

## СЕКЦИЯ 4. Тепловые электрические станции

УДК 621.365

### РЕКОНСТРУКЦИЯ ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПЕРВОЙ ОЧЕРЕДИ МИНСКОЙ ТЭЦ-4

*П.Ю. Марченко*

Научный руководитель: А.В. СЕДНИН, канд. техн. наук, доцент

В республике Беларусь более 70 % основного оборудования электростанций отработало свой моторесурс. Это морально и физически устаревшее оборудование, которое требует замены на более экономичное.

Самая крупная отопительная ТЭС в республике – Минская ТЭЦ-4, на первой очереди которой установлены турбоагрегаты (ТА) ТМЗ: ПТ-60-130/13 и два Т-110/120-130-3. Ввод оборудования в эксплуатацию 1977-й, 1978-й и 1979-й года соответственно. В настоящее время, Уральским заводом на базе ТА Т-110/120-130-5 разработано несколько модификаций турбин, предназначенных как для вновь строящихся станций, так и для замены отработавших свой моторесурс турбин мощностью 50, 60 и 110 МВт. Среди них модификации турбин Т-110/120-130 (состоящее из турбин Т-116, Т-118 и ТР-110), Тп-115, Тп-110-130-12М.

Исходя из анализа режимов работы и графика электрических и тепловых нагрузок, наиболее экономически обоснованна установка на МТЭЦ-4 турбин типа ТР-110/120-130 и Тп-115/125-130-3.

ТР-110 двухцилиндровый ТА, число ступеней – 9х14, структурная формула системы регенерации – ЗПВД+Д+ЗПНД, номинальная тепловая нагрузка 185 Гкал/ч. Турбина Тп-115 с индексом «3», имеющая лопатку последней ступени длиной 940 мм, устанавливается при необходимости длительной работы на чисто конденсационном режиме, когда ее экономичность максимальна. Число ступеней – 9х17, структурная формула системы регенерации – 2ПВД+Д+4ПНД, номинальная тепловая нагрузка 160 Гкал/ч. Кроме основных отборов пара, турбина имеет ограниченный отбор для нужд производства (строчная «п»).

Капитальные затраты на реконструкцию составят 18 млн. у.е. (совместно со всеми монтажными работами). Экономия топлива при сохранении технических условий работы установок составит примерно 4000 т т.у./год. Кроме того появляется возможность загрузки Тп-115 конденсационной выработкой электроэнергии, т.к. при тепловой нагрузке 20 % от номинальной, удельный расход топлива на отпуск электроэнергии составляет 290 г у.т./кВт·ч (данный ТА установлен на Йошкар-олинской ТЭЦ-2 в 1999 году).

Кроме снижения себестоимости отпускаемой от ТЭЦ энергии, реконструкция основного оборудования гарантирует надежность эксплуатации и конкурентоспособность отпускаемой продукции.

УДК 621.181

## ТЕПЛОФИКАЦИЯ ОТ МИНИ-ТЭЦ

*В.В. Юшкевич, А.Н. Панковец*

**Научный руководитель Н.Б. КАРНИЦКИЙ, д-р техн. наук, профессор**

Основное оборудование многих белорусских ТЭЦ выработало свой расчетный срок службы (БелГРЭС, Минская ТЭЦ, Лукомльская ГРЭС и др.). Оно нуждается в реконструкции.

Отметим, что традиционные теплофикационные системы на базе централизованных источников с комбинированной выработкой электрической и тепловой энергии не всегда обеспечивают расчетной экономии топлива и общей эффективности в силу ряда причин. Главным недостатком является то, что функционирование таких систем сопровождается большими тепловыми потерями (достигающими 25–30 %) при транспорте теплоносителей и затратами электроэнергии на перекачку сетевой воды.

В настоящее время, когда ощущается недостаток централизованных инвестиций на восполнение и развитие генерирующих мощностей, наряду с традиционным энергоисточником появилась тенденция строительства блочных котельных.

В этих условиях одним из важных направлений совершенствования теплофикационных систем и обеспечения максимальной экономии топлива является создание систем теплоснабжения на базе мини-ТЭЦ с использованием газо-поршневых установок. Для таких мини-ТЭЦ можно предложить следующую упрощенную схему: газопоршневой двигатель-генератор. Сетевая вода подается через теплообменник рубашки охлаждения, а затем в теплообменник “дымовые газы – вода”. Пиковый водогрейный котел включается в самый холодный период отопительного сезона, а так же является резервным источником теплоснабжения. Для сглаживания суточных перепадов потребления горячей воды устанавливается аккумулятор горячей воды, который «заряжается» ночью, когда низкое потребление воды и «разряжается» утром и вечером во время пиков расхода воды.

Газопоршневые агрегаты (ГПА) работают на природном газе низкого давления, не требуется понижающего редуктора при работе с электрогенератором промышленной частоты. ГПА имеют широкий диапазон нагрузок, достаточно большой срок службы (до 320 тыс. ча-