



АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Проведен заключительный этап предпусковой партнерской проверки первого энергоблока БелАЭС

С 12 по 16 октября эксперты Московского центра Всемирной ассоциации организаций, эксплуатирующих атомные электростанции (ВАО АЭС), провели заключительный этап предпусковой партнерской проверки первого энергоблока Белорусской АЭС.

Представители ВАО АЭС изучили действия смен оперативного персонала блочного пульта управления на полномасштабном тренажере блочного пульта управления энергоблоком в имитированных ситуациях с элементами нормальной эксплуатации, нарушений



нормальной эксплуатации и аварий. Кроме того, выполнена оценка внедрения 70 рекомендаций по сообщениям ВАО АЭС о значительном опыте эксплуатации (SOER).

На основании наблюдений, собеседований и рассмотрения документации эксперты не выявили каких-либо недостатков, которые могли бы стать препятствием для безопасного пуска первого энергоблока Белорусской атомной электростанции.

Передача финального отчета руководству эксплуатирующей организации планируется в конце 2020 г.

По информации пресс-службы
Министерства энергетики
Республики Беларусь

РЕКОНСТРУКЦИЯ И РАЗВИТИЕ

Котельная альтернатива

На РК «Северная» успешно пройдено комплексное опробование оборудования электрокотельной.

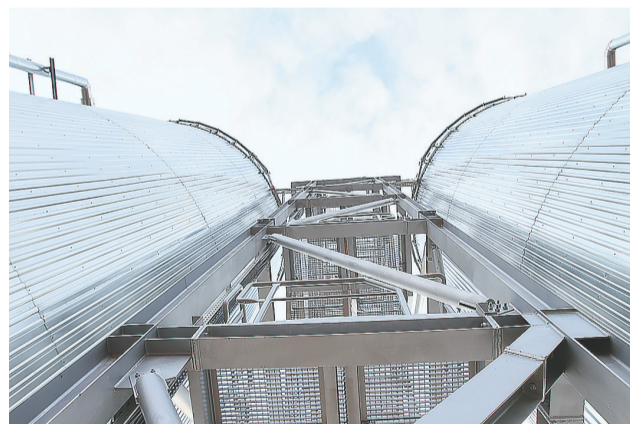
В рамках реализации проекта «РК «Северная» (г. Витебск). Установка водогрейных электрокотлов в целях регулирования минимальной нагрузки энергосистемы после ввода в эксплуатацию Белорусской АЭС» РУП «Витебскэнерго» выполнен весь комплекс строительно-монтажных и пусконаладочных работ, включая комплексное опробование. В новом здании котельной смонтированы 2 электродных водогрейных электрокотла КЭВ 10 000/10 мощностью 10 МВт каждый со вспомогательным оборудованием. На объекте

установлены 2 бака-аккумулятора с рабочим объемом по 1000 м³. Осуществлена реконструкция площадки подстанции КСМ 110 кВ с заменой старого силового трансформатора 110/10 кВ на новый производства ОАО «Сименс трансформаторы» (Россия), который обеспечит надежное электроснабжение котельной.

В отопительный период оборудование электрокотельной будет работать совместно с существующими газовыми котлами. В межотопительный период покрытие тепловой нагрузки на горячее водоснабжение предусматривается исключительно от электрокотельной, во время ночного снижения электропотребления с 23:00 до 06:00. В этот период тепловая энергия от

электрокотлов будет накапливаться в баках-аккумуляторах. В дневное время работа электрокотлов не предусмотрена. Покрытие тепловой нагрузки планируется осуществлять за счет разрядки аккумуляторных баков.

Как рассказал заместитель генерального директора РУП «Витебскэнерго» по капитальному строительству Андрей ПАНЧЕНКО, реализация инвестиционного проекта на РК «Северная» является одним из мероприятий комплекса работ, проводимых в стране с целью интеграции Белорусской АЭС в объединенную энергетическую систему республики. Запуск электрокотельной будет способствовать регулированию минимальной



нагрузки энергосистемы после ввода в эксплуатацию Белорусской АЭС.

Строительно-монтажные работы на объекте были начаты в январе этого года. Генеральный подрядчик – ОАО «Бел-

электромонтажналадка». Проектно-сметная документация разработана РУП «БЕЛТЭИ».

РК «Северная» находится на балансе филиала «Витебские тепловые сети» РУП «Витебск-

энерго». Директор филиала «Витебские тепловые сети» Евгений МИХАЙЛОВСКИЙ подчеркнул, что уникальный для Витебских теплосетей проект реализовывался с максимальной самоотдачей на всех этапах.

— И вот сегодня мы имеем современный автоматизированный объект, который позволит обеспечить надежную и стабильную работу филиала «Витебские тепловые сети» в режиме интеграции, — отметил Евгений Михайловский. — Хочется поблагодарить всех, кто принимал участие в реализации данного проекта, а это прежде всего специалистов РУП «БЕЛТЭИ», ОАО «Белэлектромонтажналадка», ОАО «Белэнергоремналадка», СМП-169, ООО «Теплоэнергозащита», ЗАО «Белспецэнерго», филиалов «Витебские тепловые сети», «Учебный центр», «Витебские электрические сети» и РУП «Витебскэнерго». Спасибо всем за проделанную работу.

Светлана ВАЩИЛО

РЕКОНСТРУКЦИЯ И РАЗВИТИЕ

Реконструкция системы теплоснабжения Лукомльской ГРЭС вышла на завершающий этап

В настоящее время объект находится в стадии завершения строительно-монтажных работ. Началась активная фаза проведения пусконаладочных операций.

Работы по масштабной реконструкции системы теплоснабжения на станции были начаты в апреле прошлого года. Разработку архитектурного и строительного проекта «Реконструкция системы теплоснабжения Лукомльской ГРЭС» выполнял РУП «Белнипиэнергопром». Генеральным подрядчиком строительства стало РУП «Белэнергострой» — управляющая компания холдинга.

После ввода в эксплуатацию энергоблоков Белорус-

ской АЭС энергоблоки ст. №1–8 Лукомльской ГРЭС будут задействованы в создании нормативной величины холодного резерва мощности.

Для обеспечения надежного теплоснабжения потребителей города Новолукомля, а также поддержания оптимального температурного режима главного корпуса Лукомльской ГРЭС во всем диапазоне температур наружного воздуха предусматривается установка дополнительного теплоисточника (котельной) с газомазутными паровыми котлами. Также дополнительно на станции планируется установка двух водогрейных котлов по 40 МВт каждый со вспомогательным оборудованием.

energo.by

**На Солигорской мини-ТЭЦ установлены электрокотлы**

Самый крупный теплоисточник в структуре филиала «Слущкие электрические сети» РУП «Минскэнерго» внес вклад в реализацию проекта по регулированию мощности энергосистемы после ввода БелАЭС.

В октябре текущего года на Солигорской мини-ТЭЦ были установлены и опробованы два водогрейных электрокотла марки ЕТНН12Мд единичной мощностью 10 МВт производства компании Epraneteknik. Также завершились работы по сборке бака-аккумулятора объемом 1500 м³. Электроснабжение нового оборудования осуществляется от реконструированной ПС 110 кВ «Дубей» по кабельным линиям, проложенным по территории станции.

«Строительство объекта началось в декабре 2019 г. и длилось 11 месяцев. 72-часовое комплексное опробо-

вание оборудования прошло с 14 по 17 октября и завершилось без нареканий. Мы проработали все возможные режимы, выводили нагрузку как на максимальные, так и на минимальные показатели, к тому же выполнили зарядку и разрядку бака-аккумулятора, — рассказал заместитель главного инженера филиала Андрей НОЖЕЕВ. Следующим этапом будет пуск электрокотлов, в процессе которого мы выйдем на номинальные показатели».

В роли заказчика выступило РУП «Минскэнерго» в лице филиала «Слущкие электрические сети», генподрядчик — ОАО «Белэлектромонтажналадка», проектирование, сборку и монтаж бака-аккумулятора осуществляло ОАО «Центроэлектромонтаж», также участие в реализации проекта принимали СУ №95 ОАО «Стройтрест №3», ОАО «Энерготехпром» и ОАО «Белтеплоизоляция».

Евгений РОМАНЦЕВИЧ

Будущее а за элек

Тысячи электромобилей на дорогах Беларуси к 2025 г. Сеть супербыстрых ЭЭС, где к 2030 г. можно будет зарядить электрокар за 10 минут. Троллейбусы с автономным ходом, электробусы, коммунальный транспорт, такси, каршеринг на электрическом ходу, грузовые перевозки электротранспортом, электровелосипеды, электроскутеры, электрические инвалидные коляски, беспилотный электротрактор. В Минске прошел первый белорусский форум по развитию электромобильности E-Mobility 2020. Рассказываем, каким увидели электробудущее Беларуси его участники.

КОЛИЧЕСТВО ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ УДВОИЛОСЬ

Электромобили и гибридный транспорт становятся все более популярными. Преференции и льготы на их производство и приобретение в сочетании с доступной ценой электроэнергии способствуют росту продаж в Европе, США, Китае. По прогнозам Международного энергетического агентства, к 2030 г. число электрокаров вырастет почти до 127 млн единиц, электробусов — до 1,5 млн. Ожидается, что спрос на аккумуляторные батареи увеличится в 15 раз.

Беларусь также рассматривает электромобилизацию как одно из перспективных направлений развития. Особенно с учетом ввода БелАЭС. Формируется сеть ЭЭС, ведется разработка компонентной базы для электротранспорта. В 2020 г. принят ряд мер для стимулирования покупки электрокаров. Нулевой размер ставки НДС на ввоз на территорию Беларуси электромобилей для личного использования предусмотрен указом Президента «О стимулировании использования электромобилей». Нулевой размер ставки также применяется по ввозной таможенной пошлине на электромобили. Основание — решение Совета Евразийской экономической комиссии №29. Заместитель министра промышленности Сергей Гунько также анонсировал на форуме разработку нового блока льгот для стимулирования приобретения электротранспорта как для физических лиц, так и для представителей реального сектора экономики.

Тем временем эффект от действующей государственной политики в сфере развития электромобильности уже, как говорится, налицо. По данным Министерства энергетики, только за 2–3 кварталы этого года количество электротранспорта в стране увеличилось более чем в 2 раза. Общее его количество, согласно свежей статистике, составило более 1200 единиц.

Растет соответственно и объем потребления электроэнергии зарядными станциями. Так, если в 2019 г. он составлял 3,8 млн кВт·ч, то к концу 2020 г. Минэнерго ориентируется на 12 млн кВт·ч.

— Электротранспорт — одно из перспективных направлений развития в Беларуси, — уверен министр энергетики Виктор Каранкевич.

ЭКСПЕРИМЕНТ ГОМЕЛЬЭНЕРГО

К слову, Минэнерго в тренде. Виктор Михайлович в ходе своего выступления на форуме поделился деталями эксперимента, на который пошли в РУП «Гомельэнерго». Предприятие приобрело 7 электромобилей для собственного анализа выгод и затрат от покупки электрокара. При пробеге 1650 км электромобили «Гомельэнерго» позволили получить экономию на топливе в размере 144 рублей. Затраты на электричество составили 50 рублей. Кроме того, в электромобиле на 30% меньше компонентов, чем в обычной машине. То есть также должна быть и экономия эксплуатационных затрат.

По словам Виктора Каранкевича, в ведомстве сейчас рассматривается возможность использования электрокаров в других энергоснабжающих организациях.

«ГОТОВЫ ОТПУСКАТЬ 4 млрд кВт·ч к 2030 г.»

80 млн кВт·ч в годовом исчислении, согласно оценке Минэнерго, будут потреблять 10 тыс. электромобилей ежегодно. Это больше, чем требуется среднестатистическому райцентру нашей республики. В случае еще большего роста количества электрокаров на наших дорогах цифры электропотребления соответственно будут также больше, что особенно актуально в условиях ввода БелАЭС. Готовность первого энергоблока оценивается на 98%. Уже в начале ноября начнется его энерге-



тический пуск. Ввод первого энергоблока планируется в первом квартале 2021 г., второго — в 2022 г.

— Сегодня автопарк Беларуси насчитывает более 3 млн авто. Если полностью перейти на эксплуатацию этих авто с использованием электроэнергии, объем потребленной ими электроэнергии в годовом исчислении может составить 12 млрд кВт·ч. При этом общий объем производства электроэнергии от АЭС и выдачи ее в сеть планируется порядка 17,5 млрд кВт·ч. Величина значительная. Для кого-то эти цифры могут показаться запредельными, но буквально лет 100 назад люди с удивлением смотрели на машины с двигателями внутреннего сгорания, — отметил министр энергетики.

С тем, что 3 млн электрокаров — не такая и фантастика, согласен и заместитель генерального директора ПО «Белоруснефть» Андрей Котик:

— В Норвегии в 2025 г. будет введен запрет на двигатели

Не за горами, трокарами



СПРАВКА «ЭБ»

По прогнозам Bloomberg, к 2040 г. 54% продаж новых автомобилей будут приходиться на электромобили. Переломный момент, как ожидается, наступит в 2025–2030 гг. в продажах, когда покупка машины с электромотором станет экономически более выгодной.

внутреннего сгорания (ДВС). В этой стране как раз 3 млн единиц транспорта. Сейчас по дорогам Норвегии ездит 300 тыс. электрокаров. Это 1,2 млрд кВт·ч электропотребления. Уже к 2030 г. «Белоруснефть» будет готова отпустить 4 млрд кВт·ч. А к 2025 г. можно выйти на уровень потребления в 700 млн кВт·ч, этого даже будет мало.

10 МИНУТ – И ЗАРЯДИЛСЯ!

2020 г. запомнится во всем мире сверхактивным ростом зарядной инфраструктуры для электрокаров. Количество ЭЭС уже перешагнуло отметку в 1 млн. Удвоение ЭЭС произошло практически за год. 60% ЭЭС приходится на Китай. Беларусь также не отстает. О развитии инфраструктуры в стране позаботились заранее. Национальным оператором по созданию сети ЭЭС в Беларуси назначено ПО «Белоруснефть».

Как рассказал Андрей Котик, к концу года в стране

будет уже 400 зарядных станций, следующий этап – 600 зарядок. Они смогут заряжать от 9 до 30 тыс. электроавтомобилей.

По словам заместителя гендиректора «Белоруснефти», сейчас компания работает над уменьшением времени зарядки – это мировой тренд. Запущен пилотный проект по созданию супербыстрых зарядок совместно с ПРООН. Уже в недалеком будущем зарядка электрокара будет очень похожа на заправку авто с ДВС. 10 минут на все про все! Тогда будет достаточно всего 10–15 ЭЭС в городе суммарной мощностью 5 МВт. Как и на АЭС, на ЭЭС прогнозируются часы пик, значит, уже сейчас надо думать, как быть с одномоментными скачками уровня потребления электроэнергии. ПО «Белоруснефть» видит возможное решение в использовании накопителей электрической энергии.

Что касается стоимости зарядки, по словам Андрея Котика, она будет обходиться в

2 раза дешевле, чем заправка на АЭС.

ЭЛЕКТРОКАРЫ GEELY ПОСТУПАЮТ В ПРОДАЖУ В 2021 г.

В 2017 г. МЭА прогнозировало, что в 2030 г. каждый четвертый автомобиль будет электрическим. По новым данным организации, к 2030 г. каждый 2-й проданный автомобиль будет электрическим. Кстати, даже во время пандемии продажи электрокаров демонстрировали рост на фоне тотального снижения продаж авто на ДВС.

Нынешнее десятилетие проходит под знаком электрического привода. По информации Ernst & Young, капиталовложения мировых автопроизводителей в электромобили в 2018 г. почти удвоились и достигли 8,4 млрд евро, а в производство авто на обычном топливе сократились на 16%. К 2024 г. в мире ожидается появление около 600 новых моделей электромобилей.

Все меньше и меньше сдерживает переход на электрокары такой чувствительный фактор, как доступность авто. Согласно прогнозам, точкой паритета цен может стать 2022 г. Распространению легкового транспорта на электроприводе будет способствовать и дальнейшее расширение модельного ряда.

Конечно же, всем участникам форума было интересно узнать, когда поступит в продажу электрокар от «БелДЖИ». По информации Сергея Гунько, первая партия в тысячу единиц электромобилей Geely будет выпущена в 2021 г. Сейчас несколько моделей электрокаров проходят испытания в Беларуси, в целом их, по словам заместителя министра промышленности, пока можно считать успешными. Окончательный результат будет ясен, когда установится по-настоящему морозная погода. Стоимость электрокара от «БелДЖИ» будет варьироваться в пределах 30 тыс. долларов. Сергей Гунько отметил, что не исключено введение стимулирующих мер по покупке этих электромобилей.

«НУЖНО СОСРЕДОТОЧИТЬСЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕ КОМПОНЕНТНОЙ БАЗЫ»

Соревноваться за отечественный электроавтомобиль сложно, а может, и невозможно, как верно подметил первый заместитель председателя Президиума НАН Беларуси Сергей Чижик. А вот в пассажирской, коммунальной технике белорусы уверенно создают, производят и продают машины с электрическим приводом. Успехами в области развития электротранспорта могут похвастаться «БелАЗ», «МАЗ», «Белкоммунмаш». Ученые Национальной академии наук Беларуси также ищут пути выхода на массовый рынок для своих разработок: электровелосипедов, в том числе трехколесного для почтальонов, фельдшеров, дачников, электроскутеров, электрической инвалидной коляски.

«МАЗом» освоено производство троллейбусов с автономным ходом. 70 единиц успешно эксплуатируются на дорогах Минска. В этом году предприятие презентовало электробус последнего поколения с запасом хода до 300 км. В электробусе реализовано электрическое отопление, что делает его полностью экологичным. Кондиционер работает как на обогрев, так и на охлаждение. Представитель «МАЗа» обозначил 2025 г. как время, когда предприятие должно иметь устойчивую производственную возможность выпускать как пассажирский, так и грузовой электрический транспорт.

«Белкоммунмаш» завершает поставку своих электробусов в Батуми. Готовится поставка новой серии электробусов для Минска. Все сделано в полном соответствии с евро-стандартами. Ведется разработка автомобиля на электрической тяге для ретейлеров и многое другое.

Гендиректор ОАО «МАЗ» Валерий Иванкович считает, что в первую очередь сейчас стоит сосредоточиться на производстве отечественной компонентной базы для электромобилей. Тогда есть реальные перспективы быстрого развития транспорта на электрической тяге. Ведь пока стоимостный фактор довольно серьезно влияет на спрос.

Снизить цену на электротранспорт, по мнению представителя «Белкоммунмаша», также можно с помощью продажи электрокаров без аккумулятора. Тогда она может быть сравнимой со стоимостью обычного автомобиля с ДВС. Батарея же будет сдаваться в аренду.

Участники форума единогласны в том, что электромобили будут становиться все более популярными не только среди населения, но также займут свою нишу в реальном секторе экономики, городском пассажирском транспорте. И БелАЭС в переходе страны на новый технологический уклад сыграет свою роль.

Светлана ВАЩИЛО

HEAG

Один разговор с мудрым человеком стоит месяца, проведенного над книгами

КИТАЙСКАЯ ПОСЛОВИЦА

АЭС КОМПЛЕКТ

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

WWW.AES.BY



В ближайшие пять лет в республике планируется ввести в эксплуатацию в систему ЖКХ не менее 500 МВт теплогенерирующих мощностей с использованием биотоплива. Об этом на пресс-конференции о будущем возобновляемой энергетики Беларуси сообщил заместитель председателя Государственного комитета по стандартизации РБ — директор Департамента по энергоэффективности Михаил МАЛАШЕНКО.

Может ли ВИЭ развиваться без ущерба для экономики?

Представители Минэнерго также являются членами республиканской комиссии по установлению и распределению квот на создание установок ВИЭ. Сергей Гребень напомнил, что Указом Президента Республики Беларусь от 24 сентября 2019 г. №357 «О возобновляемых источниках энергии» усовершенствованы подходы в вопросах развития ВИЭ. Так, создание юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями установок исключительно в целях энергетического обеспечения собственной хозяйственной деятельности с 1 ноября 2019 г. предусмотрено без квот и ограничения в части необходимости использования нового оборудования.

В связи с вводом БелАЭС установки, созданные в пределах квот, распределенных после 1 ноября 2019 г., установленной электрической мощностью 1 МВт и более привлекаются с 1 января 2021 г. к участию в регулировании суточного графика покрытия электрической нагрузки Белорусской энергетической системы. Электрическая энергия, произведенная установками, созданными в пределах квот, распределенных после 1 ноября 2019 г., покупается с применением коэффициентов, стимулирующих использование ВИЭ.

В целом установленная электрическая мощность установок ВИЭ к 2025 г. (с учетом установок организаций ГПО «Белэнерго»), по прогнозам начальника управления энергоэффективности, экологии и науки Минэнерго, составит порядка 750 МВт.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА И РЫНКИ

Наталья ГУЛЬНИЦКАЯ, начальник управления регулирования воздействий на атмосферный воздух, изменение климата и экспертизы



Минприроды, напомнила, что Беларусь является стороной Рамочной конвенции ООН об

7,1% – МНОГО ИЛИ МАЛО?

Михаил Малашенко также озвучил такие цифры. По результатам работы в 2019 г. возобновляемые источники энергии (ВИЭ) составили 7,1% в топливно-энергетическом балансе страны. Выработка электроэнергии с помощью ВИЭ — 0,9 млрд кВт·ч при суммарном внутреннем потреблении 38,1 млрд кВт·ч, или 2%. Львиная доля местных и возобновляемых источников энергии в топливно-энергетическом балансе — биотопливо (древесная щепа). В отдельных районах выработка тепловой энергии в системе ЖКХ за счет биотоплива достигает 70–90%. Но в целом по результатам года МВт в балансе котельных установок — 16,5%.

«Беларусь импортирует порядка 84% потребляемых углеводородов, поэтому для нашей страны политика вовлечения местных ВИЭ в топливно-энергетический баланс страны актуальна. И энергосбережение, вовлечение в топливно-энергетический баланс местных и возобновляемых источников энергии дают свои плоды», — подчеркнул заместитель председателя Госстандарта.

Способствовать сокращению импорта углеводородов будет и ввод Белорусской АЭС. Михаил Малашенко прогнозирует в этой связи развитие новых электротехнологий.

«Это положительно повлияет и на развитие ВИЭ, поспособствует их максимальной ин-

теграции в энергосистему», — считает Михаил Петрович. Он также уточнил, что прорывные технологии придут не только в энергетику, но и в строительство, промышленность.

Планомерный уход от импорта нефтепродуктов, в том числе природного газа, связан в том числе и с международными обязательствами нашей страны по снижению выбросов углекислого газа. Для привлечения инвестиций в повышение энергоэффективности с предоставлением технического содействия Европейского банка реконструкции и развития в Беларуси по формату Энергетического сообщества разработан Национальный план действий по энергоэффективности до 2030 г. Ведется сотрудничество и с Международным агентством по возобновляемой энергии (IRENA) по подготовке Обзора развития потенциала возобновляемой энергетики Беларуси, в том числе в контексте анализа состояния и перспектив использования других видов топливно-энергетических ресурсов (нефть, газ, атомная энергия, другие). Обзор будет завершен в 2021 г., и его выполнение будет способствовать повышению имиджа Республики Беларусь в мировом сообществе, а его результаты станут основой для продолжения работы с международными организациями для содействия Беларуси в выполнении Цели устойчивого развития №7 «Обеспечение всеобщего доступа к недорогим, надеж-

ным, устойчивым и современным источникам энергии для всех», в том числе с привлечением кредитных и грантовых средств этих организаций для реализации инвестиционных проектов и проектов международной технической помощи.

«Мы выступаем за использование ВИЭ в тех объемах, которые не отразятся на надежности и устойчивости Белорусской энергосистемы. По расчетам Международного энергетического агентства, если установленная мощность ВИЭ составляет менее 10% от всей энергосистемы, то возобновляемые источники энергии не влияют на сбалансированную работу объединенной энергосистемы в целом. Так что нам есть над чем работать, в том числе организациям, подчиненным ГПО «Белэнерго», ПО «Белоруснефть», которое располагает на сегодняшний день самой мощной солнечной станцией в стране, Минэнерго, у него самый мощный ветропарк в Новогрудском районе: 6 ветроустановок по 1,5 МВт каждая. Ветропарк 9 МВт есть и в Могилевской области в д. Пудовня Дрибинского района, он принадлежит ООО «Газосиликат-люкс» (9 ВЭУ). Политика энергоэффективности и развития ВИЭ находит поддержку на уровне правительства, а также среди министерств, ведомств и хозяйствующих субъектов, что не может не радовать», — обозначил позицию заместитель председателя Госстандарта.

8 УСТАНОВОК ВИЭ ЗА 8 МЕСЯЦЕВ

Начальник управления энергоэффективности, экологии и науки Министерства энергетики **Сергей ГРЕБЕНЬ** рассказал, что установленная мощность Белорусской энергосистемы на 1 сентября 2020 г. составила более 10 ГВт. Мощность установок ВИЭ, с учетом ГПО «Белэнерго», составляет 486,7 МВт. На 1 сентября 2020 г. доля ВИЭ возросла: по установленной мощности до 4,8% с 4% в 2019 г.; по объемам производства до 3,5% с 2,2% в 2019 г.



«За 8 месяцев текущего года в эксплуатацию было введено 8 установок ВИЭ. Установленная суммарная мощность приросла на 82,1 МВт», — отметил Сергей Гребень.

Что касается компетенций Минэнерго, то они определены Законом «О возобновляемых источниках энергии». Ведомство принимает меры по подключению установок ВИЭ к государственной энергетической системе и приобретению произведенной ими электроэнергии от этих установок по тарифам, установленным законодательством.



углеродного пограничного налога. То есть в ближайшем будущем наша страна столкнется с необходимостью взаимодействовать с этим налогом. Один из возможных сценариев, которые уже просчитываются экспертами: сокращение прибыли иностранных производителей на 20%. При условии, что нефть будет стоить от 30 до 40 долларов за баррель. Конкретные решения не за горами, и это может отразиться на экспортерах. Поэтому со своей стороны Минприроды сейчас прорабатывает вопрос создания «зеленой» сертификации произведенной энергии из ВИЭ. Сертификаты будут иметь форму ценной бумаги, что позволит владельцу продавать их, в том числе производителям продукции со значительным углеродным следом. Причем не только отечественным, но и иностранным. Экспорт, по оценкам опять же представителя Минприроды, может достигать 5 млн долларов ежегодно.

По мнению Михаила Малашенко, «зеленые» сертификаты — отличный пример, как ВИЭ могут развиваться без ущерба для экономики.

Более скептически настроен Сергей Гребень: «Каждая страна, когда планирует развитие ВИЭ, ставит перед собой определенные задачи. Одни решают вопросы покрытия дефицита электрических мощностей в условиях отсутствия традиционных видов топлива или высоких цен на них, другие — энергообеспечение труднодоступных регионов, где отсутствует сетевая инфраструктура».

«В Беларуси в настоящее время энергия из ВИЭ пока неконкурентоспособна по сравнению с газовыми станциями. Со временем — возможно, но все зависит от цены за газ». Также он отметил необходимость в рамках диалога об экологии не забывать обращать внимание на транспорт, ведь его доля в выбросах куда весомее, чем выбросы от сжигания топлива в целях выработки тепловой и электрической энергии, которые за 2019 г. составили около 7%.

«В вопросе развития ВИЭ все зависит от того, какую задачу мы ставим, если чистая экология, то, конечно, это в первую очередь транспорт», — убежден начальник управления энергоэффективности, экологии и науки Минэнерго.

Сергей Гребень напомнил, что БелАЭС будет работать в базовом режиме ровным графиком с годовым объемом производства 18–19 млрд кВт·ч электроэнергии. Именно на столько ГПО «Белэнерго» будет вынуждено сократить производство электроэнергии на своих энергоисточниках, что повлечет, в свою очередь, сокращение выбросов. «Дальнейшее наращивание ВИЭ ради высоких процентов не нужно», — считает он.

Светлана ВАЦИЛО

В оперативно-технологической связке

21 октября в режиме видеоконференции состоялось 37-е заседание Комиссии по оперативно-технологической координации совместной работы энергосистем стран СНГ и Балтии (КОТК).

В заседании приняли участие представители энергосистем Беларуси, России, Украины, Молдовы, Казахстана, Кыргызстана, Таджикистана, Узбекистана, Грузии, а также представители Координационного диспетчерского центра энергосистем Центральной Азии «Энергия» и Исполнительного комитета Электроэнергетического совета СНГ.

Белорусскую сторону на данном заседании представляли: член КОТК — заместитель генерального директора по оперативной работе — главный диспетчер ГПО «Белэнерго» Денис Ковалев, заместитель начальника управления электрических режимов ГПО «Белэнерго» Владимир Какура и ведущий инженер управления электрических режимов ГПО «Белэнерго» Анастасия Борозна.

По результатам совместно проводимого мониторинга участия энергосистем стран СНГ, Балтии и Грузии в регулировании частоты и перетоков активной мощности в энергообъединении за истекший период 2020 г. было зафиксировано семь случаев отклонения частоты от нормального уровня $50 \pm 0,05$ Гц, связанных в основном с аварийными отключениями крупных энергоблоков и выделением крупных регионов потребления.

Результаты мониторинга показали различную степень участия энергосистем в процессе регулирования частоты и перетоков активной мощности в зависимости от статических частотных характеристик энергосистем и, в частности, от настроек систем первичного регулирования мощности оборудования электростанций. Вместе с тем за счет совместного участия энергосистем в данном процессе частота электрического тока не выходила за допустимые пределы $50 \pm 0,2$ Гц и своевременно (не более 15 минут) восстанавливалась до номинального значения.

АО «Системный оператор ЕЭС» особое внимание уделило нормированному первичному регулированию частоты (НПРЧ). Генерирующее оборудование, участвующее в НПРЧ, обеспечивает гарантированное качество первичного регулирования частоты и способствует стабилизации крутизны статической частотной характеристики энергообъединения стран СНГ, Балтии и Грузии при отклонениях частоты.

По результатам работы рабочих групп КОТК («Планирование и управление», «Противоаварийное управление» и «Регулирование частоты и мощности») актуализированы технические документы:

- Положение о системе релейной защиты (РЗ) и автоматическом повторном включении (АПВ) межгосударственных линий электропередачи (ЛЭП) и смежных с этими ЛЭП систем шин и автотрансформаторов, утвержденное решением ЭЭС СНГ от 24.10.2009.

- Общие требования к разработке и содержанию программ и бланков переключений по выводу из работы и вводу в работу устройств релейной защиты и автоматики, утвержденные решением ЭЭС СНГ от 24.10.2014.

Кроме того, на данном заседании утверждены новые технические документы:

- Регламент взаимодействия между субъектами оперативно-диспетчерского управления государств энергообъединения ЕЭС/ОЭС при организации обмена данными синхронизированных векторных измерений;
- Регламент разработки карт-схем энергосистем государств — участников параллельной работы, входящих в состав энергообъединения ЕЭС/ОЭС.

В рамках технологических инноваций в энергосистемах были отмечены следующие направления в развитии: цифровизация — оснащение энергообъектов и диспетчерских центров устройствами и программно-техническими комплексами СМРП (система мониторинга переходных режимов), СМЗУ (система мониторинга запасов устойчивости), ЦСПА (централизованная система противоаварийного управления) и САРЧМ (система автоматического регулирования частоты и активной мощности). Кроме того, до 2035 г. будет осуществлен переход оперативно-диспетчерского управления в Единой энергетической системе России на 100%-е дистанционное управление режимами работы объектами электрической сети 220 кВ и выше и объектами генерации 25 МВт и выше.

В завершающей части заседания участники обсудили ход подготовки национальных энергосистем к текущему осенне-зимнему периоду и основные показатели и достижения энергосистем за прошедшие периоды.

Анастасия БОРОЗНА,
ведущий инженер управления электрических режимов ГПО «Белэнерго»



Летопись филиала «Слуцкие электрические сети» РУП «Минскэнерго» началась более полувека назад. Практически сразу после основания в 1960 году предприятие заняло особое положение в структуре электроэнергетического комплекса области. Свое ведущее положение в системе энергетики Минщины Слуцкие ЭС прочно удерживают и по сей день.

60 лет в энергичном ритме

ИСТОРИЯ...

Впервые электрическую энергию в Слуцке начали использовать в 1916 г. В районном центре был установлен двигатель с динамо-машиной постоянного тока. Первый «источник энергии» применялся для электроснабжения частного кинематографа. В 1918 г. в помещении городской бани была запущена в эксплуатацию первая электростанция. Это был дизель с маломощным генератором переменного тока. Станция использовалась в качестве источника энергии для освещения улиц города и отдельных зданий.

В 1936 г. вступила в строй первая очередь городской электростанции, на которой были установлены два котла и пара турбин мощностью по 500 кВт. А развитие электросетей на территории региона началось со строительства в 1959 г. ВЛ 35 кВ Слуцк – Чижевичи в габаритах ВЛ 110 кВ и подстанций 35/6 кВ. Все эти события стали предпосылками и фундаментальной основой для организации в будущем мощного энергетического комплекса.

Официальное летоисчисление Слуцких электрических сетей начато 30 сентября 1960 г. Тогда приказом №182 по электросетям Минской области было создано предприятие на самостоятельном балансе – Слуцкий сетевой район. В это время уже началось строительство первого калийного комбината, а вместе с ним и нового города – Солигорска. Имеющихся мощностей воздушных линий не хватало, поэтому в 60-е годы в регионе началось возведение новых подстанций и распределительных сетей.

А уже в 1963 г. Слуцкий сетевой район вошел в состав РЭУ «Минскэнерго».

70–80-е гг. ознаменовались стремительными темпами технического переоснащения. Действующие линии реконструировались, также строились источники и сети электроснабжения крупных сельскохозяйственных комплексов и промышленных центров. С 1990 г. начались работы по строительству ВЛ 750 кВ Смоленская АЭС – «Белорусская» и монтажу уникального в Белорусской энергосистеме оборудования – ОРУ 750 кВ на подстанции «Белорусская».

На заре нового тысячелетия Слуцкие электрические сети начали обеспечивать тепловой энергией город Солигорск. Для этого в 2004 г. была построена мини-ТЭЦ. А в 2011 г. на баланс предприятия перешла и Слуцкая котельная №1 (ныне Слуцкая мини-ТЭЦ), которая снабжает теплом основную часть потребителей города Слуцка.

...И СОВРЕМЕННОСТЬ

Шестидесятилетнюю историю предприятия можно проследить в местном музее Слуцких электрических сетей, открывшемся в 2012 г. Основной упор экспозиции сделан не на оборудование или приборах, которые, впрочем, тоже имеются в достаточном количестве. Акцент здесь – именно на людях, которые прошли вместе с предприятием долгий трудовой путь и отдали филиалу значительную часть своей жизни. Архивные фотографии, личные вещи, задокументированные воспоминания – руководство предприятия не

забывает о ветеранах белорусской энергетики, пришедших на работу в Слуцкие электрические сети сразу после их создания. Тогда, в 1960 г., штат Слуцкого электросетевого района насчитывал всего 70 человек, сегодня число сотрудников составляет 1100, что делает данный филиал одним из крупнейших не только в РУП «Минскэнерго», но и во всей стране.

В настоящее время директором предприятия является уроженец Слуцкого района **Анатолий Викторович ХРАМЦЕВИЧ**.

Очевидно, что даже за последние пять лет Слуцкими электросетями было сделано действительно немало.

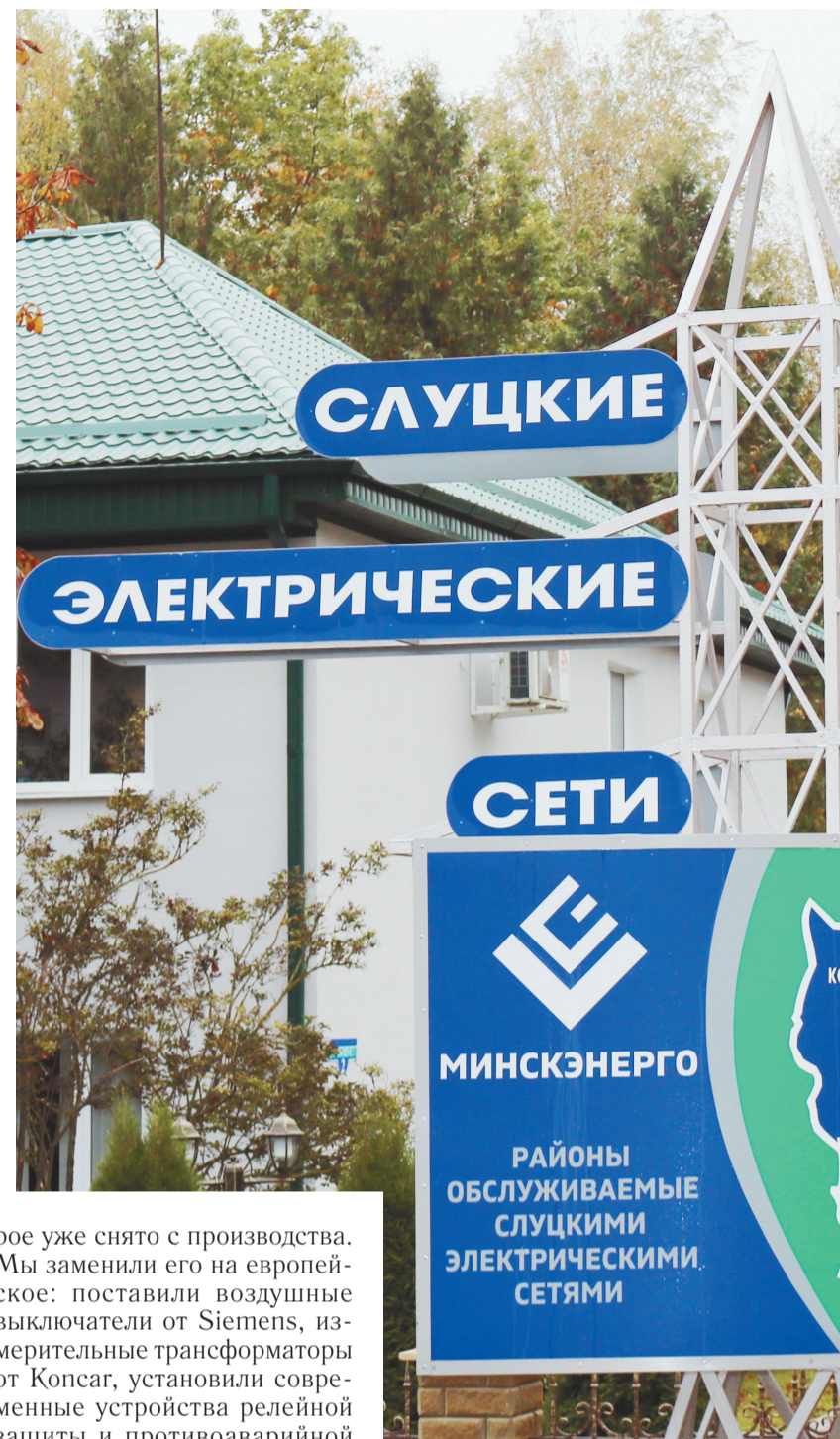
В 2016 г. в Слуцком городском РЭСе была введена в работу новая производственная база. На диспетчерском пункте установлен ОИК «МУРС-диспетчер», осуществляющий управление и контроль за состоянием оборудования распределительных сетей, а также программно-технический комплекс «Ядро», обеспечивающий работоспособность локально-вычислительной сети. Введены системы пожарной сигнализации, IP-видеонаблюдения и цифровой радиосвязи с функцией мониторинга системой GPS-навигации. Два года позже в филиале была реализована программа автоматизации сетей уличного освещения во всех населенных пунктах 14 сельсоветов, в смонтированных шкафах управления были установлены счетчики «Аист» со встроенным GSM/GPRS-модулем.

«В марте мы закончили реконструкцию ОРУ 750 кВ подстанции «Белорусская». До реновации там стояло российское оборудование, кото-

рое уже снято с производства. Мы заменили его на европейское: поставили воздушные выключатели от Siemens, измерительные трансформаторы от Консаг, установили современные устройства релейной защиты и противоаварийной автоматики. Подстанция «Белорусская» – единственная в стране на напряжении 750 кВ, – напоминает Анатолий Викторович, – она в автоматическом режиме регулирует баланс мощности в энергосистеме, чтобы в экстренной ситуации энергосистема нашей страны могла продолжать работу, бесперебойно обеспечивая энергией потребителей».

Как известно, нынче по всей республике производится реконструкция многих крупных котельных, чтобы позволить им принимать мощность с атомной станции и замещать газ на электроэнергию. Свой вклад в программу интеграции Бел-АЭС в отечественную энергосистему внесли и Слуцкие электросети. Совсем недавно – в середине октября – на Солигорской мини-ТЭЦ были завершены строительные и пусконаладочные работы, также успешно выполнена программа комплексного опробования двух водогрейных электродвигателей ЕТНН12Мд.

«Поскольку эти котлы требуют большой мощности для работы, мы реконструировали находящуюся недалеко от объекта ПС 110 кВ «Дубей», по территории мини-ТЭЦ проложили кабельные линии, которыми связали подстанцию с новым оборудованием и запитали его. Также в этом году мы сделали переходы через Солигорское водохранилище, там линии проходили прямо над водой и стояли на бетонных банкетках, которым было





уже под сорок лет. И вот эти устаревшие опоры мы заменили в июле на новые. Как видите, в этом году было реализовано сразу четыре крупных проекта, пришлось очень непросто, но мы справились», — подводит итоги директор Слуцких ЭС.

По словам Анатолия Викторовича, на данный момент основной задачей и даже некой болевой точкой для предприятия является принятие мощности от АЭС и доведение ее до конечного потребителя. У филиала реализовано множество заявок, связанных с выдачей мощности для использования населением электроэнергии с целью отопления и горячего водоснабжения. Но далеко не все потребители могут воспользоваться данной услугой из-за ограничения пропускной способности сетей 0,4–10 кВ: жители требуют строительства новых сетей, предприятие парирует, что на все нужны время и средства. Тем не менее уже сейчас руководством Слуцких электросетей в планы на ближайшую пятилетку определены населенные пункты и линии электропередачи, которыми необходимо заняться в первую очередь, чтобы дать юридическим и физическим лицам возможность использовать электроэнергию в полной мере.

Одно из важнейших направлений деятельности филиала — улучшение материально-технической базы и условий труда работающих. Для этих целей в ближайшие годы планируется строительство производственных баз Стародорожского и Солигорского РЭС с установкой современных систем контроля и управления распределительными сетями.

«У нас в перспективе полная реконструкция ПС 330 кВ «Слуцк» с применением элегазового оборудования в составе КРУЭ. Эта подстанция, к слову, один из основных источников питания ОАО «Беларуськалий». Планируется завершить проект по автоматизации Солигорского РЭС и приступить к выполнению этой же задачи в Слуцком РЭС. На ПС 330 кВ «Калийная» предстоит проектирование и установка нового автотрансформатора, а на ПС «Белорусская» продолжится реализация ряда проектов по дальнейшей реконструкции ОРУ 330 кВ. Будут продолжаться работы по замене, ремонту и техническому обслуживанию воздушных и кабельных линий 0,4–10 кВ, это непрерывный процесс, который идет круглый год», — делится планами на будущее заместитель главного инженера по работе с персоналом Михаил Васильевич Гурбо.

За довольно внушительный период своего существования филиал пережил множество ситуаций, связанных в том числе и с экстремальными погодными условиями, повлекшими за собой нарушения в электроснабжении потребителей. Но самым запоминающимся стал мощнейший циклон «Даниелла», который сокрушительно пронесся по всей республике в январе 2016 г. Тогда стихия вывела из

строю тысячи трансформаторных подстанций, повредила несколько сотен километров ВЛ. Были отключены тысячи населенных пунктов и сотни ферм. Основной причиной было образование гололеда на линиях электропередачи, в несколько раз превышающего проектные значения, а также чрезмерное утяжеление крон деревьев, приведшее к их массовому падению на ЛЭП. Траверсы попросту не выдерживали динамических нагрузок.

«Был полный коллапс, особенно по Стародорожскому району, где было повреждено более 70% линий 10 кВ, проходящих по лесному массиву. Людских ресурсов не хватало. Приходилось всем, включая меня и остальное руководство участвовать в обходах, пешком обходить линии электропередачи и искать места повреждения для дальнейшей организации аварийно-восстановительных работ, — вспоминает директор. — В кратчайшие сроки нужно было заменить более 500 поврежденных опор, около 14 км дефектного провода... На протяжении двух недель люди работали и днем, и ночью в тяжелых условиях под ледяным дождем и ветром, ликвидируя последствия стихии. До многих участков не то что технике, человеку было с трудом добраться — все было завалено деревьями и снегом. Но у нас получилось. Мы очень благодарны коллегам из организаций строительно-монтажного комплекса, электросетевым филиалам РУП-облэнерго, которые пришли нам на помощь. Руководители филиалов, которых я даже не знал, лично звонили, узнавали, чем можно помочь. А сколько людей, материалов, техники было собрано со всей республики! Только дизельных электростанций было доставлено более 40 штук. И это в очередной раз показало, насколько сплочен энергетический комплекс страны».

Данный пример и многолетняя практика филиала показали, что коллектив Слуцких электрических сетей более чем достойно разбирается с разного рода ситуациями и проблемами. Сегодня Слуцкие электрические сети представляют собой мощный энергетический узел, многофункциональный производственный комплекс, обеспечивающий тепло- и электроэнергией южную часть Минской области.

Евгений РОМАНЦЕВИЧ

СПРАВКА «ЭБ»

В зону обслуживания Слуцких электрических сетей входят 5 административных районов: Слуцкий, Солигорский, Стародорожский, Любанский и Копыльский — общей площадью 9,2 тыс. км², включающие семь районов электрических сетей. В состав предприятия входят 36 структурных подразделений, три системообразующие ПС 330–750 кВ, Солигорская и Слуцкая мини-ТЭЦ, 51 подстанция 35–110 кВ. По протяженности линий Слуцкие электрические сети занимают лидирующее место не только в РУП «Минскэнерго», но и во всей Белорусской энергосистеме.

На Витебщине приступили к строительству двух пиково-резервных энергоисточников

В настоящее время РУП «Витебскэнерго» ведет строительство пиково-резервных энергоисточников в филиалах «Лукомльская ГРЭС» (мощность 150 МВт) и «Новополоцкая ТЭЦ» (мощность 100 МВт). Генеральный подрядчик — РУП «Белэнергострой» — управляющая компания холдинга».

Реализация данных инвестиционных проектов осуществляется в соответствии с комплексом мероприятий по интеграции Белорусской АЭС в объединенную энергетическую систему Республики Беларусь.

Новые объекты будут участвовать в поддержании баланса выработки-потребления электроэнергии в энергетической системе. Резервные мощности будут находиться в режиме постоянной готовности к пуску, вырабатывая электроэнергию лишь при необходимости. Подобная схема с высокоманевренным резервом успешно используется во многих странах.

Как сообщили в РУП «Витебскэнерго», на объектах идут необходимые подготовительные работы по устройству фундаментов под газотурбинные установки и вспомогательное оборудование.

На строительных площадках Лукомльской ГРЭС и Новополоцкой ТЭЦ выполнена забивка свайного поля под газотурбинные установки, начаты работы по устройству фундаментов.

Основное оборудование для строительства пиково-резервных энергоисточников на площадках Лукомльской ГРЭС и Новополоцкой ТЭЦ поставит шведская компания. Подписание соответствующего контракта между РУП «Витебскэнерго» и Siemens Industrial Turbomachinery состоялось 27 ноября 2019 г. Контракт подписан по итогам проведенного в Беларуси открытого конкурса на поставку оборудования для строительства пиково-резервных энергоисточников, в котором и победила шведская компания, являющаяся одним из крупнейших поставщиков энергетического оборудования в Европе.

Светлана ВАЩИЛО



МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ГПО «БЕЛЭНЕРГО»



ФИЛИАЛ «ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР» РУП «ГОМЕЛЬЭНЕРГО» РЕАЛИЗУЕТ:

- муфты для силовых кабелей на напряжение 1;10кВ;
- устройства отпугивания птиц УОП-Т;
- щитки учета электроэнергии выносные ЩУЭВ-У1;
- щитки распределительные силовые универсальные ЩРСУ-У1;
- крепления полимерные универсальные КПУ-У1;
- корпуса щитков распределительных силовых универсальных;
- таблички информационные полимерные;
- бирки полимерные;
- наконечники, гильзы алюминиевые;
- приборы учета электроэнергии.



247500, Гомельская область, г. Речица, 1-й переулок Светлогорский, 3.
Тел/факс +375 2340 6-23-93, e-mail: in_center@gomel.energo.net



ПОДГОТОВКА ПЕРСОНАЛА

В БЭРНе прошел день открытых дверей

21 октября в ОАО «Белэнергоремналадка» прошел день открытых дверей для студентов профильных учебных заведений. В актовом зале предприятия собралось более ста студентов и преподавателей из Белорусского национального технического университета, Минского государственного энергетического колледжа.

Приветствуя гостей, генеральный директор ОАО «Белэнергоремналадка» Сергей КРАМАРЕНКО отметил, что предприятие заинтересова-

но в молодых перспективных специалистах и всячески способствует их развитию.

Первый заместитель генерального директора — главный инженер ГПО «Белэнерго» Владимир БОБРОВ заверил студентов, что реализовать полученные знания, научный и творческий потенциал можно будет не только в стенах БЭРНа, но и на любом другом предприятии Белорусской энергосистемы.

Будущие выпускники смогли ознакомиться с техническими и производственными возможностями предприятия, последними разработками и технологиями, современным оборудованием и инструмен-

том, задать интересующие вопросы специалистам.

— Сегодня вы смогли познакомиться с деятельностью ОАО «Белэнергоремналадка», с условиями и перспективами работы на нашем предприятии. Надеюсь, данное мероприятие поможет вам определиться с выбором будущего рабочего места. Мы же всегда готовы сотрудничать с учебными заведениями и брать под крыло молодых специалистов. Желаю всем успехов, будем рады видеть вас в наших рядах! — подвел итог дня открытых дверей заместитель главного инженера по производству Сергей ЖЕРНОСЕК.

Анастасия ОГУРЦОВА

ИНТЕРЕСНО ЗНАТЬ

Где эта улица? Где этот дом?

Четкое определение своего местоположения очень важно для электрика, ежедневная работа которого чаще всего складывается из однотипных заданий по отключению/включению, монтажу/демонтажу и переключениям электрических сетей и оборудования. Расположение этих объектов у каждого района электросетей имеет свои особенности. Воложинский район — один из «особенных» — порой преподносит энергетикам сюрпризы, вынуждая их быть предельно собранными и внимательными.



Воложинская земля полна загадок и интересных мест. Здесь даже есть свой «Бермудский треугольник». К примеру, у электриков возникает необходимость произвести демонтаж участка проводов от опоры ВЛ до ввода в деревне Дубина. Да вот только в районе три такие деревни: Дубина-Юздрьцкая, Дубина-Вершицкая и Дубина-Боярская. Так что бригадам Воложинского РЭС приходится с особым вниманием слушать команды диспетчера и своего мастера.

Однако на этом чудеса топографии не заканчиваются. Поистине непростой задачей

становится для персонала, который обслуживает потребителей из расположенных вдоль

реки Исlochь деревень Яцково. Именно во множественном числе, поскольку населенных пунктов с данным словом в названии в районе целых шесть: Яцково-Млыновое, Яцково-Корчешные, Яцково-Замостные, Яцково-Кончане, Яцково-Подрезье и Яцково-Пески.

Легенда гласит, что в древности по этим местам проходил святой Яцек-проповедник. Вместе с ним было несколько сотен человек, и они двигались от одной территории к другой, стараясь помирить между собой православных и католиков. В то время на эту местность напали татары, а святой Яцек нес благую весть о том, что нужно жить в мире и не воевать. В честь проповедника шесть деревень и получили первую часть своих названий. Со второй половиной дело обстоит немного проще. В Яцково-Млыновом, скорее всего, когда-то находилась мельница, Яцково-Корчешные, должно быть, были богаты на постоянные дворы, рядом с Яцково-Замостными, по-видимому,

располагался мост через реку, и так далее.

P.S. Если в вашем районе есть подобные места и вы готовы о них рассказать, пишите нам. А мы, в свою очередь, поделимся историей с читателями нашей газеты.

Евгений РОМАНЦЕВИЧ

ТРАНСМАШ

Юбилей 25 лет

Благодарим за сотрудничество!

ул. Стебенева, 8, г. Минск, 220024, Беларусь
http://transmash.by/, info@transmash.by
Тел./факс (017) 378-63-14, (017) 232-92-43
(029) 675-63-14, (029) 263-63-14
УНП 600345272

"Сузор'е Льва"

Энергетика - "под ключ"

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

представитель электротехнических заводов Европы, России и Китая

www.naladka.by

Республика Беларусь, 220035
г. Минск, ул. Тимирязева, 65А, пом. 231
тел. (+375 17) 374-06-12, 377-06-13, 323-89-00.
e-mail: sl@sl.gin.by

УНП 100045473



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.

РЕМОНТ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ «ПОД КЛЮЧ»:

- котельных цехов
 - паропроводов
 - емкостного оборудования
- Изготовление и монтаж съемных боксов, отводов, тройников, цеппелин.

Работаем по рулонной технологии со скрытым креплением покровного слоя.

8-029-870-99-06 ИП Василевский В.А. УНП 690336007

ЭНЕРГЕТИКА БЕЛАРУСИ

Регистрационный №790 от 20.11.2009 г.

Учредители — ГПО «Белэнерго» и РУП «БЕЛТЭИ»

Главный редактор — Ольга РУСЕЦКАЯ

Подписные индексы:

63547

(для ведомств),

635472

(для граждан)

Адрес редакции:
220048, Минск,
ул. Романовская
Слобода, 5 (к. 311).
Факс (+375 17) 255-51-97,
тел. (+375 17) 397-46-39
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.

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА
Александр БРУШКОВ
выпускающий редактор
Наталья КУДИНА
КОРРЕСПОНДЕНТЫ
Светлана ВАЩИЛО,
Евгений РОМАНЦЕВИЧ
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 29 октября 2020 г.
Заказ №3851. Тираж 7000 экз.
Цена свободная.

АРХИВ НОМЕРОВ

