

ПРОЕКТНОЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ  
РЕСПУБЛИКАНСКОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

**БЕЛНИПИЭНЕРГОПРОМ**



ОСНОВАНО В 1952 ГОДУ

**В БУДУЩЕЕ С НОВЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ**





Представляю Вам Проектное научно-исследовательское Республиканское унитарное предприятие (РУП) «Белниптиэнергопром» как ведущее предприятие по проектированию энергоисточников и тепловых сетей, успешно работающее со всеми энергетическими предприятиями на территории Республики Беларусь и во многих регионах Российской Федерации. Мы поддерживаем деловые контакты и сотрудничаем с заводами-изготовителями и фирмами-поставщиками энергетического оборудования как в странах СНГ, так и дальнего зарубежья. Предприятие имеет опыт проектирования и строительства зарубежных объектов в таких странах, как Македония (Югославия), Нигерия, Иран, Китай, Литва, Союз Мьянма, Эстония, осуществляет совместную разработку проектов с многими зарубежными фирмами.

Укомплектованность предприятия высококвалифицированными специалистами, наличие современной компьютерной техники и обширнейшего, постоянно пополняемого фонда нормативно-технической документации, использование современного программного обеспечения позволяют в комплексе решать весь спектр вопросов проектирования энергетических объектов и обеспечивать своевременную и качественную разработку проектов любой сложности. Обращаясь в РУП «Белниптиэнергопром», Вы получите качественное решение Ваших проблем.

Директор

В.В. Юшкевич

## ПОЛИТИКА РУП «БЕЛНИПИЭНЕРГОПРОМ» В ОБЛАСТИ КАЧЕСТВА

Предприятие ставит своей основной задачей своевременный выпуск качественной проектно-сметной документации, как главного критерия экономической стабильности предприятия и гарантии удовлетворенности клиента.

Предприятие осуществляет выполнение предпроектных работ, комплексное проектирование и разработку отдельных разделов проектной, иной технической документации, выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, проведение энергетических обследований, выполнение пусконаладочных работ, работ по обследованию зданий и сооружений, осуществление авторского надзора за строительством по ценам, обеспечивающим стабильную прибыль Предприятию и удовлетворяющим запросам потребителей (заказчиков), для чего используются следующие средства:

- формирование тематического плана на основании потребностей потребителей (заказчиков) и обеспечение его выполнения;
- совершенствование технологии проектирования и выполнения иных работ на базе автоматизации производства;
- целенаправленное повышение квалификации специалистов всех уровней;
- вовлечение каждого работника Предприятия в процесс обеспечения качества работ, услуг и технической документации;
- оценка удовлетворенности заказчиков.

Руководство Предприятия обязуется совершенствовать свою деятельность и берет на себя ответственность за реализацию Политики в области качества.

Директор

В.В.Юшкевич

## НА ПРЕДПРИЯТИИ РАЗРАБОТАНА И ВНЕДРЕНА СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В ОБЛАСТИ:

- Выполнения предпроектных работ, комплексного проектирования и разработки отдельных разделов проектной, иной технической документации;
- Выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;
- Выполнения пусконаладочных работ, работ по обследованию зданий и сооружений, осуществления авторского надзора за строительством.

## ЛЕГИТИМНОСТЬ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА РУП «БЕЛНИПИЭНЕРГОПРОМ» ПОДТВЕРЖДЕНА:

- Международным сертификатом соответствия системы менеджмента требованиям стандарта ISO 9001:2015 TUV THURINGEN, регистрационный номер ТИС 15 100 2010986, действителен с 12.02.2020 до 12.01.2023. Сертификация проведена в соответствии с процедурой аудирования и сертификации ТИС и предусматривает проведение регулярных наблюдательных аудитов.
- Сертификатом соответствия системы менеджмента качества требованиям СТБ ISO 9001:2015 национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь, рег.№BY/112 05.01.105 11291, №0204904, действителен с 08.12.2020 по 08.12.2023.
- Сертификатом соответствия системы менеджмента качества на оказание услуг в области охраны окружающей среды по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ, разработке проекта нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ, разработке балансов водоснабжения и водоотведения на соответствие требованиям СТБ 1803-2007 национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь, рег.№BY/112 04.19.07400033, действителен с 22.12.2018 по 22.12.2023
- Сертификатом соответствия системы менеджмента здоровья и безопасности при профессиональной деятельности выполнения предпроектных работ, комплексного проектирования и разработки отдельных разделов проектной документации, иной технической документации, выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, проведения энергетических обследований, выполнения пусконаладочных работ, работ по обследованию зданий и сооружений, осуществления авторского надзора за строительством на соответствие требованиям СТБ ISO45001-2020, зарегистрированным в реестре № BY/112 05.04.113.01 00060 действителен с 09.08.2021 по 08.08.2024.
- Сертификатом соответствия системы менеджмента качества требованиям СТ РК ISO 9001:2016 (ISO 9001:2015) Государственной системы технического регулирования Республики Казахстан, зарегистрированном в госреестре №КЗ.7500952.07.03.00328 от 27.05.2021, действителен с 27.05.2021 по 27.05.2024.
- Свидетельством о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства саморегулируемой организации Ассоциация «Объединение градостроительного планирования и проектирования» (г.Москва) №П-6-15-0007, выданным на основании Решения правления (Протокол №0007-06- от 30.12.2015).



# РЕСПУБЛИКАНСКОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ БЕЛНИПИЭНЕРГОПРОМ

## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

РУП «Белнипиэнергопром», основанное в 1952 году, является головной проектной организацией по проектированию энергоисточников и тепловых сетей Министерства энергетики Республики Беларусь, имеет в своем составе свыше 500 квалифицированных сотрудников.

Структурная схема предприятия включает в себя 15 основных производственных и 10 вспомогательных подразделений, испытательную лабораторию по измерению выбросов от топливосжигающего оборудования и вентвыбросов, аккредитованную на соответствие требованиям СТБ ИСО/МЭК 17025.

РУП «Белнипиэнергопром» имеет 4 лицензии, полученные в Республике Беларусь, 5 сертификатов – в том числе сертификат соответствия системы менеджмента качества требованиям ISO 9001:2008 («Tuv» Германия).

Предприятие имеет свидетельство № П-6-15-0007 о допуске к работам, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, выданное СРО некоммерческим партнерством «Объединение градостроительного планирования и проектирования» (Российская Федерация, г. Москва).

В техническом архиве хранится документация, по 1800 объектам. Внедренный на предприятии электронный архив tdms позволяет всю выпускаемую проектно-сметную документацию хранить и передавать заказчику в электронном виде.

■ РАЗРАБОТКА ОБОСНОВАНИЙ ИНВЕСТИЦИЙ И БИЗНЕС-ПЛАНОВ;

■ РАЗРАБОТКА СХЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ РЕГИОНОВ, ПРОМУЗЛОВ И ИХ ЭЛЕКТРОННЫХ МОДЕЛЕЙ;

■ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ И СТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ НОВЫХ И РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ, КОТЕЛЬНЫХ, МАГИСТРАЛЬНЫХ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ НА ТЕРРИТОРИЯХ С ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ I, II И III КАТЕГОРИЯМИ СЛОЖНОСТИ И СЕЙСМИЧНОСТЬЮ КАК ДО 7 БАЛЛОВ, ТАК И БОЛЕЕ;

■ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ, СТРОИТЕЛЬНЫХ И РЕМОНТНЫХ БАЗ ОБЪЕКТОВ ЭНЕРГЕТИКИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ;

■ ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭНЕРГОИСТОЧНИКОВ И ПРОМПРЕДПРИЯТИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И СОСТАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПАСПОРТОВ;

■ РАЗРАБОТКА, МОНТАЖ И НАЛАДКА АСУ ТП ЭНЕРГОИСТОЧНИКОВ;

■ ВНЕДРЕНИЕ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ ПАРОГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, КАК ПРИ НОВОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ, ТАК И ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ И МОДЕРНИЗАЦИИ ДЕЙСТВУЮЩИХ ЭНЕРГОИСТОЧНИКОВ;

■ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И ВОДОЗАБОРНЫХ СИСТЕМ;

■ ПРОЕКТИРОВАНИЕ НОВЫХ И РЕКОНСТРУКЦИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ СИСТЕМ ОЧИСТКИ ВОДЫ И СТОКОВ;

■ ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ И РАЗРАБОТКА НОРМ ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМЫХ ВЫБРОСОВ (ПДВ) ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ;

■ ПРИМЕНЕНИЕ НА ПРОЕКТИРУЕМЫХ ЭНЕРГОИСТОЧНИКАХ ОБОРУДОВАНИЯ, РАБОТАЮЩЕГО НА МЕСТНЫХ ВИДАХ ТОПЛИВА;

■ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ЭНЕРГОИСТОЧНИКОВ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОКОТЛОВ И СИСТЕМ АККУМУЛЯЦИИ ТЕПЛА И ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ;

■ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И ПОДСТАНЦИЙ;

■ ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМ РЕГУЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ НА ШИНАХ 110 – 330 КВ И СОБСТВЕННЫХ НУЖД ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ С ПОМОЩЬЮ РПН ТРАНСФОРМАТОРОВ;

■ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗОЛО- И ШЛАМОТВАЛОВ;

■ МОДЕРНИЗАЦИЯ И НАЛАДКА СИСТЕМ ВОЗБУЖДЕНИЯ ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОРОВ;

■ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ ТЕПЛО- И ВОДОСНАБЖЕНИЯ;

■ ПРИМЕНЕНИЕ НА ПРОЕКТИРУЕМЫХ ЭНЕРГОИСТОЧНИКАХ ОБОРУДОВАНИЯ ИСПОЛЬЗУЮЩЕГО ЭНЕРГИЮ ДРОССЕЛИРУЕМЫХ ПОТОКОВ ПАРА ИЛИ ГАЗА.

## ИСТОРИЧЕСКИЙ ЭКСКУРС



Волжская ТЭЦ-2



Пензенская ТЭЦ



Саратовская ТЭЦ-5



Светлогорская ТЭЦ



Гродненская ТЭЦ-2



Минская ТЭЦ-4

Минское отделение Всесоюзного проектного института ПРОМЭНЕРГОПРОЕКТ было образовано в 1952 году на базе проектной конторы треста «Белэнергопроектстрой». На отделение была возложена разработка проектов теплоэлектроцентралей для Белорусской, Литовской ССР и ряда областей Российской Федерации (Смоленской, Калининской, Брянской, Куйбышевской, Саратовской и др.). В начальный период отделение осуществляло проектирование маломощных ТЭЦ среднего давления с турбинами мощностью 1,5-12 МВт.

В 1974 году Минское отделение института ПРОМЭНЕРГОПРОЕКТ преобразовано в Белорусское отделение «ВНИПИэнергопром».

В 1962 году на базе предприятия был создан Белорусский энергосеть-проект (в дальнейшем - Белорусское отделение энергосетьпроект).

Начав с 38 сотрудников в 1952 году, в 80-х годах Белорусское отделение по численному составу и творческому потенциалу стало ведущим в системе ВНИПИэнергопрома. Численность отделения превышала 1000 человек, из них 160 работали в научных подразделениях. Достаточно отметить, что научно-исследовательские и проектные разработки института обеспечили:

- создание уникальных теплофикационных комплексов в ряде городов России и Беларуси, в том числе Минского, коллектив создателей которого удостоен премии Совета Министров СССР в 1983 г.;
- начало применения систем теплоснабжения с атомными источниками, в том числе обоснование и начало сооружения Минской АТЭЦ;
- разработка технических и схемных решений по привлечению ТЭЦ к регулированию ночных провалов графика электрических нагрузок энергосистем, что впервые реализовано на крупных паротурбинных блоках Минской ТЭЦ-4 и Гомельской ТЭЦ-2;
- создание совместно с институтом электросварки им. Е.О. Патона (Украина) высокоэффективных самокомпенсирующихся трубопроводов и их применение в магистральных тепловых сетях (Минске, Витебске, С.-Петербурге, Киеве);
- возрождение и развитие энергоисточников малой теплофикации;
- установление новых нормативов по вредным газообразным выбросам, связанным с энергетикой и др.

При проектировании и строительстве ТЭЦ применялось самое совершен-



ное основное оборудование и закладывались прогрессивные технические и технологические решения. На белорусских ТЭЦ под первыми заводскими номерами установлены:

- теплофикационная турбина Т-100-130 на Минской ТЭЦ-3 (1962 г.);
- теплофикационная турбина ПТ-135-130 на Мозырской ТЭЦ (1975 г.);
- котел паропроизводительностью 420 т/ч БКЗ-420 НГМ на Бобруйской ТЭЦ-2.

При строительстве ТЭЦ применялся разработанный с участием БО «ВНИПИэнергопром» и получивший широкое применение в СССР серийный проект ТЭЦ-ЗИГМ, авторы которого удостоены премии Совета Министров СССР за 1981 г.

К ЧИСЛУ НАИБОЛЕЕ ЗНАЧИМЫХ ДОСТИЖЕНИЙ, ПРИШЕДШИХСЯ НА 80-Е И НАЧАЛО 90-Х ГОДОВ, СЛЕДУЕТ ОТНЕСТИ СТРОИТЕЛЬСТВО И ВВОД ПО ПРОЕКТАМ РУП «БЕЛНИПИЭНЕРГОПРОМ» СЛЕДУЮЩИХ ОБЪЕКТОВ:

- трех теплофикационных энергоблоков мощностью по 250 МВт на Минской ТЭЦ-4 (1985, 1987 и 1998 г.);
- двух энергоблоков мощностью по 110 МВт на Астраханской ТЭЦ-2 (1986 и 1987 г.);
- трех теплофикационных энергоблоков мощностью по 180 МВт на Гомельской ТЭЦ-2 (1986, 1988 и 1995 г.);
- строительство первого блока в Республике Беларусь ПГУ-65 МВт на Оршанской ТЭЦ (1998 г.);
- конденсационно-теплофикационного блока мощностью 330 МВт на Минской ТЭЦ-5 (1999 г.).



В 1992 году Белорусское отделение было преобразовано в Белорусский научно-исследовательский проектно-конструкторский институт «Белнипиэнергопром» (В 1996 году переименован в Государственное предприятие «БЕЛНИПИЭНЕРГОПРОМ», в 2000 году было переименовано в Проектное научно-исследовательское республиканское унитарное предприятие «Белнипиэнергопром»). Предприятие является государственной, хозрасчетной организацией, входящей в состав ГПО «Белэнерго».

## НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ



В настоящее время РУП «Белнипиэнергопром» как крупная специализированная организация по проектированию энергоисточников, имеющая в своем составе более 500 инженерно-технических и научных работников, успешно работает со всеми энергетическими объединениями и предприятиями на территории Республики Беларусь и в ряде регионов Российской Федерации. Поддерживаются деловые контакты и расширяется сотрудничество с зарубежными проектными организациями (Энергопроект Польша; Энергопроект Украина; NCPI и CSEPD1 Китай; Укрэнергопроект Украина; Технопромэкспорт Российская Федерация), заводами-изготовителями и фирмами-поставщиками энергетического оборудования, как в странах СНГ (энергомашиностроительные заводы Российской Федерации и Украины), так и дальнего зарубежья (ABB; SIEMENS; GEC ALSTHOM; AREVA).



Худьянь-Тенинская ТЭЦ г.Ярославль



Котельная «Центральная» г.Астрахань (Цех ХВО)



Котельная «Центральная» г.Астрахань (Машзал)



Челябинская ГРЭС (ХВО)

## ПО ПРОЕКТАМ РУП «БЕЛНИПИЭНЕРГОПРОМ» ПОСТРОЕНО И ВВЕДЕНО В ЭКСПЛУАТАЦИЮ:

**49 ТЭЦ** различной мощности и модернизировано большое количество действующих ТЭЦ,

**234** турбоагрегата суммарной мощностью более 8786 МВт,

**261** энергетический котлоагрегат,

**151** водогрейный котёл,

**840** км магистральных тепловых сетей в двухтрубном исчислении.

## В РОССИИ

по нашим проектам построены, реконструированы и модернизированы:

- Алексинская ТЭЦ
- Астраханская ГРЭС
- Астраханская ТЭЦ-2
- Балаковская ТЭЦ-4
- ТЭЦ Брянского машинного завода
- Безымянская ТЭЦ г. Самара
- Волжские ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2
- Гурьевская ТЭЦ
- Гусевская ТЭЦ
- Данковская ТЭЦ
- Дорогобужская ТЭЦ
- Елецкая ТЭЦ АООТ
- Казанская ТЭЦ-1
- Калининградская ГРЭС-1
- Калининградская ГРЭС-2 (реконструкция)
- Калининградская ТЭЦ-2
- Клинцовская ТЭЦ
- Курская ТЭЦ-1
- Мичуринская ТЭЦ
- Первомайская ТЭЦ
- Пензенские ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2
- Самарская ГРЭС
- Самарская ТЭЦ
- Саратовская ГРЭС
- Саратовские ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-5
- Смоленская ТЭЦ-2
- Сызранская ТЭЦ
- Тамбовская ТЭЦ
- Тверские ТЭЦ-3 и ТЭЦ-4
- Энгельсская ТЭЦ-3
- Блок ПГУ-115 на котельной Северо-Западного района г. Курска
- ПГУ-ТЭЦ «Центральная» в г. Астрахань
- ПГУ-ТЭЦ при ООО «Ставролен» в г. Буденновск
- Хуадянь-Тенинская ТЭЦ ПГУ-450 МВт в г. Ярославль
- Воронежская ТЭЦ, блок ПГУ-225МВт
- Челябинская ГРЭС (ХВО)
- Рязанская ГРЭС (блок №2)

## ОБЪЕКТЫ В ДРУГИХ ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ

- ТЭЦ нефтеперерабатывающего завода в г. Скопье, Югославия.
- ТУЭС металлургического завода в Союзе Мьянма
- ТЭЦ-ПВС металлургического завода в г. Аджаокуте, Нигерия.
- По проектам РУП «Белнипиэнергопром» построены электростанции в Китае, Иране, Бангладеш, Ливии.
- ТЭЦ в г. Кохтла-Ярве (Эстония)

### ЛИТВА:

- Вильнюсская ТЭЦ-1 (расширение)
- Вильнюсская ТЭЦ-2
- Вильнюсская ТЭЦ-3
- ТЭЦ Ионавского ЗАУ
- Каунасская ТЭЦ
- Клайпедская ТЭЦ
- Петрашунайская ГРЭС (ТЭЦ)
- Мини-ТЭЦ в Паневежисе
- Введено 12 км магистральных тепловых сетей.



Хуадянь-Тенинская ТЭЦ в г.Ярославль



Воронежская ТЭЦ-1



ТЭЦ в г.Кохтла-Ярве (Эстония)



ТУЭС металлургического завода в Союзе Мьянма



ТЭЦ при ООО «Ставролен» в г.Буденновск



Котельная «Центральная» в г. Астрахань



Котельная Северо-Западного района г. Курска

# В БЕЛАРУСИ ПО ПРОЕКТАМ РУП «БЕЛНИПИЭНЕРГОПРОМ» ПОСТРОЕНЫ, РЕКОНСТРУИРОВАНЫ И МОДЕРНИЗИРОВАНЫ:



Лукомльская ГРЭС



Молодеченские ЭС



Минская ТЭЦ-4



Минская ТЭЦ-5



Березовская ГРЭС



Мини-ТЭЦ в г. Барань

- БелГРЭС
- Лукомльская ГРЭС
- Березовская ГРЭС
- Минская ТЭЦ-2
- Минская ТЭЦ-3
- Минская ТЭЦ-4
- Минская ТЭЦ-5
- Оршанская ТЭЦ
- Мозырская ТЭЦ
- Новополоцкая ТЭЦ
- Полоцкая ТЭЦ
- Пинская ТЭЦ
- Бобруйская ТЭЦ-1
- Бобруйская ТЭЦ-2
- Лидская ТЭЦ
- Брестская ТЭЦ
- Барановичская ТЭЦ
- Витебская ТЭЦ
- Светлогорская ТЭЦ
- Гомельская ТЭЦ-1
- Гомельская ТЭЦ-2
- Жлобинская ТЭЦ
- Жодинская ТЭЦ
- Гродненская ТЭЦ-2
- Могилевская ТЭЦ-1
- Могилевская ТЭЦ-2
- Мини-ТЭЦ «Северная» г.Гродно

## ВВЕДЕНА ГАЗОТУРБИННЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ НА:

- Мозырском НПЗ
- ПРЭИ Минской ТЭЦ-5
- ПРЭИ Березовской ГРЭС
- ПРЭИ Лукомльской ГРЭС
- ПРЭИ Новополоцкой ТЭЦ

## ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ:

- Гродненская ГЭС
- Витебская ГЭС
- Полоцкая ГЭС
- Осиповичская ГЭС
- Мини-ГЭС Чигиринская
- Мини-ГЭС «Волпа»
- Зельвенская ГЭС

## ОБЪЕКТЫ, ИСПОЛЬЗУЮЩИЕ МЕСТНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА:

- Осиповичская мини-ТЭЦ
- Бобруйская ТЭЦ-1
- Мини-ТЭЦ в г. Вилейка
- Пинская ТЭЦ
- Жодинская ТЭЦ
- Мини-ТЭЦ в г. Барань
- Лунинецкая ТЭЦ
- Котельная в пос.Правдинский



Витебская ГЭС



Оршанская ТЭЦ



Гродненская ТЭЦ-2



Лидская ТЭЦ

Барановичская ТЭЦ



Лунинецкая ТЭЦ



Осиповичская ТЭЦ



Гомельская ТЭЦ-1

■ Новополоцкая ТЭЦ

■ Полоцкая ТЭЦ-1  
■ Полоцкая ГЭС

■ Витебская ТЭЦ  
■ Витебская ГЭС

■ БелГРЭС  
■ Лукомльская ГРЭС

■ Оршанская ТЭЦ  
■ Мини-ТЭЦ в г. Барань

■ Жодинская ТЭЦ

■ Мини-ТЭЦ в г. Вилейка

■ Лидская ТЭЦ

■ Минская ТЭЦ-4

■ Минская ТЭЦ-3

■ Минская ТЭЦ-5

■ Минская ТЭЦ-2

■ Могилевская ТЭЦ-1  
■ Могилевская ТЭЦ-2

■ Осиповичская ГЭС  
■ Осиповичская Мини-ТЭЦ

■ Бобруйская ТЭЦ-1  
■ Бобруйская ТЭЦ-2

■ Светлогорская ТЭЦ

■ Гомельская ТЭЦ-1  
■ Гомельская ТЭЦ-2

■ Березовская ГРЭС

■ Брестская ТЭЦ

■ Пинская ТЭЦ

■ Лунинецкая ТЭЦ

■ Мозырская ТЭЦ  
■ Мозырь НПЗ

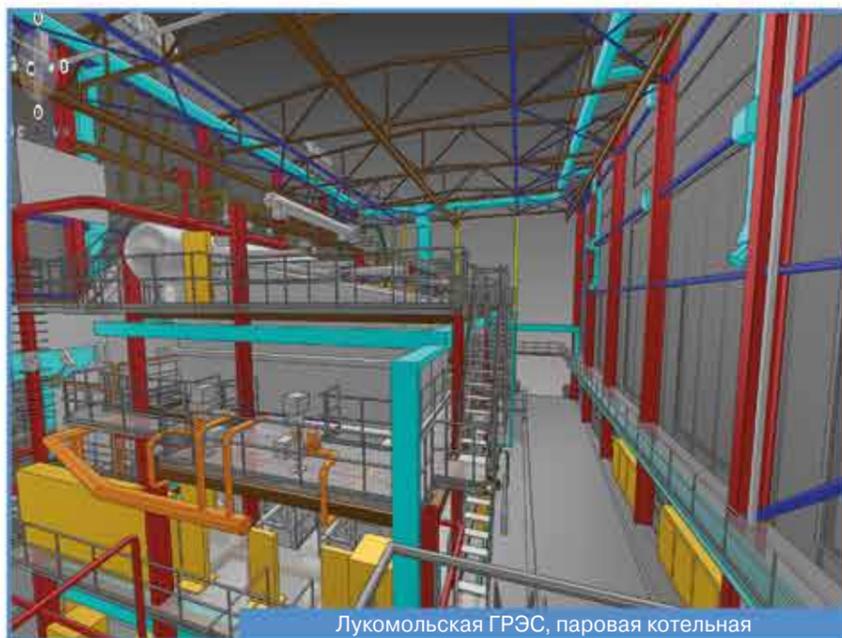
## ВІМ - ПРОЕКТИРОВАНИЕ

При проектировании объектов энергоисточников и тепловых сетей РУП «БЕЛНИПИЭНЕРГОПРОМ» использует инновационные технологии для создания полноценных ВІМ-моделей объектов.

ВІМ-процесс — современный подход к проектированию, который обеспечивает прозрачность выполнения проекта, позволяет усовершенствовать коммуникацию с заказчиками, подрядчиками и другими участниками проекта, организовать коллективную работу на более высоком уровне с отслеживанием изменений, что позволяет сократить количество запросов на изменения проектной документации со стороны строителей, снизить финансовые издержки и сэкономить время.

Для достижения результата предприятие использует обширное программное обеспечение, более чем 55 проектно-расчетных программ, основными из которых выступают Aveva E3D, Autodesk Revit, Tekla Structures.

Для эффективного внутреннего взаимодействия и координации работ между всеми участниками проекта создана среда общих данных (СОД) — хранилище, к которому имеют доступ отделы и специальности. СОД являющаяся единым источником достоверной и согласованной информации для всех участников проекта. Что позволяет в режиме реального времени работы с моделями



Лукомольская ГРЭС, паровая котельная

различных дисциплин, быстро и эффективно вносить изменения в проектные решения, прослеживая результат во всех связанных между собой моделях и обеспечивает гораздо более гибкую форму выполнения проекта.

Таким образом, модель представляет собой некоторый тип базы данных, который содержит все относящиеся к проекту или зданию графические, геометрические и алфавитно-цифровые параметры и коды. Все нововведения, изменения и дальнейшие развития интегрируются в эту модель.

Графические изменения автоматически меняют и базу данных ВІМ-модели за счет привязки, добавления и настройки информации в форме свойств и атрибутов к составным частям модели.

Повышается качество проекта в целом. Наиболее частые ошибки — колли-



Общая сборка модели в Navisworks Manage

зии между конструкциями здания и его инженерными сетями, отсутствие технологических отверстий для инженерных систем, неправильный расчет объема материалов, вызванные в первую очередь непродуктивным взаимодействием между специалистами, занимающимися проектированием различных разделов, при работе с ВІМ видны сразу благодаря 3D-моделям, и специальным инструментам, осуществляющим проверку на пересечения и логистические нестыковки, сокращая объем переделок на последних стадиях проектирования.

Программное обеспечение Navisworks предоставляет возможность совместно управлять данными моделей разных дисциплин, работать в единой модели Navisworks, собранной на их основе, координировать свои действия и проводить процесс согласования, автоматически находить проектные ошибки и коллизии, виртуально изучать объект, имитировать процесс строительства для поиска коллизий во времени.

ВІМ-модель позволяет отслеживать состояние объекта на этапе эксплуатации, в том числе производится контроль состояния конструкций, инженерных систем и оборудования при необходимости технического перевооружения, перепланировок, капитальных ремонтов и реконструкции.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ БЕЛОРУССКОЙ АЭС

В связи с принятием решения о строительстве в Республике Беларусь атомной электростанции РУП «Белнипиэнергопром» выполнило работы по:

- выбору площадки строительства АЭС;
- обоснованию инвестирования по объекту «Белорусская атомная электрическая станция»;
- оценке воздействия на окружающую среду;
- проектно-сметной документации на строительство комплекса зданий и сооружений (производственная база), увязанных с технологией строительства атомной электростанции.

Промплощадка производственной базы включает объекты:

- административно-бытового комплекса;
- комплекс производственных зданий и помещений, включая бытовые помещения для работников комплекса;
- бетонорастворное хозяйство производительностью 180 м<sup>3</sup>/час;
- пункт для выгрузки заполнителей из ж/д вагонов, бытовые помещения;
- комплекс складского хозяйства по видам хранимой продукции;
- складское хозяйство генподрядчика (склады отапливаемый и неотапливаемый, площадки для складирования материалов и конструкций);
- мастерские генподрядчика, а также комплексы зданий и сооружений по видам выполняемых работ;
- общеплощадочные объекты (трансформаторная подстанция, котельная, контрольно-пропускные пункты).

Пожарное депо Белорусской АЭС запроектировано на 12 автомашин в составе: пожарное депо, блок складов, защитное сооружение. В целях создания эффективного пожарного аварийно-спасательного подразделения АЭС в составе пожарного депо предусмотрена пожарная аварийно-спасательная техника, технологическое оборудование, пожарно-техническое и аварийно-спасательное оборудование (снаряжение), оборудование систем связи и оповещения, информационно-вычислительная техника, мебель и инвентарь.

Запроектированное пожарное депо обеспечивает полную готовность к решению практических задач по Белорусской АЭС, стоящих перед пожарной аварийно-спасательной частью Республики Беларусь.

Пуско-резервная котельная Белорусской АЭС включает в себя 4 паровых котла по 40 т/ч производства «Danstoker» (Финляндия), работающих на природном газе (резервное топливо — дизельное). Параметры пара — 9 бар, 175 °С в котельной установлено три подогревателя сетевой воды теплопроизводительностью 50, 25, 10 МВт. Котельная полностью автоматизирована.



Пожарное депо Белорусской АЭС



Пуско-резервная котельная Белорусской АЭС

# ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРЕДОВЫХ ПАРОГАЗОВЫХ И ГАЗОПОРШНЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

РУП «БЕЛНИПИЭНЕРГОПРОМ» успешно освоил процесс проектирования энергоисточников с применением передовых парогазовых и газопоршневых технологий как при новом строительстве, так и при реконструкции и модернизации действующих электростанций.

При новом строительстве, как правило, институтом применяются утилизационные схемы ПГУ.

При реконструкции действующих электростанций в ряде случаев создаются

газотурбинные надстройки к действующим паротурбинным блокам и паровым котлам ТЭЦ. При этом продукты сгорания после газовой турбины сбрасываются в существующий реконструируемый парогенератор. Такая схема реализована на трех блоках

К-160 Березовской ГРЭС, на Казанской, Безымянской ТЭЦ и Лидской ТЭЦ.

Перспективным направлением реконструкции действующих ТЭЦ среднего и высокого давления является установка

газовых турбин с котлами-утилизаторами, работающими на общий паровой коллектор. Такое решение позволяет существенно увеличить выработку электроэнергии на тепловом потреблении при относительно небольших капитальных затратах, например, на Гродненской ТЭЦ-2.

## ОРШАНСКАЯ ТЭЦ (Беларусь)

Теплофикационная парогазовая установка мощностью 66 МВт в составе двух газовых турбин по 27 МВт («Альстом», Швейцария), котла-утилизатора и паровой турбины 12 МВт. Ввод в 1998 г.

## МОЗЫРСКИЙ НПЗ (Беларусь)

Газотурбинная установка ГТУ-16 мощностью 16 МВт (НПО «Машпроект», Украина) с паровым котлом-утилизатором. Введена в 1998 г.

## ДОРОГБУЖСКАЯ ТЭЦ (Россия)

Две теплофикационные газотурбинные установки ГТУ мощностью 6 МВт каждая (НПО «Сатурн», Россия). Введены в 2005 г.

## КАЗАНСКАЯ ТЭЦ-1 (Россия)

Две газотурбинные установки мощностью 25 МВт каждая на базе двигателя НК-37 («СНТК им.Кузнецова», Россия), с котлом-утилизатором. Введены в 2005 г.

## МИНИ-ТЭЦ «ГРОДНО-СЕВЕРНАЯ» (Беларусь)

Установка газовой турбины мощностью 6 МВт («МоторСич», Украина) с котлом-утилизатором. Введена в 2006 г.

## ЛИДСКАЯ ТЭЦ (Беларусь)

Установка газовой турбины мощностью 25 МВт типа НК-37 («СНТК им. Кузнецова», Россия) по сбросной схеме и котла-утилизатора для подачи пара в станционный коллектор 3,9 МПа. Введена в 2008 г.

## МИНСКАЯ ТЭЦ-3 (Беларусь)

ПГУ мощностью 230 МВт в составе газовой турбины GT13E2 мощностью 170 МВт («Альстом», Швейцария), котла-утилизатора и теплофикационной паровой турбины Т-53/67-8,0. Введена в 2009 г.

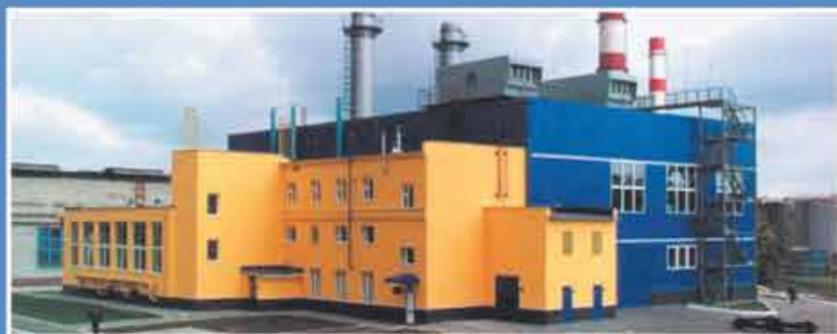
## МИНСКАЯ ТЭЦ-2 (Беларусь)

Два парогазовых блока в составе газовой турбины SGT-600 мощностью 25 МВт каждая («Siemens»), котла-утилизатора и теплофикационной турбины мощностью 7,5 МВт. Проект реализован совместно с Китайской национальной корпорацией по зарубежному экономическому сотрудничеству (CNCOEC). Введены в 2011 г.



## БЕЗЫМЯНСКАЯ ТЭЦ (Россия)

Теплофикационная газотурбинная установка мощностью 25 МВт на базе авиационного двигателя НК-37 («СНТК им.Кузнецова», Россия). Введена в 1999 г.





### КУРСКАЯ ТЭЦ СЗР (Россия)

Парогазовый блок мощностью 115 МВт в составе двух газовых турбин LM6000 PD «Sprint» мощностью 45,55 МВт каждая («GE Energy») и паровой турбины мощностью 25 МВт. Введена в 2011 г.



### МИНСКАЯ ТЭЦ-5 (Беларусь)

Совместно с Китайской национальной корпорацией по зарубежному экономическому сотрудничеству (CNCOECS) выполнен и реализован проект по строительству парогазового блока мощностью 399 МВт в составе газовой турбины мощностью 280 МВт типа M701F («Mitsubishi»), котла-утилизатора и паровой турбины мощностью 130 МВт. Введен в 2012 г.



### ГРОДНЕНСКАЯ ТЭЦ-2 (Беларусь)

Установка газовой турбины мощностью 121,6 МВт («General Electric», Индия) с паровым котлом-утилизатором для отпуска пара в общестанционный коллектор 14 МПа на существующие паровые турбины. Введена в 2013 г.



### КОТЕЛЬНАЯ «ЦЕНТРАЛЬНАЯ» г. Астрахань (Россия)

Парогазовая ТЭЦ, состоящая из двух парогазовых дубль-блоков электрической мощностью 115 и 120 МВт и общей тепловой мощностью 130 Гкал/ч. Оборудование: четыре газовых турбины LM6000 PF DF Sprint (45,65 МВт, «General Electric») четыре паровых котла-утилизатора КТГ-44/4,6-435-13/0,5-210 и две паровые турбины Т-17/23-4,5-0,18. Введена в 2013 г.



### БЕРЕЗОВСКАЯ ГРЭС (Беларусь)

Реконструированы блок №4 и блок №3 (К-150) с надстройкой двумя газовыми турбинами типа ТД-80Э мощностью по 25 МВт (НПО «Машпроект», Украина). Введены: блок №4 в 2003 г., блок №3 в 2005 г. Блок №5, надстроенный двумя газовыми турбинами SGT-700 мощностью по 30 МВт. Введен в 2014 г. Блок ПГУ-427 МВт, построен Совместно с Китайской национальной корпорацией по зарубежному экономическому сотрудничеству (CNCOECS). Введен в 2014 г.

### ЛУКОМЛЬСКАЯ ГРЭС (Беларусь)

Совместно с Китайской машиностроительной инжиниринговой корпорацией (СМЕС) выполнены проектные работы по строительству парогазового блока мощностью 426 МВт в составе газовой турбины мощностью 280 МВт типа SGT-5-4000F («Siemens»), котла-утилизатора и паровой турбины мощностью 130 МВт. Введен в 2014 г.



### ТЭЦ ПРИ ООО «СТАВРОЛЕН» г. Будённовск (Россия)

В составе парогазового блока электрической мощностью 135 МВт: двух газовых турбин мощностью 58,9 МВт типа Tren60 («Rolls-Royce»), двух котлов-утилизаторов и паровой турбины Т-18-4,2/0,25 мощностью 18 МВт. Введена в 2015 г.



### ГОМЕЛЬСКАЯ ТЭЦ-1 (Беларусь)

Проект реконструкции с созданием блока ПГУ-35 МВт с использованием существующего парового турбоагрегата Р6-3,4/0,5-1 электрической мощностью 6 МВт и установкой нового парового турбоагрегата (аналог - «Siemens» SST-060/060 Тандем) для работы на выхлопном паре 0,6 МПа существующего турбоагрегата, а также газотурбинной установки ГТУ-25 МВт (аналог - SGT-600 «Siemens») и котла-утилизатора (комплектной поставки с газовой турбиной) номинальной паропроизводительностью 40 т/ч и параметрами свежего пара 3,9 МПа/440 С. Проект выполнен и реализован совместно с Китайской машиностроительной инжиниринговой корпорацией (СМЕС). Введен в 2017 г.



### ХУАДЯНЬ-ТЕНИНСКАЯ ТЭЦ-ПГУ г. Ярославль (Россия)

В составе дубль-блока ПГУ-450 МВт в составе двух ГТУ-160 (ОАО «Силовые машины», Россия), двух котлов-утилизаторов ПР-225/44-7,60/0,89-510/217 (ОАО «Инжиниринговая компания ЗИОМАР», Россия) и паротурбинной установки типа LN-150-7.60/0.84 (Харбинский турбинный завод, Китай). Введена в 2017 г.



### ВОРОНЕЖСКАЯ ТЭЦ-1 (Россия)

Установка парогазового дубль-блока электрической мощностью 223 МВт, тепловой мощностью 130 Гкал/ч, с четырьмя газовыми турбинами LM6000 по 45 МВт каждая, с четырьмя паровыми котлами-утилизаторами и двумя паровыми турбинами типа Т-25/34-3,4/0,12. Введен в 2020 г.



## ОПЫТ РАБОТЫ В ПРОЕКТАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СЖИГАНИЯ БИОТОПЛИВА

С 2003 ГОДА В РАМКАХ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ЭНЕРГОИСТОЧНИКОВ НА МЕСТНЫХ ВИДАХ ТОПЛИВА РУП «БЕЛНИПИЭНЕРГОПРОМ» ОСУЩЕСТВЛЯЕТ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ, ИСПОЛЮЩИХ МЕСТНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА (МВТ) - ДРЕВЕСИНУ, ЛИГНИН, ТОРФ И ТОРФЯНЫЕ БРИКЕТЫ.

В ПРОЕКТАХ ИСПОЛЬЗОВАНО ОБОРУДОВАНИЕ БЕЛОРУССКИХ, РОССИЙСКИХ И ЕВРОПЕЙСКИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ.



Пинская ТЭЦ



Мини-ТЭЦ в г. Вилейка



Жодинская ТЭЦ



Осиповичская мини-ТЭЦ

НАИМЕНОВАНИЕ ОБЪЕКТА	ГОДЫ ВВОДА	ТУРБОАГРЕГАТЫ		ПАРОВЫЕ КОТЛЫ				
		КОЛИЧЕСТВО И ТИП АГРЕГАТА	МОЩНОСТЬ, МВТ	КОЛИЧЕСТВО И ТИП АГРЕГАТА	СЖИГАЕМОЕ ТОПЛИВО	СПОСОБ СЖИГАНИЯ	ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ, Т/Ч	ПАРАМЕТРЫ ПАРА МПа/С
Осиповичская мини-ТЭЦ	2005	1*т/а ПТГ-1,2-0,4-2,4/0,12	1,2	2*КЕ-10-2,4-300 ОГМВ Бийский котельный завод	древесина торф	топка Шершнева	10	2,4/300
БОБРУЙСКАЯ ТЭЦ-1	2005	существующие		1*к/а КЕ-30 ИНЭКО	лигнин, торф	кипящий слой	30	3,9/440
БелГРЭС	2006	1*т/а ПТГ-1,2-0,4-2,4/0,12	1,2	1*КЕ-20-24	древесина	кипящий слой	20	2,4/350
Мини-ТЭЦ в г. Вилейка	2006	1*т/а Р-2,4-2,3/0,12	2,4	1*КЕ-25-2,4-350	древесина	кипящий слой	25	2,4/350
Пинская ТЭЦ	2007	1*т/а ПТГ-4,0/10,5Р-0,6/0,1	4,0	2*Е-10-3,9-440Т Бийский котельный завод	древесина	топка Шершнева	10	3,9/440
Жодинская ТЭЦ	2009	существующие		1*Е-60-9,5-510 ИНЭКО	торфяные брикеты древесина	кипящий слой	60	9,5/510
БелГРЭС	2012	существующие		1*Е-30-3,9-440ДФ Болоозерский энергомеханический завод	древесина	кипящий слой	30	3,9/440
Мини-ТЭЦ в г. Барань	2014		3,25	Термомасляный котел «Polytechnik Luft-und Fereuerungstechnik GmbH» (Австрия) тепловой мощностью 14,79 Гкал/ч	фрезерный торф, щепя топливная	ORC-модуль		
Котельная в г. Лунинец	2016	1*т/а Р-4-3,9/0,49-0,12	4,0	Е-20-3,9-440ДФ Е-20-3,9-440ДФ ОАО «Белоозерского энергомеханического завода» и ОАО «НПО ЦКТИ»	древесное топливо, фрезерный торф	кипящий слой	20 10	3,9/440
Котельная в пос. Правдинский	2020			4*ДКВР-1010/14	фрезерный торф		40	1,4/320

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГЭС

### В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ПРОВЕДЕНЫ РАБОТЫ ПО ВЫБОРУ СТВОРОВ ГЭС НА КРУПНЕЙШИХ РЕКАХ – ЗАПАДНАЯ ДВИНА, ДНЕПР И НЕМАН.

В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕСПУБЛИКИ РУП «БЕЛНИПИЭНЕРГОПРОМ» БЫЛИ ВЫПОЛНЕНЫ ПРОЕКТЫ СТРОИТЕЛЬСТВА:



#### ГРОДНЕНСКАЯ ГЭС

Установлено 5 электрогенераторов суммарной мощностью - 17 МВт;  
Годовой отпуск электроэнергии - 85 млн.кВт·ч;  
Ширина реки - 120-150 м;  
Напор - 7,3 м;  
Среднегодовое количество воды в створе - 199 м³/с;  
Введена в 2012 году.



#### ПОЛОЦКАЯ ГЭС

генпроектировщик  
ЗАО «Технопромэкспорт» (Россия)

Электрическая мощность - 22 МВт;  
5 шахтных гидроагрегатов - 4,75 МВт;  
Годовая выработка - 111 млн. кВт·ч;  
Ширина реки - 100-150 м;  
Средний напор - 7,7 м;  
Средний расход - 292 м³/с;  
Максимальный расход через плотину - 3750 м³/с.  
Введена в 2017 году.



#### ВИТЕБСКАЯ ГЭС

генпроектировщик  
Китайская корпорация CNEC.

Электрическая мощность - 40 МВт;  
Установлено 4 капсульных гидроагрегата по 10,3 МВт;  
Годовая выработка - 138 млн. кВт·ч;  
Ширина реки - 80-120 м;  
Средний напор - 9,1 м;  
Средний расход - 213 м³/с;  
Максимальный расход через плотину - 2710 м³/с.  
Введена в 2017 году.

ПО ПРОЕКТАМ ИНСТИТУТА РЕКОНСТРУИРОВАНЫ:

- ОСИПОВИЧСКАЯ ГЭС
- ЧИГИРИНСКАЯ МИНИ-ГЭС
- ВОЛПИНСКАЯ МИНИ-ГЭС

ПО ПРОГРАММЕ ИНТЕГРАЦИИ БЕЛОРУССКОЙ АЭС В ЭНЕРГОСИСТЕМУ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ПО ПРОЕКТАМ РУП «БЕЛНИПИЭНЕРГОПРОМ» ПОСТРОЕНЫ:

#### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВОДОГРЕЙНЫЕ КОТЛОАГРЕГАТЫ:

- Гомельская ТЭЦ-2 - 2\*40 МВт
- Минская ТЭЦ-2 - 2\*20 МВт
- Минская ТЭЦ-3 - 2\*50 МВт
- Минская ТЭЦ-4 - 4\*40 МВт
- Гродненская ТЭЦ-2 - 2\*30 МВт
- Могилевская ТЭЦ-2 - 2\*20 МВт
- Бобруйская ТЭЦ-2 - 2\*15 МВт



#### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВОДОГРЕЙНЫЕ КОТЛЫ С СИСТЕМАМИ АККУМУЛЯЦИИ ТЕПЛА (БАК-АККУМУЛЯТОР):

- Лукомльская ГРЭС-2 - 2\*40 МВт
- Березовская ГРЭС - 1\*30 МВт
- Мини-ТЭЦ «Северная» г.Гродно - 1\*30 МВт
- Солигорская мини-ТЭЦ - 2\*20 МВт
- Молодечненская мини-ТЭЦ - 1-40 МВт
- Лидская ТЭЦ - 1\*10 МВт
- Котельная г.Костюковичи - 1\*10 МВт



#### ПИКОВО-РЕЗЕРВНЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ (ПРЕИ) С ГАЗОВЫМИ ТУРБИНАМИ SGT-800 («SIEMENS»)

- Минская ТЭЦ-5 - 6\*50 МВт
- Березовская ГРЭС - 5\*50 МВт
- Лукомльская ГРЭС - 3\*50 МВт
- Новополоцкая ТЭЦ - 2\*50 МВт

## ПРИМЕНЕНИЕ ТУРБОДЕТАНДЕРНЫХ УСТАНОВОК

Новым направлением в деятельности института стало проектирование энергетических объектов с применением потенциальной энергии сжатого газа. Использование перепада давления природного газа, который раньше терялся в редуционных установках, для выработки электроэнергии в турбодетандерной установке способствует повышению эффективности работы энергоисточника.

Установки такого типа, созданные по проектам института, были реализованы:

Турбодетандерная установка  
4 МВт в 2008 г.



ГОМЕЛЬСКАЯ ТЭЦ-2

Генератор турбодетандерной установки  
5 МВт и 2,5 МВт  
в 2004 и 2006 г.



ЛУКОМЛЬСКАЯ ГРЭС

Турбодетандерная установка  
две установки  
2,5 МВт каждая  
в 2005 и 2006 г.



МИНСКОЯ ТЭЦ-4

## ОПТИМИЗАЦИЯ СХЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДОВ И ПРОМЫШЛЕННЫХ УЗЛОВ

РУП «БЕЛНИПИЭНЕРГОПРОМ» является идеологом и автором создания теплофикационных комплексов в составе мощной ТЭЦ, работающей в базовом режиме и внутригородских котельных, регулирующих пиковую часть системы теплоснабжения. За работу «Проектирование и строительство теплофикационного комплекса в г.Минске» РУП «БЕЛНИПИЭНЕРГОПРОМ» в 1983 году был отмечен премией Совета Министров СССР.

В ходе дальнейших работ по данной тематике были обоснованы и созданы теплофикационные комплексы в г.Гомеле, Могилеве, отчасти - в Самаре, Калининграде и Вильнюсе.

За время своего существования институт разработал схемы теплоснабжения для всех городов Республики Беларусь с численностью населения свыше 20 тыс. человек, а также ряда городов Российской Федерации:

г.САРАТОВА  
г.АСТРАХАНИ  
г.ТОЛЬЯТТИ  
г.АРМАВИРА  
г.САМАРЫ  
г.НОВОСИБИРСКА  
г.БРЯНСКА  
г.ЛИПЕЦКА  
г.НОВОКУЙБЫШЕВСКА  
г.КАЛУГИ  
г.ЕЛЬЦА

г.НОВОМОСКОВСКА  
г.СОЧИ  
г.ДАНКОВА  
г.ВОЛЖСКОГО  
г.НОГИНСКА  
г.КАЛИНИНГРАДА  
г.БАЛАКОВО  
г.ЭНГЕЛЬСА  
г.ТВЕРИ  
г.ПЕНЗЫ  
г.КУРСКА



Пример электронной модели системы теплоснабжения на базе ГИС «ZULU-THERMO»

В настоящее время РУП «БЕЛНИПИЭНЕРГОПРОМ» осуществляет электронное моделирование систем теплоснабжения только с использованием информационно-графической системы ГИС «ZULU-THERMO» для городов Республики Беларусь и ряда городов России, в том числе:

г.СМОЛЕНСКА  
г.СУРГУТА  
г.КОГАЛЫМА  
г.НЯГАНИ  
г.САРАТОВА

г.МИНСКА  
г.ГРОДНО  
г.ПОЛОЦКА  
г.ПИНСКА  
г.ГОМЕЛЯ

В рамках реализации решений, заложенных в утвержденных схемах теплоснабжения городов и промузлов Республики Беларусь РУП «Белнипиэнергопром» активно выполняет проектирование новых и модернизацию существующих тепловых сетей во многих городах республики.

### В ГОРОДЕ МИНСКЕ:

По проектам института построена система теплоснабжения города, включающая в себя мощные ТЭЦ-4 (1035 МВт, 1519 Гкал/ч), ТЭЦ-2, ТЭЦ-2 и пять пиковых котельных, состоящая в том числе из более чем 65 км труб диаметром 1400-800 мм (в двухтрубном исчислении). В настоящее время институт обеспечивает проектами работы по ремонту и реконструкции теплофикационного комплекса Минска.

### В ГОРОДЕ ГРОДНО:

(в настоящее время)

Для надежного теплоснабжения Занеманской части города при росте теплоснабжения за счет жилищного строительства и вывода из эксплуатации мелких котельных запроектирована и построена магистраль М-14 2Ду700мм с прокладкой трубопроводов через р. Неман в конструкциях существующего «Румлевского» моста. На стадии завершения строительства находится теплотрасса 2Ду500мм (с подкачивающей насосной станцией), закольцовывающая М-4 и М-14. В перспективе намечается строительство третьей магистрали в Занеманскую часть города в связи с ростом теплоснабжения Южного р-на (до 100-120 Гкал/ч).

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

### В ГОРОДЕ ГОМЕЛЕ:

В 2012-2014 гг. годах были выполнены и реализованы проекты:

«Строительство теплотрассы Гомельская ТЭЦ-1-ул. Севастопольская в г. Гомеле» и «Переход теплотрассы через реку Сож по конструкциям сталежелезобетонного строения существующего автомобильного моста через реку Сож в г.Гомеле». Проектами была решена важная народнохозяйственная задача теплоснабжения строящегося микрорайона «Новобелица» от Гомельской ТЭЦ-1, для чего предусмотрено строительство тепломагистрали 2Ду500 надземной и подземной прокладки общей протяженностью 2,7 км. Переход теплотрассы через реку Сож был выполнен по конструкциям сталежелезобетонного строения существующего автомобильного моста по ул. Фрунзе. Строительство тепломагистрали осуществлено в 2012-2013 гг.

В ходе дальнейшего развития теплоснабжения вновь строящихся районов в 2017-2019 гг. были выполнены проекты по объектам «Шведская горка» и ряд ЦТП.



«Реконструкция тепловой магистрали с применением ПИ-труб ТМ-01 на участке от ТК-0118 до точки в районе ТК-0127 по ул. Ульяновской в г. Бобруйске», 2Ду800 мм, П-образный компенсатор.

### В ГОРОДЕ БРЕСТЕ:

В 2014-2015 гг. РУП «Белнипиэнергопром» выполнил проект строительства магистральной сети 2Ду500 мм, протяженностью 4 км, связывающей зоны Южной районной котельной и Брестской ТЭЦ и обеспечивающей теплоснабжения Юго- Западного жилого района г. Бреста от Брестской ТЭЦ. Особенностью данного проекта является решение проблемы строительства подземной теплотрассы из предварительно изолированных труб на подтапливаемых территориях поймы реки Муховец и сооружение надземных переходов через два существующих, одно перспективное русло реки Муховец и затоку. Проект реализован 30 декабря 2016 г.



«Строительство тепловой сети в г. Борисове от УТ6 в районе котельной по ул. Братьев Вайнрубов до района теплоснабжения котельной №5 по ул. Серебренникова со строительством ЦТП», ЦТП, установка оборудования

### В ГОРОДЕ МОГИЛЕВЕ:

В 2012-2016 гг. реализовалась серия проектов, обеспечивающая теплоснабжение вновь строящихся микрорайонов «Спутник» и «Казимировка» от Могилевских ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 путём строительства магистралей диаметром 700 и 600 мм суммарной протяженностью более 6 км, трех насосных подкачивающих станций и выводом из эксплуатации двух котельных.



«Котельная по ул. Сосновая в г. Костюковичи». 1 очередь строительства. Внеплощадочные сети теплоснабжения 2Ду500 мм, надземная прокладка

## ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ КОМПЛЕКСНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ В ЭНЕРГОСИСТЕМЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ СПЕЦИАЛИСТАМИ РУП «БЕЛНИПИЭНЕРГОПРОМ» РАЗРАБОТАН И УСПЕШНО ВНЕДРЕН РЯД СИСТЕМ РЕГУЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ, КОТОРЫЙ ВКЛЮЧАЕТ В СЕБЯ:

1. Внедрение систем регулирования напряжения на шинах высокого напряжения электростанций 110...330 кВ путем группового управления возбуждением генераторов, а также регулирования напряжения на шинах собственных нужд электростанций 6...10 кВ путем управления РПН трансформаторов собственных нужд (производства РБ).

2. Внедрение цифровых многофункциональных систем регулирования напряжения на шинах подстанций с помощью РПН (производства РБ). Характеристики аналогичны характеристикам систем для регулирования напряжения на шинах собственных нужд электростанции и дополнительно могут (при необходимости) поддерживать напряжение на шинах удаленных потребителей с учетом режимов работы и характеристик присоединений.

3. Внедрение автоматизированной системы контроля измерительных трансформаторов тока (АСКМИТТ) 330 кВ под рабочим напряжением (производства РБ). Система обеспечивает непрерывный мониторинг изоляции ТТ с выдачей аварийных и предупредительных сигналов, а также отображение и архивацию контролируемых параметров.



4. Внедрение автоматизированной системы поиска контроля однофазных замыканий на землю (АСПОЗЗ) для присоединений кабельных и воздушных линий 6...10 кВ (производства РБ). Система позволяет определить поврежденный фидер при токе от 1 А и длительности ОЗЗ от 20 мс.

5. Внедрение систем автоматизированного контроля за состоянием насосного оборудования теплофикационных насосных станций, интегрируемых в существующие АСУ ТП, и выполненных на базе многофункциональных контроллеров (производства РБ). Данная система предоставляет информацию о наличии порывов в тепловых сетях, производительности (без установки расходомерных

устройств), КПД и величине оптимальной загрузки каждого из параллельно включенных насосных агрегатов, о положении регуливающей арматуры.

6. Внедрение систем регистрации аварийных переходных процессов на базе устройств векторных измерений или многофункциональных контроллеров (производства РБ) в электрической сети 6...330 кВ.

7. Модернизация систем возбуждения для бесщеточных и электромашинных систем возбуждения генераторов мощностью до 63 МВт с применением микропроцессорного шкафа возбуждения с быстродействующим АРВ (производства РБ).



8. Модернизация систем тиристорного самовозбуждения генераторов мощностью до 70 МВт с применением микропроцессорного шкафа возбуждения с быстродействующим АРВ, заменой тиристорных преобразователей и шкафов силового ввода (производства РБ).

9. Модернизация тиристорных преобразователей частоты выполненных на базе автономных инверторов тока мощностью до 1600 кВт с заменой системы управления и при необходимости силовых полупроводниковых модулей.

10. Проведение обследования и выполнение технико-экономического обоснования (ТЭО) установки регулируемого привода (электропривод либо гидропривод) на насосном оборудовании и механизмах тяго-дутьевой группы. ТЭО выполняется на

основе реальных характеристик механизмов с применением математической модели, в том числе и при регулировании частоты вращения.

11. Проведение математических расчетов установившихся и переходных электромеханических и электромагнитных процессов в энергосистеме в рамках проектирования или анализа работы:

- устройств РЗА на электростанциях, котельных и подстанциях;
- устройств противоаварийной автоматики (ПА) на электростанциях и подстанциях;
- устройств режимной автоматики (РА) на электростанциях;
- механизмов собственных нужд электрической станции или котельной при перерывах питания;
- систем возбуждения синхронных генераторов;
- установившихся и переходных тепломеханических процессов в тепловых сетях в рамках проектирования или анализа работы:
- насосного оборудования теплофикационных насосных станций;
- устройств РА и ПА на насосных станциях.

Расчеты проводятся на базе современных высокопроизводительных и лицензионных пакетов имитационного моделирования. Исходными данными для проведения расчетов могут выступать данные, полученные в ходе эксплуатации оборудования Заказчиком или на основе предварительно проводимых на объекте Заказчика натурных испытаний.

12. Разработка проектно-сметной документации по п. 1...10.



## АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

РУП «БЕЛНИПИЭНЕРГОПРОМ» ВЫПОЛНЯЕТ КОМПЛЕКСНЫЕ РАБОТЫ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ, МОНТАЖУ И НАЛАДКЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО И АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ НА ОБЪЕКТАХ ЭНЕРГЕТИКИ.

В связи с бурным развитием промышленной автоматизации на базе компьютерной и микропроцессорной техники, в середине 90-х годов руководством института было принято решение о расширении работ в данном направлении и создании самостоятельного специализированного отдела автоматизации технологических процессов (ОАТП).

Сотрудники отдела довольно быстро освоили новое направление. Результатом этой работы явилось создание собственной автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) на базе микропроцессорной и компьютерной техники и современного программного обеспечения.

В декабре 1999 г. был успешно пущен и сдан в эксплуатацию первый объект, оснащенный разработанной институтом АСУ ТП - котел КВГМ-100 ст.№9 на Молодечненской мини-ТЭЦ.

Разработанная система оказалась настолько удачной, что в последующие два года на той же Молодечненской мини-ТЭЦ аналогичными системами было оснащено практически все основное и вспомогательное оборудование: 8 паровых и водогрейных котлов, вспомогательное оборудование, паровая турбина. Система безотказно функционирует до сих пор.

В последующие годы специалистами отдела было разработано более 250 проектов программно-технических комплексов и внедрено собственными силами более 100 систем различной сложности, выполненных на современных программно-технических средствах различных производителей.

Объектами автоматизации является практически все основное и вспомогательное оборудование энергетических объектов: котлы, турбины, электротехническое оборудование, водоподготовка, мазутное хозяйство, газораспределительное оборудование, в том числе и крупные технологические установки (блок 330 МВт Березовской ГРЭС ст.№5 – полномасштабная АСУ ТП блока, вспомогательного и электротехнического оборудования), также целые энергетические объекты: ТЭЦ, тепловые сети, котельные, насосные. Работы по созданию систем АСУ ТП и их наладке институтом выполнены на Молодечненской, Вилейской, Солигорской мини-ТЭЦ, в Минских, Могилевских и Гродненских

тепловых сетях, на Бобруйской ТЭЦ-2, Гродненской ТЭЦ-2, Минской ТЭЦ-4, Могилевской ТЭЦ-2 и др.

Одним из последних таких объектов была ТЭЦ Добрушского картонного комбината, на котором внедрена и сдана в эксплуатацию полномасштабная АСУ ТП всем основным и вспомогательным оборудованием энергообъекта.

В настоящее время диапазон предоставляемых отделом услуг включает весь комплекс работ от разработки концепции АСУ ТП до ее внедрения:

- предпроектные работы: обследование, разработка концепции системы, технических заданий, обоснования инвестиций и т.д.;
- проектные работы: разработка проектной и рабочей документации;
- авторский надзор;
- пуско-наладочные работы;
- сдача объекта;
- обучение персонала;
- гарантийное обслуживание;



- послегарантийное обслуживание;
- прочие работы (техническое сопровождение, консультационные услуги, продление срока эксплуатации систем и др.).

По желанию Заказчика работа может быть выполнена под «ключ».



## ТЕХНИЧЕСКАЯ ОСНАЩЕННОСТЬ

**ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕ ОБЛАДАЕТ ШТАТОМ БОЛЕЕ 500 ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СОТРУДНИКОВ, ИЗ НИХ 6 КАНДИДАТОВ НАУК, СВЫШЕ 450 СОТРУДНИКОВ ИМЕЮТ ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ; ПАРКОМ СВЫШЕ 480 СОВРЕМЕННЫХ КОМПЬЮТЕРОВ, ОБЪЕДИНЕННЫХ В ИНФОРМАЦИОННУЮ СЕТЬ.**

- Программный комплекс BIM-моделирования «Autodesk Revit»
- Коллекция программ «Architecture, Engineering & Construction Collection»
- Программный комплекс трехмерного проектирования «AVEVA E3D»
- BIM-решение для проектирования строительных конструкций «Tekla Structures»
- Программа автоматизированного проектирования «Autodesk AutoCAD»
- Программа для разработки проектной документации в соответствии со стандартами СПДС в среде AutoCAD «СПДС GraphiCS»
- Программа автоматизированного проектирования «InRoads СПДС»
- Программа 3D-моделирования и визуализации «Autodesk 3ds Max» + «Corona Renderer»
- Графический редактор «Adobe Photoshop»
- Программа для моделирования теплоэнергетических установок и систем САПР «United Cycle»
- Унифицированная программа расчета загрязнения атмосферы (с учетом застроек) «Эколог» (вар-т «Стандарт»)
- Программа «Эколог-Отходы котельных»
- Программа «Эколог-Отходы строительства»
- Программа «Эколог-Сварка»
- Программа «Эколог-Авторынспорт»
- Программа «Эколог-Риски»
- Программа «Эколог-Котельные»
- Программа «Эколог-Котельные Беларусь»
- Программа для оценки распространения шума от внешних воздействий на базе ПО «Эколог-Шум» (вар-т «Стандарт»)
- Программа для расчета и проектирования тепловой изоляции трубопроводов «Изоляция»
- Программа для выбора диаметров и гидравлического расчета трубопроводных систем «Гидросистема»
- Программа для теплового расчета трубопроводных систем «Гидросис-

тема-Термо»

- Программа прочностного расчета трубопроводов «СТАРТ Проф» + «СТАРТ-Грунт» + «СТАРТ Открытый формат»
- Программа теплового и гидравлического расчета разветвленного трубопровода «ПОТОК 1Ф»
- Программа для расчета расходомеров для измерения расхода газов и жидкостей «Расходомер ИСО»
- Модуль расчета расхода с помощью ССУ по РД 50-411-83 «Расходомер ИСО-ССУ»
- Программный комплекс для расчета сантехнических систем «АРС-ПС»
- Программа проектирования фундаментов под колонны каркасных зданий «ФОК ПК-2014»
- Инженерно-строительный справочник «СПИн» 2.2
- Программный комплекс для выполнения прочностных расчетов и проектирования строительных конструкций «Scad Office v21»
- Программный комплекс для выполнения электротехнических расчетов при проектировании электроэнергетических систем «EnergyCS»
- Программа светотехнических расчетов при проектировании осветительных установок «ElectriCS Light»
- Программный комплекс «CREDO III» для обработки инженерных изысканий: «CREDO-Генплан», «CREDO-Дороги», «CREDO-Радон»
- Программа для проектирования металлических конструкций «Real STEEL»
- Программа для профессионального проектирования систем видеонаблюдения «VideoCAD»
- Информационная система для управления технической документацией «TDMS» 4
- Информационно-справочная система по нормативным документам РФ «NormaCS». Разделы: «Энергетика и Теплотехника», «Электроэнергетическая отрасль», «Строительство. Версия Max»
- Информационно-поисковая сис-

тема по техническим нормативным правовым актам в строительстве, действующим на территории РБ «Строй-Документ OnLine»

- Программный комплекс для расчета смет «Гранд-Смета» 2021
- Программный комплекс интегрированной системы сметных и ресурсных расчетов «RSTC.Smeta»
- Сметная программа «АРМ – Технологическая подготовка производства. Ресурсно-сметные нормы»
- Система для сметных и ресурсных расчетов в строительстве «ABC-4PC»
- Программный комплекс для расчета смет «ГосСтройСмета» 2.0
- Программный комплекс для расчета смет «АтомСмета» 8.0
- Программный комплекс «FactorySuite» для проектирования информационных систем реального времени, Среда разработки «Wonderware Development Studio»
- Программный комплекс конечно-элементных расчетов геотехнических объектов «Plaxis 2D v9»
- Информационно-расчетная система ИГС «CityCom-ТеплоГраф» в составе подсистем: «Теплопотери», «Стоимость теплоснабжения»
- Программно-расчетный комплекс «Zulu»: «ZuluThermo», «ZuluHydro», «ZuluDrain»
- ПО САПР цепей вторичной коммутации электроустановок «САПР ЦВК»
- Программа моделирования и анализа переходных процессов в многофазных системах электропередач, «EMTP-RW»
- Комплекс программ расчета систем отопления и теплоснабжения, теплоэнергетических расчетов, водоснабжения и канализации, «Sankom Auditor»
- Программа «Экзамен» по охране труда и безопасности



## ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА ПРОЕКТНОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО РЕСПУБЛИКАНСКОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «БЕЛНИПИЭНЕРГОПРОМ»

