

## ВОПРОСЫ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ПРОЕКТОВ ЭНЕРГОУСТАНОВОК И ОПТИМИЗАЦИИ ИХ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ СХЕМ

Особов В.И., Особов И.В.

ОАО «А.Люлька-Сатурн» г. Москва, Purdue University, USA

Известно, что энергетические мощности России требуют обновления и серьезной модернизации. Государство уже не в состоянии выделить необходимые средства для инвестиций в энергетику. Для привлечения на эти цели средств из других источников, в том числе частных капиталов, необходимо убедительно показать реальную возможность быстрой окупаемости и прибыльности финансовых вложений в энергетику, т.е. обеспечить инвестиционную привлекательность энергетических проектов.

За рубежом приоритетно внедряются энергоустановки комбинированного газопарового цикла (бинарные), позволяющие производить электроэнергию с КПД до 60%. Многие специалисты и руководители считают необходимым развитие в этом направлении и российской энергетики. Однако специфические особенности России по сравнению с развитыми странами мира заставляют в этом усомниться.

Так, например, по данным мирового ежегодного справочника «Gas Turbine World 1995-2000 Handbook», бинарные газопаровые турбогенераторы превосходят газотурбинные простой схемы в среднем в полтора раза по уровню КПД и более чем вдвое по цене 1 кВт установленной мощности. При этом абсолютная годовая экономия топлива в денежном выражении составит в России менее 10% от разницы в цене оборудования. Вряд ли такие показатели могут привлечь потенциального инвестора.

Современный уровень техники позволяет создать газотурбинные установки сложной схемы с промежуточным охлаждением воздуха при сжатии и рекуперативным подогревом сжатого воздуха остаточным теплом выхлопных газов перед камерой сгорания с КПД до 50% и более при реализации достигнутого уровня температуры и давления термодинамического цикла. Цена таких установок может быть близкой к цене ГТУ простого цикла, так что они могут быть более привлекательны для инвестирования.

На большей части территории России среднегодовое потребление тепловой энергии существенно превышает потребление электроэнергии, причем в зимнее время в отдельных энергосистемах это превышение может быть в 7-10 раз, при том, что и электропотребление зимой в среднем в полтора раза превышает летний уровень. В летнее время потребление тепла на горячее водоснабжение сопоставимо с электропотреблением.

Поэтому важнейшим фактором экономии топлива является комбинированная выработка электричества и тепла – теплофикация.

За счет утилизации тепла выхлопа ГТУ невозможно полное удовлетворение потребности в тепле в зимнее время. Необходимое дополнительное тепло целесообразно получать путем последовательного дополнительного сжигания топлива в выхлопных газах. В летнее время утилизируемого тепла достаточно для горячего водоснабжения.

Помимо сезонного, имеется значительное суточное расхождение уровней потребления электрической и тепловой энергии, также в несколько раз. Это обстоятельство серьезно осложняет согласование работы турбогенератора традиционной схемы и теплофикационного котла. Средний уровень электропотребления для многих потребителей близок к половине максимального значения, так что и практически реализуемое среднее значение электрического КПД и средняя располагаемая величина утилизируемого тепла выхлопа ГТУ значительно ниже максимальных значений. В то же время потребность в тепловой энергии мало изменяется в течение суток.

Наилучшее согласование комбинированного производства электрической и тепловой энергии может быть достигнуто при независимом изменении выходной мощности и расхода воздуха ГТУ, что требует модернизации принципиальной схемы ГТУ. При этом главными требованиями к таким ГТУ должны быть: снижение общего годового расхода топлива на тепло-электроснабжение, снижение капитальных затрат и затрат на ремонтно-техническое обслуживание.

Рассмотрены примеры исполнения принципиальных схем, позволяющих реализовать такие требования. Использование промежуточного охлаждения воздуха при сжатии и рекуперативного подогрева сжатого воздуха теплом выхлопных газов, наряду с методом составления сложной схемы из относительно простых унифицированных модулей позволит создать ряд энергоустановок различной мощности, оптимальных для теплофикации.

Следует специально отметить, что рационализация принципиальных схем ГТУ позволяет существенно повысить эксплуатационные и экономические показатели при использовании хорошо известных и освоенных конструктивных и технологических достижений, сократить время и затраты на создание и внедрение новых прогрессивных образцов энергооборудования, снизить сроки их окупаемости и сделать их привлекательными для инвестирования.