

# **ВЛИЯНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОГО ОКРУЖНОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ СТАТОРОВ НА АЭРОУПРУГОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЛОПАТОЧНОГО ВЕНЦА В ПОЛУТОРНОЙ КОМПРЕССОРНОЙ СТУПЕНИ**

**Колодяжная Л.В., Гнесин В.И., Колесник А.А.**

*Институт проблем машиностроения НАН Украины, г. Харьков*

Аэродинамическое взаимодействие лопаточных венцов в многоступенчатой турбомашине приводит к возникновению высоких нестационарных аэродинамических нагрузок, которые, в свою очередь, существенно влияют на аэроупругое поведение лопаток. Проблема прогнозирования аэроупругого поведения лопаток и аэроупругой неустойчивости (флаттер, резонансные колебания) приобретает особую важность при разработке высоконагруженных компрессорных и вентиляторных венцов.

На нестационарность аэродинамических полей в многоступенчатой турбомашине существенное влияние оказывает взаимодействие волн возмущений, распространяющихся вверх и вниз по потоку относительно вращающегося лопаточного венца. Очевидно, что одним из способов влияния на взаимодействие волн и соответственно на уровень нестационарных явлений является изменение относительного окружного расположения статоров смежных ступеней.

Экспериментальному и расчетному исследованию влияния относительного окружного расположения статоров смежных ступеней на интегральные аэродинамические характеристики турбин высокого и низкого давления посвящено много работ. Эта проблема является также актуальной для осевых компрессоров. Подробный обзор влияния относительного расположения двух статоров на аэродинамические характеристики осевых компрессоров приведен во многих работах.

Следует отметить, что практически все работы посвящены исследованию аэродинамических эффектов в полуторной ступени без учета обратной связи колеблющихся лопаток на поток. Однако при таком подходе не могут быть исследованы самовозбуждающиеся колебания лопаток (автоколебания, флаттер), которые характеризуются непрерывным обменом энергией между потоком и лопатками и поэтому не могут быть изучены в рамках отдельно рассматриваемых физических сред.

В последнее время развиты новые подходы для исследования самовозбуждающихся колебаний изолированного лопаточного венца или лопаточного венца ступени осевой турбины, основанные на последовательном интегрировании во времени уравнений движения газа и колебаний лопаток с обменом информацией на каждой итерации.

Целью данной работы является численный анализ аэроупругого поведения вибрирующего лопаточного венца осевой компрессорной ступени в трехмерном потоке идеального газа с учетом аэродинамического взаимодействия статор<sub>0</sub> – ротор – статор<sub>1</sub>.