



ЭНЕРГЕТИКА БЕЛАРУСИ

№10 (365) 31 МАЯ 2017 г.
Издается с июня 2001 г.

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИЗДАНИЕ
ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ «БЕЛЭНЕРГО»

В НОМЕРЕ:

Международное сотрудничество

Беларусь – Китай:
эволюция
партнерства.....2

Реконструкция и развитие

ПС «Минск
Северная»:
первый этап
завершен
успешно.....2

Первый реклоузер
в сети 35 кВ на
Витебщине.....2

Международные соревнования

Дискуссия не
закончена.....3

Год науки

От локальной
системы
управления к
глобальной.....4–5

Современные технологии

Тепловой пульс
Минска.....5

Выставки

Энергия печатного
слова.....6



Спортивная жизнь

Победы на личном
примере.....7–8

СЕМИНАРЫ, СОВЕЩАНИЯ

Белорусские ТЭС: перспективы развития и надежность

13–14 апреля в Гомеле под руководством первого заместителя генерального директора – главного инженера ГПО «Белэнерго» Сергея МАШКОВИЧА состоялось республиканское совещание, участники которого обсудили вопросы повышения надежности работы и развития тепловых электрических станций (ТЭС) Белорусской энергосистемы.

В республике в ближайшие годы не предвидится ввод в эксплуатацию крупного генерирующего оборудования, что обусловлено скорым пуском двух энергоблоков Белорусской АЭС суммарной установленной мощностью 2400 МВт. В связи с этим основным путем повышения экономичности и эффективности работы ТЭС является не столько техническое перевооружение и замена основного оборудования, сколько совершенствование уровня эксплуатации энергоисточников.

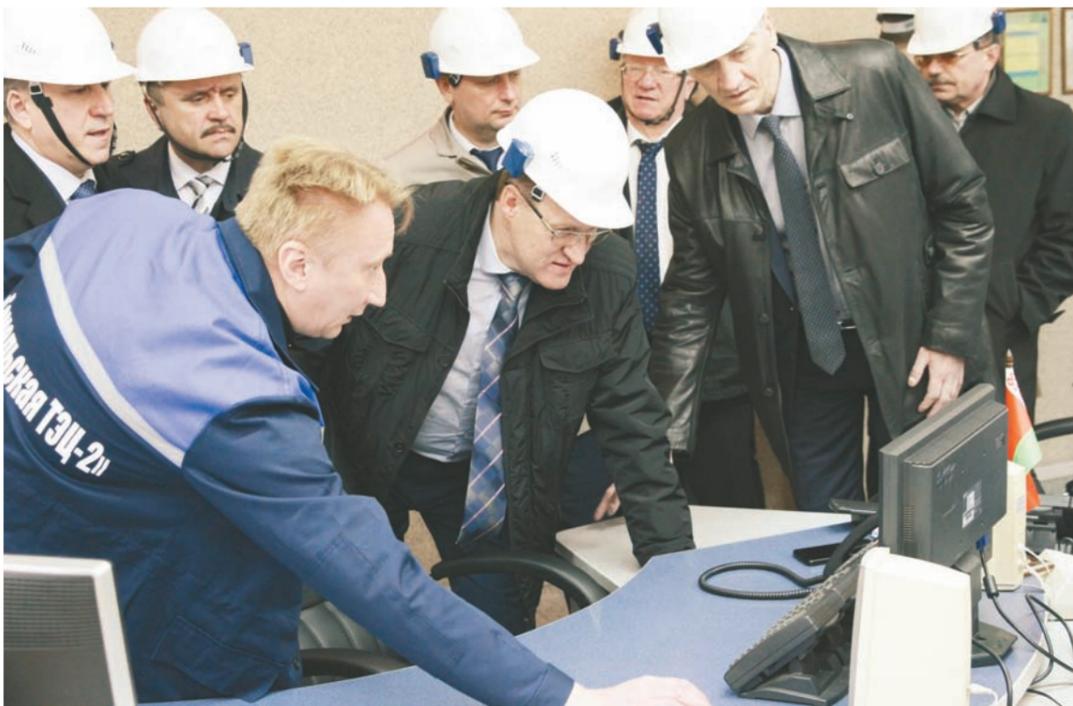
Повышение надежности работы существующего оборудования, а также необходимость интеграции строящейся АЭС в энергетическую систему республики стали на совещании центральными темами и рассматривались под разными углами зрения.

Внимание – ремонтам

Традиционно большое внимание в отрасли уделяется повышению уровня организации и качества проведения ремонтов, планомерно освоению средств на эксплуатационно-ремонтное обслуживание.

В 2016 г. были выполнены капитальные ремонты 22 энергетических котлов, 14 турбин, 5 водогрейных и 2 паровых котлов – 100% от запланированного объема работ. Доказательством качества проведения ремонтной кампании может служить снижение в 2016 г. количества изменений сроков ремонтов котлов и турбин до 29 случаев (для сравнения: в 2015 г. сроки переносили 32 раза, в 2014 г. – 49 раз). Основная часть переносов связана с выявлением дополнительных объемов работ.

На 2017 г. графиком ремонтов основного теплотехнического оборудования запланированы 36 капитальных (19 энергокотлов, 10 турбин, 6 водогрейных и 1 паро-



Начальник смены Гомельской ТЭЦ-2 А.В. Савин демонстрирует участникам совещания работу программы по оптимальному распределению нагрузок между оборудованием станции

вой котел) и 31 средний ремонт теплотехнического оборудования с учетом переходящих.

В нынешнем году также будет проведено 15 инспекций газовых турбин, в том числе две В-инспекции блоков ПГУ 427 МВт, С-инспекция блока ПГУ 230 МВт и Т-инспекция блока ПГУ 399 МВт. За год планируется отремонтировать 42 дымовые трубы, 14 градирен и 15 газоходов.

Своевременный «диагноз»

В прошлом году до 200 случаев возросло количество отказов на всех видах оборудования (со 188 в 2015 г.). Притом прирост дали именно основные электростанции объединения (с 58 случаев в 2015 г. до 78 – в 2016 г.), или, если смотреть глубже, оборудование парогазовых блоков. Одна из причин такой тенденции – прохождение периода освоения нового оборудования.

Плановые ремонты оборудования позволяют решать основной пласт технических проблем, возникающих в ходе эксплуатации ТЭС. Однако ремонтную кампанию необходимо еще и качественно планировать, чему значительно способствует комплексная диагностика основного оборудования в течение года. Крайне важно дер-

жать руку на пульсе каждой ТЭС в режиме реального времени и отмечать любые отклонения от нормальной работы оборудования.

Одним из направлений комплексной диагностики, которое активно применяется сейчас, является вибродиагностика, проведенная в I квартале текущего года уже на 17 станциях энергосистемы. «Вторую жизнь» получили в последние годы и экспресс-испытания паровых турбин и котлоагрегатов. Перспективным направлением, по мнению специалистов ОАО «Белэнергоремналадка», ведущей организации Белорусской энергосистемы в области испытаний и диагностики оборудования, считается создание единой системы сбора, хранения и анализа информации по таким испытаниям (до и после капитальных и средних ремонтов, а также в межремонтный период). Еще одно направление диагностики, которое практикуется в энергосистеме, – исследование тепловых перемещений турбин.

Положительным опытом является также заключение сервисных годовых договоров на наладку и диагностику турбин в области вибрации, регулирования, тепломеханического состояния. Удобным способом взаимодействия с БЭРН уже воспользовались Лукомльская ГРЭС, Минская

ТЭЦ-4, Светлогорская ТЭЦ и Бобруйская ТЭЦ-2. Опыт предлагается распространить и на другие станции ГПО «Белэнерго».

Часть надежности – в воде

Надежность работы электростанций в значительной мере зависит от правильной организации водно-химических режимов (ВХР) оборудования. Несмотря на то что в 2016 г. не было зафиксировано ни одного отказа, связанного с водно-химическим режимом, в Белорусской энергосистеме остается ряд вопросов, решение которых необходимо продолжать.

Одной из основных задач является внедрение новых, менее энергоемких методов обработки воды. Специалисты обращают внимание на значительный срок службы и, как следствие, физический и моральный износ водоподготовительного оборудования – особенно на системообразующих станциях, большинство из которых строилось полвека назад. Устарел и парк приборов химического контроля – измерения не всегда можно считать точными, а значит, трудно гарантировать и качество подготовленной воды.

(Окончание на стр. 3)

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

**Беларусь – Китай:
эволюция партнерства**

24 мая в Минске состоялось подписание меморандума о сотрудничестве между Министерством энергетики Республики Беларусь и Китайской машиностроительной инженеринговой корпорацией (СМЕС) в области энергетики.

С белорусской стороны документ подписал заместитель министра энергетики Михаил МИХАДЮК, с китайской — председатель совета директоров СМЕС Бай СУНЬ.

Учитывая положительный опыт реализации совместных проектов в сфере энергетики Беларуси, в ходе рабочей встречи по вопросу развития и укрепления двустороннего сотрудничества стороны договорились сотрудничать по таким приоритетным направлениям, как производство электрической и тепловой энергии; передача, распределение электроэнергии; модернизация электростанций; альтернативная энергетика; обмен опытом и технологиями и др.

В качестве генерального подрядчика СМЕС реализовала сле-

дующие значимые для Беларуси проекты в сфере энергетики:

- строительство под ключ двух ПГУ мощностью 427 МВт каждая на Березовской и Лукомльской ГРЭС (источник финансирования — льготный кредит Эксимбанка Китая);

- строительство подстанции ПС 110 кВ «Технопарк» на территории Китайско-Белорусского индустриального парка в рамках проекта безвозмездной технико-экономической помощи правительства Китая («Проект строительства системы электрификации Китайско-Белорусского индустриального парка»).

По результатам испытаний, проведенных на данных объектах, достигнуты все установленные контрактами гарантированные показатели.

В настоящее время компания завершает реализацию в Республике Беларусь инвестиционного проекта «Реконструкция Гомельской ТЭЦ-1 с созданием блока ПГУ-35, с установкой ГТУ-25, котла-утилизатора и паровой турбины», который реализуется за счет средств займа Всемирного банка.

Антон ТУРЧЕНКО

**Подписан меморандум
о сотрудничестве
с компанией EKOL**

ГПО «Белэнерго» и официальное представительство чешской компании EKOL, spol. s r.o. предприятие ТЧУП «Митокон» подписали меморандум о развитии сотрудничества и совместной деятельности, направленные на реализацию проектов в сфере энергетики.

Приоритетным направлением в сотрудничестве станет проработка, поиск, разработка и наиболее оптимальное использование (применение) новых и существующих технологий в сфере энер-

гетики.

В рамках меморандума стороны договорились о сотрудничестве в реконструкции, ремонте и поставке новых паровых, газовых турбин, паровых и водогрейных котлов, новых котельных, мини-ТЭЦ, пиково-резервных энергоисточников и т.д. Меморандум также предусматривает сотрудничество в реконструкции, ремонте и поставке другого оборудования, в том числе компрессоров, мусоросжигательных заводов и т.д.

belenergo.by

**Белорусский потенциал —
польским компаниям**

Потенциал белорусской энергетической отрасли презентован польским компаниям в Варшаве на деловой встрече, посвященной вопросам развития белорусско-польского сотрудничества в области энергетики.

Интерес к проблематике мероприятия подтвердило количество участников встречи — около 80 представителей польских энергетических компаний, специализирующихся на возведении, ремонте, консервации и сервисном обслуживании энергетических объектов.

С белорусской стороны во встрече приняли участие пред-

ставители ГПО «Белэнерго», а также подведомственных ему компаний: ОАО «Белэнергоремналадка», РУП «Белэнергострой», ОАО «Западелектро-сетстрой», РУП «Белэнергосетьпроект», а также консалтинговой компании REVERA.

В ходе мероприятия состоялась презентация потенциала белорусской и польской энергетических отраслей, были обсуждены условия участия белорусских специалистов в реализации проектов на территории Польши, инвестирования польских компаний в Беларусь. Участники встречи обменялись контактной информацией и определили дальнейшие шаги по развитию сотрудничества.

poland.mfa.gov.by и belta.by

РЕКОНСТРУКЦИЯ И РАЗВИТИЕ

**ПС «Минск Северная»:
первый этап завершен
успешно**

Одновременно завершены работы по первому пусковому комплексу (1 ПК) реконструкции ПС 330 кВ «Минск Северная» и пятнадцатому пусковому комплексу (15 ПК) схемы выдачи мощности Белорусской АЭС (реконструкция ВЛ 330 кВ ПС «Минск Северная» — Минская ТЭЦ-4).

Завершены работы по строительству в Минском районе 1 ПК первой очереди объекта «Реконструкция подстанции 330/110/10 кВ «Минск Северная» с заходами ВЛ 110 кВ», в объем которого входили:

- демонтаж старого и установка нового автотрансформатора мощностью 200 МВА напряжением 330/110/10 кВ;
- демонтаж старого оборудования части ОРУ 330 кВ с установкой новой ячейки с двумя элегазовыми выключателями 330 кВ;
- демонтаж старого оборудования части ОРУ 110 кВ с установкой одиннадцати новых элегазовых выключателей 110 кВ;
- переподключение семи ВЛ 110 кВ в новые ячейки и другие работы.

Параллельно со строительством 1 ПК реконструкции ПС

«Минск Северная» велись работы по строительству 15 ПК схемы выдачи мощности Белорусской АЭС, в объем которого входили:

- замена опор и провода на существующей ВЛ 330 кВ ПС «Минск Северная» — Минская ТЭЦ-4;
- замена существующего защитного грозотроса ВЛ на грозотрос со встроенным волоконно-оптическим кабелем для организации каналов связи, а также подключение ВЛ в новую ячейку на ПС «Минск Северная».

В конце апреля работы по строительству 1 ПК реконструкции ПС «Минск Северная» и 15 ПК схемы выдачи мощности Белорусской АЭС были успешно завершены и оба пусковых комплекса были одновременно включены под рабочее напряжение по проектным схемам.

Также в настоящее время завершаются работы по строительству 8 ПК схемы выдачи мощности Белорусской АЭС — строительство новой ВЛ 330 кВ ПС «Минск Северная» — Белорусская АЭС.

Вместе с этими работами на ПС «Минск Северная» реализуется 2 ПК первой очереди строительства, в объем которого входит стро-

ительство ячейки 330 кВ для подключения ВЛ 330 кВ на Белорусскую АЭС. По графику строительство 2 ПК реконструкции ПС «Минск Северная» должно быть завершено в сентябре 2017 г. Однако по предварительной договоренности с генеральным подрядчиком — китайской компанией ООО «НСРЕ» планируется завершить работы в июне 2017 г. В это же время планируется одновременно включить под напряжение 2 ПК реконструкции ПС «Минск Северная» и 8 ПК схемы выдачи мощности Белорусской АЭС.

В соответствии с проектом реконструкции ПС «Минск Северная» предусмотрена двумя очередями строительства. 1-я очередь предусматривает работы по реконструкции с выделением четырех пусковых комплексов, а 2-я очередь — это организация волоконно-оптической линии связи на ВЛ 330 кВ, ВЛ 110 кВ и ВЛ 35 кВ. Согласно проекту организации строительства, срок реконструкции ПС «Минск Северная» составляет 46 месяцев. Завершение всех работ и ввод в эксплуатацию объекта запланирован на июль 2019 г.

Юрий МАТЫЛИЦКИЙ,
заместитель главного инженера
РУП «Минскэнерго»

**Первый реклоузер в сети
35 кВ на Витебщине**

6 мая специалистами филиала «Оршанские электрические сети» РУП «Витебскэнерго» и компании «АЭС Комплект» введен в промышленную эксплуатацию вакуумный реклоузер ZW37(S)-40,5, предназначенный для автоматического обнаружения и выделения поврежденных участков воздушных линий 35 кВ.

Реклоузер установлен на линии 35 кВ БелГРЭС — Жабьки с отпайкой на Бабиновичи. Конструкция реклоузера включает в себя встроенную систему измерений, микропроцессорные устройства релейной защиты, а также телекоммуникационные интерфейсы для местного и дистанционного управления. Оборудование не требует специального обслуживания на протяжении всего срока эксплуатации.

В практике Витебской энергосистемы это первый проект по установке реклоузера в сети 35 кВ.

Энергетики ожидают, что применение нового, современного оборудования в классе напряжения 35 кВ позволит значительно повысить надежность и качество энергоснабжения потребителей.

Сергей ГРИЩЕНКОВ,
начальник ПТО филиала
«Оршанские ЭС» РУП
«Витебскэнерго»

Новая жизнь малой ГЭС

В 2017 г. планируется завершить реконструкцию ГЭС «Волпа».

ГЭС была введена в эксплуатацию в 1955 г. В 1970 г. ГЭС была восстановлена, но за столь долгий срок работы оборудование станции морально и физически устарело.

В апреле 2017 г. на станции завершился первый этап реконструкции гидротехнических сооружений. Строительные работы осуществляет Республиканское унитарное эксплуатационное строительное предприятие «Днепро-Бугский водный путь», которое стало победителем республиканского тендера. На данный момент завершены работы



по восстановлению железобетонных конструкций плотины со стороны верхнего бьефа, заменены затворы с установкой подъемных устройств, реконструированы водосливная часть водосбора с днищем, левосторонняя и правосторонняя рисбермы и береговые от-

косы. Установлены электроприводы управления затворами, осуществлена замена силового электрического кабеля, а также заменены сородерживающие решетки и установлено боновое ограждение.

Во втором квартале 2017 г. будет отремонтировано здание самой гидроэлектростанции, заменены окна и перекрыта кровля, а завершающим этапом станет облагораживание прилегающей территории.

Подготовила
Оксана СЕВЕРНАЯ

СЕМИНАРЫ, СОВЕЩАНИЯ

Белорусские ТЭС: перспективы развития и надежность

(Окончание. Начало на стр. 1)

Ответы на многие вопросы позволит получить научно-исследовательская работа, которую проводит ОАО «Белэнерго» совместно с ОАО «Всероссийский теплотехнический институт». По результатам исследований в этом документе будет подробно проанализирована эффективность работы водоподготовительных установок, водного режима паровых котлов и систем оборотного водоснабжения на белорусских энергоисточниках. Всего в рамках работы предусмотрено проведение исследований на 12 ТЭС, которые лягут в основу программы реконструкции (модернизации) и усовершенствования технологий водоподготовки на ТЭС Белорусской энергосистемы. Эту работу планируется завершить в текущем году.

Курс на интеграцию

Одна из важнейших задач для энергетиков — интеграция в энергосистему строящейся Белорусской АЭС. Обширный комплекс работ предполагает выполнение целого ряда технических и режимных мероприятий.

Отраслевые институты РУП «Белнипиэнергопром» и «БЕЛТЭИ» продолжают проектирование объектов, где будут смонтированы электродкотлы суммарной установленной мощностью 900–950 МВт, которые планируются к установке на генерирующих источниках и котельных энергосистемы. Предпроектная стадия завершена уже на 16 из 19 объектов, архитектурный проект разработан для 7 станций.



Одна из основных проблем на зрела с началом этапа прохождения государственных экспертиз: каждый отдельный проект по установке электродкотла фактически не имеет экономической эффективности, поскольку основная задача, которая преследуется при их внедрении, — обеспечение прохождения суточного графика нагрузок в ночные часы за счет передачи части тепловых нагрузок от отборов турбин. Их строительство является, скорее, необходимостью, а эффект достигается комплексный в целом по системе. Такая ситуация не всегда устраивает экспертов и, безусловно, тормозит процесс согласования.

Еще одна важная часть процес-

са интеграции АЭС — повышение маневренности и расширение регулировочного диапазона работы оборудования ТЭС энергосистемы. Исследованием данного вопроса на протяжении прошлого года занимались специалисты ОАО «Белэнерго», и результат был озвучен на совещании. По предварительным данным, в отопительный период при температуре наружного воздуха не ниже -10°C достижимый уровень разгрузки оборудования 12 крупнейших ТЭС составляет около 650 МВт. По словам специалистов, это минимальная величина, которой можно достигнуть за счет имеющихся на сегодня возможностей.

Практика эксплуатации

В рамках республиканского совещания специалисты обсудили также вопросы, связанные с полным обследованием (паспортизацией) генераторов, проработавших более 20 лет; перспективными направлениями регулирования балансов электрических мощностей и оптимизацией распределения нагрузок в энергосистеме; строительством пиково-резервных источников; системами возбуждения генераторов; состоянием охраны труда и пожарной безопасности, а также рядом других актуальных тем.

Участники совещания детально ознакомились с современными методами подготовки воды в филиале «Мозырская ТЭЦ» РУП «Гомельэнерго», изучили возможности ЗАО «Белспецэнерго» в обследовании высотных объектов и готовность ОАО «Белэнерго» к участию в инспекциях ГТУ. Перед собравшимися также выступили руководители Березовской ГРЭС, Минской ТЭЦ-3, Новополоцкой и Светлогорской ТЭЦ, Могилевской ТЭЦ-2 и Гродненской ТЭЦ-2.

Во второй день совещания участники ознакомились с оборудованием филиала «Гомельская ТЭЦ-2» РУП «Гомельэнерго», в том числе с опытом эксплуатации электродкотлов. Проект строительства электродкотельной установки в составе двух электродкотлов ZETA ZVP 2840 суммарной мощностью 80 МВт шведской компании ZANDER & INGESTROM AB был полностью реализован летом 2016 г. и стал для

Белорусской энергосистемы пилотным.

...Насыщенное совещание в Гомеле стало вторым в триаде ежегодных технических совещаний, традиция проведения которых была восстановлена в прошлом году. Собравшись вместе, технические специалисты, руководители станций, представители проектных институтов и предприятий строительно-монтажного комплекса сделали своего рода срез современного состояния ТЭС страны и панорамно рассмотрели реальное положение дел на энергоисточниках ГПО «Белэнерго».

Антон ТУРЧЕНКО
Фото автора

Справка «ЭБ»

На 1 января 2017 г. установленная мощность Белорусской энергосистемы составляет 9847 МВт. Из них 9020 МВт — мощность 42 энергоисточников ГПО «Белэнерго», 827 МВт — мощность блок-станций потребителей (их в республике насчитывается 255).

По результатам 2016 г. удельный расход топлива на отпуск электроэнергии составил 230,5 г у.т./кВт·ч, удельный расход топлива на отпуск тепловой энергии — 167,06 кг у.т./Гкал.

В энергосистеме эксплуатируются 269 котлов, 123 турбины (в том числе 15 ГТУ и 5 детандер-генераторов), а также 194 водогрейных котла.

Доля выработки электроэнергии блоками ПГУ и ГТУ в 2016 г. составила 45%, доля выработки по теплофикационному циклу — 42,3%.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ СОРЕВНОВАНИЯ

Дискуссия не закончена

20–21 апреля 2017 г. на базе филиала ПАО «МРСК Волги» — «Пензаэнерго» состоялось заседание оргкомитета Международных соревнований бригад по ремонту и обслуживанию распределительных сетей 0,4–10 кВ. От Белорусской энергосистемы в нем принял участие заместитель начальника управления — начальник отдела эксплуатации системообразующей сети управления эксплуатации электрических сетей ГПО «Белэнерго» Алексей КОРОЛЬКОВ.

На заседании присутствовали представители национальных энергосистем и энергетических организаций Республики Беларусь, Грузии, Республики Казахстан, Кыргызской Республики, Российской Федерации, Республики Таджикистан и Исполни-

тельного комитета Электроэнергетического совета СНГ.

По результатам жеребьевки проведено распределение вторых и третьих судей на этапах.

При обсуждении проекта Положения о проведении Международных соревнований профессионального мастерства персонала электроэнергетической отрасли государств — участников СНГ в текущем году белорусская сторона внесла предложения по нескольким принципиальным вопросам.

Использование НТД

Предложение Белорусской энергосистемы. Выполнение заданий на этапах должно осуществляться и оцениваться в соответствии с нормативно-технической документацией по охране труда, технической эксплуатации, пожарной безопасности, другими специальными правилами, действующими в государстве —

участнике соревнований на момент их проведения.

Решение оргкомитета. Команды должны выполнять задания на этапах в соответствии с нормативно-технической документацией по охране труда, технической эксплуатации, пожарной безопасности, другими специальными правилами, действующими в Российской Федерации на момент проведения соревнований. При этом страны — участницы соревнований должны представить в ПАО «МРСК Волги» (принимающая сторона) отличия отдельных положений национальных НТД от российских. При отсутствии соответствующих предложений претензии во время прохождения этапов приниматься не будут. Кроме этого, в случае использования командами собственных средств защиты, такелаж, приспособлений, материалов, инструментов и приборов они должны соответствовать требованиям НТД Российской Федерации.

Распределение мест

Предложение Белорусской энергосистемы. Сохранить действующую с 2012 г. систему оценки выполненных заданий на этапах соревнований и определения победителя согласно сумме мест, занятых на этапах — более высокое место присуждается команде, набравшей наименьшую сумму занятых мест.

Решение оргкомитета. Более высокое место присуждается команде, набравшей наибольшее суммарное количество баллов на этапах соревнований. По результатам заседания оргкомитета подписан итоговый протокол, в который белорусской стороной внесены необходимые возражения. Работа по урегулированию спорных вопросов будет продолжена.

energo.by

HEAG

Ничтожный человек много требует от других,
мудрый — от себя.

КИТАЙСКАЯ ПОСЛОВИЦА

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

WWW.AES.BY

ГОД НАУКИ

Шаг за шагом: от локальной системы управления к глобальной

Если в предыдущей статье удалось хоть немного сдвинуть вектор неформального отношения к новым технологиям с места, то это замечательно, но явно недостаточно. В этот раз продолжим тему новых технологий и познакомим читателей с разработками в области автоматизированных систем регулирования напряжения на шинах 6–10 кВ электростанций и подстанций, а также на шинах 110–330 кВ электростанций.

Актуальность регулирования напряжения в энергосистеме по сравнению с годами советского периода несколько снизилась, и регулирование часто переходит с автоматического режима в ручной.

Это связано не только с крайней изношенностью переключающих устройств РПН (регулирование под нагрузкой) и блоков автоматики, но и с устаревшей технологией и отсутствием мотивации у эксплуатационного персонала.

Практический опыт решения данной проблемы изложен ниже на примере описания системы автоматического регулирования напряжения (САРН) на шинах с.н. 6 кВ Гомельской ТЭЦ-2 и системы автоматического регулирования напряжения и реактивной мощности (САРН+РМ) на шинах 110/220/330 кВ Березовской ГРЭС.

Конечно, эти две системы должны дополнять друг друга и составлять единый комплекс по регулированию электрических па-

раметров станции. Но, к сожалению, в энергосистеме до сих пор не реализован такой комплексный проект.

Система регулирования напряжения на собственных нуждах Гомельской ТЭЦ-2 предназначена для регулирования напряжения с помощью переключения отпаек трех рабочих и двух резервных трансформаторов, контроля работы механизмов энергоблоков №1–3 и водогрейной котельной.

Структурно система регулирования выполнена по трехуровневой схеме. Нижний уровень выполнен на специализированных контроллерах, установленных в релейных отсеках выключателей РУСН 6 кВ.

Один контроллер обеспечивает сбор и обработку информации для шести присоединений. Благодаря применению DSP-процессора достигнута высокая быстродействие с циклом обработки информации 80 мкс (250 точек на период) и высокая точность измерения электрических параметров, включая фазные напряжения на секции, напряжение прямой, обратной и нулевой последовательности, фазные токи, активные и реактивные составляющие по всем присоединениям. Данные, в том числе и по мощности, в отличие от применяемых в настоящее время счетчиков активной и реактивной энергии, передаются на верхний уровень без усреднения, т.е. мгновенные значения. Это позволяет использовать результаты измерений в быстродействующих системах регулирования и измерения.

Одним из основных принципов

применения данных контроллеров является минимизация затрат и снижение сроков монтажа, применение способов измерения вторичных сигналов, не ухудшающих надежность работы основного оборудования.

Средний уровень реализован на блоках управления РПН трех рабочих и двух резервных трансформаторов и четырех панельных станций.

Блок управления РПН типа МКТ-РПН концептуально предназначен для обеспечения надежной работы переключающего устройства при крайне изношенной механической части и блокировки возможных ошибочных действий персонала.

Так, при выполнении цикла переключения контролируется залипание магнитного пускателя, время переключения главного контактора, момент на валу переключающего устройства. В качестве обратной связи используются только физические величины, не требуется никаких блок-контактов. Для полного контроля механической части РПН недостает только функции автоматического снятия круговой диаграммы переключающего устройства. Но на это, к сожалению, отсутствует потребность у эксплуатирующих организаций.

Отличительной особенностью данной системы является функция определения необходимого уровня напряжения на вторичной обмотке трансформаторов по условиям самозапуска механизмов собственных нужд.

Теоретические и практические основы эффективности самозапуска электродвигателей разработаны еще в 60-х годах И.А. Сы-

ромятниковым, однако широкого применения данные разработки не получили. В практической деятельности использовалась лишь незначительная часть его идей.

В разработанной системе функция определения условий самозапуска наиболее полно использует практические методики И.А. Сыромятникова.

Принцип работы данной функции заключается в постоянном контроле за всеми 128 присоединениями (механизмами и трансформаторами собственных нужд), подключаемыми к шинам собственных нужд 6 кВ, и в случае возникновения любой нештатной ситуации (перерыв питания, пуск электродвигателя, короткое замыкание и т.п.) автоматически записываются параметры переходного процесса.

Благодаря тому, что в системе заложены индивидуальные конструктивные параметры электродвигателей, определяется электромагнитный момент на валу электродвигателя и соответственно кратность запаса по моменту для каждого механизма.

На основании полученных данных можно наиболее объективно оценить необходимый уровень напряжения и допустимую нагрузку на секции с точки зрения самозапуска. Также эксплуатационный персонал может самостоятельно проводить опыты самозапуска с получением практически мгновенного результата.

Пусковые параметры электродвигателей дают возможность выполнить валидацию математической модели секции собственных нужд и с высокой точностью рассчитывать самозапуск при любых сочетаниях существую-

| Шины | | | | | | |
|-------------|-------|---------|--------|-----------|--------|-----------|
| | Фазы | Уставка | Резерв | Смена РПН | Резерв | Смена РПН |
| Шины 110 кВ | 118,7 | 120,0 | 96,1 | -14,4 | 0,0 | 0,0 |
| Шины 220 кВ | 240,4 | 238,9 | 154,6 | -40,7 | 161,6 | -20,4 |
| Шины 330 кВ | 360,2 | 357,0 | 181,4 | -56,8 | 184,2 | -65,9 |

| ОРУ 330 кВ | | | | | | |
|------------|----------------|----------------|----------------|------|------|------|
| | И-105 "Воздух" | И-107 "Воздух" | И-102 "Воздух" | И-12 | И-10 | И-11 |
| Р РПН | 0 | 78 | 54 | 80 | 14 | 11 |
| Q РПН | 0 | -26 | -11 | -21 | -8 | -7 |
| Iz A | 1 | 129 | 30 | 148 | 80 | 65 |
| Iz B | 0 | 130 | 34 | 155 | 81 | 66 |
| Iz C | 0 | 138 | 40 | 165 | 82 | 70 |

| | Р | Q | Средн. Напряж. | Iz | Ib | Ic | Прогр. А |
|-------|-------|-------|----------------|------|------|------|----------|
| IT1 | 0,0 | 0,0 | -74,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| IT2 | 0,0 | 0,0 | -58,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| IT3.1 | 0,0 | 0,0 | -2,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| IT3.2 | 0,0 | 0,0 | -2,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| IT4 | 120,1 | -19,0 | -27,9 | 3,93 | 4,06 | 4,01 | 1158 |
| IT4.1 | 20,8 | -0,7 | -1,5 | 1,11 | 1,17 | 1,15 | 209 |
| IT4.2 | 20,7 | -0,7 | -1,5 | 1,11 | 1,17 | 1,15 | 207 |
| IT5 | 131,1 | -55,9 | -59,3 | 5,18 | 5,66 | 5,35 | 665 |
| IT5.1 | 28,1 | 0,0 | -4,4 | 1,43 | 1,47 | 1,45 | 0 |
| IT5.2 | 25,0 | 0,0 | -5,1 | 1,27 | 1,31 | 1,30 | 0 |
| IT | 0,0 | 0,0 | -121,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| IT1 | 0,0 | 0,0 | -52,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| AT1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| AT3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |

Экран САРН на персональном компьютере,

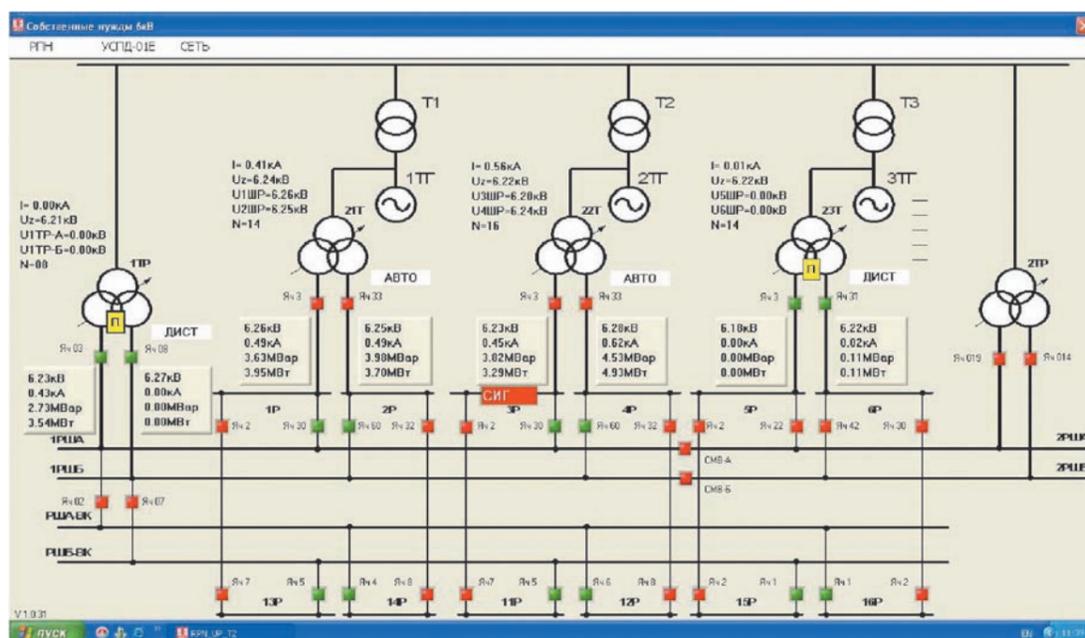
щей и перспективной нагрузок на секции.

При условии установки трансформаторов тока в трех фазах на отходящих присоединениях автоматика определяет место замыкания на землю в сети собственных нужд 6 кВ.

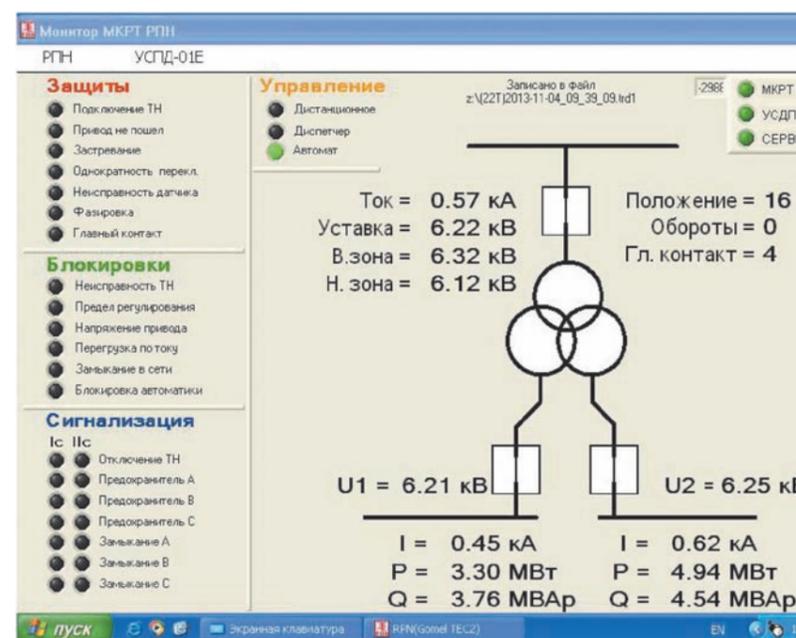
Следующей системой, которая должна органически дополнить САРН 6 кВ, является система регулирования напряжения и реактивной мощности на шинах электростанции 110, 220, 330 кВ. Комплексное внедрение таких устройств, объединенных в общую сеть, придаст нашей энергосистеме ряд новых свойств, позволяющих снизить потери, повысить качество электроэнергии, оптимизировать мощность компенсирующих устройств.

В качестве подтверждения данной мысли приводим концепцию озвученную учеными НИИ электроэнергетики КНР (г. Пекин).

Система автоматического управления напряжением электросистемы (AVC) является неотъемлемой частью системы диспетчерской автоматизации электрической сети. С применением современной технологии электроники, сетей, связи и автоматического управления через AVC в реальном времени отслеживают и регулируют реактив-



Мнемосхема сети с.н. 6 кВ Гомельской ТЭЦ-2 на ПК ГЦУ



Экран панельной станции РПН трансформатора 23Т Гомельской ТЭЦ-2

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Тепловой пульс
Минска

При подготовке к ОЗП одним из самых насущных вопросов остается скрупулезная диагностика состояния теплосетей. В рамках проведения ремонтной кампании одним из методов неразрушающего контроля является тепловизионный контроль тепловых сетей. Он позволяет достаточно безболезненно сформировать «пакет» данных о тепломагистрали и «прощупать» все ее «болевые точки». Именно такой метод и опробовали в филиале «Минские тепловые сети» РУП «Минскэнерго».

Чем мы располагаем

Обычно при эксплуатации тепловых сетей применяются всем знакомые виды испытаний: гидравлическая опрессовка, испытания тепловых сетей на расчетную температуру, испытания по определению тепловых и гидравлических потерь.

Но учитывая, что около 60% тепловых сетей на балансе филиала эксплуатируются более 25 лет, классических способов выявления «узких» мест оказывается недостаточно.

Поэтому специалисты Минских ТЭС решили изучить еще не получившие широкого распространения в нашей стране способы диагностики теплосетей. Одному из них был посвящен проведенный в 2014 г. на базе филиала семинар компании «ДИССО» из г. Санкт-Петербурга. Ее специалисты занимаются диагностикой трубопроводов методом неразрушающего контроля, который основан на проведении оперативного инфракрасного обследования тепловых сетей. Этот метод позволяет определить реальное состояние теплоизоляционного покрытия и точно местоположение скрытых утечек теплоносителя.

Широкий спектр возможностей подобного вида диагностики заинтересовал работников филиала «Минские тепловые сети», поэтому в 2015 г. было решено выполнить тепловую аэросъемку подземных теплопроводов и наземную инструментальную диагностику участков тепловых сетей.

С высоты полета

«Мы запланировали обследовать тепловые сети методом тепловой аэросъемки и зарегистрировать аномальные участки температурного поля над подземными теплопроводами, — рассказывает главный инженер филиала «Минские тепловые сети» РУП «Минскэнерго» Александр ДРАГУН. — А уже по результатам съемки провести наземные диагностические работы методами пирометрии и акустометрии. Это

позволяет выявить аномальные участки температурного поля над подземными теплопроводами и точно определить местоположение скрытых утечек теплоносителя. Кроме этого, мы решили опробовать еще один новый способ и провести на участках теплопроводов подземной прокладки протяженностью 20 км наземные диагностические работы методами электрометрии, чтобы оценить степень коррозионного поражения труб».

И когда планы сформировали, пришло самое время приступить к работе. За четыре ноябрьских дня 2015 г. специалисты компании «ДИССО» облетали на вертолете Минск и произвели тепловую аэросъемку города. Тепловизор в кабине вертолета фиксировал источники теплового излучения, расположенные даже на глубине полутора метров. Картинка снималась ежесекундно: одна секунда — один кадр, из множества которых и сложилась полная карта состояния подземных сетей. На мониторе отражалось все, что «видел» прибор. Аномальные места представляют собой отрезок или точку белого цвета. Как раз в таких местах и были обнаружены различные дефекты на подземных участках тепловых сетей. Это вполне может стать причиной будущей аварии, поэтому так важно рассмотреть эти мелочи и своевременно их устранить.

Обработка результатов

Но сама аэросъемка — это лишь начало сбора информации. Через полтора месяца после съемки работники Минских ТЭС получили «тепловую» карту, чтобы выйти на места «белых пятен» и обследовать зоны скрытых дефектов уже наземными методами. В результате исследования специалисты компании «ДИССО» определили 190 аномальных мест с повышенным выделением тепла. 83 участка тепловых сетей из них приходится на потери через изоляцию. Тепловые аномалии распределились следующим образом: 87 повреждений на балансе филиала «Минские тепловые сети», и 20 — на балансе УП «Минсккомунтеплосеть» и потребителей.

В период ремонтной кампании 2016 г. устранены дефекты на 34 (из 83) участках тепловых сетей с повышенными тепловыми потерями через изоляцию, еще по 49 участкам дефекты устраняются в 2017 г. Повреждения тепловых сетей филиала «Минские тепловые сети», УП «Минсккомунтеплосеть» и потребителей.

По результатам электрометрии выявлено 665 зон развития коррозии различной интенсивности суммарной протяженностью 1342 м и рекомендовано для выполнения шурфовок 57 мест теп-

ломагистралей с повышенным активным коррозионным поражением трубопроводов. В 2016 г. произведено 10 шурфовок выявленных мест.

Таким образом, тепловизионное обследование с последующим устранением повреждений способствовало снижению расхода воды на подпитку тепловых сетей. Так, за 2016 г. общий расход воды на подпитку составил 7 712 964 т, что на 797 466 т ниже уровня 2015 г. (8 510 430 т).

«Ряд из указанных поврежденных трубопроводов себя никак не проявлял, — говорит Александр Драгун. — Это были скрытые утечки теплоносителя, которые невозможно было определить годами. Это касается, например, повреждения в районе тепловых сетей №3 филиала «Минские тепловые сети» между жилыми домами по ул. Райниса, 5—7 зон теплоснабжения Минской ТЭЦ-3 с утечкой 10 т/ч. Обнаружить стандартными способами их было нельзя, потому что отсутствовали видимые признаки и запаривание мест ввода тепловых сетей в жилые дома».

Именно поэтому в планах филиала внедрить подобный опыт и в дальнейшем, более того — проводить его на постоянной основе. Ведь предупредить аварийные ситуации на тепломагистралях гораздо легче, пока это маленькое пятнышко на мониторе тепловизора, чем когда это серьезное повреждение, из-за которого приходится проводить масштабный ремонт.

Лилия ГАЙДАРЖИ

Справка «ЭБ»

Филиал «Минские тепловые сети» РУП «Минскэнерго» осуществляет теплоснабжение 10 751 потребителя с присоединенной суммарной тепловой нагрузкой 9 650,18 Гкал/ч.

В состав филиала входят: Минская ТЭЦ-2; 9 районных котельных («Орловская», «Комсомолка», «Кедышко», «Степанька», «Масюковщина», «Харьковская», «Шабаны», «Курасовщина», «Западная»); 12 понизительных насосных станций, установленных на тепловых сетях; 5 теплофикационных насосных на пиковых водогрейных котельных; 210 центральных тепловых пунктов; десятки тысяч единиц различного вспомогательного оборудования.

На теплоисточниках филиала (Минской ТЭЦ-2 и 9 районных котельных) установлено: 2 блока ПГУ общей электрической мощностью 65 МВт, в состав каждого блока входит газовая турбина, паровой котел-утилизатор (КУ) и паровая турбина; 3 турбоагрегата общей установленной мощностью 29 МВт; 4 энергетических паровых, 23 паровых (в т.ч. 2 КУ) и 38 водогрейных котлов.

| Шины | |
|-------------|-----------------------------|
| Шина | Параметры |
| Шина 110 кВ | 67,7 0,6 0,1 67,4 0,6 0,1 |
| Шина 220 кВ | 137,0 1,6 0,3 136,6 0,9 0,8 |
| Шина 330 кВ | 203,9 2,1 0,7 203,7 1,4 0,6 |

| Линии | |
|------------|-----------|
| Линия | Параметры |
| ОРУ 110 кВ | ... |
| ОРУ 220 кВ | ... |

| Генераторы | |
|------------|-----------|
| Уставка | Параметры |
| 0,04 | 106 3,9 |
| 0,06 | 102 2,4 |
| 0,03 | 6 2,2 |
| 0,03 | 6 1,4 |
| 17,70 | 1206 71,4 |
| 10,68 | 167 48,2 |
| 10,69 | 166 48,1 |
| 16,60 | 666 74,6 |
| 10,92 | 812 45,9 |
| 10,91 | 789 43,1 |
| 0,00 | 83 93,6 |
| 0,00 | 24 0,0 |
| 0,00 | 0 0,0 |
| 0,00 | 0 0,0 |

подключенном к АСУТП энергоблока №5 и ЦРН Березовской ГРЭС

ную нагрузку генераторов, своевременно вносят коррекцию в установки компенсации реактивной мощности подстанций и отводы основного трансформатора, рационализируют управление потоком реактивной мощности региональной электросети, оптимизируют распределение реактивной нагрузки в электрической сети и повышают уровень электроснабжения.

Это является важным средством для повышения качества вырабатываемой электроэнергии, снижения потерь в сетях и уменьшения трудоемкости.

Система регулирования напряжения на шинах Березовской ГРЭС является системой третьего поколения. Это полностью цифровая система с распределенными параметрами. Она включает в себя 12 генераторов мощностью от 28 МВт до 327 МВт с различными системами возбуждения, постоянными времени и коэффициентами усиления, 18 отходящих высоковольтных линий и 6 систем шин напряжением 110/220/330 кВ.

Система обеспечивает регулирование напряжения на шинах 220/330 кВ путем изменения уставки АРВ, оптимально распределяя реактивную мощность и исключая паразитные потоки между параллельно работающими генераторами, а также оптимизирует работу электростанции в режиме потребления реактивной мощности.

Надежная работа системы регулирования обеспечивается специальными алгоритмами, которые предусматривают возможные отказы исполнительных устройств, измерительных датчиков и аварийных отключений в сети 220/330 кВ.

При разработке проекта подключения блоков ПГУ к САРНиРМ-330 китайские специалисты из компании СМЕС предложили применить САРН разработку НИИ электроэнергетики КНР. После проведения сравнительного анализа основных технических параметров в конечном итоге был согласован к применению белорусский вариант системы регулирования, обладающий рядом преимуществ. В

частности, точность регулирования напряжения на шинах станции в китайском варианте составила 1 кВ, в белорусском достигнута практическая точность 0,4 кВ.

Чтобы читателю была понятна суть этой проблемы, скажем, что для обеспечения такой точности при номинальном напряжении статора генератора 20 кВ напряжение на выводах генератора необходимо поддерживать с точностью около 30 В. Если же количество генераторов, включенных на шины станции, равно 3—6, то задача регулирования усложняется на порядок. Без специального алгоритмического обеспечения решить ее крайне сложно. В САРНиРМ-330 используются алгоритмы, основанные на теории динамического программирования, что позволило получить технологические преимущества по точности и быстродействию.

В настоящее время в Белорусской энергосистеме разработаны и внедрены основные системы регулирования напряжения и реактивной мощности, которые позволяют реализовать концепцию SMART GRID не только на уровне распределительных сетей 6—10 кВ, но и в сетях 110—330 кВ.

Вопрос реализации сложных автоматизированных систем еще в советские времена, как правило, стоял на втором месте.

Конечно, на аналоговой элементной базе реализация многих проектов была проблематична. Но в настоящее время с появлением современных цифровых технологий многие проекты становятся реальностью.

Эти технологии нам никто не продаст, а тем более не подарит, поэтому для развития нашей энергосистемы разработку и внедрение подобных технологий необходимо рассматривать как один из основных факторов.

Евгений ТЕЛЮК,
начальник отдела
режимной автоматики
и электрических систем
РУП «Белнипиэнергопром»

Андрей КОСТЕНКО,
главный инженер проекта
РУП «Белнипиэнергопром»

ВЫСТАВКИ

Энергия печатного слова

Отраслевые издания Министерства энергетики приняли участие в XXI международной специализированной выставке «СМИ ў Беларусі», которая проходила в Минске 3–6 мая.

В состав объединенной экспозиции вошли: отраслевые газеты «Энергетика Беларуси», «Энергетик Принеманья», «БЕЛТОП-ГАЗ. Газоснабжение и торфопереработка», «Столичный газовик», «Газовик Гродненщины», «Наша газета» и научно-практический журнал «Энергетическая стратегия». Участие в выставке также принял Информационный центр Белорусской АЭС.

А всего на выставке на площади более 1000 м² разместились около 100 экспонентов, представляющих свыше 400 печатных СМИ, теле- и радиоканалов, информационных агентств Азербайджана, Болгарии, Германии, Грузии, Индии, Китая, Латвии, Литвы, России, Турции, Украины и, конечно же, Беларуси.

Чем удивляли энергетики

Традиционно СМИ пытаются завоевать внимание посетителей выставки всевозможными способами. Печатные издания МВД предлагали сфотографироваться у ретромотоцикла со статными военными. Старейшая газета страны — «Гомельская правда» — воссоздала антураж редакции вековой давности и также пригласила всех запечатлеть себя на память. Работники стенда Посольства Китая в Беларуси выводили иероглифами любую сказанную посетителем фразу или имя. Белорусская АЭС предлагала сыграть в интерактивную игру «Собери атомную электростанцию». Экспозиции картин и репортажных фотографий, химическая мини-лаборатория и костюмированные представления для самых маленьких, роботы, герои любимых сказок, музыканты, певцы, ансамбли — выставка смогла удивить даже самого искушенного посетителя.

По мнению коллег по печатному слову, на отлично с задачей привлечь внимание справилось и издание ГПО «Белэнерго» — газета «Энергетика Беларуси».

За четыре выставочных дня в тематической фотозоне около 300 посетителей сделали безопасное селфи на фоне величественных ЛЭП с ростовой фигурой электромонтера, прозванного «энергоменом». Кстати, его прототипом является вполне реальный работник филиала «Молодеченские электрические сети» РУП «Минскэнерго» **Евгений БОЖКО**.

Сделать удачные снимки посетителям помогли корреспонденты «ЭБ». Фото можно было украсить с помощью предлагавшихся на стенде табличек с занятными надписями: «Ззяю, як лампачка», «Между нами напряжение», «Включайся!», «Безопасное селфи здесь»...



Представители редакции газеты «Полоцкий вестник» в гостях у «Энергетики Беларуси»

Посетители стенда к тому же могли примерить рабочую экипировку энергетиков — термостойкий костюм, защитную каску с забралом и сигнализатором напряжения, диэлектрические боты (названные «электролабутенами») и диэлектрические перчатки. Особенно эта возможность радовала школьников и студентов, хотя и взрослые люди тоже облачались с охотой.



Безопасное селфи победителей викторины на МТЭЦ-3

Особой популярностью на выставке пользовались воздушные шары с уже ставшим знаменитым слоганом «Не чапай, бо лясне!»; за ними порой выстраивалась длинная очередь.

Около года назад на официальной страничке газеты в Facebook зародилась акция «ЭБ путешествует». На просьбу брать в свои путешествия и заграничные командировки экземпляр издания и

фотографировать его на фоне местных достопримечательностей откликнулись многие наши подписчики. За год газета успела посетить Париж и Киев, Ригу и Львов, Таллин и Вильнюс, Москву и Варшаву, Пекин и Вроцлав... География путешествий нашла отражение и на стенде — на карте Евразии посетители выставки могли изучить, где побывала газета вместе со своими читателями.

Чем удивляла Минская ТЭЦ-3

Продолжением акции стала викторина «Путешествуй вместе с газетой «Энергетика Беларуси». Желающим предлагалось ответить на семь вопросов, касающихся энергетики Беларуси и других стран, а также заполнить короткую анкету. Все это для того, чтобы поучаствовать в розыгрыше главного приза — путешествия на двоих... на Минскую ТЭЦ-3!

За 4 дня выставки тест «Путешествуй вместе с газетой «Энергетика Беларуси» прошли более 80 человек, а желание посетить крупный столичный энергообъект выказали 33 участника. В последний день выставки с помощью сайта random.org мы разыграли главный приз: победителем стала студентка Белорусского государственного технологического университета **Инга ФЕДОСЕНКО!**

Поэтому всего через неделю после окончания выставки именно она отправилась на Минскую ТЭЦ-3, чтобы своими глазами увидеть, как работает одна из базовых электростанций Белорусской энергосистемы. Более того, нашей победительнице удалось из первых уст услышать, какие технологические процессы сопутствуют производству электрической и тепловой энергии. Об этом позаботился заместитель начальника цеха АСУ ТП **Александр МЕЛЕХ**, который провел Ингу и ее спутника по ключевым участкам ТЭЦ и подробно рассказал о работе сложного оборудования. Ребята посетили БЦУ ПГУ-230, информационно-вычислительный центр и машзал ПГУ, поэтому неудивительно, что экскурсия их впечатлила.

«Меня поразили масштабы станции, — рассказала Инга Федосенко. — До этого я была на подобных объектах всего раз, но это не сравнимо с Минской ТЭЦ-3. Здесь все автоматизировано, новое оборудование, которым управляет знающий персонал. Чувствуется, что все серьезно, на всех уровнях четкий контроль. По-хорошему была поражена».

Инга также призналась, что еще больше она удивилась самому выигрышу, а теперь хочет быстрее применить на практике ту информацию, которую получила во время экскурсии. Поэтому основной своей цели на выставке — сделать энергетику ближе, понятнее и доступнее нашим читателям — мы, по-видимому, достигли.

Полный фотоотчет о каждом из выставочных дней можно найти на страничке газеты «Энергетика Беларуси» в Facebook и на страничке ГПО «Белэнерго» в социальной сети «ВКонтакте». Фотографии также можно отследить по хештегам #нечапайболясне, #ззяюяклямпачка, #электролабутены, #ЭБПутешествует и #СМИвБеларуси.

**Антон ТУРЧЕНКО,
Лилия ГАЙДАРЖИ**
Фото авторов

СПОРТИВНАЯ ЖИЗНЬ



Победы на личном примере

19–21 мая в Могилеве прошла XXVI спартакиада руководящих работников организаций энергетики, газовой и топливной промышленности, организованная Профсоюзом Белэнерготопгаз. Впервые в главном ежегодном спортивном событии отрасли принимали участие одновременно энергетики и газовики: некоторые команды даже были смешанными. Результат этого «спортивного сотрудничества» долго ждать себя не заставил...

В спартакиаде приняли участие около 400 руководящих работников отрасли, образовавших 13 команд. Среди них — объединенная команда Министерства энергетики (в ее состав вошли представители Минэнерго, ГПО «Белэнерго» и УП «Мингаз») и команда «Могилев «Энергогаз» (представители РУП «Могилевэнерго» и «Могилевоблгаз»).

Открытие спартакиады, как и соревнования по многим видам спорта, проходило в могилевском СК «Олимпиец». От имени Министерства энергетики участников спортивного праздника поприветствовала заместитель министра **Ольга ПРУДНИКОВА**. Ольга Филипповна особо отметила масштаб и уровень организации спартакиады, а также пожелала представителям всех команд успехов, воли к победе, терпения и взаимоуважения.

«В Могилеве мы впервые проводим традиционную спартакиаду руководящих работников в таком формате — единым профсоюзом энергетиков и газовиков, — подчеркнул председатель РК профсоюза Белэнерготопгаз **Владимир ДИКЛОВ**. — Приятно, что некоторые команды тоже объединились и выступают своим самым

сильным составом. С другой стороны, в таких мероприятиях главное не места на пьедестале: все это делается для развития спорта и поддержания здорового образа жизни. Руководители, которые постоянно заняты умственным трудом, должны быть спортивными и подтянутыми, чтобы рядовые сотрудники равнялись на них. Кроме того, спорт, который всегда служил объединению и сплочению людей, помогает поддерживать дружеские отношения между работниками нашей отрасли».

Сразу после торжественной церемонии открытия на спортивных площадках Могилева стартовали соревнования в восьми видах спорта: мини-футболе, волейболе, настольном теннисе, плавании, бильярде, шахматах, шашках, а также стрелковом троеборье (винтовка, пистолет, дартс).

Качества успешного лидера

Для успеха в любом виде спорта необходимо обладать определенным набором качеств и умений, которые дают шанс победить. Это же условие применимо и к работе на высокой должности: только перечень конкретных черт характера позволяет руководителю наладить и постоянно поддерживать на высоком уровне работу предприятия.

В мини-футболе важна спортивная подготовка, выносливость, а главное — умение работать сообща и подчиняться капитану команды. Если к этим качествам добавить внимание, маневренность, деликатное отношение к сопернику и способность выходить из, казалось бы, безвыходных ситуаций (сравнять счет, проигрывая 0:3, к примеру) — можно покорять пьедестал. Видимо, наиболее ярко эти качества смогли

проявить участники объединенной команды Минэнерго, которые в финальном матче вырвали победу у серебряных медалистов — команды РУП «Минскэнерго». Третий результат в мини-футболе — итог выступления спортсменов РУП «Гродноэнерго».

Еще один командный вид спорта, в котором важно вовремя приходить на помощь друг другу, быстро принимать тактически верные решения и грамотно обороняться, — волейбол. Эти качества, а также хорошая физическая форма, сила и точность атакующих действий позволили одержать победу команде РУП «Витебскоблгаз». Заслуженное серебро в сложнейшем финальном матче завоевали спортсмены РУП «Минскэнерго», бронза досталась представителям команды «Могилев «Энергогаз».

Скорость, отличная реакция, умение мыслить ситуативно, предугадывать комбинации соперника и отвечать на них своими, более хитрыми комбинациями — качества, необходимые для успеха в настольном теннисе. Первое место в командном зачете по этому виду спорта заняли газовики из РУП «Витебскоблгаз», второе — энергетики из РУП «Гродноэнерго», третье — представители смешанной команды «Могилев «Энергогаз».

Вряд ли кто-то оспорит, что руководитель должен чувствовать себя на рабочем месте как рыба в воде. Так же и в плавании. А если прибавить к этому еще хорошую физическую форму, выносливость, скорость, умение задерживать дыхание и выложиться на последних метрах дистанции — получится рецепт успеха для соревнований в бассейне. Лучшими в протоколе соревнований по плаванию стали представители РУП «Минскоблгаз», второе место завоевали пловцы РУП «Гродно-

энерго», третье — объединенной команды Минэнерго. Комплект наград был разыгран и в командном плавании — эстафете: золото в свою копилку положили представители РУП «Гродноэнерго», серебро досталось объединенной команде Минэнерго, бронза — РУП «Гомельэнерго».

Бильярд — игра, в которой любое действие может кардинально изменить ситуацию на зеленом столе. Меткость и одновременно аккуратность, умение думать наперед и уже на первоначальном этапе принимать решения, от которых будет зависеть конечный результат — без этих качеств в бильярде никуда. Кажется, формулу успеха сумел разгадать представитель объединенной команды Минэнерго, начальник управления эксплуатации электротехнического оборудования ГПО «Белэнерго» **Вадим ПЕТКЕВИЧ**, занявший в бильярде первое место. Серебро в этом виде спорта получил главный инженер филиала «Борисовские электрические сети» РУП «Минскэнерго» **Игорь ЯГЕЛАВИЧУС**, бронзу — главный бухгалтер филиала «Гомельская ТЭЦ-2» РУП «Гомельэнерго» **Богдан ПАНАСЮК**.

Шахматы и шашки — самые интеллектуальные игры, в которых необходимо умение видеть всю картину целиком и одновременно в частностях, а также обдумывать каждое решение, «читать» игру соперника и действовать согласно постулату «семь раз отмерь — один раз отрежь». В шахматах призовая тройка распределилась следующим образом: первое место — у объединенной команды Минэнерго, второе — у представителей РУП «Гродноэнерго», третье — у работников РУП «Витебскоблгаз». Лучшими шашкистами стали представители РУП «Витебскэнерго», серебро в шашках получили энергетики из

РУП «Гродноэнерго», бронзу — РУП «Минскэнерго».

Еще одним видом спорта, включенным в программу спартакиады, стало троеборье. Каждый участник должен был продемонстрировать свою меткость и хладнокровие (главное, чтобы рука не дрогнула в самый ответственный момент!) в стрельбе из пневматической винтовки и пистолета, а также в игре в дартс. Лучше других с этими дисциплинами справились представители РУП «Витебскэнерго» — командное золото у них. Серебро троеборья досталось РУП «Минскэнерго», а бронза — объединенной команде Министерства энергетики.

За три соревновательных дня энергетики и газовики успешно прошли все виды состязаний на футбольном поле и волейбольной площадке, в бассейне, за игровыми столами и у стрелкового стенда, продемонстрировав самые важные для успешных руководителей качества.

Быстрее. Выше. Сильнее.

Заккрытие спартакиады руководящих работников состоялось в воскресенье, 21 мая. Слегка уставших победителей и участников награждали медалями, кубками, дипломами и ценными подарками.

Первое место по сумме баллов, полученных во всех номинациях, заняла объединенная команда Министерства энергетики. Получилось довольно символично: в спартакиаде впервые приняли участие одновременно представители ГПО «Белэнерго» и «Белтопгаз», и именно смешанная команда, состоящая из энергетиков и газовиков, стала в итоге лучшей — да еще и с большим отрывом.

Не менее ценными являются второе и третье места — здесь

(Окончание на стр. 8)

СПОРТИВНАЯ ЖИЗНЬ

Победы на личном примере

(Окончание. Начало на стр. 7)

доминировали энергетики. Серебряные медали спартакиады уверенно выиграла команда РУП «Гродноэнерго». Бронзу увезли в столицу представители РУП «Минскэнерго».

Впрочем, оставшиеся после спортивного события впечатления куда важнее мест в итоговом протоколе. С этим согласился и первый заместитель генерального директора — главный инженер ГПО «Белэнерго» **Сергей МАШКОВИЧ**: «Конечно, каждая команда и каждый участник бурно и очень эмоционально боролись за высокие результаты, но победа в спартакиаде — это не самое важное. Главное, что это спортивное событие объединяет всех работников отрасли. С этой точки зрения спартакиада однозначно удалась».

...Спартакиада, проведенная профсоюзом Белэнерготопгаз, была действительно масштабной. Батальями, которые развернулись одновременно на нескольких спортивных площадках, жил, казалось, весь Могилев. «Что тут



Объединенная команда Министерства энергетики одержала уверенную победу: отрыв от серебряных медалистов составил 10 очков

происходит, не знаешь?» — спросил у своего приятеля парень-школьник на одном из мат-

чей по мини-футболу. «Это энергетики Олимпиаду проводят», — уверенно ответил ему друг. На-

верное, по своей атмосфере, размаху, эмоциональности и духу XXVI спартакиада руководителей

работников от Олимпиады особенно отличалась...

Антон ТУРЧЕНКО
Фото автора

НА ЗАМЕТКУ

Как оформить льготы

Льготы по оплате услуг электро- и теплоснабжения предоставляются в соответствии со статьей 16 Закона Республики Беларусь от 14.06.2007 №239-З. Получить льготы могут граждане, зарегистрированные по месту жительства (или месту пребывания) по выбору плательщика (абонента) и (или) иного гражданина в части предоставления льгот.

Для оформления указанных льгот необходимо предоставить следующие документы:

- заявление;
- документ, подтверждающий право на льготы. Им может быть оригинал удостоверения (свидетельства) единого образца, установленного Правительством Республики Беларусь. А в отношении

граждан, имевших право на льготы до 1 января 1992 года, — Правительством СССР;

— документ, удостоверяющий личность.

Льготы предоставляются гражданам со дня подачи заявления. Если гражданин в силу возраста, состояния здоровья или других причин не может лично приехать в энергоснабжающую организацию, оформить льготу может любой член его семьи либо доверенное лицо. Для этого ему нужно иметь при себе документ, удостоверяющий личность, и документ, подтверждающий право на льготу гражданина. В случае отсутствия членов семьи или доверенного лица, человек может обратиться с просьбой оформить льготу на дому.

Льгота по оплате за энергоснабжение предоставляется на фактические объемы потребле-

ния энергии в месяц в пределах утвержденных норм. Нормы потребления электрической энергии для предоставления льгот следующие:

— 90 кВт.ч в жилых домах (квартирах), оборудованных электрическими плитами. Данная норма также применяется в случае использования электроэнергии в целях отопления и горячего водоснабжения;

— 60 кВт.ч в жилых домах (квартирах), не оборудованных электрическими плитами.

За оформлением льготы гражданам необходимо обратиться в сбытовые подразделения РУП-облэнерго (межрайонные отделения филиалов «Энергосбыт», районные филиалы электрических сетей), а также в расчетно-сервисные (расчетно-кассовые) центры энергоснабжающих организаций.

Подготовила **Лилия ГАЙДАРЖИ**

МЧС ИНФОРМИРУЕТ

Дети в центре внимания

Министерство по чрезвычайным ситуациям проводит республиканскую профилактическую акцию «Не оставляйте детей одних», приуроченную Международному Дню семьи и Дню защиты детей. В период с 12 мая по 3 июня по всей республике пройдут профилактические мероприятия с родителями и детьми. Сотрудники МЧС посетят многодетные семьи, детские сады и шко-

лы, центры дополнительного образования детей и молодежи, детские развлекательные центры и т.д.

Не оставайтесь равнодушными к проблеме сохранения жизни и здоровья наших детей. Приобретайте навыки правильных действий в чрезвычайных ситуациях и обучайте этому своих близких.

Московский РОЧС МГУ МЧС



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,

УНП 100046473

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



ПО ВОПРОСАМ РАЗМЕЩЕНИЯ РЕКЛАМЫ

В «ЭНЕРГЕТИКЕ БЕЛАРУСИ»

ОБРАЩАЙТЕСЬ ПО ТЕЛЕФОНАМ

(+375 17) 200-01-97, 220-26-39



Регистрационный №790 от 20.11.2009 г.

Учредители — ГПО «Белэнерго» и РУП «БЕЛТЭИ»

Главный редактор О.С. ЛАСКОВЕЦ

Адрес редакции:
220048, Минск,
ул. Романовская
Слобода, 5 (к. 311).
Факс (+375 17) 200-01-97,
тел. (017) 220-26-39
E-mail: olga_energy@beltei.by

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных объявлений. Редакция может публиковать материалы в порядке обсуждения, не разделяя точку зрения автора. Материалы, переданные редакции, не рецензируются и не возвращаются.

ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА
А.М. БРУШКОВ
ВЫПУСКАЮЩИЙ РЕДАКТОР
Н.И. КУДИНА
КОРРЕСПОНДЕНТЫ
А.О. ТУРЧЕНКО, Н.С. ГАЙДУК,
Л.О. ГАЙДАРЖИ
КОМПЬЮТЕРНАЯ ВЕРСТКА
Д.П. СИНЯВСКИЙ

Отпечатано в ОАО «Красная звезда»,
220073, г. Минск,
1-й Загородный пер., 3
ЛП №02330/99 от 14.04.2014 г.
Подписано в печать 30 мая 2017 г.
Заказ №1492г. Тираж 9150 экз.
Цена свободная.