



МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ УТИЛИЗАЦИОННЫХ ТУРБИННЫХ УСТАНОВОК, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ ТЕПЛОТУ УХОДЯЩИХ ГАЗОВ ГАЗОВЫХ ТУРБИН

Забелин Николай Алексеевич

**доцент Высшей школы энергетического машиностроения Института энергетики Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого,
кандидат технических наук, доцент, член-корреспондент Российской инженерной академии**

Во второй половине 20 века в мировой энергетике проявился интерес к использованию вторичных тепловых ресурсов энергетических объектов: «тепловых следов» после использования высокопотенциальной теплоты. Это относится к разным отраслям промышленности – энергетической, металлургической, химической, стекольной, цементной, транспортной, газовой и другим.

Температура рабочих тел на выходе из этих установок и процессов составляет 100 ... 700⁰С; их теплота может быть преобразована в электрическую энергию.

Особый интерес вызывает использование теплоты уходящих газов газовых турбин, в которых, при средневзвешенном КПД около 30%, более двух третей теплоты сжигаемого топлива выбрасывается в окружающую среду.

Температура газов на выхлопе газовых турбин, в зависимости от их мощности, назначения и КПД, лежит в диапазоне 265 ... 605⁰С. Для эффективного использования теплоты уходящих газов необходимо разрабатывать многоконтурные схемы и устройства с применением низкокипящих, в том числе органических, рабочих тел. Такой подход обеспечивает эксплуатационную безопасность установок при отрицательных температурах окружающей среды. Кроме того, при этом станет возможным теплоснабжение локальных объектов.

В настоящее время методики построения тепловых схем УПТУ, их структуры, выбора



рабочего тела, расчета и проектирования турбин с учетом особенностей расширения в проточной части органического рабочего тела (ОРТ) недостаточно подробно обоснованы.

Свойства ОРТ таковы, что в проточных частях турбин возникают сверхзвуковые режимы течения, вызывающие образование сложной системы скачков уплотнения.

Предлагаемая концепция позволяет решить актуальную задачу повышения энергоэффективности газовых турбин, что особенно важно при сформулированном руководством страны курсе на импортозамещение и создание российских образцов оригинальной техники.

Исходя из изложенного, актуальным является комплексное исследование и создание на его основе многоконтурных УПТУ с использованием высокоперепадных турбин конструкции ЛПИ, разработка схемных решений, выбор и обоснование мощностного ряда, определение свойств и параметров рабочих тел. Задача может быть решена на основе термодинамического, газодинамического и механического анализа вариантов возможных решений с использованием результатов экспериментальных исследований. Выполненная работа позволила создать опытно-промышленные образцы утилизационных паротурбинных установок как на водяном паре, так и с использованием органического цикла Ренкина.