

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ РАСЧЕТОВ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ ГАЗОВЫХ ТУРБИН

Тарасов А.И., Литвиненко О.А., Михайлова И.А., Долгов А.И.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

Несмотря на многочисленные исследования теплообмена в каналах охлаждения газовых турбин, при расчете коэффициентов теплоотдачи и сопротивления остаются невыясненными ряд проблем. В данном исследовании рассматривается одна из них, а именно, влияние температурного фактора на теплоотдачу в гладких каналах и каналах с турбулизаторами.

Проектирование систем охлаждения с использованием известных критериальных уравнений теплообмена обычно сопровождается проведением последующих доводочных испытаний теплового состояния газовой турбины и введением соответствующих изменений в конструкцию охлаждающих трактов. Поэтому целесообразно последовательно проводить уточнение критериальных уравнений с целью учета специфики условий охлаждения газовых турбин.

Очевидно, что уточнение критериальных уравнений теплообмена должно выполняться путем проведения физических экспериментов. Однако их проведение в условиях характерных для систем охлаждения газовых турбин является весьма затруднительным. Поэтому альтернативой физическому эксперименту является численный эксперимент, предполагающий использование надежных CFD-программ для анализа течения и теплообмена в каналах охлаждения. К сожалению, результаты численного эксперимента не всегда согласуются с экспериментом, из-за погрешностей, которые вносятся моделями турбулентности. Поэтому уточнение экспериментальных зависимостей на основе численного эксперимента оправдано только в том случае, если предварительно для хорошо изученных условий течения было получено приемлемое совпадение результатов расчета и эксперимента.

В настоящей работе выполнено исследование влияния температурного фактора на теплообмен в круглом гладком канале и канале с поперечными ребрами малой высоты. Установлено следующее:

2. Ведение температурного фактора в расчет теплоотдачи в гладких каналах систем охлаждения может приводить к росту температуры поверхности лопатки на несколько десятков градусов.
3. Неоднородность свойств воздуха в поперечных сечениях при больших температурных напорах влияет на теплоотдачу гладких каналов. При искусственной турбулизации потока поперечными ребрами малой высоты происходит перемешивание потока в пристеночных зонах. За счет этого влияние температурного фактора на теплоотдачу практически исчезает.