

УДК 621.311.22

**МОДЕРНИЗАЦИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МИНСКОЙ ТЭЦ-2  
MODERNIZATION AND DEVELOPMENT PROSPECTS OF MINSK CHP-2**

Е.А. Сырица

Научный руководитель – Т.А. Петровская, старший преподаватель  
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

E. Syrytsa

Supervisor – T. Petrovskaya, Senior Lecturer  
Belarusian national technical university, Minsk

**Аннотация:** В работе приводится структура Минской ТЭЦ-2 ф-ла «Минские тепловые сети» РУП «Минскэнерго», её техническое оснащение, что было модернизировано и что предстоит сделать, описан процесс пуска и остановки котла, процесс работы теплоустановки и её планово-предупредительный ремонт, затронуты вопросы техники безопасности и экологии, предложен вариант замены устаревших паровых котлов и указаны проблемные вопросы, на которые стоит обратить больше внимания.

**Abstract:** The report on the practical training in the “Minsk Thermal Networks” branch of RUE “Minskenergo” describes the structure of the enterprise, the technical equipment of the Minsk TPP-2, as one of the important structural divisions of the enterprise, what has been modernized and what needs to be done, describes the process of starting and stopping the boiler, the process of operation of the heat installation and its scheduled preventive repair, safety and environmental issues are raised, an option for replacing outdated steam boilers is proposed and problematic issues that should be paid more attention to are indicated.

**Ключевые слова:** Паровой котел, газотурбинная установка, электрокотел, питательная вода.

**Keywords:** Steam boiler, gas turbine unit, electric boiler, feed water.

**Введение**

Электроэнергетическая отрасль является важнейшей частью экономики Республики Беларусь, которая обеспечивает производство электрической и тепловой энергии. Таким образом, установка нового и обновление действующего основного энергетического оборудования электростанций должны осуществляться путем применения самых современных и эффективных технологий, одними из которых на сегодняшний день являются парогазовые установки (ПГУ).

Используя в качестве основного топлива природный газ, такие установки на ТЭЦ, обладая высоким КПД, наряду с электроэнергией производят выработку тепловой энергии, которая используется как в паровых турбинах, так и непосредственно обеспечивая потребителей горячей водой и паром.

В настоящее время широко применяются паровые и водяные котлы, работающие на газомазутном топливе. Каждый из них имеет свое предназначение и своих потребителей. Однако ограниченные запасы природных ресурсов, в том числе природного газа и перспективное развитие атомной

энергетики, неизбежно подталкивает электроэнергетическую отрасль на замещение газовых аналогов электрическим отопительным оборудованием. Такое оборудование уже внедрено на многих объектах Белэнерго. Эти проекты, как в прочем любая новая разработка, имеют свои плюсы и минусы, но в любом случае, они повышают энергетическую надежность в тепловом хозяйстве.

### **Основная часть**

РУП «Минские тепловые сети» является филиалом РУП «Минскэнерго». Основная задача предприятия – обеспечить надежное, бесперебойное снабжение потребителей тепловой и электрической энергией. Одним из основных структурных подразделений Минских тепловых сетей является Минская ТЭЦ-2, которая расположена в центральной части г. Минска и предназначена для теплоснабжения жилых и общественных зданий, предприятий, снабжения технологическим паром фабрик и заводов, выработки электроэнергии. Минская ТЭЦ-2 включает в себя 9 районных котельных, 12 понизительных насосных станций, 5 теплофикационных насосных на пиковых водогрейных котельных, 219 центральных тепловых пунктов, десятки тысяч единиц различного оборудования.

Свою историю ТЭЦ-2 начинает с 1934 года. Производительность станции начиналась с 20 тонн пара в час и выработки электроэнергии 4 тыс. кВт/ч. Не смотря на то, что в настоящее время еще эксплуатируется отопительное оборудование 40-х и 50-х годов выпуска, проведенные реконструкции и внедряемые проекты позволяют характеризовать Минскую ТЭЦ-2 как мощное, надежное и стабильное объединение, обеспечивающее около 14 % потребностей Минска в тепловой энергии, в том числе таких важных республиканских объектов как, резиденция Президента Республики Беларусь, Дом правительства, Мингорисполком. Сегодня установленная электрическая мощность генерирующего оборудования станции составляет 94 МВт, тепловая 665 Гкал/ч.

Основным топливом для ТЭЦ служит природный газ, резервным — мазут. В общем балансе отпуска теплоты отопительно-вентиляционная нагрузка составляет 80%, из которых 25% составляет нагрузка горячего водоснабжения, включенная круглосуточно.

Мазутное хозяйство расположено на территории ТЭЦ-2 на расстоянии 600 м от главного корпуса. На мазутном хозяйстве имеются два резервуара по 5000 м<sup>3</sup> каждый. Мазут прибывает в железнодорожных цистернах емкостью 50-70 м<sup>3</sup>. Одновременно под слив ставится 16 цистерн мазута. Основные мазутные насосы подают мазут к паровым и водогрейным котлам с давлением 25 кгс/см<sup>2</sup>. Мазутные форсунки с механическим распыливанием. Рециркуляционные насосы мазутного хозяйства обеспечивают поддержание его в постоянном горячем резерве. Пар на мазутное хозяйство подается из отбора т.а.ст. N2 с давлением 7 атм. Для приема мазута имеются перекачивающие насосы и эстакады слива мазута.

Сейчас в главном корпусе ТЭЦ-2 установлены два энергоблока ПГУ электрической мощностью 65 МВт в составе каждого: газовая турбина типа SGT-600 (SIEMENS), паровая турбина типа СВ 7,5-3,43/0,83/0,12 (Китай), котел-утилизатор компании AEENJ (Китай), котлы-утилизаторы, типа Q-

0,235/541-32-3,6/435, паровые котлы: Е-90/38 ГМ, НЗЛ (введен в эксплуатацию в 1947 г.), Е-105-39/440 ГМ, (введен в эксплуатацию в 1955 г.) и два котла Е-110/38 ГМ «Бабкок-Верке» (введены в эксплуатацию в 1949 г. и в 1950 г.).

В отдельно стоящем здании установлены четыре водогрейных котла: два ПТВМ-100, ДКЗ (первый введен в эксплуатацию в 1968 г. за № 1, второй - в 1969 г. за № 2), ПТВМ-100, БелКЗ (введен в эксплуатацию в 1974 г. за № 3,) и КВГМ-100, ДКЗ (введен в эксплуатацию в 1982 г. за № 4). В межотопительный период водогрейная котельная остановлена.

На ПГУ Минской ТЭЦ-2 установлена дожимная газовая компрессорная станция RQ-2000, изготовленная на Сычуанском заводе компрессорного оборудования, расположенном в г.Ченду, и включающая в себя три газовых компрессора, а также системы подготовки и очистки газа.

В настоящее время проводится вторая реконструкция Миской ТЭЦ-2. Она включает три очереди. На сегодняшний день ведутся работы по первой. Были демонтированы одни из старейших паровых турбин энергосистемы Беларуси от производителей Škoda и Siemens. Их заменили на два водогрейных электрических котла мощностью по 20 МВт каждый производства шведской фирмы Elpannetekhnik АВ. Установленные электродкотлы обладают высоким коэффициентом полезного действия из-за особенностей конструкции и передовых технологий в производстве. Они оборудованы современными системами автоматического управления для удобства работы операторов. Их основная цель, это повышения надежности работы основного оборудования Минской ТЭЦ-2 в период похолодания. Также установили подогреватели сетевой воды, насосы замкнутого контура. Кроме того, обновлена система электроснабжения станции. Реконструкция на первом пусковом комплексе проводится в рамках комплексного плана развития электроэнергетической сферы до 2025 года с учетом ввода Белорусской атомной электростанции.

Система управления электростанции Webfield ECS-100 (разработки и производства Surcon Technologies) выполнена на элементной базе Siemens. Управление всем оборудованием ПГУ осуществляется с блочного щита управления.

Утечки воды, имеющие место у потребителя, компенсируются химочищенной деаэрированной подпиточной водой, подаваемой в обратную линию теплосети. Питательная вода, подаваемая в паровые котлы, является смесью конденсатов турбин, бойлеров, возврата конденсата от потребителей технологического пара и химочищенной воды. Деаэрация воды осуществляется в деаэраторах атмосферного типа. Группа питательных насосов обеспечивают подачу питательной воды к водяным экономайзерам паровых котлов при необходимом давлении.

В перспективе планируется произвести замену устаревших паровых агрегатов на новые. Для этих целей по своим техническим характеристикам подойдет котел Е-50-3,9-440ГМ, водотрубный, барабанный, с камерным сжиганием топлива.

### Заключение

Надежность и стабильность электроэнергетической отрасли возможна только при условии постоянной кропотливой работы инженеров по изучению ресурса работы оборудования и его доскональной диагностики, качественного проведения планово-предупредительного ремонта, контролю соблюдения регламента по эксплуатации оборудования, планированию работ по модернизации объектов энергетического хозяйства и четкого соблюдения сроков её проведения. Такая работа в ф-ле «Минские тепловые сети» РУП «Минскэнерго» проводится.

Наряду с перспективной программой реконструкции Минской ТЭЦ-2, считаю необходимым больше уделить внимание по разработке мероприятий по снижению утечек сетевой воды и тепловых потерь на магистральных сетях.

### Литература

1. Минскэнерго [Электронный ресурс]/ Минские тепловые сети. - Режим доступа: <https://minskenergo.by/filialy/minskie-teplovye-seti/>. – Дата доступа: 21.09.2021.
2. Репозиторий БНТУ [Электронный ресурс] / РУП «МИНСКЭНЕРГО» филиал «МИНСКИЕ ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ» - Режим доступа: [https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/42143/RUP\\_MINSKENNERGO\\_filial\\_MINSKIE\\_TEPLOVYE\\_SETI.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/42143/RUP_MINSKENNERGO_filial_MINSKIE_TEPLOVYE_SETI.pdf?sequence=1&isAllowed=y) – Дата доступа: 21.09.2021.