



ЭНЕРГЕТИКА БЕЛАРУСИ

№15 (370) 14 АВГУСТА 2017 г.
Издается с июня 2001 г.

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИЗДАНИЕ
ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРGETИКИ «БЕЛЭНЕРГО»

В НОМЕРЕ:

На пусковых объектах

Введена в эксплуатацию парогазовая установка на Гомельской ТЭЦ-1.....2

Белорусская АЭС

Топливо для атомных энергоблоков.....2

Реконструкция и развитие

На Гродненской ТЭЦ-2 приступили к реконструкции турбоагрегата.....2

По принципу высоких стандартов: завершено строительство ПС 330 кВ «Поставы».....3



Электрические сети

Безлимитное потребление: реальность или мечта?.....4

Год науки

Усовершенствованная защита ЛЭП распределительных сетей.....5

Профессия – энергетик

Контроль, реакция, внимание: как работает «мозговой центр» Гомельской энергосистемы.....7

ПОЗДРАВЛЯЕМ!

С Днем строителя!



Уважаемые работники и ветераны строительно-монтажного комплекса! От имени Министерства энергетики и от себя лично поздравляю вас с профессиональным праздником – Днем строителя!

Высокий профессионализм строительного комплекса отрасли позволяют возводить сложнейшие энергетические объекты, требующие непревзойденного мастерства и навыков, строгой технологической дисциплины и трудового энтузиазма. Среди них – Белорусская атомная электростанция и объекты выдачи мощности АЭС, подстанции и линии электропередачи, энергоисточники на местных видах топлива и возобновляемые источники энергии, системы

газоснабжения. Только в этом году с участием организаций отрасли введены в действие две крупнейшие в республике гидроэлектростанции – Полоцкая (21,75 МВт) и Витебская ГЭС (40 МВт), парогазовая установка мощностью 35 МВт на Гомельской ТЭЦ-1. Продолжается реконструкция подстанции «Минск-Северная» и других объектов.

Строительно-монтажный комплекс Министерства энергетики Республики Беларусь представлен 32 организациями: строительными, научно-исследовательскими и проектно-исследовательскими. На предприятиях трудятся более 13 тысяч работников: строители, инженеры, проектировщики, научные сотрудники, технологи и другие специалисты. Объем выполненных организациями отрасли за 2016 год строительно-монтажных работ составил около миллиарда рублей.

Введено в эксплуатацию свыше 1800 км линий электропередачи и 88 км тепловых сетей, проложено более 2 тыс. км газопроводов, переведено со сжиженного на природный газ более 21 тыс. квартир, голубое топливо пришло во многие белорусские агрогородки. В рамках реализации Государственной программы «Торф» строители решают задачи по развитию и модернизации мощностей по добыче и переработке торфа.

Примите слова благодарности за ваш высокий профессионализм, ответственность, нелегкий труд и преданность профессии. Пусть не покидает вас желание совершенствовать профессиональное мастерство, добиваться поставленной цели и осуществлять намеченные планы. Желаю всем участникам строительного дела стабильности, благополучия, крепкого здоровья и счастья!

В.Н. ПОТУПЧИК,
министр энергетики Республики Беларусь

НА ПУСКОВЫХ ОБЪЕКТАХ

Введена Витебская ГЭС

Завершено строительство самой мощной гидроэлектростанции в Республике Беларусь. 31 июля подписан акт ввода в эксплуатацию Витебской ГЭС.

В 2012 г. на Витебщине стартовал крупномасштабный проект строительства каскада гидроэлектростанций на реке Западная Двина. 30 июня 2017 г. введена в строй Полоцкая ГЭС. Каскад современных гидроэлектростанций на Западной Двине станет украшением Белорусской энергосистемы.

Финансирование проекта осуществлялось за счет кредитных средств Государственного банка развития Китая и собственных средств РУП «Витебскэнерго».

Контракт по строительству станции под ключ был подписан РУП «Витебскэнерго» с Китайской инженерной компанией по электроэнергетики SNEEC. Контрактом предусмотрены: проектирование, поставка и монтаж оборудования, пусконаладочные и режимно-наладочные работы, испытания, обучение персонала, техническое обслуживание в гарантийный период и ввод станции в эксплуатацию.

Проектные работы по гидроузлу выполнены Пекинским проектно-исследовательским институтом, адаптацией проекта занимался РУП «Белнипиэнергопром». Проектные работы по выдаче мощности и связи с энергосистемой выполнила еще одна организация, входящая в состав ГПО «Белэнерго», – РУП «Белэнергосетьпроект».

Строительство станции было начато в апреле 2013 г. В течение



2013 г. велись подготовительные работы (сооружение дорог, производственной базы и других объектов инфраструктуры), а также возводился обводной канал, на который был переключен сток реки после ее перекрытия 15 мая 2014 г.

Этапы по созданию ложа водохранилища, выдаче мощности и связи с энергосистемой были реализованы в конце 2016 – начале 2017 г. Подпорные сооружения ГЭС образуют водохранилище площадью 822 га и объемом 4,1 млн м³, максимальной шириной 420 м и максимальной глубиной 14 м.

Монтаж гидросилового оборудования на Витебской ГЭС был начат 1 марта 2016 г. В здании

ГЭС установлены четыре горизонтальных капсульных гидроагрегата (диаметр рабочего колеса – 3,95 м) мощностью по 10 МВт.

Все 4 гидрогенератора прошли успешные испытания в течение 720 часов. Проведено 72-часовое комплексное опробование оборудования. В декабре 2016 г. станция начала вырабатывать электроэнергию в сеть.

В ходе строительства возведены здания и сооружения гидроузла, водосливной плотины, земляной плотины, открытого распределительного устройства ОРУ 110 кВ и судоходного шлюза.

В числе основных целей проекта – замещение импортируемых топливно-энергетических ресур-

сов, так как (гидроэлектростанция обеспечит экономию свыше 42 тыс. т у.т. в год), борьба с наводнениями, ирригация и обустройство зоны отдыха на водохранилище.

Витебская ГЭС суммарной установленной мощностью 40 МВт обеспечит годовую выработку 138 млн кВтч электроэнергии в год. Этого достаточно, чтобы снабжать электроэнергией потребителей всего Витебского района.

Преобразилась и сама река, улучшились условия для судоходства: если до строительства станций средняя глубина Западной Двины не превышала 1,6 метра, то сейчас уровень воды поднялся на метр.

НА ПУСКОВЫХ ОБЪЕКТАХ

31 июля РУП «Гомельэнерго» совместно с АКОО «Китайская машиностроительная инженеринговая корпорация» успешно завершили строительство объекта «Реконструкция Гомельской ТЭЦ-1 с созданием блока ПГУ-35, с установкой ГТУ-25, котла-утилизатора и паровой турбины» и подписали акт ввода объекта в эксплуатацию.

Финансирование строительства осуществлялось за счет средств Международного банка реконструкции и развития. Согласно заключенному контракту АКОО «Китайская машиностроительная инженеринговая корпорация» была осуществлена разработка проектной документации, поставка оборудования и выполнение всего комплекса строительно-монтажных и наладочных работ.

Строительство было начато в октябре 2015 г.

В результате реализации проекта на Гомельской

Введена в эксплуатацию парогазовая установка на Гомельской ТЭЦ-1



Пристроенная часть здания главного корпуса



Газовая турбина и котел-утилизатор



Паровая турбина

ТЭЦ-1, которая относится к филиалу «Гомельские тепловые сети» РУП «Гомельэнерго», была установлена газовая турбина «Хитачи» мощностью 26 МВт, котел-утилизатор паропроизводительностью 41,3 т/ч и па-

ровая турбина «Сименс» мощностью 5,3 МВт.

Основной целью реализации проекта являлось повышение надежности и энергоэффективности Гомельской энергосистемы.

energo.by

СОТРУДНИЧЕСТВО

Сервисный центр Siemens открыт в Минске

27 июля в торжественной обстановке в Минске был открыт Сервисный центр по обслуживанию газовых турбин немецкого концерна Siemens — одного из крупнейших мировых производителей энергетического оборудования.

В открытии центра приняли участие заместитель главного инженера ГПО «Белэнерго» Валерий ПОРШНЕВ, начальники профильных управлений ГПО, а также представители филиалов

РУП-облэнерго, в которых газовые турбины Siemens эксплуатируются уже не один год. Немецкую компанию представили директор ООО «Сименс технологии» Максим ЗУБОВ и директор департамента «Сервис в области производства энергии» ООО «Сименс» Александр ТАНИЧЕВ.

«Открытие сервисного центра Siemens в Беларуси — показатель того, что компания пришла в страну надолго, — подчеркнул на церемонии открытия Александр Таничев. — Для нас это первый шаг, но мы заверяем, что это начало

долгого пути плодотворного сотрудничества, по которому мы пойдем вместе с Белорусской энергосистемой».

«Наличие сервисного центра — одно из важных требований, которое ГПО «Белэнерго» предъявляет поставщикам оборудования для объектов энергетики, — отметил Валерий Поршневу. — Вы берете на себя определенные обязательства — оперативно оказывать помощь, отвечать на вызовы, решать технические вопросы — энергосистеме это будет удобно».

В ходе встречи стороны об-

менялись планами дальнейшего развития центра, смогли задать друг другу интересные вопросы и поделиться мнениями.

В планы Сервисного центра на 2017–2020 гг. входят: набор филд-персонала и персонала для управления проектами, создание склада аварийных запасных частей, центра обучения для представителей эксплуатационных служб заказчика и студентов технических вузов, создание склада инструментов и приспособлений.

Белорусская энергосистема и Siemens имеют богатую историю

сотрудничества. Сегодня на станциях, входящих в состав ГПО «Белэнерго», работают 9 газовых турбин этой компании суммарной установленной мощностью 740,8 МВт. Среди филиалов, эксплуатирующих такие турбины, — Березовская и Лукомльская ГРЭС, Могилевская ТЭЦ-3, Борисовская ТЭЦ, Минская ТЭЦ-2. Газовые турбины Siemens установлены также на некоторых крупных промышленных предприятиях республики, таких как ОАО «Беларускалий» и «Гродно Азот».

Антон ТУРЧЕНКО

БЕЛОРУССКАЯ АЭС

Топливо для атомных энергоблоков

Ядерное топливо на площадку строительства в Островец должны завезти во втором полугодии 2018 г., что предусмотрено графиками работ, предоставленными Белорусской АЭС. Об этом сообщил начальник отдела организации надзора за ядерной и радиационной безопасностью ядерных установок Госатомнадзора Максим Мазуренко.

По его словам, топливо перевозится в специализированных транспортных упаковочных контейнерах, которые спроектированы таким образом (и это подтверждается экспертизами и документами), что при любой ситуации во время транспортировки не может про-

изойти ситуация, когда возможна неконтролируемая цепная реакция или повреждение топлива.

«Что касается непосредственно Госатомнадзора, то планируются и организовываются мероприятия по двум направлениям — контроль физической защиты и контроль обеспечения ядерной и радиационной безопасности по факту прибытия топлива на площадку. Физическая защита связана с компетенцией не только Госатомнадзора как регулирующего органа, но и других ведомств, в том числе МВД», — рассказал Максим Мазуренко.

Для обеспечения ядерной и радиационной безопасности будет проводиться комплекс работ. Это в том числе работа с документами, подтверждающими соответствие топлива всем требованиям

безопасности, также определенные процедуры предусмотрены непосредственно при использовании топлива на АЭС.

Само по себе свежее ядерное топливо при транспортировке угрозы не представляет — его даже можно держать в руках, пояснили эксперты Госатомнадзора. Усиленные меры безопасности при транспортировке связаны с обеспечением гарантий, что топливо не может быть использовано в иных целях, помимо загрузки на АЭС.

По законодательству, за безопасность перевозки топлива отвечает эксплуатирующая организация, т.е. Белорусская АЭС, регулирующая организация (Госатомнадзор) осуществляет надзор за обеспечением безопасности.

БЕЛТА

РЕКОНСТРУКЦИЯ И РАЗВИТИЕ

На Гродненской ТЭЦ-2 приступили к реконструкции турбоагрегата

Реконструкция турбоагрегата ПТ-60-130/13 — один из самых значимых проектов РУП «Гродноэнерго», которые запланированы к реализации в 2017–2019 гг. в соответствии с Государственной программой развития Белорусской энергетической системы.

Необходимость реконструкции обоснована физическим и моральным износом оборудования турбины и генератора, отработавших без малого полвека. Паровая турбина №2, изготовленная в 1970 г. Ленинградским металлическим заводом, будет заменена на новую турбину большей мощности с лучшими параметрами.

С 24 июля на Гродненской

ТЭЦ-2, согласно диспетчерской заявке, турбоагрегат ПТ-60-130/13 №2 выведен в реконструкцию с заменой вспомогательного оборудования и генератора. На первом этапе будут проводиться подготовительные работы: демонтаж оборудования и трубопроводов, подготовка площадки к реконструкции.

Началу реконструкции, направленной на повышение эксплуатационных показателей и характеристик экономичности, предшествовала работа по подготовке технико-экономического обоснования, проектированию, выбору поставщиков оборудования на конкурсной основе, а также определению победителей на проведение строительно-монтажных работ.

energo.by

РЕКОНСТРУКЦИЯ И РАЗВИТИЕ

31 июля на границе Поставского и Браславского районов близ населенного пункта Бирвито состоялось торжественное мероприятие, посвященное вводу в эксплуатацию высокотехнологичной подстанции 330/110/10 кВ «Поставы», которая является системообразующим объектом в реализации проекта по выдаче мощности Белорусской АЭС и связи с энергосистемой.

«Подстанция 330 кВ «Поставы» будет играть ключевую роль в процессе передачи электрической энергии от АЭС — символа технического развития нашего государства, высоких достижений научного и производственного потенциала страны, — подчеркнул в приветственном слове министр энергетики Беларуси **Владимир ПОТУПЧИК**. — При строительстве подстанции были применены самые передовые технические решения, установлено высокотехнологичное оборудование ведущих мировых производителей. К концу текущего года мы планируем подключить оборудование подстанции через линии электропередачи к распределительному устройству БелАЭС, что позволит приступить к наладочным работам на оборудовании атомной электростанции».

«Наша корпорация всегда уделяла особое внимание ходу реализации проекта выдачи мощности с АЭС и ее связи с энергосистемой, — отметил заместитель генерального директора корпорации СРЕСС **Даньфен СЮЭ**. — С самого начала строительства мы исходили из принципов высоких стандартов и эффективности при исполнении обязательств в области проектирования, закупки оборудования и строительства, налаживая эффективный дружественный диалог с предприятиями Белорусской энергосистемы».

«Это не первый знаковый для Белорусской энергосистемы проект, реализованный совместно с нашими китайскими друзьями, — напомнил Владимир Потупчик. — Построены и успешно эксплуатируются энергетические объекты общей стоимостью более 2 млрд долларов США, в том числе ПГУ Минской ТЭЦ-5, Березовской и Лукомльской ГРЭС. Завершается строительство Витебской ГЭС и создание блока ПГУ на Гомельской ТЭЦ-1 — так совпало, что акты ввода в эксплуатацию этих объектов будут подписаны именно сегодня. Опыт сотрудничества с китайскими партнерами показывает, что нам по плечу любые, даже самые технически сложные проекты. Мы хорошо понимаем друг друга и ведем переговоры о совместном выходе на рынки третьих стран: к примеру, в ближайшее время будем обсуждать проект по строительству линии электропередачи в одной из африканских стран».

Ключевая подстанция

ПС 330 кВ «Поставы» является одним из ключевых объектов проекта «Строительство АЭС в Республике Беларусь. Выдача мощности и связь с энергосистемой», а точнее, восьмым пусковым комп-

По принципу высоких стандартов: завершено строительство ПС 330 кВ «Поставы»



ПС «Поставы». На переднем плане — автотрансформатор №2, за бетонной шумопоглощающей стеной установлен управляемый шунтирующий реактор. На заднем плане — общеподстанционный пункт управления



На официальной церемонии открытия. Представители корпорации СРЕСС, министр энергетики Республики Беларусь В.Н. Потупчик и генеральный директор ГПО «Белэнерго» Е.О. Воронов

лексом. Ее строительство началось в феврале 2015 г., и сегодня подстанция решает сразу несколько задач: обеспечивает трансграничное соединение энергосистем Беларуси и Литвы, помогает регулировать уровень напряжения в сетях 330 кВ, а также повышает надежность электроснабжения белорусских потребителей.

На ПС 330 кВ «Поставы» заходят 7 линий 330 кВ: две из них имеют непосредственную связь с высоковольтным распределительным устройством Белорусской АЭС, три подключены к распределительному устройству Игналинской АЭС (Литва), еще две линии связывают подстанцию с ПС 330 кВ «Полоцк» и ПС 330 кВ «Минск-Восточная».

Площадка ПС 330 кВ «Поставы» имеет размер 21,8 га. На ней размещено: ОРУ 330 кВ (по площади — крупнейшее в стране) и 110 кВ, ЗРУ 10 кВ, общеподстанционный пункт управления (ОРУ), здание вспомогательного назначения, насосная пожаротушения, внутривозрадные и подъездные дороги, проходная. На

территории установлены 52 видеокамеры — охранные и для технологического наблюдения — с высокой разрешающей способностью.

В составе оборудования ПС 330 кВ «Поставы» — два автотрансформатора напряжением 330/110/10 кВ номинальной мощностью 125 МВА, управляемый шунтирующий реактор класса напряжения 330 кВ и мощностью 180 МВА, двухобмоточный трансформатор 110/10 кВ мощностью 2,5 МВА, предназначенный для резервирования питания собственных нужд. Все выключатели на подстанции элегазовые. Установлены 52 разъединителя полупантографного типа.

Основным средством ведения технологических процессов является внедренная на подстанции система АСУ ТП. Ее поставкой и пусконаладкой занималось ОАО «АГАТ — системы управления», входящее в структуру Государственного военно-промышленного комитета.

Система АСУ ТП является трехуровневой. Первый уровень пред-

ставлен датчиками, терминалами релейной защиты и другими исполнительными механизмами, расположенными по всей территории подстанции. Второй уровень — многофункциональными контроллерами и коммуникационными серверами, которые позволяют связать нижний уровень системы с верхним. Третий уровень представлен SCADA-системой, установленной на серверы и АРМы оперативного персонала. Система имеет большую информационную емкость — включает порядка 6,5 тыс. телеканалов, 1600 телеизмерений и 1300 команд телеуправления. SCADA-система поставлена вместе с программным комплексом, который обеспечивает информационную безопасность энергетического объекта: следит за файлами программного обеспечения, сообщает о любых их изменениях. Таким образом, персонал моментально уведомляется о любой кибератаке и может принять необходимые меры.

Стоимость подстанции составила 40,7 млн долларов США. После завершения строительства и ввода в эксплуатацию ПС перешла в оперативное ведение и управление центральной диспетчерской службы РУП «Витебскэнерго». Для оперативного управления и обслуживания оборудования подстанции в филиале «Глубокские электрические сети» РУП «Витебскэнерго» создано почти два десятка рабочих мест.

Выдача мощности АЭС

В рамках мероприятия с докладом о строительстве системы выдачи мощности и связи АЭС с энергосистемой выступил **Владимир ШАТЕРНИК**, генеральный директор РУП «Гродноэнерго», которое является заказчиком масштабного строительства.

Старт реализации проекта был дан в апреле 2014 г. Строительство осуществляется на территории Витебской, Минской и Гродненской областей на основании контракта, заключенного между РУП «Гродноэнерго» и

ОАО «Северокитайская электроэнергетическая проектная компания при китайской электроэнергетической инженерно-консультационной корпорации» (NCPE).

Проект разделен на 23 пусковых комплекса (ПК), которые предусматривают строительство и реконструкцию 1705 км линий электропередачи 110–330 кВ, а также строительство новой подстанции и реконструкцию четырех существующих энергетических объектов. К ним относятся: ОРУ 330 кВ на Минской ТЭЦ-4, подстанция 330 кВ «Россь», подстанция 220 кВ «Столбцы», подстанция 330 кВ «Сморгонь» (установка второго трансформатора).

Общая стоимость проекта — 340,86 млн долларов США, 95% финансирования осуществляется за счет льготных кредитных ресурсов Экспортно-импортного банка Китая (на 15 лет под 2% годовых), еще 5% — за счет собственных средств заказчика.

К работам привлечены белорусские организации, в том числе входящие в систему Министерства энергетики. В качестве генерального проектировщика выступает РУП «Белэнергопроект», подрядчиком по строительству линий является ОАО «Запад-электросетстрой». Монтажом и пусконаладочными работами занимаются специалисты ОАО «Бел-электромонтажналадка».

На данный момент завершено строительство 13 ПК: 8 из них уже введены в эксплуатацию и находятся под напряжением, еще 5 полностью завершены и готовятся к включению под напряжение. В стадии реализации находятся сегодня еще 6 ПК. К концу 2017 г. объем инвестиций в основной капитал составит 225 млн долларов США.

«С уверенностью можно сказать, что при наличии своевременной комплектации и обеспеченности материалами и оборудованием проект будет полностью реализован в контрактные сроки, в 2018 году», — резюмировал Владимир Владимирович.

Антон ТУРЧЕНКО
Фото автора

HEAG

Всадник не знает горестей пешехода.

КИТАЙСКАЯ ПОСЛОВИЦА

ТЕЛ./ФАКС: (+375-17) 290-00-00, 290-07-07

WWW.AES.BY

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ

Безлимитное потребление: реальность или мечты?

Несколько пятилеток назад газовая ориентация белорусского народного хозяйства выглядела как нечто само собой разумеющееся. Российский «Газпром» периодически повышал цены, официальный Минск успешно разрабатывал, подписывал и реализовывал программы, которые позволяли их нивелировать.

Вместе с тем увеличивающееся количество и частота конфликтов и споров на газовой почве не могли радовать ни население, ни руководство страны.

Наверное, уже тогда у некоторых дальновидных деятелей окрепла давнишняя мысль о том, что неплохо было бы иметь в республике свою атомную станцию. Как оказалось, решение вопроса по АЭС оказалось не таким уж отдаленным.

Многие жители синеокой с энтузиазмом восприняли идею строительства первой Белорусской АЭС. Дешевое электричество, многотарифность, титул страны, приручившей «мирный атом», — это неполный перечень того, что пришло на ум в первую очередь.

Газ — хорошо, но уже дорого. До сих пор в республике существует множество населенных пунктов, где его нет, тогда как электричество есть в каждом уголке, и вряд ли где-то найдется человек, который скажет, что оно ему ни к чему. Раз так, решено, строим атомную электростанцию, увеличиваем электропотребление — покупаем технику, оборудование и... Стоп! Не торопитесь, для того чтобы электричество в желаемом количестве попало в дом, нужны сети, которые свяжут станцию и, например, только что купленный вами котел на электроротах.

Что мы знаем о наших электрических сетях?

Линии электропередачи напряжением 0,4–10 кВ принято называть распределительными. По состоянию на 1 января 2017 г. суммарная протяженность ЛЭП 0,4–10 кВ Белорусской энергосистемы составляла более 240 000 км. При этом более 102 000 км (для сравнения окружность зем-

ного шара по экватору — 40 075 км) из них в скором времени будут нуждаться в увеличении пропускной способности.

С учетом строящейся Белорусской атомной электростанции, растущего уровня благосостояния жителей республики, увеличения электропотребления и требований к качеству электрической энергии, увеличения количества социально-бытовых объектов, уплотнения существующей застройки и других факторов это звучит не очень радужно. Ведь в самом скором времени должно быть обеспечено дальнейшее социально-экономическое развитие республики в условиях выдачи мощности от Белорусской АЭС, повышение надежности электроснабжения отдельных регионов и устойчивости работы энергосистемы в различных ситуациях. Для этого необходимо соорудить новые магистральные ЛЭП, строительство новых и реконструкция действующих подстанций, развитие распределительных электрических сетей, повышение качества электроснабжения, электробезопасности населения, применение современного оборудования, материалов и конструкций. Все это должно стать основной задачей социально-экономического развития Республики Беларусь на ближайшие годы.

Что же сделано и что надо сделать?

Начиная с 2005 г. РУП-облэнерго в рамках реализации Государственной программы возрождения и развития села на 2005–2010 гг. и Государственной программы устойчивого развития села на 2011–2015 гг. выполнили строительство (реконструкцию) электрических сетей 0,4–10 кВ в объемах 14 857 км и 7936 км соответственно. Согласно подпрограмме «Развитие электроэнергетики и газификации села» Государственной программы «Комфортное жилье и благоприятная среда» в период с 2016 по 2020 гг. объединением предлагалось предусмотреть задание на строительство (реконструкцию) распределительных электрических сетей 0,4–10 кВ в сельских населенных пунктах в объеме не менее 7610 км, но из-за дефицита

бюджетных средств плановое задание на 2016–2020 гг. составило всего 1992 км.

Прогноз выполнения данного задания составляет 100%. При этом незагруженные производственные мощности, понимание ситуации руководителями организаций, как и неудовлетворенные потребности населения, говорят о том, что данное задание и, как следствие, бюджетное финансирование, конечно, должны быть в разы больше.

Надо сказать, что в существующих финансовых условиях РУП-облэнерго не стоят на месте и за собственные средства реализуют мероприятия, позволяющие повысить надежность и качество электроснабжения потребителей, в том числе в периоды стихийных явлений и в условиях будущего роста объемов передачи электроэнергии после ввода в работу Белорусской АЭС. Ежегодно выполняются капитальные ремонты 21 000–23 000 км воздушных линий электропередачи напряжением 0,4–10 кВ. С 2011 г. реконструируются воздушные линии электропередачи напряжением 6–10 кВ, проходящие по лесным массивам с заменой изолированных проводов на защищенные покрытые провода. В настоящее время заменены на защищенные провода на 5018 км (43,6% протяженности ВЛ 10 кВ, проходящих по лесу) линий.

С 2012 г. производится замена кабельных линий напряжением 6–10 кВ в областных, районных городах республики и в Минске с учетом их полного износа и выработки расчетного ресурса. Кроме того, Отраслевой программой развития электроэнергетики на 2016–2020 гг. предусмотрены ежегодные мероприятия по строительству и реконструкции электрических сетей напряжением 0,4–10 кВ в объеме около 1500 км и реконструкции КЛ 6–10 кВ на уровне 300 км (данные цифры подлежат ежегодному пересмотру и, как правило, пересматриваются в меньшую сторону).

С учетом изложенного можно констатировать, что организациями ГПО «Белэнерго» в целом выполняется необходимый объем работ для обеспечения надежного электроснабжения потребителей республики.

Какой минимум мы можем предложить потребителям в сельской местности?

Согласно нормам проектирования электрических сетей напряжением 0,4–10 кВ сельскохозяйственного назначения, действовавшим до апреля 2012 г., перспективная расчетная электрическая нагрузка линий электропередачи в сельских населенных пунктах определялась с учетом электрической нагрузки существующих жилых домов (3,5 кВт) и электрической нагрузки вновь строящихся жилых домов (согласно проектам привязки).

После ввода в апреле того же года технического кодекса установившейся практики 385-2012 (02230) «Нормы проектирования электрических сетей внешнего электроснабжения напряжением 0,4–10 кВ сельскохозяйственного назначения» электрическая нагрузка существующих жилых домов стала приниматься для вновь строящихся многоквартирных, блокированных и многоквартирных жилых домов согласно их проектам привязки или техническим условиям, выданным энергоснабжающей организацией, но не менее 4,0 кВт на дом (квартиру, блок).

В соответствии с техническим кодексом установившейся практики 45-4.04-149-2009 (02250) «Системы электрооборудования жилых и общественных зданий. Правила проектирования» заявленная заказчиком нагрузка не должна иметь ограничений, если они не установлены энергоснабжающей организацией. Таким образом, минимум, на который сегодня может рассчитывать потребитель в сельской местности, составляет 4 кВт.

Можно ли увеличить заявленную нагрузку?

Анализ ситуации по Республике Беларусь показал, что в настоящее время рост заявок по увеличению потребной мощности среди населения не наблюдается. Единичные случаи решаются в установленном законодательством порядке.

При этом основным фактором при установлении ограничений на потребляемую абонентом электроэнергию чаще всего становится

перегруженность электрических сетей, которые в основной своей массе проектировались и были построены согласно уровням электропотребления 60–70-х гг. прошлого века.

Понимание, что отдельные потребители испытывают неудобства, у энергетиков есть, но, к сожалению, одновременно реконструировать электрические сети под каждого отдельного потребителя не представляется возможным. Вместе с тем для тех населенных пунктов, где в рамках реализации Государственной программы «Комфортное жилье и благоприятная среда» на 2016–2020 гг., а также Государственной программы по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 2011–2015 гг. и на период до 2020 г. предусматривается реконструкция электрических сетей, ГПО «Белэнерго» были разработаны и направлены в РУП-облэнерго формы анкет для заполнения гражданами. Эти сведения в последующем должны использоваться при выполнении проектных работ для принятия решения об установлении соответствующей пропускной способности электрических сетей.

Данное анкетирование позволит обеспечить индивидуальный подход к пожеланиям граждан в части уровня электрификации их домов.

В случае, если работы по реконструкции ЛЭП в населенном пункте будут производиться в более отдаленной перспективе и лимит по загрузке сети выбран, то у потребителей есть возможность в установленном порядке увеличить свою потребляемую мощность в случае закрытия лицевого счета других абонентов.

Строительство Белорусской АЭС предполагает выход республики на гораздо более высокие уровни производства и потребления электрической энергии, что, в свою очередь, приблизит население к безлимитному потреблению электричества. Откладывать увеличение объемов реконструкции распределительных электрических сетей на потом уже некогда, ведь это мероприятие напрямую влияет на состояние и пропускную способность электрических сетей.

Игорь ЦУРАН,
начальник СЭРЭС УЭЭС
ГПО «Белэнерго»

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

Идея, сберегающая ресурсы

Изобретение молодого ученого Югорского государственного университета сделает возможным идентификацию источников искажения качества электрической энергии, что, в свою очередь, поможет сберечь необходимые для ее выработки ресурсы.

За свое изобретение аспирант ЮГУ Станислав Есин получил наградной сертификат, продемонстрировав

изобретение в секции «Промышленная энергетика и энергоэффективность» на XVII конференции молодых специалистов, работающих в организациях, деятельность которых связана с использованием участков недр на территории Югры.

Со слов самого изобретателя, качество электрической энергии зависит не только от производителя и поставщика, но и от самих потребителей. Несоответствие показателей качества электроэнергии приводит к значительному материальному ущербу, связанному с уменьшением

срока службы и выходом из строя электрооборудования, снижению надежности работы энергосистем, увеличению потерь электроэнергии, появлению брака продукции, неправильной работе или отказу устройств релейной защиты.

Установка, собранная на кафедре энергетике ЮГУ, позволила вычислить влияние участников системы электроснабжения на качество электроэнергии. Станислав Есин под руководством доцента кафедры Александра Щербакова полгода работал над моделью распре-

делительной сети 35/6/0,4 кВ с наличием регулируемых параметров сети. В результате получен метод оценки влияния искажающих, неискажающих и смешанных нагрузок потребителей на качество электроэнергии. Сейчас молодым ученым разрабатываются алгоритмы обработки параметров режима составления математической модели СЗ электроприемников, и итоги данного исследования послужат основой диссертационной работы аспиранта.

По мнению Станислава Есина:

«Проблема несоответствия показателей качества электроэнергии требованиям ГОСТ стоит перед всеми предприятиями, тем более перед такими энергоемкими, как нефтегазодобывающие и перерабатывающие. Я предложил свою собственную методику определения источника искажения качества электроэнергии, опробованную на собранной модели распределительной сети 35/6/0,4 кВ с регулируемыми параметрами создаваемых искажений».

ГОД НАУКИ

Национальный центр интеллектуальной собственности Республики Беларусь выдал патент на изобретение «Устройство для токовой защиты от междуфазных коротких замыканий линии электропередачи с односторонним питанием» (зарегистрирован в Государственном реестре изобретений под №20999) начальнику отдела эксплуатации релейной защиты и автоматики электрооборудования и электрических сетей Михаилу ШЕВАЛДИНУ.

Изобретение относится к электротехнике и может использоваться в области релейной защиты линий электропередачи с односторонним питанием электроэнергетических систем. Оно позволяет решить задачу обеспечения ближнего резервирования действия защиты при коротких замыканиях на линиях электропередачи в пределах основной зоны токовой защиты, а также усилении дальнего резервирования при коротких замыканиях на смежных линиях электропередачи. Устройство включает в себя два независимых измерительных органа для каждой из ступеней токовой защиты.

Интересно, что все блоки и элементы функциональной схемы защиты могут быть реализованы по известным схемам на базе средств аналоговой и цифровой техники. В качестве последней целесообразно использовать современные микропроцессорные средства.

Изобретение Михаил Шевадлин разработал в соавторстве с членом-корреспондентом Нацио-

Усовершенствованная защита ЛЭП распределительных сетей



Михаил Шевадлин

нальной академии наук Беларуси, доктором технических наук, профессором БНТУ Федором РОМАНЮКОМ. Это не первое их совместное изобретение, еще один патент был получен на изобретение в сфере релейной защиты и автоматики в 2015 г.

«Цель моей работы — техническое совершенствование устройств релейной защиты ЛЭП распределительных сетей, — рассказывает Михаил Шевадлин, который сейчас подал новую заявку на изобретение на патент СНГ. — Оно заключается в улучшении основных параметров показателей

работы релейной защиты — быстродействия, надежности срабатывания, чувствительности и т.д. За счет моей разработки можно улучшить каждый из этих показателей, и в конечном счете улучшится надежность электроснабжения, а также данные инновации повлияют на снижение стоимости электроэнергии для конечного потребителя. Не надо думать, что эти маленькие технические кирпичики не значимы для страны: именно они становятся плацдармом прогресса промышленности в Беларуси. Новые технологии позволяют создать уникальный собственный продукт, а также улучшать качество предоставляемых услуг и товаров, в том числе организовывать более надежное электроснабжение потребителей. Поэтому хотелось бы, чтобы для этих целей механизмы патентования в нашей стране были более понятными и доступными».

Новизна изобретения позволит Михаилу Шевадлину защитить кандидатскую диссертацию в БНТУ, где он сейчас обучается в аспирантуре на заочной форме. А в дальнейшем специалист планирует реализовать предложенные принципы в сотрудничестве с белорусскими промышленными производителями, в первую очередь — с главным производителем устройств релейной защиты и ав-

томатики в Республике Беларусь — ОАО «Белэлектромонтажно-ладка». Его система поможет сделать конечную продукцию предприятия более конкурентоспособной и привлекательной не только на белорусском рынке, но и за пределами страны. Ведь самое главное, считает изобретатель-производитель, не стоять на месте, а все время совершенствовать себя и ту область, в которой работаешь. Данный пример ярко демонстрирует, как наука и практика могут тесно и плодотворно сотрудничать и достигать высоких результатов. Порядок и условия стимулирования автора (соавторов) инновации, автора (соавторов) объекта интеллектуальной собственности, созданного в процессе осуществления инновационной деятельности, определяются нормативными документами Совета Министров Республики Беларусь.

Лилия ГАЙДАРЖИ

Справка «ЭБ»

Устройство для токовой защиты от междуфазных коротких замыканий линии электропередачи с односторонним питанием, содержащее первый, второй и третий входные преобразователи тока, входы которых подключены к измерительным трансформаторам тока защищаемой линии, а выходы — ко входам мини-селектора и макси-селектора, выход которого подключен ко входу измерительного органа первой ступени токовой

защиты с блоком задания уставок, к первому входу измерительного органа второй ступени токовой защиты с блоком задания уставок и к первому входу блока определения вида короткого замыкания, второй вход которого подключен к выходу мини-селектора, а выход — ко второму входу измерительного органа второй ступени токовой защиты, второму входу блока определения места короткого замыкания с блоком задания параметров и второму входу блока расчета и контроля выдержки времени с блоком задания параметров; выход измерительного органа первой ступени токовой защиты подключен ко второму входу логического элемента, выход которого подключен к первому входу логического элемента; третий вход блока определения места короткого замыкания и третий вход блока расчета и контроля выдержки времени подключены к выходу макси-селектора; выход измерительного органа второй ступени токовой защиты подключен к первому входу блока расчета и контроля выдержки времени и к первому входу блока определения места короткого замыкания, выход которого подключен к первому входу логического элемента и к четвертому входу блока расчета и контроля выдержки времени; выход которого подключен ко второму входу логического элемента, выход которого через орган сигнализации соединен с исполнительным элементом, выполненным с возможностью отключения выключателя защищаемой линии электропередачи.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Чем поможет энергетикам взрывомагнитный генератор?

Газета «Энергетика Беларуси» в серии публикаций, подготовленных по материалам книги «Инновации и развитие» ПАО «Россети», периодически рассказывает о новых разработках, смелых замыслах и перспективах внедрения инновационных технологий в электроэнергетической отрасли Российской Федерации. В этом номере речь пойдет о создании мобильного испытательного комплекса на основе взрывомагнитного генератора.



Размещение ВМГ в контейнере генератора токов молнии



Полевые испытания мобильного испытательного комплекса

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОБЛЕМЫ. Для совершенствования систем молниезащиты ВЛ и ПС высших классов напряжения, а также повышения устойчивости электронных систем управления необходимы фактические данные о влиянии на них импульсного разряда молнии. Дефицит знаний объясняется нелинейными характеристиками грунтов, возникающими вследствие порогового характера

воздействия молнии и проявляющимися при растекании в земле больших импульсных токов, что не позволяет ограничиться мелко-масштабными лабораторными экспериментами.

СПОСОБ РЕШЕНИЯ. Для полномасштабного моделирования воздействия молнии на объекты электроэнергетики было принято решение разработать и изгото-

вить мобильный испытательный комплекс (МИК) на основе взрывомагнитного генератора (ВМГ). Особенностью комплекса является применение ВМГ, преобразующего энергию взрывчатых веществ в импульс тока, по параметрам, близким к току молнии.

Работа над проектом выполнялась в несколько этапов. Большое значение уделялось поиску оптимальных технических решений.

Все узлы МИК ВМГ объединены в генератор тока молнии и системе управления, которые размещены на двух автомобилях повышенной проходимости. ВМГ помещается во взрывную камеру и является единственным расходным элементом комплекса.

Новые решения легли в основу трех патентов. Математическое моделирование позволило определить область параметров МИК ВМГ, при которых эффективность передачи энергии в индуктивно-омическую нагрузку достигла 50%.

ИТОГИ РАБОТЫ. Мобильный испытательный комплекс на основе взрывомагнитного генератора прошел полевые испытания, в ходе которых были зарегистрированы параметры, близкие к расчетным. МИК ВМГ способен обеспечивать следующие параметры:

- активное сопротивление нагрузки от 1 до 10 Ом;
- индуктивность нагрузки до 200 мкГн;
- максимальная амплитуда

тока в нагрузке — 70 кА;

- максимальное выходное напряжение — 1500 кВ;
- фронт нарастания тока — 25 мкс;
- длительность импульса тока — свыше 100 мкс;
- энергия, рассеиваемая в активной нагрузке, — 1500 кДж.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ. Полевые испытания МИК ВМГ в составе с контрольно-измерительной аппаратурой подтвердили работоспособность комплекса и определили области его перспективного применения. Так, МИК ВМГ целесообразно применять для исследований импульсных характеристик грунтов, электромагнитной устойчивости оборудования ПС и воздействия токов молнии на цепи управления за счет кондуктивных связей. С помощью разработанного мобильного комплекса также можно решать фундаментальные задачи по исследованию нелинейных процессов от мощного импульсного воздействия.

Подготовил Антон ТУРЧЕНКО

Контроль, реакция, внимание: как работает «мозговой центр» Гомельской энергосистемы

Попасть в Центральный диспетчерский пункт (ЦДП) РУП «Гомельэнерго» непросто. Миновать охрану административного здания, нужно ползнуть по коридорам и, поднявшись на верхний этаж, обнаружить... наглухо закрытую дверь и «глаз» камеры видеонаблюдения. Зайти внутрь могут только владельцы именных магнитных карт, ведь за дверью расположен «мозг» Гомельской областной энергосистемы – именно отсюда ведется ее оперативное управление...

Сегодня помещение ЦДП, оформленное в светло-зеленых тонах, выглядит довольно просторным, хотя и является самым маленьким среди аналогичных подразделений РУП-облэнерго. Раньше оно было раза в полтора меньше, однако приросло в площади после капремонта, проведенного в 2003 г. «К планированию ремонта подходили внимательно. Чтобы сделать работу диспетчера более комфортной, привлекали дизайнеров и психологов», – начинает знакомить с диспетчерским пунктом начальник Центральной диспетчерской службы РУП «Гомельэнерго» **Владимир КУЗЬМИН**.

В ЦДП имеются кондиционеры: все-таки пункт расположен на южной стороне здания в областном центре на юге страны, летом здесь бывает довольно душно. Воздух увлажняет «фонтан» – большое зеркало, по которому стекает вода. Этот элемент интерьера, как и крупные зеленые растения, служит еще и для психологической разгрузки – это один из советов психолога.

Из основного помещения можно перейти в комнату отдыха. Здесь расположено все необходимое для круглосуточного режима работы – кухня со всей утварью и бытовой техникой, фильтр для воды. Обстановка домашняя – даже холодильник увешан яркими магнитами из разных стран. Что-то диспетчеры привозят из отпуска, что-то презентуют гости: к примеру, магнит из Франции – подарок делегации этой страны, однажды

посетившей РУП «Гомельэнерго». В еще одной небольшой комнате расположены два тренажера – беговая дорожка и велосипед: напряженные условия труда, в которых работают диспетчеры, здесь стараются минимизировать и компенсировать.

Нужные вещи: от свечи до метеостанции

В ЦДП РУП «Гомельэнерго» можно обнаружить множество интересных артефактов, к которым Владимир Викторович предлагает присмотреться.

На стене у окна, к примеру, закреплена погодная станция американского производства, датчики которой расположены на улице. На небольшом табло можно увидеть температуру наружного воздуха и внутри помещения, влажность и давление, а также прогноз на 12 часов вперед. Диспетчеры утверждают, что этот прогноз точен практически в 100% случаев.

Рядом расположен небольшой шкаф с книгами, буклетами, инструкциями, деревянным сувениром, вырезанным к 50-летию ЦДС. На верхней полке шкафа красуются награды и кубки, в том числе за 3-е место в соревнованиях профессионального мастера, прошедших в 2015 г. в Минске. На нижней полке стоит своего рода «книга отзывов» – в ней свои впечатления о ЦДП оставляют почетные гости: руководство ГПО «Белэнерго» и РУП «ОДУ», профессора БНТУ, зарубежные энергетики. Здесь же, за стеклянными дверцами, находится несколько самоспасателей – средств индивидуальной защиты, которые в случае чрезвычайного происшествия дадут диспетчерам полчаса автономного дыхания, если воздух в помещении станет непригодным для дыхания.

Над диспетчерским щитом расположено электронное табло с традиционными цифрами: 756 МВт – потребляемая мощность области, 240 МВт – генерация, 516 МВт – сальдо-переток (потребление из других энергосистем), 50,02 Гц – частота переменного тока, 11,2°C – температура наружного воздуха, 11:38 – точное спутниковое время.



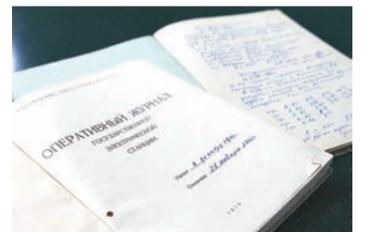
В своем кабинете В.В. Кузьмин (на фото) хранит уникальные документы, а в памяти – множество исторических для ЦДС моментов



Позади Г.Е. Дениховского (на фото), прямо за настенным календарем, расположена кнопка включения аварийного освещения, запитанного от аккумуляторной батареи ТЭЦ-1



На рабочем месте каждого диспетчера, в том числе и В.Ф. Корольца (на фото), стоит пульт связи, в память которого занесены контактные данные десятков абонентов, с которыми необходимо взаимодействовать ежедневно



Вести этот оперативный журнал начали 4 декабря 1961 года



Награды и кубки профессиональных соревнований: есть чем гордиться!



Погоду на ближайшие 12 часов диспетчеры знают не хуже метеорологов



В случае ЧП самоспасатели дадут диспетчерам полчаса автономного дыхания



Зеркальный «фонтан» увлажняет воздух и успокаивает нервы

На двери рядом с комнатой отдыха расположена схема электроснабжения ЦДП. Две линии 0,4 кВ, система автоматического ввода резерва, источник бесперебойного питания, распределительное устройство системы гарантированного питания. Дизель-генераторную установку можно увидеть, выглянув в окно.

За одним из настенных календарей есть также кнопка включения аварийного освещения, запитанного от аккумуляторной батареи ТЭЦ-1 (станция располагается совсем рядом с РУП «Гомельэнерго»). «Если во всем административном здании погаснет свет, в ЦДП он все равно останется, — уверенно говорит Владимир Викторович. — На крайний случай есть большая экзотическая свеча, которую несколько лет назад нам подарил главный инженер нашей энергосистемы. Она-то точно не подведет».

Рабочее место: современность и удобство

В ЦДС РУП «Гомельэнерго» работает шесть диспетчеров. Дневная смена длится с 8:00 до 20:00, ночная — с 20:00 до 8:00. В выходные дни и ночью работает один диспетчер, в будни, как правило, двое — особенно в понедельник, когда оборудование выводят в ремонт, и пятницу, когда схему восстанавливают.

Третье рабочее место занимает инженер диспетчерского пункта, работающий с 8:00 до 17:00 ежедневно. Инженер готовит информацию для утренних рапортов руководству, контролирует внешние перетоки с Украиной, обменивается информацией с РУП «ОДУ» и выполняет множество других обязанностей — на это намекает полный комплект офисной техники на столе.

Основные рабочие места диспетчеров расположены перед диспетчерским щитом. На столе у каждого из них имеется современный пульт связи, выполненный на основе компьютера и большого сенсорного монитора с удобным интерфейсом. В память пульта занесены телефонные номера всех абонентов, с которыми диспетчер взаимодействует в процессе работы: генерирующие источники, филиалы электрических сетей, подстанции, почти три десятка РЭС. На прямой связи с Гомелем находятся диспетчерские пункты Минской, Брестской и Могилевской областей, а также соседних областей Украины (Киевской, Черниговской) и России (Брянской, Смоленской). Кроме этого — контакты с МЧС, облисполкомом, Гомельоблгазом, метеослужбой, рядом ответственных потребителей и многими другими.

Рабочее место оснащено современным компьютером, который, кроме основных своих функций, записывает все телефонные переговоры — диспетчер может повторно прослушать что-то, если потребуется. Обмен информацией с другими уровнями диспетчерского управления ведется в том числе по электронной почте.

У диспетчера имеется hands-free-гарнитура, которая синхро-

низируется с пультом связи по Bluetooth. Надев ее, можно, к примеру, заполнить оперативный журнал или сходить перекусить на кухню, оставаясь всегда на связи.

Картина не была бы полной без постоянных телефонных звонков — работа в ЦДП не останавливается никогда. Один звонок: на ПС 330 кВ «Жлобин-Западная» в ремонт выведен выключатель линии электропередачи. Еще один: начаты работы по наладке защит и сращиванию шлейфов на линии «Новобелица — ТЭЦ-1», созданной неделей ранее в связи с включением нового КРУЭ 110 кВ. Диспетчер отдает команды, получает информацию, корректирует свои и чужие действия, допускает к подготовке рабочего места, непосредственно к работе... Все четко и в соответствии с регламентом.

Мозаичный щит или полиэкрэн?

Центральное место в любом ЦДП занимает диспетчерский щит. В Гомеле он комбинированный: справа располагается состоящий из четырех видеопанелей полиэкрэн, слева — изогнутый мозаичный щит с мнемосхемой. О том, какой из вариантов лучше, диспетчеры спорят уже не один год.

«Первый полиэкрэн был смонтирован в Пятигорске, когда во главе РАО «ЕЭС России» стоял Анатолий Чубайс. До сих пор считается, что именно такой щит — самое перспективное направление развития. Это правда. Однако его эксплуатация предполагает немалые финансовые затраты, — вводит в курс дела Владимир Кузьмин. — Если программное обеспечение полиэкрэна по какой-то причине будет повреждено (компьютерными вирусами или хакерскими атаками, например), работа ЦДП остановится. Дело в том, что нам запрещено работать без мнемосхемы. По регламенту, диспетчер должен воспользоваться схемой на бумажном носителе — они в ЦДП имеются, однако сделаны, естественно, для нормальных режимов эксплуатации. Практика показывает, что нормальных режимов в энергосистеме не бывает никогда — что-то в ремонте, где-то отключение. Удерживать все эти изменения в голове просто невозможно».

Вопросы возникают и по электроснабжению полиэкрэна — надежные системы гарантированного питания (СГП) в данном случае просто необходимы. В том же Пятигорске СГП диспетчерского щита обошлась значительно дороже самих панелей и программно-обеспечения для них.

«В свое время представители ЦДС РУП «Гомельэнерго» посетили Смоленское региональное диспетчерское управление, — продолжает Владимир Викторович. — СГП полиэкрэна включает дизель-генераторные установки, аккумуляторные батареи и инверторы. Помещение серверной оборудовано газовой защитой пожаротушения: в случае нештатной ситуации дверь в комнату блокируется, пускается газ».

В ЦДП РУП «Гомельэнерго» видеопанели несут, скорее, вспомогательную функцию. На них, к примеру, отдельно вынесен график работы Белорусского металлургического завода (БМЗ), дублируется схема основной электрической сети, выводятся экраны наружного видеонаблюдения, отображаются параметры режима тепловой сети Гомеля...

«Какой щит лучше? Это дискуссионный вопрос, — резюмирует Владимир Викторович. — В Белорусской энергосистеме преобладают мозаичные щиты, но, например, в ЦДП РУП «Брестэнерго» не так давно был смонтирован полиэкрэн... Это, безусловно, самое современное направление, но системы защиты, схемы электропитания таких диспетчерских пунктов должны быть на самом высоком уровне, чтобы не было неприятных неожиданностей».

Главный экран области

Диспетчерский щит ЦДП РУП «Гомельэнерго» был заменен после капитального ремонта. Многие энергообъекты, отображенные на нем, телемеханизированы — сигналы с них приходят автоматически, другие управляются диспетчером вручную. Разным цветом показаны на щите все линии электропередачи напряжением 110, 220 и 330 кВ — именно они находятся в оперативном управлении и ведении ЦДП. Часть тупиковых линий на мнемосхеме не отображена — все они просто не помещаются.

В ведении диспетчера находятся также пять подстанций напряжением 330 кВ — ключевых для Гомельской энергосистемы.

ПС 330 кВ «Гомель» имеет очень надежную полуторную схему (три выключателя на два присоединения). Эта ПС связывает Гомельскую область с Украиной и Россией, Смоленской АЭС. В черте Гомеля расположена ПС 330 кВ «Гомсельмаш»: в свое время она строилась для электроснабжения заводов «Гомсельмаш» и «ЗЛиН».

ПС 330 кВ «Жлобин» связывает Гомельскую и Могилевскую энергосистемы. Специально для электроснабжения БМЗ строилась подстанция ПС 330 кВ «Жлобин-Западная». Цеха завода потребляют огромную мощность: в момент посещения ЦДП прибор фиксировал 160 МВт, но эта цифра доходит и до 350–370 МВт.

Еще один объект — ПС 330 кВ «Мозырь» — строился для электроснабжения завода кормовых дрожжей БВК. Завод должен был потреблять до 500 МВт, однако эти планы прекратили свое существование вместе с СССР. Подстанция связана с Чернобыльской АЭС, где вахтовым методом все еще обслуживается распределительное устройство, а также ПС 330 кВ «Гомсельмаш» и ПС 330 кВ «Калийная» (РУП «Минскэнерго»).

Вскоре на мнемосхеме появится еще один важный объект: проектирование ПС 330 кВ «Петриков», необходимой для электро-

снабжения объектов горно-обогатительного комбината ОАО «Беларуськалий», уже завершено.

На мнемосхеме отображены также генерирующие источники Гомельщины, однако они имеют не совсем привычные названия: Гомельская ТЭЦ-2, к примеру, обозначена как ТЭЦ-26, Мозырская ТЭЦ — как ТЭЦ-24, а Гомельская ТЭЦ-1, построенная еще по плану ГОЭЛРО, ранее называлась ТЭЦ-8. Оперативные номера станциям раньше присваивало Минэнерго СССР: чтобы не запутаться, от такого именованья не отказались.

В день посещения диспетчерского пункта работники ЦДС готовились к подключению нового объекта — крупнейшей в республике фотоэлектрической станции установленной мощностью более 57 МВт, принадлежащей РУП «Белорусьнефть». Работы, естественно, велись и на щите: все значимые изменения, происходящие в Гомельской энергосистеме, должны находить отражение на главном экране области.

«Незаметная» ночная смена

В день посещения ЦДП на смене находились два диспетчера ЦДС — **Геннадий ДЕНИХОВСКИЙ** и **Василий КОРОЛЕЦ**. Оба — опытные дисциплинированные специалисты высокой квалификации, готовые к любым ситуациям в энергосистеме. А ситуаций таких происходит немало. Большинство из них связаны с повреждениями воздушных линий из-за грозы, сезонной деятельности птиц, неосторожной эксплуатации строительной техники или метеословий.

— Хорошо помню июльские события прошлого года, когда по территории страны прошел очень мощный ураган, — рассказывает Геннадий Дениховский. — Было воскресенье, я заступил тогда на ночную смену. Уже в 20:20 начались отключения в мозырском энергоузле. Гроза, дождь и шквалистый ветер быстро перемещались в сторону Речицы, где отключения стали фиксироваться около 21:00. Около 23:00 без напряжения остался светлогорский энергоузел. Все питающие этот узел транзитные линии (три линии 220 кВ и восемь линий 110 кВ) за несколько минут были повреждены. Доложил о ситуации руковод-

ству — начальнику ЦДС и главному инженеру РУП «Гомельэнерго». Оба тут же приехали в ЦДП и до утра были здесь. Мы с начальником занимались ликвидацией аварии, а Владимир Анисимович Соболев через директоров филиалов помогал ускорить работу. Повторюсь: было воскресенье, ночь. Нужно было оперативно поднять бригады, людей, которые уже давно спят, заправить машины, выехать для обследования линий и устранения последствий. В ту ночь, кстати, впервые в Белорусской энергосистеме использовали дизель-генераторные установки, чтобы запитать аккумуляторные батареи Светлогорской ТЭЦ и обеспечить безаварийный останов многотонного турбогенератора №5.

К 4 утра одну из линий 110 кВ удалось восстановить. После этого мы подали напряжение на шины 110 кВ Светлогорской ТЭЦ и стали постепенно «разворачивать» станцию. Чуть позже заработала ПС 220 кВ «Светлогорск» и было восстановлено электроснабжение города, но поиск повреждений на линиях электропередачи и ликвидация последствий, конечно, еще продолжались. Не скажу, что эта ночь была самой трудной в моей работе, но авария была уж очень нестандартной, и смена пролетела как одно мгновение...

Антон ТУРЧЕНКО
Фото автора

Справка «ЭБ»

Районная диспетчерская служба Гомельской области, в дальнейшем ставшая центральной, была создана 4 декабря 1961 г. В декабре прошлого года службе исполнилось 55 лет.

В первоначальный состав РДС вошли диспетчеры Федор Евсеевич Литовченко, Абрам Бениаминович Ардашников, Николай Федорович Мечиков, Борис Юдкович Шафран. Начальником службы был назначен Ангельс Борисович Попов, впоследствии ставший главным инженером РЭУ «Гомельэнерго».

4 декабря в 00:00 на первую в истории РДС смену заступил Николай Федорович Мечиков. Его рабочее место состояло из письменного стола и телефонного аппарата.

Первый оперативный журнал, хранящий отчеты, телефонограммы и распоряжения полувекковой давности, до сих пор хранится в РУП «Гомельэнерго» — у нынешнего начальника ЦДС.



ФИЛИАЛ «РЕЧИЦКИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ» РУП «ГОМЕЛЬЭНЕРГО»



- Муфты для силовых кабелей на напряжение 1, 10 кВ из термоусаживаемых материалов
- Устройства отпугивания птиц для установки на траверсы опор
- Полимерные изделия (корпус щитка, бирки, стяжки)
- Щитки учета электроэнергии выносные
- Щитки распределительные силовые универсальные с функцией наружного освещения
- Щитки распределительные силовые универсальные



247500 Гомельская область, г. Речица, ул. Энергетиков, 10
Тел./факс. (02340) 44-5-68; тел. (02340) 44-6-77

ИНТЕРЕСНО ЗНАТЬ

Долгий срок службы – это плохо?

23 декабря 1924 г. представители крупнейших компаний по производству осветительных приборов встретились в Женеве (Швейцария) и договорились о создании Phoebus — вероятно, первого в истории промышленного картеля мирового масштаба. Компании обсудили качество продукции. Основная проблема была в том, что качество ламп накаливания слишком сильно увеличилось, а продолжительность их службы угрожала бизнесу. Другими словами, лампы служили настолько долго, что начал снижаться объем продаж.

В результате договора стандартный срок службы ламп накаливания уменьшили до 1000 часов. Этот договор считается одним из первых примеров запланированного устаревания в промышленном масштабе, а срок службы примерно в 1000 часов сохранился до сих пор.

Сегодня перед производителями светодиодных ламп встает та же проблема. У обычной лампы LED срок службы составляет 25 000 часов, согласно стандарту, после этого они теряют более 30% своей яркости. При условии непрерывной работы это 1041 день, то есть чуть меньше трех лет. В типичном американском домохозяйстве лампочка освещения работает не круглосуточно, а в среднем 1,6 часа в сутки. Таким образом, ресурса светодиодной лампы хватит примерно на 43 года, а ведь на рынке есть и LED-лампы со сроком службы 50 000 часов. На какой устойчивый бизнес можно рассчитывать, продавая такую продукцию?

В наши дни запланированное устаревание продукции стало нормальным технологическим приемом не только для лампочек, но и для бытовой электроники, смартфонов, компьютеров, автомобилей и других товаров. Во времена Великой депрессии в США некоторые экономисты называли запланированное устаревание продукции «новым богом» для бизнеса. Примерно с тех пор тезис о необходимости поддерживать «повторное потребление» через запланированное устаревание стал практически непреложной экономической аксиомой.

«Вечная» лампочка существует?

До картельного сговора 1924 г. лампы накаливания работали дольше, чем многие современные изделия.

Лампочка на пожарной станции №6 в Ливерморе — выдающийся пример надежности изделий того



«Старушка» из Ливерморского пожарного депо работает уже более 100 лет



Светодиодные лампочки Philips Hue

времени. С номинальной мощностью 60 Вт эта выдута вручную лампа сейчас работает примерно на 4 Вт, но все так же круглосуточно обеспечивает ночное освещение для пожарных машин на станции. Хотя сейчас она выполняет скорее декоративную функцию.

Лампа изготовлена примерно в 1900 г. инженерами небольшой американской компании Shelby Electric из Огайо, по дизайну франко-американского изобретателя с российскими корнями Адольфа Шайле (Adolphe Chaillet). Точная конструкция лампочки-рекордсмена досконально не изучена. Это была одна из многочисленных экспериментальных лампочек. В то время компания Shelby Electric испытывала много разных типов конструкции. Известно только, что в ней используется углеродная нить накаливания толщиной примерно как у современных нитей накаливания, обычно изготавливаемых из вольфрама.

В ближайшее время «старушку» из Ливерморского пожарного депо отправят на покой и отдадут на хранение (возможно, в музей). Но она до сих пор не перегорела. Эта лампочка уже стала знаменитой, а ее свечение транслирует в интернет специальная веб-камера.

LED-лампа в опасности?

По мере того как домохозяйства все чаще закупают светодиодные лампы вместо обычных ламп накаливания, крупные корпорации подходят к той же опасной черте, к которой приблизились их предшественники более 90 лет назад: объем продаж угрожает начать снижаться.

Сейчас лампы LED занимают примерно 7% мирового рынка. По прогнозам аналитиков, к 2022 г. их доля увеличится до 50%.

В первом квартале 2016 г., по данным Национальной ассоциации производителей электрооборудования США, продажи светодиодных ламп в США выросли на 375% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года, и их доля на американском рынке впервые в истории превысила 25%.

Есть некоторые намеки, что фирмы пытаются применить старый прием Phoebus по ограничению срока службы, выпуская более дешевые изделия. Например, компания Philips продает по 5 долларов LED-лампочки со сроком службы 10 000 часов.

Но в наше время невозможно устроить такой же картельный сговор, как в 1924 г., слишком много производителей вовлечены в этот бизнес, а ресурс светодиодной лампы 25 000 часов стал практически стандартом. Поэтому производителям придется придумывать что-то другое.

Кто хитрее?

Один из логичных приемов — сделать обычные светодиодные лампы частью другого, большего продукта, для которого возможно сохранить запланированное устаревание. Производители рассчитывают на то, что обычные лампочки прошлого станут частью «умных» систем интеллектуального домашнего освещения.

Например, компания Philips производит линейку «умных» светодиодных лампочек и контроллеров Hue. Такие лампочки интеллектуально изменяют яркость и температуру света (16 млн цветов), а также объединяются в сеть. Они работают на стандартном сетевом протоколе Zigbee, так что сторонние Zigbee-лампочки тоже имеют возможность подключаться к единой сети.

Полгода назад компания Philips показала пример еще одного нестандартного приема, который дает представление о том, какими способами производители лампочек намерены бороться за свое место под солнцем. В декабре 2015 г. она выпустила обновление программной прошивки фирменного сетевого моста, который начал блокировать доступ к Hue API для любой «не одобренной» лампочки. Одобренными считаются те, которые получили сертификат «Друзья Hue». Остальным придется отключиться от фирменной сети фоновое освещение Philips и работать автономно.

Возможно, производители рассчитывают реализовать нечто вроде современного цифрового «запланированного устаревания», когда старые лампы не бу-

дут совместимы с более современной электроникой/софтом/интерфейсами. Хотя физически они могли бы работать еще долгие годы, но де-факто потребители будут подталкивать к покупке новых моделей, как сейчас вынуждены поступать, например, покупатели смартфонов из-за постоянной модернизации экосистемы, постоянного выпуска новых версий ОС и программного обеспечения, которое не совместимо со старыми версиями ОС.

Переход неизбежен?

Экономисты говорят, что переход общества на качественные товары с длительным сроком службы потребует радикальных, системных изменений потребительской эко-

номики, которые, вероятно, вызовут замедление экономического роста в краткосрочной перспективе.

«Это может быть неприемлемо для правительств, которые используют экономический рост как основной индикатор производительности», — писал в своей книге Longer Lasting Products профессор Тим Коупер (Tim Cooper), руководитель исследовательской группы по вопросам устойчивого потребления в Ноттингемском университете. Но он считает, что рано или поздно человечество будет вынуждено отказаться от потребительства в нынешнем виде и перейти на использование продуктов с длительным сроком службы, ремонтируемых, с заменяемыми деталями.

По материалам geektimes.ru

ЭнергостройАльянс
220018, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Шаранговича, д.19, комн.757
тел. (+375 17) 259-01-88; тел./факс (+375 17) 259-01-76
email: energostroyallians@mail.ru, УНП 191100250, ОКПО 378370175000

Официальный дилер в Республике Беларусь:
ОАО «Раменский электротехнический завод Энергия», Россия. — Трансформаторы тока и напряжения 10-330 кВ, реакторы дугогасящие.
ООО «Тольяттинский Трансформатор», Россия. — Силовые трансформаторы.
Завод ИЗОЛЯТОР, ООО «Масса», Россия. — Высоковольтные вводы переменного и постоянного тока 10-1150 кВ.

ООО «Созвездие Льва»

- Проектирование электростанций и подстанций
- Строительно-монтажные и пусконаладочные работы
- Изготовление нетиповых шкафов управления, защиты и автоматики, телемеханики, АСКУЭ, связи, АСУТП
- Поставка энергетического оборудования
- Модернизация и обновление энергообъектов высоковольтным оборудованием

представитель энергетических заводов Европы, России и Китая

www.nalodka.by
Республика Беларусь, 220020
г. Минск, пр-т Победителей, д.89, корп.3, пом.7
Тел./факс (+375 17) 369 69 06, 369 69 07, 369 58 76,

ТРАНСМАШ Собственное производство

- Кабельная арматура до 35кВ
- Инструмент кабельщика
- Ремонтные термоусаживаемые ленты, трубки ТУТ
- Ремонт секторных ножиц
- Болтовые наконечники и соединители, заглушки, кабельные оконцеватели (капы), переходники

Муфты «Термофит»
Лицензия на производство НЦИС №3900
Добровольная сертификация на соответствие ГОСТ 13781.0-86
Сертификат № РОСС ВУ.АВ24.Н07829 от 27.10.2019г.

ООО «ТРАНСМАШ»
ул. Стебенева, 8, г. Минск, 220024, Беларусь
http://transmash.by/, ooo_transmash@tut.by
Тел./факс (017) 365-63-14, (017) 277-44-24
(029) 675-63-14, (029) 263-63-14
УНП 600345272

Фирменное обучение кабельщиков

