



## РЕКОНСТРУКЦИЯ И РАЗВИТИЕ

# Северная мини-ТЭЦ: электрокотел набрал проектную мощность



20 февраля в 22:30  
электрокотел ZVP2830  
набрал проектную  
установленную  
мощность 30 МВт.



Данные работы были выполнены в рамках реализации проекта «Установка водогрейного электрокотла с баком-аккумулятором с целью использования электрической энергии для регулирования мощности энергосистемы после ввода Белорусской АЭС».

Для реализации данного мероприятия был выполнен большой комплекс работ. Проектно-сметную документацию по объекту разработало РУП «Белнипиэнергопром». В соответствии с проектным решением в главном корпусе Северной мини-ТЭЦ установлен электрический водогрейный электрокотел мощностью 30 МВт производства Zander&Ingstrom (Швеция), вспомогательное оборудование: насосы замкнутого контура электрокотла, подогреватель сетевой воды, автоматическая установка поддержания давления и подпитки замкнутого контура, установка подготовки добавочной воды и дозирования химреагентов.

Также на территории мини-ТЭЦ расположилась система аккумуляции тепла с установкой бака-аккумулятора тепла рабочим объемом 3000 м<sup>3</sup> и насосная станция для зарядки и разрядки бака-аккумулятора.

Система аккумуляции тепла предназначена для запаса тепловой энергии в виде горячей воды в периоды избытка тепловой мощности теплоисточника и выдачи тепловой энергии в периоды ее пикового потребления.

Генеральным подрядчиком на данном объекте выступило ОАО «Центроэнергомонтаж». Совместно со специалистами ОАО «ЦЭМ» на объекте работали в разные периоды времени одновременно более 100 человек субподрядных организаций (СПМК-68, ОАО «ЭЦМ», «БЭЗ», «ОТКПР», ООО «РемИзол-Диагностика»). Пусконаладочные работы поручено выполнить ОАО «ЭЦМ» с привлечением ООО «ОРГРЭС» (Беларусь, г. Брест).

В относительно сжатые сроки необходимо было вы-

полнить большой комплекс работ: монтаж электрокотла со вспомогательным оборудованием, устройство фундамента бака-аккумулятора и непосредственно сам монтаж бака-аккумулятора, реконструкцию электрической подстанции 110/10 кВ «Льнокомбинат», монтаж на территории мини-ТЭЦ трансформатора ТДН-32000/110 и РУ 10 кВ, монтаж металлоконструкций эстакады от котельного цеха до трансформатора, прокладку кабельной линии КЛ 110 кВ и многое другое.

Для оперативной реализации данного мероприятия было принято решение разделить объект на два этапа: первый – ввод электрокотла и вспомогательного оборудования, систем связи и питания; второй – ввод систем аккумуляции тепла (бак-аккумулятор, насосная станция бака-аккумулятора).

После окончания всех строительных-монтажных работ по первому этапу проведены пусконаладочные работы на электрокотле ZVP2830. Выполнена наладка оборудования ХВО (установка обратного ос-

моса, двухколонкового умягчителя), электрифицированной арматуры схемы внутреннего и внешнего контуров электрокотла, насосов внутреннего контура, средств КИП и А, РЗА КЛ 110 кВ, трансформаторного разъединителя 110 кВ Т-3, РЗА КЛ 110 кВ, РЗА Т-3, оборудования КРУ 10 кВ.

Кроме этого, были проведены гидравлические испытания, промывка и химическая очистка трубопроводов и оборудования внутреннего и внешнего контуров электрокотла, бака слива с предохранительных клапанов внутреннего контура, трубопроводов сетевой воды от главного корпуса до бака-аккумулятора.

Пуск электрокотла в работу проводился в соответствии с графиком проведения пусконаладочных работ при непосредственном участии шеф-инженеров фирмы Zander&Ingstrom. Были выполнены следующие мероприятия: заполнение установки дозирования реагентов водой и химреагентом; заполнение системы водой и ввод в эксплуатацию установки под-

держания давления; запуск циркуляционного насоса для осуществления процесса циркуляции; проверка автоматического выключателя 10 кВ; пуск установки дозирования химреагентов, пуск котла и выход на нагрузку до 5 МВт; перевод тепловой схемы котла на подачу в сеть централизованного теплоснабжения; испытание котла в диапазоне нагрузок от 10 до 100% с проверкой работоспособности всех алгоритмов защит, АВР насосов и систем автоматического регулирования котла.

В относительно сжатые сроки предстоит выполнить: наладку средств КИП и А трубопроводов сетевой воды от главного корпуса до бака-аккумулятора, оборудования РУСН 0,4 кВ системы аккумуляции тепла, электрифицированной арматуры трубопроводов сетевой воды от главного корпуса до бака-аккумулятора, насосов холодной и горячей воды насосной станции бака-аккумулятора.

**Николай ШМОЙЛО,**  
заместитель начальника  
ПТО филиала «Гродненские  
тепловые сети»

# Созданы режимные условия для включения первого энергоблока АЭС

20–22 февраля 2020 г. была успешно реализована программа по вводу в работу ВЛ 330 кВ Белорусская АЭС – Поставы №2 – 4-й высоковольтной линии, связывающей Белорусскую АЭС с энергосистемой.

Проектом определено, что связь Белорусской АЭС с энергосистемой должна осуществляться по 7 высоковольтным линиям 330 кВ:

- Белорусская АЭС – Сморгонь,
- Белорусская АЭС – Минск Северная,
- Белорусская АЭС – Поставы №1
- Белорусская АЭС – Поставы №2,
- Белорусская АЭС – Молодечно,
- Белорусская АЭС – Россь,
- Белорусская АЭС – Столбцы.

В настоящее время строительство данных линий завершено, и по мере готовности основного оборудования и устройств релейной защиты и противоаварийной автоматики на Белорусской АЭС осуществляется ввод этих линий в работу.

Для включения первого энергоблока Белорусской АЭС необходимо, чтобы высоковольтное распределительное устройство на станции имело связи с подстанциями энергосистемы по четырем введенным в работу высоковольтным линиям.

Таким образом, к ранее введенным в работу трем высоковольтным линиям 330 кВ Белорусская АЭС – Минск Северная, Белорусская АЭС – Сморгонь и Белорусская АЭС – Поставы №1 была включена четвертая линия Белорусская АЭС – Поставы №2 и обеспечен минимально необходимый для включения

первого энергоблока атомной станции состав линий электропередачи, отходящих от Белорусской АЭС. Вместе с тем продолжаются работы по подготовке к включению оставшихся трех линий 330 кВ Белорусской АЭС.

Особенностью реализации программы включения данной линии была проверка функции релейной защиты двух линий Белорусская АЭС – Поставы №1 и Белорусская АЭС – Поставы №2, исключая в алгоритме своей работы влияние взаимной индукции параллельных линий электропередачи при коротких замыканиях на землю для обеспечения селективной работы устройств релейной защиты и автоматики. Указанная функция впервые применяется для устройств релейной защиты и автоматики системообразующей сети объединенной энергосистемы Беларуси.

belenergo.by



## Завершается проект ПС 330 кВ «Лида»

Завершается проект по реконструкции ПС 330 кВ «Лида» с установкой нерегулируемых шунтирующих реакторов 10 кВ. 17 февраля был включен в работу по проектной схеме шунтирующий реактор 10 кВ АТ-2 для комплексного опробования оборудования. В феврале 2020 г. объект планируется принять в эксплуатацию.

Установка двух шунтирующих реакторов (ШР) на ПС 330 кВ «Лида» выполнена в соответствии с научно-исследовательской работой «Обоснование установки средств компенсации реактивной мощности в ОЭС Беларуси», разработанной РУП «Белэнергосетьпроект».

Реализация проекта по реконструкции подстанции началась в 2019 г. Разработкой архитектурного и строительного проекта занимался РУП «Белэнергосетьпроект». Производителем реакторного оборудования является ЧП «ЭЛТИЗ» (Украина), элегазовых выключателей – ООО «Асеа Браун Бовери».

ОАО «Белэлектромонтажналадка» в качестве генерального подрядчика выполнило комплекс строительно-монтажных и пусконаладочных работ по строительству объекта «Рекон-

струкция ПС 330 кВ «Лида» в д. Минюйты Третьяковского с/с Лидского района. Установка нерегулируемых шунтирующих реакторов 10 кВ.

В ходе строительно-монтажных работ был выполнен монтаж: строительной части и заземления присоединения автотрансформатора АТ-1 и АТ-2; двух шунтирующих реакторов 10 кВ; двух элегазовых выключателей 35 кВ LTB 72,5 D1/B; шести трансформаторов тока 10 кВ; шести трансформаторов тока 35 кВ; двух ячеек комплектного распределительного устройства наружной установки 10 кВ с трансформатором напряжения 10 кВ; двух однофазных трансформаторов напряжения 35 кВ; шести ограничителей перенапряжения 10 кВ; предохранителей ТН 35 кВ; опорных изоляторов 10 кВ; шкафов зажимов приводов и обогрева выключателей; шкафов зажимов трансформаторов напряжения; четырех шкафов защиты РЗА; установлены дополнительные опоры на ШР 10 кВ АТ-1 и АТ-2 в количестве 48 шт.

Основная цель проекта реконструкции – внедрение мероприятий по приведению к допустимым величинам уровней напряжения в сети 330 кВ в различных режимах работы объединенной энергетической системы Беларуси.

energo.grodno.by



## ПС «Могилев-330»: дело движется!

Начатая в 2019 г. реконструкция подстанции «Могилев-330» идет к завершению в объеме первого пускового комплекса. По результатам этой работы в эксплуатацию будет введена основная часть, по сути, новой цифровой ПС 330/110/10 кВ.



На подстанции будут применены новейшие цифровые технологии, которые улучшат управляемость и надежность, а также позволят оптимизировать эксплуатационные расходы. Grid Automation ABB поставит устройства защиты и управления, систему ABB Ability™ MicroSCADA (контроль и сбор данных) и цифровую шину. Данные решения обеспечивают весь комплекс взаимодействия между элементами оборудования на основе Ethernet-кабеля. Медные кабели при этом не используются, что экономит затраты и площадь.

В настоящее время на объекте полностью смонтирова-

ны ОРУ 330 кВ, 6 ячеек ОРУ 110 кВ, силовой трансформатор 330 кВ мощностью 200 МВА, одна секция ЗРУ 10 кВ, построена пристройка к существующему зданию ОПУ (новый релейный зал), в которой размещено оборудование РЗА, ЛВС, АСКУЭ, установлен щит собственных нужд и щит постоянного тока, практически полностью завершена раскладка контрольных и силовых кабелей, заменены выходы 10 кВ на кабель из сшитого полиэтилена.

Новое оборудование ОРУ 330 кВ поставлено фирмой ABB. Одними из ключевых элементов поставки являются

оптоволоконные датчики тока (FOCS-FS). Цифровая подстанция собирает в режиме реального времени данные об основном оборудовании и преобразует их в информацию, позволяющую предприятию осуществлять мониторинг, управление и обслуживание оборудования, что также повышает эффективность затрат. Использование выключателей-разъединителей (DCB), объединенных в одном блоке, позволит сделать подстанцию еще более компактной.

Для ввода в эксплуатацию первого пускового комплекса специалистами ОАО «Белэлектромонтажналадка» осталось выполнить небольшой объем строительно-монтажных работ, а также завершить пусконаладочные работы.

Кроме того, начаты работы по второму пусковому комплексу, реализация которого завершит полную реконструкцию подстанции в 2021 г.

Анжелика ВИННИКОВА,  
ведущий специалист ЦОСР  
РУП «Могилевэнерго»

# Основная задача выполнена

**Итоги работы ГПО «Белэнерго» в 2019 г., а также задачи на текущий год были рассмотрены 14 февраля в Минске на заседании Совета объединения. В заседании приняли участие заместитель министра энергетики Сергей РЕЕНТОВИЧ и председатель отраслевого Профсоюза Белэнерготопгаз Владимир ДИКЛОВ.**

«В 2019 г. была выполнена, пожалуй, основная наша задача — обеспечено надежное энергоснабжение потребителей Белорусской энергосистемы. Уверен, что в 2020 г. мы не сбавим темп, достигнем доведенных ключевых показателей и решим поставленные перед нами задачи», — подчеркнул во вступительном слове генеральный директор ГПО «Белэнерго» Павел ДРОЗД.

Технико-экономические показатели работы энергосистемы, итоги проведенной ремонтной кампании, реализация важнейших инвестиционных проектов, финансово-экономическая деятельность, состояние охраны труда и техники безопасности, выполнение отраслевого тарифного соглашения в 2019 г. — эти и ряд других тем были рассмотрены в рамках заседания.

## КЛЮЧЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

В 2019 г. предприятия, входящие в состав ГПО «Белэнерго», выполнили все ключевые показатели эффективности работы.

В целом по ГПО «Белэнерго» выполнены задания по темпу роста экспорта услуг (116,5% к предусмотренному заданию) и темпу роста экспорта товаров (59,7% при задании 33,7%).

Рентабельность продаж в прошлом году составила 8,2% при задании 6,7%.

Затраты на производство продукции, работ и услуг (выполнение планов мероприятий по снижению издержек и повышению эффективности использования материальных и финансовых ресурсов) снижены на 130,2 млн рублей при задании 114,8 млн.

Показатель по энергосбережению в 2019 г. достиг уровня -3,9% при задании -3,4%. В целом обеспечена экономия 211,36 тыс. т у.т. топливно-энергетических ресурсов при задании 180 тыс. т у.т.

В 2019 г. выполнены установленные показатели по доле использования местных ТЭР в КПП (1,9%), в



**Генеральному директору ОАО «ЦЭМ» Геннадию Василькову присвоено Почетное звание ГПО «Белэнерго» «Ганаровы работнік Беларускай энэргасістэмы»**

**Сергей Реентович вручил Почетную грамоту Министерства энергетики Республики Беларусь генеральному директору РУП «Минскэнерго» Олегу Щемелю**

том числе по доле использования ВИЭ в КПП (1,2%).

## РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

В прошедшем году потребление электроэнергии (брутто) в республике выросло на 0,3% по сравнению с 2018 г. и составило 37,926 млрд кВт·ч. Электростанции ГПО «Белэнерго» в 2019 г. выработали 35,944 млрд кВт·ч электроэнергии, что на 3,2% выше уровня 2018 г.

Отпуск тепловой энергии составил 32,8 млн Гкал, или 92,6% к 2018 г.

В ушедшем году экспортировано 2,37 млрд кВт·ч электроэнергии, или 227,9% к уровню 2018 г.

Удельный расход топлива на отпуск электрической энергии составил 240,7 г у.т./кВт·ч.

Удельный расход топлива на отпуск тепловой энергии составил 166,65 кг у.т./Гкал.

Технологический расход электрической энергии на ее транспорт в электросетях снизился к уровню 2018 г. на 0,66 процент-

ных пункта и составил в 2019 г. 7,69%. В целом по ГПО «Белэнерго» ни в одном из 139 РЭС не отмечено превышение 10%-ного уровня электрических потерь.

Технологический расход тепловой энергии на ее транспорт в сетях составил 9,37%, что выше уровня 2018 г. на 0,07 процентного пункта.

## О НАДЕЖНОСТИ

В соответствии с графиком ремонтов на 2019 г. выполнены капитальные и средние ремонты 33 энергетических котлов (по плану — 35 ед.), 24 турбин (по плану — 25 ед.), 19 водогрейных (100% плана) и 11 паровых котлов (100% плана).

В прошлом году продолжалась замена провода ВЛ 10 кВ на защищенный (покрытый), проходящий по землям лесного фонда; выполнялась работа по расчистке просек воздушных линий 10–750 кВ и наведению порядка в полосах леса, прилегающих к про-

секам ВЛ. Задания на 2019 г. по этим направлениям перевыполнены.

Поставленные задачи на 2020 г. по ремонтам, строительству, замене теплотехнического и электротехнического оборудования, тепло- и электросетей сопоставимы с объемами 2019 г.

В 2020 г. будет продолжена реализация мероприятий по интеграции Белорусской АЭС в энергосистему республики.

В конце 2019 г. были заключены договоры на поставку оборудования для строительства пиково-резервных источников (ПРЭИ) на Лукомльской ГРЭС и Новополоцкой ТЭЦ (РУП «Витебскэнерго»), а также ТЭЦ-5 (РУП «Минскэнерго»).

Строительно-монтажные работы по установке электродвигателей ведутся сегодня на 18 электростанциях и котельных РУП-облэнерго.

В завершение заседания Совета заместитель министра энергетики Сергей Реентович призвал сконцентрироваться на реализации важнейших инвестиционных проектов, особое внимание уделив охране труда, снижению производственного травматизма и профилактике коррупционных проявлений. Финансово-экономическую работу объединения Сергей Викторович охарактеризовал как успешную.

В этот день за добросовестный многолетний труд, профессиональное мастерство, значительный личный вклад в развитие и совершенствование Белорусской энергосистемы и в связи с профессиональным праздником Днем энергетика многим руководителям и специалистам организаций, входящих в состав ГПО «Белэнерго», были вручены заслуженные награды.

Подготовил Антон ТУРЧЕНКО  
Фото автора

**НЕАГ**

*Сильный преодолет преграду,  
мудрый — весь путь*

КИТАЙСКАЯ ПОСЛОВИЦА

**АЭС** КОМПЛЕКТ

ТЕЛ./ФАКС: (+375-17) 290-00-00, 290-07-07  
**WWW.AES.BY**

# ЭПИЦЕНТР информации

**Интернет-ресурсы и почтовый сервер, сервисы по управлению сбытом энергии, видеонаблюдение за техническими объектами, геоинформационная система, мониторинг автотранспорта, паспортизация основной и распределительной сети, бухгалтерский учет, система технологического управления и ведение статистики производственно-хозяйственной деятельности — с недавних пор в РУП «Гродноэнерго» все эти ресурсы локализованы в одном небольшом помещении, которое называется Центром хранения и обработки информации (ЦХОИ).**

До того как ЦХОИ появился в одном из производственных корпусов филиала «Предприятие средств диспетчерского и технологического управления» (ПСДТУ) РУП «Гродноэнерго», его задачи в областной энергосистеме выполняли 145 серверных платформ. Находились они в различных городах области и работали в круглосуточном режиме, не обеспечивая необходимую надежность. Ко всему прочему, парк серверного оборудования был изношен на 94%, возникали вопросы и к инженерной инфраструктуре — системам бесперебойного и гарантированного электропитания, поддержания микроклимата, информационной безопасности и ограничения физического доступа, мониторинга систем и платформ...

По подсчетам специалистов, на замену оборудования требовалось 3,3 млн рублей, но в РУП «Гродноэнерго» решили пойти иным путем. В 2015 г. здесь решили создать современный ЦХОИ, который стоил энергетикам на 1,3 млн рублей дешевле. В результате уровень качества, безопасности и непрерывности функционирования информационно-технологических сервисов выросли в областной энергосистеме в разы.

## ЭТАПЫ, ВЫЗОВЫ, РЕШЕНИЯ

Как долго строили Центр и какой этап был самым непростым? Почему для проекта не искали генподрядчика и за счет чего снижали затраты? Какой этап в развитии ЦХОИ будет следующим? Директор филиала ПСДТУ РУП «Гродноэнерго» **Александр МАЗУРКЕВИЧ**



дал ответы на эти вопросы, а также рассказал корреспонденту «ЭБ» о других аспектах строительства.

— **Александр Евгеньевич, «разбросанные» по всей области серверы — это прошлый век?**

— Конечно, локализация и централизация — это одна из тенденций в сфере информационных технологий. Понятно, что распределять вычислительные мощности по разным городам Гродненской области расточительно. Возникают в такой ситуации и проблемы с персоналом: подходящего нам квалифицированного специалиста порой трудно найти в Гродно, что уж говорить о других городах...

Проблему решает ЦХОИ: его администрирование значительно проще, и в наших филиалах мы в итоге сможем полностью снять с персонала функции по обслуживанию серверного оборудования.

Построенный объект — это своего рода центр обработки данных, которых сейчас немало в стране: они есть у операторов связи и других компаний, предоставляющих услуги в области информационных технологий. Но мы строили Центр, прежде всего, для решения технологических и производственно-хозяйственных задач нашей областной энергосистемы.

— **Расскажите о ключевых этапах реализации этого проекта и подрядчиках строительства ЦХОИ.**

— Первым этапом мы просчитали необходимые вычислительные мощности и объемы хранения, провели полную инвентаризацию информационных ресурсов. Так сложилось, что в это время в ПСДТУ готовилось к реконструкции одно из зданий, и мы сразу заложили в проект помещение, предназначенное для центра.

Далее наши специалисты взялись за создание архитектурного проекта. Мне хотелось бы выделить заместителя начальника службы вычислительной техники Николая Ивановича Самойлика, который координировал строительство ЦХОИ и отстоял множество правильных идей. Сейчас понятно, что с этими подходами и идеологией на первоначальном этапе мы не ошиблись.

В начале 2019 г. у нас появился источник финансирования. Чтобы снизить затраты, мы приняли решение торги на

поставку оборудования провести отдельно от торгов на производство строительно-монтажных и пусконаладочных работ — создавать ЦХОИ с привлечением генподрядчика стоило бы дороже.

В итоге победителем торгов на поставку основного технологического оборудования была определена одна из гродненских ИТ-фирм, которая предложила моноендерное решение на оборудовании компании HUAWEI (Китай) с оптимальным соотношением цены и качества. Оборудование было поставлено в срок, и уже в августе 2019 г. специалисты ОАО «Электроцентрмонтаж» приступили к строительно-монтажным работам. Отмечу, что для них, как и для нас, это был первый опыт реализации подобного проекта.

— **...и строительство не обошлось без трудностей?**

— С трудностями мы сталкивались на каждом этапе, но с самого начала и мы, и поставщик оборудования, и подрядчик были настроены на результат. Центр нужно было построить максимально качественно и с минимальными затратами.

Когда тяжелое габаритное оборудование было доставлено, мы поняли, что узкие лестницы и проемы в здании не позволяли нам внести технику в помещение, предназначенное для ЦХОИ. Допустимый угол наклона не более 15° контролировался маркерами на контейнерах, а его превышение грозило бы нам потерей гарантий. Мы предприняли несколько попыток, но в конечном счете расширили оконный проем и подавали оборудование с улицы.

Дальше было еще сложнее. Взять хотя бы разводку кабеля локальной сети внутри самого ЦХОИ. Наш подрядчик впервые столкнулся с категорией «6А», которая может обеспечивать скорость локальной сети до 40 Гб/с. Укладка, расколка и разводка кабеля, определенные углы поворота — это была непростая, скрупулезная задача.

Хорошо отработала подрядная организация наладке системы мониторинга, которая позволяет управлять работой любого оборудования, отслеживать влажность и температу-



ру в каждом серверном шкафу (по шести точкам в трех плоскостях!) и даже электропотребление по каждой розетке.

Нужно отдать должное и сервисной поддержке производителя, которая превзошла все ожидания. У нас, к примеру, возник вопрос по одновременному поддержанию на одном уровне влажности и температуры — показатели были в рамках допустимых значений, но мы хотели сделать их лучше. В сервисной поддержке эмулировали нашу ситуацию на схожем оборудовании и нашли решение, которое помогло приблизить значения к идеальным.

— **В декабре 2019 г. ЦХОИ был принят в промышленную эксплуатацию. Что он представляет собой сегодня?**

— Сегодня ЦХОИ РУП «Гродноэнерго» — это мощный вычислительный комплекс, состоящий из виртуальных и физических серверов, скоростных систем хранения данных, а также систем резервного копирования информации и систем информационной безопасности.

В ЦХОИ уже мигрировали практически все централизованные технологические и производственно-хозяйственные системы и ресурсы, а также ядро корпоративной сети, пропускная способность которого в результате модернизации была увеличена до 80 Гб/с. Эту миграцию мы выполняли собственными силами и в основном по выходным дням, чтобы не прекращать оказание услуг нашим пользователям.

Сегодня перед нами стоит еще одна непростая задача — «переезд» в ЦХОИ информационных ресурсов сетевых филиалов.

Еще одна из ближайших наших целей — аттестация ЦХОИ на соответствие самым современным мировым стандартам для центров обработки данных. Не будем загадывать, но в дальнейшем мы могли бы оказывать более широкий перечень информационных услуг сторонним организациям.

## В СЕРДЦЕ ЦЕНТРА

В основное помещение ЦХОИ корреспондент «ЭБ» попал благодаря главному инженеру филиала «ПСДТУ» РУП «Гродноэнерго» **Александр ШАТЕРНИКУ** и заместите-



лю директора по информационным технологиям Артему Антоненко. После снятия их отпечатков пальцев нас провели в самое сердце центра, «холодный» коридор — так называется кондиционированное пространство между серверными шкафами, защищенное от проникновения посторонних лиц.



# Защищенный доступ

Филиал «Инженерный центр» РУП «Гомельэнерго» разработал программное обеспечение, предназначенное для предоставления удаленного доступа к счетчикам собственного производства «АИСТ» различных моделей

ПО «АИСТ М2М Сервер» внесено в реестр компьютерных программ Национального центра интеллектуальной собственности в конце 2019 г.

## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Передача информации между сервером, счетчиками и клиентами происходит по GSM-сетям с использованием в качестве транспортного протокола TCP, поверх которого работает протокол GEER РУП «Гомельэнерго» и/или протокол MIRTEK ООО «Миртек». «АИСТ М2М» позволяет клиентам ПО (верхнего уровня) получать показания счетчиков (мощность — (активная/реактивная), коэффициент мощности (косинус), токи, напряжение, частота и другое), считывать и производить настройку параметров счетчика и GSM-шлюза, расписание уличного освещения, системные журналы.

ПО имеет возможность запускаться автоматически при старте операционной системы. С его помощью можно вести таблицу подключенных устройств: номера счетчиков, номера шлюзов IMSI/ICCID, уровень сигнала GSM-сети, потребленный сетевой трафик и качество связи онлайн. Также вести журнал (LOG-файл) событий, происходящих в процессе работы ПО (подключения и отключения счетчиков и клиентов, ошибки и т.д.). ПО защищено цифровой подписью разработки филиала. При любых модификациях исполняемого модуля выдается предупреждение, дальнейшая работа прекращается. Данная функция выполняет защиту целостности исполняемого модуля, что также оповещает о наличии вирусов, добавляющих вредоносный код в исполняемые файлы.

## ПРЕИМУЩЕСТВА РАЗРАБОТКИ

Поскольку ПО разработано специалистами филиала, оно в любой момент может быть доработано в кратчайшие сроки под новые технологические требования (например, новые 3G-модули) или при выявлении ошибок.

«Изначально для счетчиков использовалось программное обеспечение разработки специалистов MIRTEK, — рассказывает начальник сектора технологических и информационных систем службы автоматизации технологических процессов филиала «Инженерный центр» РУП «Гомельэнерго» **Александр Дещеня**. — Но от главного инженера нашего филиала **Сергея Альшевского** поступило предложение: раз у счетчиков АИСТ есть цифровые входы и выходы, нельзя ли задействовать их для функций защиты от несанкционированного доступа на объектах, которыми мы плотно занимались в тот момент».

«АИСТ М2М Сервер» позволяет параллельно подключаться к счетчикам клиента ПО верхнего уровня и отслеживать изменение состояния входов дополнительной платы коммутатора, что дает возможность использовать счетчики «АИСТ» для мониторинга несанкционированного проникновения на объекты энергетики. Эта функция является эксклюзивной и не поддерживается в М2М сторонних разработчиков.



Александр Дещеня

ПО бесплатное и не требует получения лицензии или электронных ключей, которые в некоторых случаях создают неудобства или нарушают информационную безопасность (в технологических сетях запрещено подключение к сети Интернет). Это становится дополнительным конкурентным преимуществом при продаже счетчиков «АИСТ», так как позволяет быстро и без ограничений развернуть отладочный стенд на любом устройстве под управлением ОС Windows и изучить (ознакомиться) с функционалом последних, а также не требует никаких обновлений лицензий при замене оборудования (сервер ТМ или ПЭВМ АРМ). Это позволяет филиалу предоставлять целый комплекс — оборудование и программное обеспечение к нему, которое удобно «примерить» к своему оборудованию. «Объять абсолютно весь функционал не хватит времени, — говорит Александр Дещеня. — Главным было сделать комплекс таким, чтобы унифицировать программное обеспечение счетчиков и выдавать информацию на протоколах, понятных стороннему оборудованию — в том числе международному».

Приложение используется в разных филиалах Гомельэнерго. С учетом потребностей и отдельных направлений прорабатывается его дополнение новыми опциями и функционалом. Тестировали программное обеспечение и в энергосистемах других регионов — Гродненской, Могилевской и Минской областей.

К разработке программы «АИСТ М2М Сервер» приступили в 2018 г., в течение года она тестировалась, затем была внедрена в энергосистему региона. В конце 2019 г. разработка внесена в реестр компьютерных программ. Национальный центр интеллектуальной собственности выдал свидетельство о регистрации продукта. Правообладателем программы является филиал «Инженерный центр» РУП «Гомельэнерго».

Лилия ГАЙДАРЖИ  
Фото автора

«Реализованное у нас решение имеет модульную конструкцию двухрядного исполнения с изоляцией «холодного» коридора, — поясняет на месте Александр Владимирович. — Основное оборудование ЦХОИ — это два источника бесперебойного питания, система поддержания микроклимата, телекоммуникационные и серверные шкафы, система распределения электропитания, кабельная локальная сеть, а также централизованная система мониторинга и управления».

Не секрет, что в таких сложных технологических проектах одним из главных аспектов становится информационная и физическая безопасность, а также устойчивость к чрезвычайным ситуациям.

«Система жизнеобеспечения основного объекта построена по принципу отказоустойчивости «N+1», — рассказывает Артем Александрович. — Это значит, что она способна обеспечить бесперебойное электропитание и его распределение, стабильную температуру и влажность, дублирование основных систем и оборудования ЛВС. В случае отсутствия напряжения сначала на одном, а потом и на втором вводе питания задействуется дизель-генераторная установка мощностью 120 кВт».

Интересно, что установка, которая располагается неподалеку на улице, включится автоматически спустя четыре минуты отсутствия питания и не допустит остановки основного оборудования.

«Еще один важный аспект — катастрофоустойчивость, —

продолжает **Артем АНТОНЕНКО**. — В нашем центре



она базируется на нескольких территориально разнесенных средствах резервного копирования, объединенных в так называемый метрокластер. В случае, если основная площадка ЦХОИ откажет по какой-либо чрезвычайной причине, на других площадках невредимыми останутся резервные копии и реплики данных со средств резервного копирования».

«...Перед входом в «холодный» коридор ЦХОИ можно увидеть планшет. Прикосновение к нему открывает полную сводку о температуре и влажности, напряжении на розетках, отсутствии аварий и попытке проникновения корреспондента «ЭБ», который приложил палец к считывателю отпечатков и не получил доступ. В общем, любую информацию о работе высокотехнологичного, современного и надежного оборудования, которое помещается в одном небольшом помещении, но вмещает в себя значительно больше.

**Антон ТУРЧЕНКО**  
Фото **Алексея БЕРНАЦКОГО**

### ПРОИЗВОДСТВО:

- Электронных приборов учёта электрической энергии;
- Шкафов телемеханики различных модификаций;
- Устройств низковольтных комплектных для автоматизации распределительных сетей 10-0,4кВ (шкафы управления уличным освещением, учёта, АСКУЭ, управления реклоузером, и т.д.);
- Активных диспетчерских щитов;
- Индикаторов короткого замыкания ИКЗ 1-03;
- Контрольного оборудования различного применения (контроллер ТМ ЗТП, контроллер намакания пи-трубопроводов, КСИ, КСО, КУИ).

### ПРОЕКТИРОВАНИЕ, МОНТАЖ И НАЛАДКА:

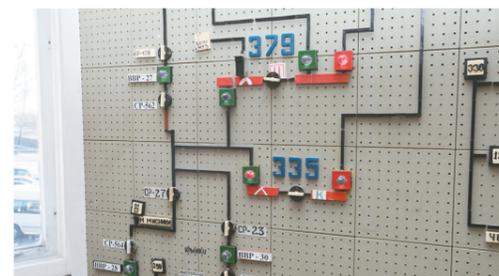
- АСДУ, АСКУЭ, АСУ ТП для электроэнергетических объектов;
- Тепловых пунктов (включая изготовление оборудования);
- Систем видеонаблюдения;
- Кабельных сетей ЛВС (включая активное оборудование).



г. Гродно, ул. Молодежная, 2  
тел.: 8 (0152) 79-22-59, факс: 79-26-99  
79-26-52 (маркетолог)  
e-mail: psdtu@energo.grodno.by



Диспетчер РЭС Руслан Егорченков докладывает Сергею Воронину оперативную информацию об обстановке в районе электросетей



Реклоузеры уже появились на мнемосхеме Лиозненского РЭС



Реклоузеры — интеллектуальные устройства, которые значительно ускоряют работу энергетиков и положительно влияют на качество обслуживания потребителей



«Добромыслянская» — одна из семи малых ГЭС, находящихся на балансе филиала «Витебские электрические сети»

# Проект, изменивший

Лиозненский район располагается недалеко от Витебска, на востоке граничит со Смоленской областью России, занимая площадь 1400 км<sup>2</sup>. В районе более 160 населенных пунктов с численностью жителей около 15 тыс. человек и ряд предприятий среднего и малого бизнеса, производящих молочную продукцию, хлебобулочные изделия, сырье из льна, пиломатериалы, топливные пеллеты... В начале февраля «ЭБ» побывала в Лиозненском РЭС филиала «Витебские электрические сети» РУП «Витебскэнерго».

Корреспондента газеты радушно встречает начальник Лиозненского РЭС Сергей ВОРОНИН. В этой должности Сергей Владимирович с октября 2019 г., до этого 25 лет работал здесь главным инженером. Поэтому РЭС знает как свои пять пальцев.

В Лиозненском РЭС сформировано четыре бригады: три занимаются ремонтом воздушных линий электропередачи, одна — ремонтом ТП (КТП) и автоматизацией сетей.

«Зона обслуживания у РЭС достаточно компактная, — рассказывает Сергей Воронин. — Самая дальняя точка находится в 60 км от РЭС, но и туда ездить приходится не часто. В свое время мы активно повышали надежность ЛЭП в отдаленных населенных пунктах, к примеру, именно там в первую очередь меняли деревянные

опоры на железобетонные. И это дало свои плоды — поездок туда у бригад стало в разы меньше, а это экономия не только человеческих, но и материальных ресурсов».

Около 150 км воздушных линий, находящихся на балансе РЭС, проходят по лесным массивам. Протяженность изолированных проводов (СИП) сегодня составляет 76 км — в первую очередь на них меняли и продолжают менять неизолированные провода именно в полосах леса.

Активно ведется и работа по расчистке просек: что-то выкашивается вручную, но большая часть все же с помощью механизированной установки на базе трактора МТЗ-21 под названием «К7». Созданная в филиале «Новополоцкая ТЭЦ» РУП «Витебскэнерго», она не только выкашивает

примерно 36 га ежегодно, но и приходит на помощь соседям — Витебскому сельскому и Рубовскому РЭС.

## КЛЮЧЕВЫЕ ЦИФРЫ

Показатели потерь, повреждаемости и время восстановления — одни из ключевых показателей эффективности работы любого района электрических сетей.

«В 2019 г. общее количество аварийных отключений по сравнению с 2018 г. уменьшилось. И если в 2018 г. было зафиксировано 211 отключений в сети 10 кВ, то в прошлом году — 189. Незначительно выросло количество устойчивых отключений. Увеличился и индекс средней продолжительности отключения одного потребителя SAIDI по нашему району — с 0,72 часа в 2018 г. до 1,57 часа в 2019 г. Связан такой рост с беспокойными летними месяцами прошлого года, принесшими ураганы, ливни и грозы... Сейчас есть определенное видение, что и как делать в экстренных ситуациях. Думаю, показатель SAIDI в 2020 г. снизится», — говорит Сергей Воронин.

Комплекс проводимых мероприятий последних лет позволил Лиозненскому РЭС не только четко контролиро-

вать технологический расход энергии на ее транспорт, но и постепенно снижать его. Так, в 2019 г. он составил 9,12%. Для сравнения, в 2012 г. он достигал 11,07%. Немалую роль в этом сыграла активная рейдовая работа по выявлению хищений.

## ПИЛОТНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ

В прошлом году в Лиозненском РЭС завершился очень важный процесс: именно в этом районе электросетей был реализован пилотный для РУП «Витебскэнерго» проект автоматизации линий электропередачи.

На восьми линиях электропередачи было установлено 50 реклоузеров 10 кВ и 23 ячейки КСО-БЭМН в 13 трансформаторных подстанциях. Работы велись в два этапа: первую очередь завершили в 2018 г., вторую — в 2019 г.

«Первоначально мы выбрали восемь наиболее протяженных линий и секционировали их, — рассказывает Сергей Воронин. — Благодаря реклоузеру, который срабатывает за считанные секунды, диспетчер четко понимает, на каком участке произошло повреждение, и в кратчайшие сроки направляет на место оперативно-выездную бригаду, тем

самым значительно сокращая время отключения.

После реализации первой очереди оставалась еще некоторая настороженность, ведь диспетчер на своем рабочем месте еще не видел схему. Реклоузеры работали в сети, но информации полной еще не было. У диспетчера она появилась лишь после комплексной реализации программы».

## К ВОПРОСУ СТОИМОСТИ

Наиболее частые споры возникают по поводу стоимости: полный комплект поставки одного реклоузера стоит около 10 тыс. долларов США. Вложения, безусловно, немалые, но преимуществ очевидны: прежде всего повышение качества обслуживания потребителей, сокращение транспортных затрат, уменьшение времени отключений, простоев и недоотпуска энергии и т.д.

«На предприятии есть программа по дальнейшей установке реклоузеров во всех районах электрических сетей, — рассказывает Виталий ЗЕНЬКОВ, заместитель главного инженера филиала «Витебские электрические сети». — Но масштабность использования во многом зависит от их стоимости. Как вариант, для удешевления проекта мы могли бы какие-то комплектующие

# Проверка неизвестностью

**15 февраля 1989 г. последний советский солдат перешел мост пограничной реки Амударья под Термезом. Через девять лет этот день в Беларуси объявят Днем памяти воинов-интернационалистов. Накануне этой даты мы встретились с работниками Бобруйской ТЭЦ-2, которые были очевидцами той войны.**

**Виталий ГОР**  
Сейчас: диспетчер автотранспорта ТТЦ.



**Апрель 1987 г. — февраль 1989 г.:** старший офицер артиллерийской батареи артиллерийского дивизиона 371-го гвардейского мотострелкового полка.

«На службу в Афганистан все офицеры направлялись примерно одинаково. Мне было 22 года — я служил на Урале; на нашу воинскую часть приходил план по определенным военно-учетным специальностям, которые требовались в 40-й армии. Я был не против, чтобы меня включили в списки, и в 1987 г. по замене был направлен для прохождения дальнейшей воинской службы в Республику Афганистан.

Приходилось выполнять разные боевые задачи: например, сопровождать колонны с различными грузами, которые зачастую попадали в засады. Как-то полтора месяца охраняли гидроэлектростанцию, принадлежащую правительственным силам Афганистана. Два года моей службы прошли в различных провинциях страны: мы принимали участие в боевых действиях в районах Кандагара, Фараха, старого Шинданда, Герата и на иранской границе...

...На войне всем бывает страшно, поэтому не бояться — противостоит. Ситуации были разные, но мы — офицеры и солдаты — были патриотически настроены. Выполняли все поставленные боевые задачи, не обращая внимания на опасность.

С подчиненными проблем не возникало, а если и были, то решались довольно быстро. Отношения с солдатами мы выстраивали доверительные, но основанные на дисциплине. В военной обстановке человек проявляет себя с разных сторон, и спра-

зу становится понятно, кто есть кто.

Дома, конечно, за нас все переживали, потому что прекрасно понимали, куда мы едем, меня ждали жена и родители, все общение заключалось в переписке, но, естественно, по мере возможности: письма шли 2–3 недели...

Возвращался я уже в другую страну. Шел 1989 год, чувствовалась политическая и экономическая изменения: например, очереди в магазинах были на несколько кварталов. Возможно, такой контраст у меня возник, потому что я приехал в Беларусь из Кушки (нынешний Серхетабад в Туркменистане), где в то время еще была советская власть. Но я был молодой, поэтому быстро адаптировался к новым условиям жизни. Возможно, помогло то, что я не жил гражданской жизнью, а продолжал служить в Вооруженных силах Беларуси. Можно ли вернуться с войны? Я считаю, что вернулся.

Сейчас, после увольнения в запас, я уже два года работаю в филиале «Бобруйская ТЭЦ-2» РУП «Могилевэнерго». По возможности стараюсь путешествовать с женой и друзьями. Из путешествий по Европе больше запомнились такие города, как Венеция, Рим, Барселона, Прага».

**Виктор АЛЕКСЕЕВ**

Сейчас: инженер по пожарной безопасности.



**Октябрь 1987 г. — февраль 1989 г.:** командир артиллерийского взвода 1179-го гвардейского артполка 103-й воздушно-десантной дивизии.

«Когда мне предложили перевод для дальнейшего прохождения службы в Афганистан, я, 24-летний офицер, тогда служивший в Азербайджане, был не против. Меня включили в резерв, который пополнял войска, на случай, если кто-то из офицеров получал тяжелые ранения или погибал.

В нашем дивизионе одна батарея стояла на заставах вокруг Кабула и других городов для контроля территории и предотвращения обстрелов объектов и наших гарнизонов. А две остальные батареи по очереди участвовали в боевых действиях или обеспечивали повседневную

деятельность (караулы, патрули в Кабуле и т.д.). Иногда сопровождали колонны боевой и тыловой техники. Например, в Джалалабад доходили из Кабула за ночь, в Кандагар — около 18 суток. А когда в 1988 г. начался этап вывода советских войск, мы в основном несли боевое дежурство на заставах и только по необходимости реагировали на нападения боевиков. Я думаю, всем было страшно, но мы были уверены, что за нашими плечами такая сила, что нас никогда не бросят в любой обстановке: вытащат оттуда живыми или мертвыми, во что бы то ни стало.

Больше всего страшила неизвестность, внезапность — вечером могли сказать, что следующим утром мы идем, не зная куда. Как в такие моменты заглушать инстинкт самосохранения? У нас была ответственность за людей, чьи жизни нужно было сохранить, точно так же действовал и мой командир. Получается, у каждого была ответственность за другого, и каждый был уверен в своих командирах и подчиненных. А на войне люди очень быстро узнавались. Поэтому коллектив складывался отличный: хотя была война, это время приятно вспомнить. Отношения с солдатами мы выстраивали доверительные, но на основе воинской дисциплины и единоначалия. Солдаты видели, что мы наравне с ними: спали в тех же условиях, ели из одного котелка, ездили на одной технике.

Артиллерия сложная, точная наука, еще сложнее вести боевые действия в горах. Чтобы снаряд полетел в нужную точку, важно учесть ветер, разницу температуры окружающей среды и пороха, высоты и другие факторы. Попробуйте определить все это в горах в стрессовой ситуации и без приборов! Главное было в тот момент увидеть первый разрыв снаряда и от него уже корректировать следующий выстрел.

Когда я вернулся из Афганистана, адаптировался достаточно быстро. Помогло то, что вернулся на ту же службу, только без реального врага. Возможно, солдатам было тяжелее: после службы пришел на гражданку, где нужно было устраивать себя.

Уже после увольнения в запас я был принят на работу на Бобруйскую ТЭЦ-2. Новая работа меня устраивает. Здесь есть все условия, чтобы поддерживать себя в хорошей спортивной форме: хожу в тренажерный зал, играю в бильярд и футбол.

Главный жизненный принцип? Поступай с людьми так, как ты хочешь, чтобы они поступали с тобой».

**Лилия ГАЙДАРЖИ**  
Фото автора



Ремонтная бригада по обслуживанию линий 10 кВ Лиозненского РЭС за работой рядом с недавно обновленной ПС 110 кВ «Добромьсли»



Лиозненская ГЭС не принадлежит энергетикам, поэтому не работает с 1970 г., но все еще надеется найти инвестора



Витебская возвышенность, на которой располагается и Лиозненский район, — место, привлекающее частные инвестиции в ВИЭ-генерацию

## РЭС

производить самостоятельно. В филиале «Учебный центр» РУП «Витебскэнерго, своего рода инженерном центре, уже есть определенные решения и планы. Думаю, главная задача сейчас — локализовать производство комплектующих и тем самым удешевить реклоузер. Это стало бы переломным моментом».

### МАСШТАБОМ ПОМЕНЬШЕ

В начале февраля в Лиозненском районе стояла на удивление теплая и солнечная погода. Таким подарком природы нужно было воспользоваться, поэтому знакомство с энергетическим хозяйством Лиозненского РЭС немного затянулось.

Лиозненская мини-ГЭС, которая закончила свою работу в далеком 1970 г., но и сейчас пропускает через себя воды реки Мошна с большим шумом — видимо, чтобы привлечь инвестора для восстановления. Добромьслянская мини-ГЭС на реке Черница, которая была восстановлена в конце 1990-х гг. и до сих пор активно работает на все свои 212 кВт установленной мощности. Новые реклоузеры 10 кВ и один-единственный 35 кВ, принадлежащий частной фирме. Две ветроэнергетиче-

ские установки на 3,5 и 2,5 МВт, которые хоть и принадлежат той же частной фирме, но находятся в диспетчерском ведении Лиозненского РЭС...

Посреди этого разнообразия трудится бригада по обслуживанию линий 10 кВ: сегодня эти энергетики работают рядом с подстанцией 110/35/10 кВ «Добромьсли». Дел у них хватает: планы и проекты Лиозненского РЭС не так масштабны, как у энергосистемы в целом, зато важных задач поменьше — хоть отбавляй. Над ними и работают.

**Антон ТУРЧЕНКО**  
Фото автора

### СПРАВКА «ЭБ»

Хозяйство Лиозненского района электрических сетей:

- **818** км воздушных линий 10 кВ и **38** км кабельных линий,
- примерно **50%** ВЛ эксплуатируется менее 30 лет,
- **63** закрытые трансформаторные подстанции, а также **316** мачтовых и КТП.
- Трудятся в РЭСе **57** человек, **14** из них относятся к инженерно-техническим работникам.
- Высшее образование имеют **13** человек,
- средний возраст персонала — **44** года,
- средний стаж работы — **15** лет.

## КАДРОВАЯ ПОЛИТИКА

## Подготовка на Смоленской АЭС

**Выпускники Белорусского национального технического университета (БНТУ) познакомились с особенностями эксплуатации атомных энергоблоков на Смоленской АЭС.**

Это уже пятая группа студентов-ядерщиков из Беларуси, посетившая Смоленскую АЭС. В рамках практики студенты осваивают специфику производства электроэнергии «атомным путем», изучают конструкцию реактора, тепловую схему станции, паротурбинные установки, работу

электрического и водно-химического цехов.

«Смоленская АЭС сотрудничает с БНТУ с 2013 г. За 7 лет наши специалисты помогли подготовить более 50 белорусских атомщиков, — рассказала ведущий специалист отдела развития персонала Смоленской АЭС **Марина ШИНДИНА**. — Также мы ведем активную работу с 10 ведущими российскими вузами и Десногорским энергетическим колледжем. Ежегодно принимаем на практику около 150 студентов».

Старший преподаватель кафедры «Тепловые и электрические станции» БНТУ **Ана-**

**стасия ПАВЛОВСКАЯ** уверена, что такая практика очень полезна. Она помогает в подготовке к написанию дипломной работы, дает новые знания и уникальную возможность напрямую пообщаться с работниками станции, прочувствовать специфику производства. «У студентов очень много вопросов, и инструкторы учебно-тренировочного подразделения Смоленской АЭС дают на них исчерпывающие ответы, всегда идут навстречу, стараются максимально раскрыть тему и рассказать обо всех нюансах», — отметила Анастасия Павловская.

Технический тур на действующим энергоблокам — самая запоминающаяся часть практики. Ребята отметили, что больше всего их впечатлили чистота, порядок и дисциплина на производстве.

«Мы посетили турбинный и реакторный цеха, осмотрели главные циркуляционные насосы. Впечатления остались самые положительные, сразу заметно, что безопасности на станции уделяется огромное внимание», — поделился впечатлениями студент БНТУ **Андрей ПУЛЯК**.

Двухнедельная производственная практика проводится в рамках белорусской Государ-

ственной программы «Образование и молодежная политика» на 2016—2020 гг. Программа направлена на повышение качества и доступности образования в соответствии с потребностями инновационной экономики и требованиями информационного общества. В одну из подпрограмм включены мероприятия по развитию в Беларуси системы подготовки кадров для ядерной энергетики. Ее реализация позволяет осуществить подготовку специалистов, необходимых для строительства, ввода и безопасной эксплуатации АЭС.

По материалам ГК «Росатом»

## СПОРТ И ДОСУГ

## Энергия сильных

**21–23 февраля на базе оздоровительного центра «Алеся» ОАО «Газпром Трансгаз Беларусь» прошла XXVII зимняя Республиканская отраслевая спартакиада по пяти видам спорта, посвященная 75-летию Великой Победы.**

Мероприятие организовано Республиканским комитетом Белорусского профессионального союза работников энергетики, газовой и топливной промышленности.

В соревнованиях приняли участие около 250 работников энерго- и газоснабжающих организаций, входящих в составы 16 команд. Программа спартакиады включила в себя плавание, шашки, шахматы, комплекс «Здоровье» и настольный теннис.

По итогу соревнований в общеко-

мандном зачете места распределились следующим образом: III место завоевала команда РУП «Минскэнерго», на второй позиции оказались представители РУП «Витебскэнерго». Победителем спартакиады стала команда РУП «Витебскоблгаз».

Места по видам спорта распределились следующим образом:

**Плавание**

I место — УП «Витебскоблгаз»  
II место — ОАО «Газпром Трансгаз Беларусь»  
III место — РУП «Минскэнерго»

**Шашки**

I место — РУП «Гродноэнерго»  
II место — ГП «Белэнергострой» — управляющая компания холдинга  
III место — РУП «Витебскэнерго»

**Шахматы**

I место — РУП «Витебскэнерго»  
II место — РУП «Гродноэнерго»  
III место — РУП «Витебскоблгаз»

**Комплекс «Здоровье»**

I место — РУП «Минскэнерго»  
II место — РУП «Витебскэнерго»  
III место — РУП «Витебскоблгаз»

**Теннис настольный**

I место — ОАО «Газпром Трансгаз Беларусь»  
II место — РУП «Могилевоблгаз»  
III место — РУП «Витебскоблгаз»

Подготовила **Лилия ГАЙДАРЖИ**

## ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ МАСТЕРСТВО

## Соревнования релейщиков пройдут в Витебске

**5 февраля в Минске состоялось заседание организационного комитета по подготовке и проведению соревнований бригад по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики.**

Первый заместитель генерального директора — главный инженер ГПО «Белэнерго» **Владимир БОБРОВ** отметил, что с 22 по 26 июня 2020 г. на базе учебного полигона филиала «Учебный центр» РУП «Витебскэнерго» пройдут первые соревнования бригад

по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики. Указанный конкурс должен пройти на достойном уровне, а для этого должны быть заблаговременно выполнены все организационные и технические мероприятия по подготовке соревнований. Победившая на республиканском отборе команда будет защищать честь Белорусской энергосистемы на аналогичных соревнованиях стран СНГ.

Заместитель главного инженера РУП «Витебскэнерго» **Сергей Посохов** доложил участникам заседания о ходе

подготовки к соревнованиям, разработке программного обеспечения для проведения этапа №1 и готовности полигона филиала «Учебный центр» РУП «Витебскэнерго».

Участники совещания в конструктивном ключе обсудили детали предстоящего расширенного совещания судей, особенности каждого из этапов соревнований и провели жеребьевку, результатом которой стало распределение судей от каждой областной энергоснабжающей организации на этапах соревнований.

energo.by

**ООО «ТРАНСМАШ»**  
**Кабельные муфты 1-35кВ.**

ГОСТ 13781.0-86 Сертификат ТР ТС

**Производственная марка**

**«Термофит»**



**Фирменное обучение кабельщиков**

**24 года в энергетике**

ул. Стебенева, 8, г. Минск, 220024, Беларусь  
http://transmash.by/, info@transmash.by  
Тел./факс: (017) 365-63-14, (017) 201-92-43  
(029) 675-63-14, (029) 263-63-14

УНП 600345272



**ЭнергоСтройАльянс**

220018, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Шаранговича, д.19, комн.757  
тел. (+375 17) 259-01-68; тел./факс (+375 17) 259-01-76  
email: energostroyallians@mail.ru, УНП 191100250, ОКПО 378370175000

**Поставка электротехнического оборудования для нужд энергетики Республики Беларусь:**

- трансформаторы тока и напряжения 10–330 кВ;
- трансформаторы отбора мощности;
- реакторное оборудование;
- оборудование для обработки трансформаторных и турбинных масел;
- промышленная арматура.



**"Сузор'е Льва"**

Энергетика - "под ключ"

- Производство шкафов РЗА, ПА, ВЧ-связи, телемеханики, АСКУЭ, цифровой связи, АСУТП и др.
- Производство вакуумных релюэзеров 6-35 кВ
- Производство шкафов регистрации аварийных событий
- Модернизация и обновление энергообъектов низковольтным и высоковольтным оборудованием
- Поставка иного электротехнического оборудования
- Проектирование, монтаж, наладка
- Сервисное обслуживание

представитель электротехнических заводов Европы, России и Китая

**www.nalodka.by**

Республика Беларусь, 220035  
г. Минск, ул. Тимирязева, 65А, пом. 231  
тел./факс: (017) 211-06-12, 211-06-13, 290-89-00.  
e-mail: sl@sl.gin.by

УНП 100045473

**ЭНЕРГЕТИКА БЕЛАРУСИ**

Регистрационный №790 от 20.11.2009 г.

Учредители — ГПО «Белэнерго» и РУП «БЕЛТЭИ»

Главный редактор — **Ольга ЛАСКОВЕЦ**

Подписные индексы:

**63547**

(для ведомств),

**635472**

(для граждан)

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](mailto: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.

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА  
**Александр БРУШКОВ**  
выпускающий редактор  
**Наталья КУДИНА**  
КОРРЕСПОНДЕНТЫ  
**Антон ТУРЧЕНКО,**  
**Лилия ГАЙДАРЖИ**  
КОМПЬЮТЕРНАЯ ВЕРСТКА  
**Дмитрий СИНЯВСКИЙ**

Отпечатано в Гродненском областном унитарном полиграфическом предприятии «Гродненская типография»

230025, Гродно, ул. Полиграфистов, 4.

ЛП № 02330/39 от 29.03.2004 г.

Подписано в печать 28 февраля 2020 г.

Заказ № 146. Тираж 7000 экз.

Цена свободная.

АРХИВ НОМЕРОВ

