

При этом отнесение всей величины потерь с уходящими газами q_2 на паросиловый цикл приводит в итоге к завышению удельного расхода топлива на отпуск теплоты от ПГУ.

Для возможности использования основных положений действующей методики нормирования, основанной на физическом методе разделения расходов топлива, предлагается ввести понятие "условного" котла, объединяющего сам парогенератор и ГТУ. От "условного" котла отпускается не только теплота (с сетевой водой, с паром на паровую турбину и т.д.), но также электроэнергия в высокотемпературном газовом цикле. При расчете КПД брутто такого котла $\eta_{ук}^{бр} = 1 - q_2$, потери q_2 определяются в долях от теплоты всего подведенного в комбинированном цикле (как в ГТУ, так и в парогенераторе) топлива. В этом случае часть потерь q_2 комбинированной установки относится на выработку электроэнергии ГТУ и соответственно уменьшается количество топлива, относящегося на отпуск теплоты.

Преимущества предлагаемой методики заключаются в том, что она, будучи физически строгой и наглядной, позволяет более адекватно сравнивать экономичность производства электроэнергии и теплоты энергоустановками, использующими как традиционные паросиловые, так и парогазовые технологии.

УДК 621.165+621.438

Маневренные характеристики утилизационных ПГУ

Качан С.А., Барановский И.Н.

Белорусский национальный технический университет

Хотя одноцелевые ГТУ являются высоко маневренными установками, ввод в тепловую схему котла-утилизатора (обычно барабанного типа) и паровой турбины приближает маневренные характеристики утилизационных ПГУ (УПГУ) к значениям, характерным для традиционных паросиловых установок.

Например, не смотря на то, что пуск ГТУ при ее автономной работе может осуществляться за несколько минут [1], необходимость прогрева котла-утилизатора, трубопроводов и паровой турбины растягивают время пуска УПГУ на 2–3,5 часа [2].

По условию обеспечения устойчивой и надежной работы УПГУ с высокими экологическими и экономическими показателями минимальная граница их регулировочного диапазона соответствует нагрузке около 60–65 % номинальной для моноблоков и около 30–35 % для дубль-блоков (при останове одной ПУ) [2].

Для повышения допустимой скорости изменения мощности паровой части (до 6...6,5 %/мин [3]) необходимо поддержание температуры газов за турбиной постоянной (что для одновальной ГТУ возможно за счет прикрытия входного направляющего аппарата компрессора). При этом резкий сброс нагрузки одной из ГТУ в дубли-блоке недопустим по условию работы котла.

Как видно, УПГУ являются сложными системами, и для эффективной их эксплуатации в условиях Белорусской энергосистемы (тем более с учетом планируемого ввода АЭС), исследование способов реализации и повышения маневренных возможностей этих установок является актуальной задачей.

Литература

1. Лебедев, А.С., Костенников, С.В. Тенденции повышения эффективности ГТУ // Теплоэнергетика. - 2008. - № 6. - С. 11-18.
2. Радин, Ю.А. Освоение первых отечественных бинарных парогазовых установок // Теплоэнергетика. - 2006. - № 7. - С. 4-13.
3. Динамические характеристики парогазовой установки ПГУ-450Т Северо-Западной ТЭЦ Санкт-Петербурга / Березинец П.А., Крашенников В.Г., Костюк Р.И., Писковацков И.Н. // Электрические станции. - 2001. - № 7. С. 5-11.

УДК 620.9

Некоторые аспекты к разработке систем отопления в современных условиях Республики Беларусь

Герасимова А.Г., Левшеня А.И., Жевжик А.В.,
Бабей О.В., Козлов А.И.

Белорусский национальный технический университет

При затратах энергии на отопление свыше 25-30 % от суммарного потребления топливно-энергетических ресурсов в Республике Беларусь, в современных условиях особенно актуальным становится вопрос об энергосбережении, в частности в системах индивидуального водяного отопления. Это усугубляется неизбежным ростом цен на топливо, в перспективе максимально приближенным к европейским, когда проживающие в индивидуальных домах, особенно в сельской местности, жители весь рост понесут на себя без государственных дотаций.

Произведены расчеты теплопотребления жилого индивидуального дома типовой конструкции и определенно экономически целесообразное сопротивление теплопередаче на основе выбора толщины теплоизоляционного слоя.