



# ЭНЕРГЕТИКА БЕЛАРУСИ

Издаётся  
с июня 2001 г.

20 лет  
в отрасли

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИЗДАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО  
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ «БЕЛЭНЕРГО»

№1 (452) 22 ЯНВАРЯ 2021 г.

АКТУАЛЬНО

## Первый энергоблок БелАЭС выведен на 100% мощности

12 января 2021 г. в 19:57 первый энергоблок Белорусской атомной электростанции выведен на номинальный уровень мощности.

Тепловая мощность блока составляет 3200 МВт, электрическая мощность — 1170 МВт. На этом уровне мощности на энергоблоке в соответствии с программой этапа опытно-промышленной эксплуатации продолжаются статические и динамические испытания.

После их успешного завершения в течение 15 суток будет проведено комплексное опробование оборудования и систем энергоблока на номинальной мощности.

В промышленную эксплуатацию энергоблок в установленном порядке будет принят приемочной комиссией после успешного завершения комплексного опробования оборудования.

[minenergo.gov.by](http://minenergo.gov.by)



## Утверждена Программа увеличения электропотребления для нужд отопления и горячего водоснабжения

Министерством энергетики Республики Беларусь утверждена Программа увеличения электропотребления для нужд отопления, горячего водоснабжения и пищевого водоснабжения на 2021–2025 годы.

Ее реализация позволит повысить доступность использования электрической энергии для целей отопления и горячего водоснабжения как в существующем жилищном фонде, так и при строительстве нового электрифицированного жилья.

Планируется, что к концу пятилетки электропотребление для нужд отопления, горячего водоснабжения и пищевого водоснабжения суммарно увеличится до 900 млн кВт·ч.

Программа включает мероприятия по строительству и реконструкции электри-

ческих сетей и подстанций всех классов напряжения, а также комплекс мер по совершенствованию нормативной правовой базы для расширения использования электроэнергии для нужд отопления и горячего водоснабжения, включая возможность привлечения средств граждан на работы по реконструкции линий электропередачи.

Строительство и реконструкция электрических сетей будет осуществляться в рамках подпрограммы «Развитие электроэнергетики и газификации населенных пунктов» Государственной программы «Комфортное жилье и благоприятная среда» на 2021–2025 годы и Государственной программы «Строительство жилья» на 2021–2025 годы, а также ежегодных инвестиционных программ энерго-снабжающих организаций.

[minenergo.gov.by](http://minenergo.gov.by)

## В Беларуси зафиксирован пик потребления мощности

18 января при среднесуточной температуре  $-18,6^{\circ}\text{C}$  был зафиксирован пик потребления электрической мощности в энергосистеме за последние 8 лет наблюдений.

Это одно из самых больших значений пикового потребления мощности за последние 22 года. Ранее более высокий показатель фиксировали только в 2006, 2012 и 2013 годах.

Пиковое потребление мощности связано в том числе с прохождением периода низких температур.

Благодаря слаженной работе персонала электриче-

ских станций, электросетевого комплекса, тепловых сетей и котельных, а также всех оперативно-диспетчерских служб энергосистема отработала устойчиво в период пикового потребления мощности, бесперебойно обеспечивая потребителей республики тепловой и электрической энергией.

Также в этот день по запросу НЭК «Укрэнерго» была оказана помощь в предоставлении резерва мощности Украине. Поставки выполнены с целью обеспечения устойчивой работы энергосистемы Украины в период неблагоприятных погодных условий.

[energo.by](http://energo.by)

МАКСИМАЛЬНАЯ ПОТРЕБЛЯЕМАЯ  
МОЩНОСТЬ, мвт  
(ПИКОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ В ГОДУ)



Приглашаем всех к обсуждению проекта Программы комплексной модернизации производств энергетической сферы

С 25 января по 25 февраля 2021 г. будут проводиться общественные обсуждения проекта Программы комплексной модернизации производств энергетической сферы на 2021–2025 годы.

Подробная информация о проведении обсуждений и проект программного документа размещены в разделе «Актуально» [www.energo.by](http://www.energo.by).



## Установлены два электродвигателя на РК «Рогачевская»

**30 декабря 2020 г. в районной котельной «Рогачевская» филиала «Жлобинские электрические сети» РУП «Гомельэнерго» состоялась торжественная церемония по случаю реализации проекта по установке электрических котлов.**

К выполнению строительных работ на котельной «Рогачевская» генеральный подрядчик ОАО «Электроцентрмонтаж»

приступил в ноябре 2019 г. В соответствии с проектом были установлены два электродвигателя производства фирмы Zander & Ingeström AB общей мощностью 40 МВт (2x20 МВт) и вспомогательное оборудование, в том числе и два бака аккумуляции тепла общим объемом 3200 м<sup>3</sup> (2x1600 м<sup>3</sup>).

«Акт ввода объекта в эксплуатацию был подписан еще в конце ноября прошлого года. А немногим ранее, в десятых числах того месяца, к нам от шведской компа-

нии-производителя приезжали специалисты из Чехии, которые провели пуск и наладку системы автоматизации электродвигателей. Это был уже не первый визит представителей фирмы, в августе группа экспертов занималась шеф-монтажными работами. Помимо установки котлов и баков, на объекте была проложена кабельная линия 10 кВ, установлен трансформатор, также мы выполнили отделку котельного зала и обустроили операторскую, куда была

выведена вся система управления паровыми и электрическими котлами», — рассказал заместитель главного инженера РМП «Гомельэнерго» по теплотехнической части **Василий ЧЕРНЯВСКИЙ**.

Работа электродвигателей предусматривается во время ночного провала электропотребления с 23:00 до 6:00. Избыточная тепловая энергия в ночное время будет накапливаться в баках-аккумуляторах, а в дневное время будет осуществляться отпуск энергии.

Реализация проекта позволит регулировать минимальную нагрузку энергосистемы после ввода Белорусской АЭС за счет передачи избыточной электроэнергии в ночное время на электродвигатели, а также позволит сократить объем потребления импортного природного газа. При этом работа котельной на электроэнергии увеличит надежность системы теплоснабжения потребителей города Рогачева.

**Евгений РОМАНЦЕВИЧ**

### НОВЫЕ НАЗНАЧЕНИЯ

**С 4 января на должность заместителя генерального директора по общим вопросам РУП «Гомельэнерго» назначен Сергей Леонидович ЖАНДАРОВ.**



Сергей Леонидович родился в 1963 г. В 1982 г. окончил Гомельский политехнический техникум, в 1998 г. — Белорусский

государственный университет транспорта по специальности «Промышленное и гражданское строительство», в 2007 г. — Академию управления при Президенте Республики Беларусь по специальности «Экономика и управление на предприятии промышленности».

В Гомельской энергосистеме работает с 1997 г. Работал мастером участка по ремонту тепловых сетей, инженером, начальником производственно-технического отдела филиала «Гомельэнерго» РУП «Гомельэнерго». С 2009 по 2021 г. работал директором филиала «Гомельэнерго» РУП «Гомельэнерго».

## Введен в эксплуатацию электродвигатель в Молодечно

**В филиале «Молодеченские электрические сети» РУП «Минскэнерго» реализуется проект по регулированию минимальной и максимальной мощности энергосистемы после ввода в эксплуатацию Белорусской АЭС. В частности, на данный момент уже реализованы два пусковых комплекса.**

В рамках первого из них установлен и успешно введен в эксплуатацию электрический котел для подогрева сетевой воды мощностью 40 МВт со вспомогательным оборудованием в целях разгрузки теплофикационных турбин по электрической мощности ниже теплового графика в ночное время суток.

Во втором же пусковом комплексе завершены работы по строительству распределительного пункта 10/6 кВ и сооружению подстанции 110 кВ «Котельная» с организацией открытого рас-



пределительного устройства 110 кВ по схеме «два блока с выключателями и неавтоматической переключкой со стороны линий».

Также в ходе третьего ПК предусмотрена установка бака-аккумулятора тепла рабочим объемом 5 тыс. м<sup>3</sup> и насосной станции для зарядки и разрядки бака-аккумулятора. Система предназначена для запаса тепловой энергии в горячей воде в периоды из-

бытка тепловой мощности теплоисточника и выдачи тепловой энергии в периоды ее пикового потребления.

«Что касается электродвигателя шведской фирмы Zander & Ingeström AB, то он уже находится в работе, используется для покрытия пиков нагрузки и обеспечения теплотехнической потребностей города, а также взаимодействует с АЭС. Запитка оборудования осуществляется

от новой подстанции 110 кВ «Котельная». Реализация данных объектов, без сомнения, позволяет увеличить надежность электроснабжения мини-ТЭЦ города Молодечно», — рассказал заместитель директора по капитальному строительству и идеологической работе филиала «Молодеченские электрические сети» РУП «Минскэнерго» Сергей АГЕЕВ.

Генподрядчиком по первому пусковому комплексу — установке электродвигателя — являлось ОАО «Белэлектромонтажладка». В этой же роли по второму пусковому комплексу, в рамках которого была построена подстанция ПС 110 кВ «Котельная», выступило ОАО «Электроцентрмонтаж». В ходе реализации объекта также было осуществлено строительство двух ответвлений от двухцепной воздушной линии 110 кВ протяженностью по 0,15 км, а также возведение двух кабельных линий 10 кВ.

**Евгений РОМАНЦЕВИЧ**

# Миссия выполнена

**В филиале «Березовская ГРЭС» РУП «Брестэнерго» окончена первая очередь реализации инвестиционного проекта по установке электрокотла и паровых газомазутных котлов. На станции были успешно завершены пусконаладочные работы и проведено комплексное опробование оборудования, а в конце декабря объект был введен в эксплуатацию.**

Строительство началось в июне 2019 г., новое оборудование стало поступать в январе 2020-го. В полугодовой промежуток происходил демонтаж ненужных конструкций на площадке, а также подготовка фундаментов под установку необходимой техники — трансформатора, самого электрокотла, его насосов, эстакад трубопроводов, кабельных трасс и другого вспомогательного оборудования. Водогрейный электродный котел мощностью 30 МВт изготовлен норвежской фирмой Parat Halvorsen AS, силовой трансформатор для его электропитания произведен на ООО «Сименс трансформаторы» в Воронеже. Строительный проект был разработан РУП «Белнипиэнергопром», а генподрядчиком выступило ОАО «Центроэнергомонтаж».

«Работа ОАО «ЦЭМ» на Березовской ГРЭС началась в ноябре прошлого года. В подготовительный период была расчищена территория, демонтирована дымовая труба №1 для того, чтобы на этом месте поставить бак-аккумулятор. Его монтировало именно наше предприятие, также мы занимались технологическими трубопроводами и выполняли пусконаладочные работы. В этом году мы даже создали в Белоозерске свой участок и набрали штат специалистов из этого региона. Привлекались и наши мастера из Минска, но большая часть задействованных сотрудников была все же местной. Со всеми задачами удалось справиться, и так вышло, что мы как раз успели закончить работу к 22 декабря, Дню энергетика», — рассказывает заместитель главного инженера ОАО «Центроэнергомонтаж» **Александр ГУТИЧ**.

Бак-аккумулятор был изготовлен силами работников предприятия в Минске, а позже в разобранном состоянии был перевезен в Белоозерск, где далее укрупнялся и был полностью смонтирован. В конце сентября был завершён монтаж крыши бака, в середине октября завершились работы по его гидравлическим испытаниям, а в конце ноября был окончен важный этап монтажа подпорной стены бака-аккумулятора, также полным ходом шли работы по пусконаладке и монтажу трубопроводов. По словам Александра Алексеевича, взаимоотношения с заказчиком в лице Березовской ГРЭС были хорошие, проблем в ходе работ не возникло, как на стадии проектирования, так и в процессе строительства. Отметим, помимо станции в Белоозерске, точно такие же баки в этом году ОАО «ЦЭМ» монтировал в Костюковичах, Пинске, Рогачеве и Лиде.

Вместе с ОАО «Центроэнергомонтаж» участие в строительстве принимали и другие организации. Так, монтаж электрокотла осуществлял «Белоозерскэнергоремонт», изоляцией оборудования занимались ЗАО «Энерготеплоизоляция» и ОАО «Белэнергозащита». Ряд работ выполняли ОАО «Электроцентрмонтаж», компания Simatek, ООО «Железоград» и иные предприятия. Персонал же Березовской ГРЭС помогал в проведении пусконаладочных работ, принимал оборудование из монтажа и осуществлял контроль за выполнением испытаний. Всего же со стороны станции было задействовано до



пятидесяти человек из четырех основных цехов и одного отдела.

«Что касается электрокотла, то на его наладку приезжал представитель из Норвегии, а до этого мы удаленно отправляли туда данные и получали необходимую информацию. В ходе наладки необходимо было загрузить программное обеспечение в контроллер и потом наладить его работу. Норвежский специалист все проверил, сделал несколько пробных пусков и провел обучение нашего персонала. А до этого другие представители этой компании, но русскоязычные, находящиеся здесь, неоднократно приезжали и курировали вопрос установки, обвязки трубопроводами и так далее», — вспоминает главный инженер Березовской ГРЭС **Владимир РАДЧЕНКО**.

Со вводом в строй электрокотла и бака-аккумулятора завершена только первая очередь реализации проекта. Тем временем на станции в Белоозерске уже открыта вторая очередь строительства, определена площадка под установку паровых газомазутных котлов, проходят подготовительные работы по демонтажу мешающей техники и строительству фундаментов под размещение оборудования. Данные малые котлы — турецкого производства, поставку первого из них предприятие ждет уже в этом году, а второго — в январе следующего года. Также проводится подготовка к работам по газоснабжению этих котлов и строительству новой металлической дымовой трубы. Завершить реализацию проекта планируется в 2021 г. Но и это еще не все. Совсем скоро на Березовской ГРЭС начнется строительство пиково-резервного источника мощностью 250 МВт.

«Этот объект будет удален от главного корпуса станции метров на 700. На данный момент у нас идет проработка вопросов строительного проекта, пройдена экспертиза архитектурного проекта первой и второй очередей строительства, к тому же у компании Siemens уточняются исходные данные и технические моменты. Первая и вторая очередь по ПРЭИ должны быть завершены к 1 апреля 2022 г. А сейчас мы приступаем к подготовительному периоду, а именно демонтажу лишних элементов на площадке — там, где будут вбиваться сваи под фундаменты, ныне пролегают элементы подземных коммуникаций, дороги. Поэтому все это нужно демонтировать и подготовить площадку для строительства. И только когда появится первая документация строительного проекта, то есть чертежи, начнутся основные работы», — делится планами Владимир Анатольевич.

По словам руководства объекта в Белоозерске, с локальной точки зрения новые котлы и бак-аккумулятор — это дополнительный источник энергии для теплоснабжения города и непосредственно промышленной площадки Березовской ГРЭС. А для энергосистемы страны — еще один важный объект режимной интеграции Белорусской АЭС в баланс объединенной энергетической системы республики.

**Евгений РОМАНЦЕВИЧ**

**HEAG**

*Все имеет свой закат, и только ночь  
всегда заканчивается рассветом*

КИТАЙСКАЯ ПОСЛОВИЦА

 **АЭС**  
КОМПЛЕКТ

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

**WWW.AES.BY**



# Полвека надежной энергии

**50-летие отметил филиал «Бобруйская ТЭЦ-2» РУП «Могилевэнерго». Первый турбоагрегат теплоэлектростанции был синхронизирован с энергосистемой в 23 часа 52 минуты 29 декабря 1970 г.**

Электростанция была пущена с опережением срока. Город получил централизованный источник теплоснабжения, а промышленные предприятия — энергетическую базу, позволившую наращивать производственные мощности и совершенствовать технологию. В частности, Бобруйская ТЭЦ-2 обеспечила ввод первой очереди Белорусского шинного комбината.

## ПО ПУТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ

С тех пор Бобруйская ТЭЦ-2 постоянно наращивает мощности, двигается вперед и внедряет новые технологии. Наряду с мероприятиями по повышению надежности особое внимание уделяется энергоэффективным проектам.

Так, в 2011 г. на сетевых электронасосах СЭ-2500/180 ст. №3 и 4 и в дальнейшем на насосах СЭ-2500/180 ст. №6 и 8 были установлены частотно-регулируемые электроприводы. После установки ЧРЭП ре-

гулирование давления сетевой воды происходит органами управления паровыми и электрическими котлами за счет изменения оборотов электродвигателя с соответствующим уменьшением потребления электроэнергии.

В 2012 г. на питательном электронасосе ст. №1 установлен гидродинамический привод VOIT TURBO. Изменение степени загрузки столь энергозатратного агрегата позволило обеспечить экономии топливно-энергетических ресурсов в размере около 579 т у.т./год.

В 2013 г. введена в эксплуатацию паровая утилизационная турбина электрической мощностью 2,6 МВт. Выработка дополнительной электроэнергии при редуцировании пара 2,2 МПа до давления 1,3 МПа и 0,6 МПа, используемого для промышленных потребителей и в схемах собственных нужд станции, также позволила улучшить технико-экономические показатели станции. Годовая экономия топлива в итоге составила порядка 2570 т у.т./год.

## «УХУДШЕННЫЙ ВАКУУМ» — УЛУЧШЕННАЯ ЭКОНОМИКА

В 2014 г. на Бобруйской ТЭЦ-2 реализован первый в Беларуси проект по переводу

турбоустановки ПТ-60-130 ст. №2 в режим работы с «ухудшенным вакуумом». Изменение стандартной заводской схемы позволило исключить потери тепла в окружающую среду с циркуляционной водой (через градирни) при конденсации потока пара, направляемого в конденсатор турбины. При переводе турбины в режим работы с «ухудшенным вакуумом» для охлаждения конденсатора вместо циркуляционной воды используется обратная сетевая вода. Соответственно ранее терявшееся на градирне тепло стало использоваться для нагрева сетевой воды, что значительно повысило экономичность работы турбоагрегата и станции в целом.

В 2018 г. на станции реализован проект по установке регулируемых приводов на тягодутьевых механизмах к/а БКЗ-210 ст. №2. Внедрение регулируемых приводов в качестве основных регулирующих органов тягодутьевых механизмов позволило согласовать режимные параметры и энергопотребление котла с изменяющимся характером нагрузки. При снижении объемов потребляемой тепловой энергии в паре с промышленными потребителями данное мероприятие дает возможность работать станции в наиболее энергоэффективном режиме в межотопительный период.

В 2020 г. на станции произведена «Установка газового подогревателя сетевой воды на котлоагрегате БКЗ-210-140 ст. №2». Основная задача данного проекта — полезное использование тепла уходящих после котла дымовых газов. Ранее оно выбрасывалось в окружающую среду. Установка газового подогревателя сетевой воды на котлоагрегате БКЗ-210-140 ст. №2 позволяет снизить температуру уходящих газов за котлом со 145 °С до 115 °С и увеличивает КПД брутто

к/а БКЗ-210-140 ст. №2 более чем на 1,5%. Экономия составит около 1715 т у.т.

## ПЕРСПЕКТИВЫ

И сегодня на станции видят будущее за техническим перевооружением, повышением надежности работы оборудования, эффективности производства тепловой и электрической энергии.

В 2020–2021 гг. предусмотрена замена ПЭН-3 с установкой регулируемого привода. В планах на 2021 г. установка регулируемых приводов на тягодутьевых механизмах котлоагрегата БКЗ-210-140 ст. №3 в 2021 г. ПНИ РУП «Белнипиэнергопром» разработан проект по реконструкции турбоагрегата ПТ-60-130 ст. №1.

## НАШЕ ГЛАВНОЕ ДОСТОЯНИЕ

Все успехи любого предприятия в первую очередь зависят от слаженной работы всего коллектива. Без сомнений, именно высококвалифицированные и дружные работники, посвятившие свою жизнь нелегкому, но чрезвычайно важному для страны делу, — главное достояние Бобруйской ТЭЦ-2. Их труд достоин глубокого уважения. Опытные работники ТЭЦ-2 и сегодня передают свои знания новому поколению «кузнецов тепла и света», сохраняя тем самым преемственность и стабильность в работе станции. Эта традиция зародилась и живет с самого начала работы станции, когда в ее стенах трудились сегодняшние ветераны электро- и теплоэнергетики. В адрес тех, кто шел первым, кто продолжал их дело и успешно трудится на станции в наши дни, слова особого уважения.

**Сергей ЧАЙКО,**  
заместитель директора филиала  
«Бобруйская ТЭЦ-2»

**В** декабре ушедшего года в рамках интеграции БелАЭС в баланс объединенной энергетической системы страны на двух столичных теплоэлектростанциях было завершено строительство новых электродвигателей и их последующий ввод в эксплуатацию.

На Минской ТЭЦ-2 ведется активная фаза реконструкции, включающая в себя три очереди, на данный момент закончены работы по первой. В ходе реновации были установлены два водогрейных котла производства шведской фирмы Epranetehnik АВ мощностью 20 МВт каждый, а также выполнены необходимые электромонтажные работы. Кроме того, первой очередью реконструкции предусмотрен демонтаж паровых турбин №1 и №2, а также двух паровых котлов №5 и №6. Вместо одного из них в планах установить новый.

«Акт о вводе электродвигателей в эксплуатацию был подписан 31 декабря 2020 г. В связи с понижением температуры наружного воздуха котлы находятся в рабочем состоянии. Их включение было произведено



## ОСНОВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ЗА ПЕРИОД 2010–2020 гг.

Наименование мероприятия	Срок реализации	Эффект, т у.т./год
Замена ПЭН с установкой гидродинамического привода	2012	579
Установка утилизационной турбины	2013	2570
Перевод т/а ПТ-60-130/13 ст. №2 в режим работы с ухудшенным вакуумом	2014	6903
Снижение тех. минимума нагрузки к/а БКЗ-210-140 ст. №3	2016	551
Установка ЧРЭП на ТДМ к/а БКЗ-210-140 ст. №2	2018	354
Установка газового подогревателя сетевой воды на котлоагрегате БКЗ-210-140 ст. №2	2020	1715*

\*ожидаемая экономия

# ТОЛИЧНОЕ ОПОЛНЕНИЕ

с целью повышения надежности работы основного оборудования Минской ТЭЦ-2 в период похолоданий», — рассказал заместитель главного инженера по эксплуатации филиала «Минские тепловые сети» РУП «Минскэнерго» **Андрей ЖЕШКО**.

Что касается Минской ТЭЦ-4, то здесь в конце прошлого года были введены в эксплуатацию четыре электродвигателя производства шведской компании Zander & Ingeström АВ мощностью 40 МВт каждый. Установка данного оборудования стала частью общереспубликанской программы интеграции Белорусской АЭС в энергосистему республики.

«Переход на электроподогрев воды для нужд отопления и горячего водоснабжения позволяет достигать экономического эффекта за счет повышения монументности данного оборудования, которое дает

возможность регулировать нагрузку в широком диапазоне и способствует снижению себестоимости тепловой энергии. Установленные электродвигатели обладают очень высоким коэффициентом полезного действия из-за особенностей конструкции и передовых технологий, оборудованы современными системами автоматического управления», — отметил специалист по социальной работе филиала «Минская ТЭЦ-4» РУП «Минскэнерго» **Антон ЛАБЗИН**.

К слову, перед установкой электродвигательного комплекса на станции были выполнены работы по расширению здания главного корпуса и прокладке дополнительных трубопроводов. В настоящее время электродвигательный комплекс на ТЭЦ-4 суммарной мощностью 160 МВт работает в соответствии с режимами.

**Евгений РОМАНЦЕВИЧ**



## «ЦЭМ» на ТЭЦ-3: три в одном

**Н**а Минской ТЭЦ-3 реализуется проект по реконструкции с заменой выбывающих мощностей очереди 14 МПа. Его осуществление стартовало еще в 2018 г., а активная фаза реновации началась год спустя.

**Непосредственно участие в реализации проекта принимает ОАО «Центроэнергомонтаж».**

На столичной станции сплоченный коллектив работников предприятия «ЦЭМ» занимается установкой паротурбинной установки, парового котлоагрегата и вспомогательного оборудования. Всего на монтаже занято около 150 сотрудников организации, деятельность осуществляется как днем, так и в ночное время без выходных. Большая часть оборудования российского производства, также присутствует и европейская техника.

На данный момент выполнена большая часть всех работ, хотя закончить монтаж паротурбинной установки планировалось уже в этом году. Но по независящим от предприятия обстоятельствам сроки пришлось перенести, поэтому ввод оборудования в строй будет осуществлен уже в следующем году, заявил начальник участка ОАО «ЦЭМ» **Михаил ШЕЛЬПУК**.

Для реализации проекта применяется турбина

Тп-115/130-12.8 производства Уральского турбинного завода, которая создана для замены самой массовой серийной турбины — Т-100, выпущенной УТЗ еще в шестидесятых годах. В новой технике полностью переработаны конструкции всех цилиндров, их опор, роторов, узлов парораспределения и лопаточного аппарата. Также увеличена мощность турбины, улучшены ее эксплуатационные, технические и экономические показатели.

«На данный момент работы находятся на стадии закрытия цилиндров турбины с подгонкой формулярных зазоров. На ТЭЦ-3 — не блочная компоновка, это станция с поперечными связями. Поэтому по окончании монтажа турбины можно провести ее запуск, не дожидаясь окончания монтажа нового котла», — отмечает заместитель начальника участка и руководитель работ по монтажу турбоагрегата **Дмитрий ЛУКОНИН**.

Прежде чем устанавливать новое оборудование, необходимо было избавиться от старого. Отслужившая свое техника разбирается на месте поэтапно. Отдельно снимался каждый из трех цилиндров, составлявших турбину, трубопроводов, статора и ротора генератора. Новая турбина в разобранном виде прибыла из Екатеринбурга по железной дороге, а уже в Минске была укрупнена и поставлена на фундамент. По времени демонтаж старой техники занял око-

ло четырех месяцев, монтаж же новой турбины отдельными деталями требует гораздо больше времени и усилий.

«Самым ответственным этапом было перемещение статора генератора в проектное положение. Весит он 146 т, и это самая тяжелая деталь на этом блоке. Монтаж осуществляется с помощью двух мостовых кранов, в том числе с использованием нового, также недавно введенного в строй. Сейчас статор и ротор генератора установлены и предварительно отцентрованы», — рассказывает **Дмитрий Валентинович**.

В ходе реконструкции ТЭЦ-3 также происходит установка парового котла производительностью 500 т/ч со вспомогательным оборудованием. Котел, изготовленный на Подольском машиностроительном заводе, характеризуется улучшенными эксплуатационными характеристиками, прежде всего, в части экономических и экологических показателей.

«На данный момент смонтирован каркас котла, поверхности нагрева топки и конвективной шахты. Далее мы будем проводить монтаж трубопроводов в пределах котла, барабана массой 75 т, дутьевых вентиляторов, дымососов, регенеративного воздухоподогревателя. Сейчас по котлу выполнено около половины всех работ, визуально кажется, что все готово, но на самом деле предстоит выполнить еще очень много

монтажных операций и сдать работу государственной комиссии», — рассказал заместитель начальника участка **Владимир Баранов**, являющийся руководителем работ по монтажу котлоагрегата.

Специалист называет данный тип котла «классическим», но некоторые отличия в сравнении с прежними моделями еще советской проектировки все же имеются. Предыдущий котел на станции был более металлоемким, новый же — довольно легкий, но не менее надежный. Оборудование полностью автоматизировано и может работать самостоятельно, оператору остается лишь следить за его параметрами. Как утверждает **Владимир Анатольевич**, в Беларуси настолько производительный паровой котел не монтировался достаточно давно — в прошлый раз нечто подобное было только в конце девяностых годов.

Помимо работ по турбине и котлу, персонал ЦЭМ имеет дело с монтажом вспомогательного оборудования — различных механизмов и установок, обеспечивающих нормальную работу станции. Так, в середине октября специалистами организации был собран бак объемом 1000 м<sup>3</sup> с нанесением внутреннего защитного покрытия и смонтирован в готовом виде. К слову, сотрудники Центроэнергомонтажа уже работали на ТЭЦ-3 в 2006—2008 гг., тогда задачей был монтаж ПГУ 230МВт. С техникой для теплоэлектроцентрали персонал предприятия работает уже не одно десятилетие, поэтому сомневаться в эффективности и компетентности их деятельности на столичной станции не приходится.

«Этот проект для нас крайне важен по нескольким причи-

нам. Во-первых, фактор смены поколений, годы все-таки берут свое, и самые уважаемые наши сотрудники уходят на пенсию, на смену им приходят молодые специалисты. Для них это — большой опыт и хорошая возможность набраться новых знаний, умений и навыков. Во-вторых, данный объект очень ценен для государства, как-никак станция обеспечивает тепловой и электрической энергией весомую часть города Минска и крупнейший промышленный узел. Ну, и в-третьих, наша деятельность на ТЭЦ-3, разумеется, приносит дивиденды, и благодаря этой работе предприятие удовлетворяет различные потребности сотрудников, увеличивая ценность социального пакета, и тем самым продолжает славные традиции нашего предприятия», — считает **Михаил Шельпук**.

Реконструкция филиала «Минская ТЭЦ-3» РУП «Минскэнерго» является приоритетной задачей Минэнерго Республики Беларусь и включена в отраслевую программу развития электроэнергетики на 2016—2020 гг. Проектно-исследовательские, строительные и пусконаладочные работы выполняет генподрядная организация ГП «Белэнергострой». По оценкам экспертов, реконструкция Минской ТЭЦ-3 позволит сделать ее работу более надежной и эффективной с увеличением годового отпуска электрической и тепловой энергии, также монтаж новых парового котла и паротурбинной установки помогут снизить расход топлива. Сейчас третья теплоэлектроцентраль, работающая на природном газе, обеспечивает почти четверть всех потребностей белорусской столицы по теплу и электроэнергии.

**Евгений РОМАНЦЕВИЧ**

Сразу несколько побед одержали специалисты службы неразрушающего контроля и технической диагностики филиала «Гомельские тепловые сети» РУП «Гомельэнерго» на 13-м республиканском конкурсе на звание «Лучший специалист неразрушающего контроля Республики Беларусь – 2020».

# Планку держим высоко!



В номинациях «Магнитопорошковая дефектоскопия», «Ультразвуковая толщинометрия» и «Вихретоковый контроль» не было равных дефектоскописту СНК и ТД филиала «Гомельские тепловые сети» Алексею Буличу (справа)



У дефектоскописта Владимира Пономарчука два вторых места в номинациях «Ультразвуковой контроль» и «Ультразвуковая толщинометрия»

Всего состязались 12 участников по 7 номинациям. Специалисты представляли интересы таких организаций и предприятий, как ОАО «Газпром Трансгаз Беларусь», ОАО «Белгорхимпром», филиал «Гомельские тепловые сети» РУП «Гомельэнерго», филиал «Белоозерскэнерго-ремонт» РУП «Брестэнерго».

Программа конкурса включала теоретическую и практическую части. В теоретической части участник должен был ответить на вопросы по теории и технологии соответствующего метода контроля, а также предложить свое решение задачи по проведению контроля конкретного объекта. Практическая часть предусматривала составление технологической карты контроля, проведение

контроля образцов, выявление дефектов. Победители выявлялись по каждому методу.

В номинациях «Магнитопорошковая дефектоскопия», «Ультразвуковая толщинометрия» и «Вихретоковый контроль» не было равных дефектоскописту СНК и ТД филиала «Гомельские тепловые сети» **Алексее Буличу**. Также Алексей Сергеевич завоевал серебро в номинациях «Ультразвуковой контроль», «Радиографический контроль» и «Капиллярная дефектоскопия».

Хорошо показал себя и коллега Алексея Булича **Владимир Пономарчук**. У Владимира Петровича два вторых места в номинациях «Ультразвуковой контроль» и «Ультразвуковая толщинометрия».

Покорился специалистам СНК и ТД филиала «Гомель-

ские тепловые сети» и финальный пьедестал. В общем зачете Алексей Булич занял второе место, а Владимир Пономарчук — третье. Одним словом, браво!

— Молодцы ребята, не подвели, — радуется успехам своих подчиненных начальник СНК и ТД филиала «Гомельские тепловые сети» **Геннадий Круталевич**. — Особенный почет, конечно, Алексею Буличу. Мы взяли Алексея буквально со школьной скамьи, получил высшее образование, все время занимается самообразованием. Потому и смог показать класс даже в тех методах, которым не обучался. Владимир также специалист с высшим образованием, подготовленный боец. Шли к победе уверенно, как никогда. Наверное, сказался богатый опыт участия в кон-

курсе, мы не были только на 1-м. Хочется от души поздравить Алексея и Владимира и пожелать им дальнейшего профессионального роста и всего самого наилучшего.

В конкурсе заявили о себе и новички — специалисты филиала «Белоозерскэнерго-ремонт» РУП «Брестэнерго». Дефектоскопист по магнитному и ультразвуковому контролю 5-го разряда лаборатории контроля металлов и сварки филиала **Андрей Чебаков** соревновался в номинации «Ультразвуковой контроль». Его коллега **Сергей Ермаков** — в номинации «Ультразвуковая толщинометрия». В итоге у Андрея Чебакова второе место среди участников в номинации «Ультразвуковой контроль». Сергею Ермакову не хватило 3 балла до третьего

места в номинации «Ультразвуковая толщинометрия».

— Лаборатория контроля металлов и сварки филиала существует с 14 апреля 2003 г., но в конкурсе мы поучаствовали впервые и не пожалели. Всего в нашей лаборатории 8 человек, включая меня, на конкурс же решили отправить самых молодых и смелых. Наши специалисты неразрушающего контроля подтвердили свой высокий уровень квалификации, получили новый опыт, обменялись знаниями с коллегами, насколько это было возможно в условиях нынешней эпидемиологической обстановки. Уезжая, немного волновались, вернулись с горящими глазами, сказали: «Алексеевич, будем участвовать еще». Я только за, — рассказывает начальник лаборатории контро-

## ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

# Инновации по-гомельски

**Специалистами службы автоматизации технологических процессов филиала «Инженерный центр» РУП «Гомельэнерго» разработано программное обеспечение «АИСТ-сервер».**

Основная функция приложения — получение информации энергоучета и телеметрии со счетчиков электроэнергии «АИСТ» с последующей передачей данных в информационные системы верхнего уровня. Среди дополнительных функций — управление уличным освещением, а также оповещение о несанкционированном проникновении на

трансформаторные подстанции. Специализированное ПО разработано для дистанционного взаимодействия со счетчиками электрической энергии «АИСТ», также производимыми филиалом «Инженерный центр». Эти современные многофункциональные устройства предназначены для организации как технического, так и коммерческого учета электроэнергии, включая многотарифный учет. Счетчики «АИСТ» выпускаются с различными интерфейсами передачи данных, в том числе 3G, NB-IoT и Ethernet. Особенностью некоторых моделей является возможность автоматизированной передачи мгновенных значений параметров электрической

сети (напряжение, ток, мощность, частота и т.д.), а также телесигналов в SCADA-системы.

«Программное обеспечение «АИСТ-сервер», созданное для работы с данными устройствами, поддерживает стандартный протокол CRQ для эмуляции УСПД в АСКУЭ верхнего уровня (Emcos Coporate, «Энергосфера» и др.), а также имеет возможность передачи сигналов телемеханики в диспетчерские SCADA-системы. При разработке ПО были использованы алгоритмы оптимизации обработки запросов, кэширования и распределения подключений к счетчикам таким образом, чтобы достичь максимальной

скорости передачи данных и минимизации трафика при опросе счетчиков», — отметил начальник сектора технологических и информационных систем Службы автоматизации технологических процессов филиала «Инженерный центр» **Александр Дещеня**.

«АИСТ-сервер» планируется использовать в существующих системах телемеханики и АСКУЭ РУП «Гомельэнерго». В части АСКУЭ программа будет передавать значения средней мощности за 30 минут, энергии за сутки и месяц, а также нарастающих показаний с приборов учета АИСТ, установленных на ТП/РП электросетевых филиалов. Данная информация востребована для

расчета пофидерных балансов, а также для контрольного учета в бытовом секторе. В части телемеханики «АИСТ-сервер» будет предоставлять информацию по параметрам распределительной электрической сети, в частности — текущие значения токов, напряжения, мощности по питающим линиям, а также состояние отходящих линий подстанций. Данная информация будет отображаться на автоматизированном рабочем месте диспетчера ОДС/РДС. Также функциональные возможности счетчиков в связке с разработанным ПО позволяют реализовать систему контроля несанкционированного проникновения на ТП/РП.

Внедрение ПО «АИСТ-сер-

# «Если студент пришел учиться – значит, надо учиться!»

Эти слова любит повторять своим подопечным Степан Макарович СИЛЮК – кандидат технических наук, доцент, уже большого полувка работающий в Белорусском национальном техническом университете. 26 лет – с 1987 по 2013 г. – он являлся деканом энергетического факультета.



можно перечислять бесконечно. Например, нынешний гендиректор ГПО «Белэнерго» Дрозд Павел Владимирович. Я ему и сегодня в любое время суток могу позвонить, и он в обязательном порядке возьмет трубку. Тот же Казаков Александр Александрович, главный инженер РУП «Минскэнерго». Велитченко Геннадий Николаевич, ныне директор ОАО «Электроцентрмонтаж», тоже наш выпускник, равно как и его сын. Ну и, конечно, известный бизнесмен Чиж Юрий Александрович, предостаточно средств вложивший в факультет, да и во весь университет. Некоторые выпускники работают не только в Беларуси, но и за рубежом, причем на солидных должностях! В общем, многие поддерживают тесную связь с факультетом, благодаря этим дружеским отношениям разных поколений энергофака шло и идет его развитие.

– **Что мотивирует продолжать преподавательскую деятельность?**

– На самом деле мне просто интересно находиться рядом с молодежью. К тому же меня бы съело домашнее безделье, я такой человек, что должен быть чем-то занят, а сидя в квартире, я бы заскучал. Когда иду на факультет, то не замечаю свои годы, мне кажется, что я еще молод и могу горы свернуть. Ну а насколько это получается, не мне судить. Как минимум пытаюсь поддерживать достойный уровень нашего образования. Благо пока здоровье позволяет это делать, пусть оно уже и не то. В целом чувствую себя нормально, но болят ноги, поэтому не могу бегать по коридору, как раньше. Но считаю, что еще могу провести занятие на хорошем уровне.

– **Что вы могли бы пожелать студентам-первокурсникам?**

– Я всегда говорил: если человек пришел учиться, у него должно быть стремление к этому. Ему необходимо выполнять поручения преподавателя, самое первое и простое из них – ходить на занятия. Я утверждаю, что тот, кто ходит в институт, но учится посредственно, иной раз может и двойку получить, он все равно будет более эрудирован и подготовлен к жизни и работе, чем отличник школы, но не посещавший университет. Поэтому и говорю: «Если вы, ребята, пришли учиться – значит, надо учиться». До сих пор мне помнится один случай, как-то на первую встречу прибыл один студент с мамой и сказал ей: «Мама, я тебе говорил, что получу аттестат, я тебе обещаю, что получу и диплом». Для кого он пошел учиться? Для мамы, не для себя. Во все времена среди студентов была и есть такая часть, которая учится непонятно для кого и не знает, зачем вообще ходит на занятия. Поэтому хочу пожелать первокурсникам не попасть в эту категорию и добросовестно относиться к своим студенческим обязанностям.

– **Каким видится будущее факультета через 20 лет?**

– Очень сложно предсказать даже на пять лет вперед. Но выскажу предположение, что через какое-то время некоторые специальности начнут объединяться, как, например, постепенно изживающие себя «Электрические станции» и «Электроэнергетические системы и сети». А если говорить более глобально, то, надеюсь, что в лучшую сторону изменится ситуация

в системе высшего образования в целом. Что зарплата профессора, доктора наук будет не ниже, чем у простого электромонтера.

На факультете становится все меньше людей с ученой степенью, а раз падает квалификация преподавательского состава, то падает и общий уровень подготовки студентов. Поэтому хочется верить, что больше молодых лекторов будут повышать свою квалификацию и не уходить с факультета после двух лет отработки. Также хочу поделиться своей мечтой. В БГАТУ есть агроэнергетический факультет, обеспечивающий подготовку кадров в сфере энергетики АПК. Моя идея – объединить его с нашим факультетом и создать Белорусский энергетический университет. Вот такое будущее мне хотелось бы видеть через двадцать лет, а лучше бы даже раньше.

– **Какие специальности будут наиболее востребованы в ближайшее время?**

– Уверен, что в их число войдет «Электроснабжение». Это самая доступная и широко используемая специальность, так что она будет востребована всегда, как-никак инженеры-электрики нужны везде. Еще три-четыре года будет популярна «Атомная энергетика», до тех пор, пока БелАЭС не насытит молодыми кадрами. А что дальше, куда девать остальных? Действующие работники уже точно не будут освобождать свое место завтрашним выпускникам. Поэтому возникает проблема. С одной стороны, персонал для станции нужно готовить постоянно, чтобы иметь замену, но с другой – абсолютно всех туда не трудоустроишь. В общем, трудно сказать, как будет развиваться эта специальность. Отмечу только, что энергетика в целом всегда была, есть и будет на передовых позициях. Какими бы ни были провалы в приеме, конкурсе и проходных баллах в целом по университету, энергетические специальности всегда были в лидерах. Надеюсь, так и останется.

Евгений РОМАНЦЕВИЧ

## СПРАВКА «ЭБ»

**Степан Макарович Силук** родился 15 октября 1943 г. в д. Бучемль Каменецкого района. В 1966 г. закончил Белорусский политехнический институт (БПИ, ныне БНТУ) по специальности «Электроснабжение промышленных предприятий, городов и сельского хозяйства», получив квалификацию «инженер-электрик». С декабря 1966 г. работает в университете. Автор более 50 научных и научно-методических работ, учебного пособия «Электромагнитные переходные процессы», сборника задач по дисциплинам «Электромагнитные переходные процессы» и «Переходные процессы в электроэнергетических системах». Награжден государственными и ведомственными наградами, среди которых медаль «За трудовые заслуги», знак «Почетный энергетик Министерства энергетики Республики Беларусь», почетные грамоты БНТУ, ГПО «Белэнерго» и Минэнерго, а также почетное звание «Ветеран Белорусской энергосистемы».

Заявили о себе и новички-дефектоскописты лаборатории контроля металлов и сварки филиала «Белоозерскэнергоремонт» РУП «Брестэнерго» Андрей Чебаков и Сергей Ермаков



ля металлов и сварки филиала «Белоозерскэнергоремонт» Александр ГОРБЕЙКО.

– Это правда, сначала присутствовал мандраж, конкурс ведь дело очень ответственное, как и всякое рабочее задание, – признается Андрей Чебаков. – Обычно в сложной ситуации мы можем рассчитывать на помощь и начальника, и главного инженера, и коллеги-дефектоскописта, то на конкурсе нужно было рассчитывать только на свои силы и знания. Впечатление, как будто переаттестовались. Захотелось осваивать новые методы контроля.

Поздравляем специалистов с отличными результатами! И если держать планку, то так высоко, как дефектоскописты «Гомельских тепловых сетей» и «Белоозерскэнергоремонта».

Светлана ВАЩИЛО

вер» позволит повысить эффективность и достоверность расчета потерь в электрических сетях, контролировать параметры качества электроэнергии, а также повысить оперативность принятия решений диспетчером, сократить время отключения потребителей, что в целом может улучшить управляемость в электрических сетях.

Евгений РОМАНЦЕВИЧ

## СПРАВКА «ЭБ»

В декабре 2020 г. на ПО «АИСТ-сервер» было получено свидетельство № 1369 о регистрации Государственным учреждением «Национальный центр интеллектуальной собственности». В настоящее время ПО проходит испытания на энергообъектах Кормянского РЭС филиала «Жлобинские ЭС» РУП «Гомельэнерго».



# Главные открытия «Белорусского Теслы»



8 января исполнилось 173 года со дня рождения Якуба НАРКЕВИЧА-ИОДКО – белорусского ученого-естествоиспытателя, врача, профессора электрографии и магнетизма. «Энергетика Беларуси» вспоминает основные достижения Наркевича-Иодко, которые прославили его имя и повлияли на развитие мировой науки.

Якуб Оттонович Наркевич-Иодко родился в 1848 г. в имении Турин Игуменского уезда (ныне Пуховичский район Минской области) – родовом имении его матери Анели Эстко, внучки старшей сестры Тадеуша Костюшко. Детские годы будущего ученого прошли в отцовском имении Наднеман (в настоящее время Узденский район Минской области).

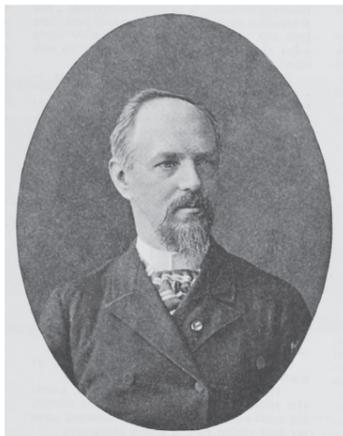


Отцом Якуба, к слову, был Оттон Наркевич-Иодко, представитель старинного дворянского рода Иодко, известного в ВКЛ с конца XV века.

В 1865 г. Якуб Оттонович закончил Минскую губернскую классическую гимназию, а после провел несколько лет в культурных центрах Европы: совершенствовал мастерство игры на фортепиано в Парижской консерватории, успешно выступал как пианист в известных концертных залах, в том числе в королевском дворце Тюильри. В 1868–1869 гг. преподавал курс теории музыки в Московском Мариинско-Ермоловском учебном заведении. В 1869 г. Наркевич-Иодко поступил на медицинский факультет Парижского университета. Утвердиться в окончательном выборе врачебной специальности помогли поездки в Италию, где он посещал клиники знаменитых итальянских врачей в Риме и Флоренции. В 1871 г. Наркевич-Иодко возвращается на родину и начинает активно заниматься научными исследованиями в области физики, метеорологии, медицины, психологии и сельского хозяйства.

## МЕТЕОРОЛОГИЯ

Становлению научных взглядов Наркевича-Иодко во многом способствовали работы по изучению атмосферного электричества. На территории своего имения Наднеман он построил метеорологическую станцию – первую на терри-

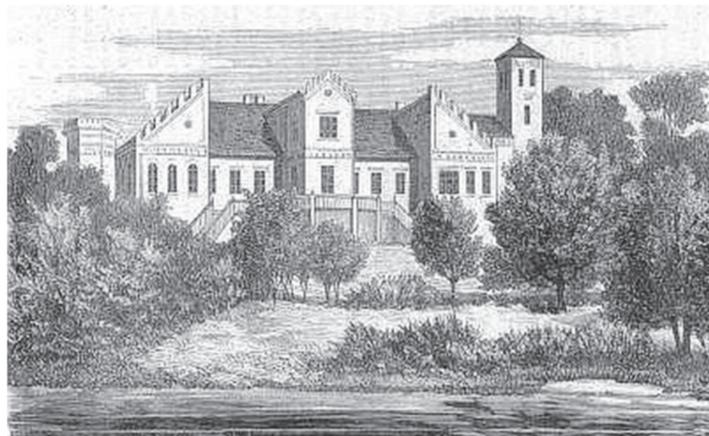


тории Беларуси. Со временем она стала одной из самых крупных в западной части Российской империи и вошла в сеть станций Главной физической обсерватории Петербургской академии наук. Якуб Оттонович проводил наблюдения за давлением, влажностью и температурой воздуха, направлением и силой ветра, осадками. Среди оборудования станции были оригинальные приборы, сконструированные самим ученым, в том числе прибор для определения скорости движения облаков – нефоскоп, а также лизиметр, позволяющий с большой точностью определять влажность почвы на глубине до трех метров.

С целью уменьшения гроз и градобитий Наркевич-Иодко разработал так называемые «градоотводы», которые располагались по экспериментально разработанной ученым системе. Они успешно применялись не только на территории Минской губернии, положительные отзывы о системе градоотводов давали известные русские климатологи. Но цель градоотводов не ограничивалась лишь защитой – они служили источниками тока в опытах по изучению влияния атмосферного электричества на растения. В ходе исследований в этой области Наркевич-Иодко установил, что пропускание тока определенной силы через почву значительно ускоряет рост семян и сокращает вегетативный период на три-четыре недели, при этом размер плодов увеличивается в несколько раз. Урожайность сельскохозяйственных культур повышалась по сравнению с контрольными образцами до 20%.

## ЭЛЕКТРОГРАФИЯ

С именем Наркевича-Иодко связаны пионерские работы по использованию электромагнитного излучения газоразрядной плазмы для визуализации



живых организмов. Якуб Оттонович считал, что каждый человек представляет собой своеобразную электрическую машину. С одной стороны, она вырабатывает электричество и отдает его в окружающую среду, с другой – поглощает его из окружающей среды. Ученый попытался зарегистрировать процесс поглощения и испускания электричества организмом. Он обнаружил свечение рук человека в поле высоковольтного генератора и изобрел простое электрическое устройство. Оно позволяло запечатлеть это свечение на фотопластинке. С помощью этого механизма ученый сделал электрографические снимки монет, медалей, листьев растений. Свой способ фотографирования Наркевич-Иодко назвал «электрографией».

Метод электрографии ученый применил в медицине для постановки диагноза болезни. По мнению Наркевича-Иодко, метод позволял получать целостную информацию о нормальной и патологической деятельности тканей, органов, систем человека.

## ЭЛЕКТРОТЕРАПИЯ

В середине 1890-х гг. Наркевич-Иодко разрабатывает метод электротерапии, основанный на локальном воздействии электрическим током на отдельные участки тела человека. Главное отличие разработанного ученым метода состояло в том, что воздействие на организм проводилось не вслепую, а на основе данных из электрографических снимков на вполне определенные точки на коже человека, которым соответствовала максимальная интенсивность свечения электрического разряда, – так называемые акупунктурные точки.

Предложенный Якубом Оттоновичем оригинальный метод электротерапии первоначально был опробован в

Институте физиологии в Риме под названием «Система Иодко». В последующем с успехом применялся в клиниках Рима и Флоренции, а также в парижском госпитале Сальпетриер. С 1893 г. метод нашел широкое применение в санатории «Наднеман», предназначенной для лечения парализованных и нервных больных. Метод сохранился до сих пор, сегодня его называют электростатическим массажем.

Вдобавок к этому Наркевич-Иодко входит в число ученых, стоявших у истоков создания радио. В 1890 г. он применил для регистрации грозовых разрядов прибор, имеющий основные компоненты радиоприемных устройств – антенну и заземление, а также телефонную трубку. Прибор позволял регистрировать электрические разряды в атмосфере на расстоянии до 100 км. Год спустя Якуб Оттонович с демонстрацией опыта по передаче звука на расстоянии успешно выступил на заседании Русского физико-химического общества, позже ученый повторил свой эксперимент в Вене и

Праге, а в 1896 г. показал опыт с электромагнитными волнами и минской публике.

За научные достижения Наркевич-Иодко был удостоен целого ряда наград, званий и дипломов. Ему была присвоена степень доктора Венского медицинского общества, он был избран почетным членом физико-математического общества Галилея во Флоренции. Французское электротерапевтическое общество при Парижской Академии наук также присудило ему звание почетного члена. Своим членом-корреспондентом избрали его медицинское и астрономическое общества Франции. В 1900 г. на международном конгрессе Наркевич-Иодко было присвоено звание профессора электрографии и магнетизма, а по представлению Петербургской Академии наук он был награжден орденом Святой Анны второй степени. Положительную оценку результатам научных исследований Я.О. Наркевича-Иодко давали известные российские ученые, в том числе и Д.И. Менделеев.

Евгений РОМАНЦЕВИЧ

**ООО «ТРАНСМАШ»**  
**Кабельные муфты 1-35кВ.**  
ГОСТ 13781.0-86 Сертификат ТР ТС  
**Производственная марка**  
**«Термофит»**

**Фирменное обучение кабельщиков**  
**Высокотехнологичный продукт**  
(заключение ГКНТ РБ № 2/2020 от 04.05.2020)  
ул. Стебенева, 8, г. Минск, 220024, Беларусь  
<http://transmash.by>, [info@transmash.by](mailto:info@transmash.by)  
Тел./факс (017) 378-63-14, (017) 232-92-43  
(029) 675-63-14, (029) 263-63-14  
УНП 600345272

**Энергетика - движущая сила прогресса**

- проектирование
- производство
- монтаж
- наладка
- сервисное обслуживание электротехнического оборудования

220035, Минск, ул. Тимирязева, 65А, пом. 231  
тел.: (017) 274-06-12, 277-06-13  
E-mail: sl@sl.gin.by  
<http://www.maladka.by>

**Сузор'е Льва**