

## **ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕХОДА НА РЕЖИМ ОДНОЗОННОГО ВРАЩАЮЩЕГОСЯ СРЫВА СТУПЕНИ ОСЕВОГО КОМПРЕССОРА С НАДРОТОРНЫМ УСТРОЙСТВОМ**

**Редин И.И.**

*Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»,  
г. Харьков*

Опытные исследования ступеней осевого компрессора (ОК) с надроторными устройствами (НРУ), проведенные в нашей стране и за рубежом, показали существенную их эффективность по смещению границы устойчивых режимов в сторону меньших расходов.

При этом изменение КПД зависело от параметров ступени и типа НРУ (наибольшее увеличение или снижение на 1...2 %).

Результаты исследований нестационарного течения в периферийной области венца рабочего колеса (РК) с НРУ в виде кольцевой канавки в корпусе над входными кромками лопаток показали появление вблизи границы по вращающемуся срыву характерных пульсаций полного давления с частотой, близкой к частоте однозонного вращающегося срыва (ОВС).

Установка НРУ смещала разрыв характеристики (при переходе на режим ОВС) в сторону меньших расходов на 3,5 % в сравнении с исходным вариантом – гладкой стенкой проточной части (ГПЧ) над РК.

На предсрывных режимах в полости кольцевой канавки появлялось периодически нестационарное течение, направленное в сторону вращения РК, интенсивность которого возрастала по мере приближения к границе по ОВС. Резкий скачок интенсивности течения наблюдался в области режимов (по расходу) между разрывами характеристик исходной ступени (ГПЧ) и с НРУ.

Анализ полученных опытных результатов позволил сформулировать механизм перехода на режим ОВС ступени с НРУ. На предсрывных режимах образуется устойчивая фаза периферийного слабого частичного однозонного срыва без разрыва характеристики.

Эффективность НРУ в виде кольцевой канавки над входными кромками лопаток РК проверена в системе десятиступенчатого осевого компрессора (МОК).

Анализ изменения опытных характеристик МОК с НРУ в системе всех десяти ступеней показал аналогию с результатами исследований на одноступенчатом компрессоре. На расчетном режиме КПД вырос на 1,5% при сохранении степени повышения полного давления.

Граница газодинамической устойчивости сместилась в сторону меньших расходов на 2,5%. При этом на устойчивом режиме, отстоящем от границы устойчивых режимов на 3% по расходу воздуха, регистрировался слабый вращающийся срыв, локализованный в первой ступени.

Эти исследования показали возможность выделения ступени, имеющей минимальный запас газодинамической устойчивости в системе многоступенчатого компрессора.