

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СХЕМ ГАЗОТУРБИНЫХ ПРИВОДОВ

Шляхова М.А.

*Национальный аэрокосмический университет
«Харьковский авиационный институт», г. Харьков*

Рассмотрен вопрос оценки эффективности применения перспективных схем газотурбинных приводов (ГТП) в составе энергетических установок.

Развитие материаловедения и технологии производства ГТП, постепенное совершенствование систем охлаждения лопаток турбин позволили существенно повысить допустимые значения температуры газов перед турбиной T_T^* . Тенденция к повышению T_T^* в газотурбинных установках объясняется, прежде всего, тем, что это дает возможность существенно повысить удельную мощность, а значит и уменьшение габаритных размеров двигателя и его массы. При этом снижается и удельный расход топлива. Для обеспечения минимума удельного расхода топлива увеличение T_T^* должно сопровождаться повышением степени повышения давления компрессора π_k^* [1]. Для перспективных ГТП с $T_T^*=1700\dots 1800\text{K}$ значения экономической степени повышения давления компрессора составляют величину $\pi_{к.э.к}^*=35\dots 45$, что требует применения высоконапорных компрессоров. Чем выше расчетная степень повышения давления компрессора $\pi_{к.р}^*$, тем сильнее рассогласование ступеней компрессора при отклонении от расчетного режима, что приводит к уменьшению запаса устойчивости компрессора и помпажу двигателя. С целью повышения запаса устойчивости компрессора современные компрессоры выполняются многовальными. Однако при $\pi_{к.р}^*=35\dots 45$ этого может оказаться недостаточно для обеспечения устойчивой работы компрессора. В многовальном компрессоре потеря устойчивости обычно происходит при пониженной напорности компрессора из-за повышенных углов натекания в первых ступенях (в компрессоре низкого давления).

С другой стороны, известно, что применение двухконтурной схемы ГТД повышает запас устойчивости компрессора низкого давления. Поэтому в качестве перспективной схемы ГТП со свободной турбиной рассматривается двухконтурная схема с разделением потока за компрессором низкого давления. Оба потока направляются в свободную турбину.

Проведено расчетное сравнительное исследование характеристик ГТП одноконтурной и двухконтурной схем со степенями двухконтурности 0,2 и 0,7. Получено, что двухконтурная схема имеет меньшую удельную мощность и внутренний КПД, однако запас устойчивости компрессора низкого давления возрастает. Причем преимущество и недостатки двухконтурной схемы ГТП возрастают при увеличении степени двухконтурности. Вопрос остается актуальным для дальнейшего изучения с целью обоснования компромиссной степени двухконтурности.

Литература:

1. Теория авиационных газотурбинных двигателей В 2 ч. / Ю.Н. Нечаев, Р.М. Федоров. - Москва : Машиностроение, 1978. - 169 с