоматики, добавлена структура комплекса автоматики предотвращения нарушения устойчивости (АПНУ).

ГОСТ Р 55105 – 2019 разработан с учётом опыта применения стандарта организации АО “СО ЕЭС” СТО 59012820.29.020.004-2018 “Релейная защита и автоматика. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Противоаварийная автоматика энергосистем. Нормы и требования”. В обновлённой редакции ГОСТ Р 55105 также учтены положения действующей нормативно-правовой базы по противоаварийной автоматике.

Изменение № 1 к ГОСТ Р 55890-2013 “Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Регулирование частоты и перетоков активной мощности. Нормы и требования” утверждено приказом Росстандарта от 25 декабря 2019 года № 1476-ст. Оно устанавливает требования к генерирующему оборудованию и его системам регулирования для обеспечения автоматического регулирования частоты в изолированно работающей энергосистеме (части энергосистемы). Соответствующие положения введены в национальный стандарт путём его дополнения новым подразделом 6.4 “Требования к автоматическому астатическому регулированию частоты в изолированно работающей энергосистеме (части энергосистемы)”. Благодаря утверждённому изменению положения ГОСТ Р 55890-2013 приведены в соответствие с Правилами технологического функционирования электроэнергетических систем и Требованиями к участию генерирующего оборудования в общем первичном регулировании частоты, утверждёнными соответственно постановлением Правительства Российской Федерации от 13.08.2018 № 937 и приказом Минэнерго России от 09.01.2019 № 2.

Обновление национальных стандартов проведено АО “СО ЕЭС” в соответствии с Программой национальной стандартизации в рамках деятельности подкомитета ПК-1 “Электроэнергетические системы” технического комитета по стандартизации ТК 016 “Электроэнергетика”.

Новые редакции ГОСТ Р вводятся в действие с 1 марта 2020 года. Официальные тексты стандартов будут доступны для ознакомления после издания на сайте Росстандарта, а также для распространения в интернет-магазине уполномоченной организации ФГУП “СТАНДАРТИНФОРМ”.

ПАО “Российские сети”

В ситуационно-аналитическом центре штаб-квартиры “Россетей” в формате ВКС состоялся торжественный ввод в эксплуатацию подстанций 110 кВ в Красноярском крае, Алтайском крае, Хан-

ты-Мансийском автономном округе – Югре и Ямало-Ненецком автономном округе. Кроме того, в формате ВКС были открыты центры управления сетями в Брянской области, Республике Марий-Эл и г. Белгороде, а также центры обслуживания клиентов для потребителей Краснодарского края и Республики Адыгея и г. Астрахани.

В пуске объектов приняли личное участие губернатор Красноярского края Александр Усс, губернатор Белгородской области Евгений Савченко, губернатор Ямало-Ненецкого автономного округа Дмитрий Артюхов, губернатор Ханты-Мансийского автономного округа – Югры Наталья Комарова, губернатор Астраханской области Игорь Бабушкин, которые обратились с приветственными словами в адрес энергетиков из САЦ “Россетей”. На прямой связи с Москвой в режиме ВКС находились члены правительств, главы городских администраций и муниципальных образований субъектов РФ.

“Сегодня важное для отрасли событие, потому что мы вводим в эксплуатацию современные цифровые объекты, которые реализуются в соответствии с утверждённой советом директоров компании “Россети” программой цифровизации. Также начинают работу новые современные центры обслуживания потребителей и управления сетями. Рад, что компания реализует масштабную программу, направленную на повышение эффективности и создание возможности для подключения потребителей”, – отметил министр энергетики РФ Александр Новак.

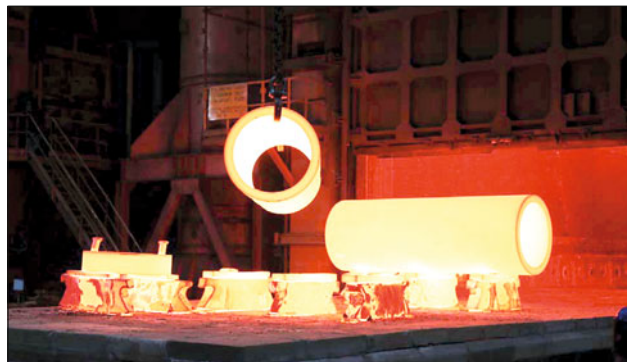
“Россети” суммарно сегодня вводят в эксплуатацию более 240 МВ·А новых трансформаторных мощностей. Это равно потреблению промышленного города с населением свыше 300 тыс. человек. Формируется мощный импульс для социально-экономического развития целого ряда субъектов нашей страны. Новые центры управления сетями позволят вывести управление энергоснабжением на качественно новый уровень для более чем 2,2 млн жителей”, – подчеркнул глава “Россетей” Павел Ливинский.

Новые подстанции построены с применением цифровых технологий. Автоматизированные системы управления технологическими процессами, оснащённые системами мониторинга технического состояния оборудования и устройств, дают возможность контролировать работу подстанций в режиме онлайн. Энергообъекты обеспечивают электроснабжение нефтяных месторождений и прилегающей инфраструктуры, социальные объекты, позволят снять дефицит мощности, дадут возможность для технологического присоединения новых потребителей, а также повысят надёжность и качество электроснабжения населения городов.

АО “Атомэнергомаш”

Волгодонский филиал “АЭМ-технологии” “Атоммаш” (входит в машиностроительный дивизион Росатома – Атомэнергомаш) приступил к изготовлению колен главного циркуляционного насоса (ГЦН) для второго блока АЭС “Руппур”. Работы по изготовлению колен ГЦН проводятся в два этапа. Первый этап – обработка давлением до необходимой формы “горячих” заготовок. Две заготовки общей массой более 19 т,

наружным диаметром 1175 мм, длиной 3350 мм предварительно нагрели в печи в два подхода при максимальной температуре 1060°C в течение 5 ч. Далее раскалённые заготовки отправили на пресс, где, согласно технологическому процессу, придали им овальную форму. Усилие прессы составило 5000 тс. После штамповки заготовки остывают до 150°C, направляются в печь на термообработку.



Второй этап – штамповка изогнутых колен ГЦН. Готовые трубы специалисты разрежут на четыре заготовки, которые пройдут нагрев в печи и с помощью прессы их загнут на 29°.

Главный циркуляционный насос – изделие первого класса безопасности. На АЭС он обеспечивает циркуляцию теплоносителя по трубам главного циркуляционного трубопровода из реактора в парогенератор и обратно. Масса ГЦН составляет 31,5 т при ширине 3,5 м и высоте 3 м. К корпусу прилагается элемент подвески, так называемая проставка; вместе с ней вес изделия достигает 48 т.

ПАО “РусГидро”

На Нижне-Бурейской ГЭС введены в эксплуатацию солнечные панели общей мощностью 1275 кВт. Солнечные модули производства компании “Хевел” будут вырабатывать 1,4 млн кВт·ч электроэнергии в год. Работа панелей обеспечит снижение затрат электроэнергии на собственные нужды Нижне-Бурейской ГЭС, что позволит увеличить полезный отпуск электроэнергии, повысить эффективность работы ГЭС.

“С началом работы солнечных модулей мы получили уникальный энергообъект гибридного генерирования, – заявил глава РусГидро Николай Шульгинов. – Менее чем за год мы совместно с нашими партнёрами из компании “Хевел” реализовали этот не имеющий аналогов в России проект: впервые в отечественной электроэнергетике солнечные панели установлены на территории ГЭС”.

“Создание объекта гибридного генерирования с использованием существующей сетевой инфраструктуры позволяет достичь максимальной энергоэффективности с минимальными затратами. Уверен, что у таких проектов большое будущее”, – заявил Игорь Шахрай, генеральный директор группы компаний “Хевел”.



Солнечные модули общей площадью 6700 м² размещены на территории гидроузла. Таким образом, для размещения солнечных энергоустановок расширения электросетевого хозяйства ГЭС и выделения земель не потребовалось.

С точки зрения развития генерирующих объектов, использующих солнечную энергию, Амурская область – благоприятный регион с высоким уровнем инсоляции: в среднем 240 солнечных дней в году. Солнечные модули размещены на станционной площадке ГЭС с учётом максимальной солнечной активности.

В солнечных панелях использованы современные гетероструктурные модули отечественного производства мощностью 370 Вт каждый. Солнечные элементы нового поколения с КПД ячейки более 23% вырабатывают на 20% больше электроэнергии, чем традиционные модули из поликристаллического кремния, и эффективно работают при высоких и низких температурах.

Подобные проекты по созданию гибридных энергообъектов сегодня активно реализуются на гидроузлах во многих странах. Преимуществами строительства таких объектов являются возможность использования существующей электросетевой и транспортной инфраструктуры, высококвалифицированных специалистов, а также отсутствие необходимости использования новых земель на нужды энергетики.

Нижне-Бурейская ГЭС на реке Бурее в Амурской области – вторая станция Бурейского гидроэнергетического комплекса. Помимо выработки электроэнергии

ГЭС выполняет роль контррегулятора, выравнивая неравномерные в течение суток расходы воды через крупнейшую на Дальнем Востоке Бурейскую ГЭС. Мощность станции – 320 МВт (четыре гидроагрегата), среднегодовая выработка электроэнергии – 1670 млн кВт·ч. Нижне-Бурейская ГЭС была введена в эксплуатацию в сентябре 2019 г.

Уральский турбинный завод

На Улан-Баторской ТЭЦ-4 (Монголия) успешно завершены комплексные 72-часовые испытания модернизированной турбины мощностью 100 МВт. Турбоагрегат выдал заявленную мощность в сеть. Работа “под ключ” была выполнена совместно с АО “РОТЕК” в рекордно короткие сроки за 11 месяцев и 8 дней с момента аванса. Турбина ПТ-100 – это уже вторая из четырёх машин, модернизируемых АО “Уральский турбинный завод” (входит в РОТЕК) на Улан-Баторской ТЭЦ-4.

Модернизация данной машины, работающей на станции с 1983 г., повысила мощность агрегата на 20 МВт, тепловая нагрузка увеличилась на 40 Гкал/ч. Полностью обновлён парковый ресурс турбины; теперь она сможет работать ещё не менее 30 лет. Отметим, в работе над проектом АО “УТЗ” использовало опыт проектов модернизации турбин ПТ-60 и ПТ-80, которые завод выполнил ранее для России, Казахстана и Белоруссии.

Для всех четырёх турбин АО “УТЗ” также поставляет и вспомогательное оборудование, выступая таким образом полнокомплектным поставщиком.

Первая из модернизируемых турбин (Т-123) на Улан-Баторской ТЭЦ-4 была запущена в сентябре 2019 г. в присутствии вице-премьеров и сопредседателей Российско-Монгольской межправительственной комиссии по торгово-экономическому и научно-техническому сотрудничеству Алексея Гордеева и Улзийсайханы Энхтувшина. Ещё две машины Т-123 сейчас находятся в монтаже на станции. Масштабный проект по обновлению генерирующего оборудования ТЭЦ-4 Улан-Батора завершится в 2020 г.

Всего АО “УТЗ” поставит в Монголию оборудование общей мощностью 469 МВт, что на 59 МВт больше установленной мощности станции в настоящее время.