

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Хасанова Наримана Гаязовича на тему:

«Влияние неидеальности термодинамических свойств рабочих тел на процессы в ГТУ с промежуточным охлаждением воздуха»,
представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 – «Теплофизика и теоретическая теплотехника»

Конструкторско-технические изыскания при исправлении проекторочных ошибок разработки газотурбинной техники обходятся дороже экономической отдачи при эксплуатации усовершенствованных агрегатов. Необходимы затраты по времени, энергии, материалам при формировании облика двигателя и, тем более, стендовых испытаниях во время итераций конструкции для достижения требуемых параметров. Крайне актуальной задачей является достоверное проектирование на ранних этапах, ставящих целью определение температур и работ газа в характерных сечениях ГТУ, и сводящихся к выбору уравнения, связывающего параметры состояния рабочего тела в начальных и конечных точках процесса.

Для ГТУ простого цикла невысоких параметров подходят уравнения идеального газа, для современных машин с большими степенями изменения давления предложены различные полуйдеальные модели – $T-J-\bar{p}(T)$ - диаграмма, метод обобщённой политропы, условных температур и т.д.

Сложнее обстоит дело с теорией расчёта ГТУ с промежуточным охлаждением в процессе сжатия, где рабочее тело является неидеальным газом. Для комплексного учёта неидеальных свойств газа наиболее близко подходит метод расчёта по малым приращениям давления. Авторы, его применявшие, допускали две неточности – отсутствие учёта влияния удельного объёма на внутреннюю энергию рабочего тела, и неучёт коэффициента дополнительной затраты работы при сжатии и коэффициента возврата теплоты при расширении газа. Данные неточности метода устранены в работе Хасанова Н.Г., и на его основе предложена численная математическая модель оптимизации степени повышения давления ГТУ с промежуточным охлаждением по критериям максимальной полезной мощности и термического КПД, учитывающая комплексно неидеальные свойства газа и зависимость изоэнтропических КПД каскадов компрессора от давления.

Приведены результаты сравнения данной модели с моделями других авторов, представленные в литературе на данный момент только в модели идеального газа, доказана их некорректность, приводящая к завышению оптимального значения степени повышения давления.

Основные вопросы и замечания:

1) На столько ли эффект от предложенной методики расчёта процессов расширения и сжатия газа выше, чем например у методов, описанных в классической монографии Лифшица?

- 2) Сомнительно утверждение об эффективности применения промежуточного охлаждения при низких общих степенях повышения давления в компрессоре;
- 3) Почему при оптимизации степени повышения давления не учитывается эксплуатационный показатель – число часов работы? При высоких степенях повышения давления ухудшается надёжность компрессора.

Автореферат диссертации Хасанова Н.Г. «Влияние неидеальности термодинамических свойств рабочих тел на процессы в ГТУ с промежуточным охлаждением воздуха» отвечает требованиям ВАК РФ (п. 9 Положения о присуждении учёных степеней, утверждённом постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842), а автор диссертационного исследования заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 – «Теплофизика и теоретическая теплотехника».

Заведующий кафедрой "Компрессорные машины и установки" ФГБОУ ВО «КНИТУ», доктор технических наук, доцент



Сагбиев Ильгизар Раффакович

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» (ФГБОУ ВО «КНИТУ»)
420015, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань, К. Маркса, 68
Тел. +7 (843) 238-56-94, office@kstu.ru

