

О РАЗВИТИИ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «FLUTTER»

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

Институт проблем машиностроения НАН Украины, г. Харьков

Рассмотрено применение двухпараметричной $k-\omega$ SST модели турбулентности Ментера [1], для численного анализа самовозбуждающихся колебаний лопаточных венцов турбомашин в трехмерном потоке как идеального так и вязкого газа. Представлена математическая постановка задачи. Показана возможность применения этой модели турбулентности с ее ограничениями и граничными условиями для расчетов и моделирования течения газа.

Одной с главных проблем при разработке или модернизации турбомашин является проблема обеспечения высокого уровня надежности проточной части на всех режимах работы, в которой особенно важна задача прогнозирования условий возникновения самовозбуждающихся колебаний лопаточного венца. Для дальнейшего совершенствования проточных частей турбомашин необходимо детальное изучение и анализ физических процессов, происходящих в них. Несмотря на знание множества динамических закономерностей и законов аэроупругости, полученных при проектировании и исследовании турбомашин, каждая новая турбина или компрессор имеет свою проточную часть, которая имеет свои индивидуальные особенности, которые влияют на ее характеристики. В настоящее время, в эпоху бурного развития компьютерных и электронных технологий, важным инструментом использования в процессе изучения, проектирования, создания и расчета турбомашин, является численный анализ и моделирование, построенные на основе моделей трехмерного течения идеальной и вязкой сред.

Комплекс программ «Flutter» был создан более 10 лет назад. Тексты программ написаны на алгоритмическом языке «Visual Fortran». Диалоговый интерфейс создавался для операционной системы DOS, но также он применителен для операционной системы «Windows XP Professional». Этот комплекс широко используется не только в самом ИПМаш НАН Украины, но и в ряде ведущих организаций Украина, СНГ и стран ближнего и дальнего зарубежья. С его помощью можно моделировать трехмерное течение как идеального, так и вязкого газа в ступенях турбомашин.

Таким образом, можно сделать выводы о необходимости усовершенствования существующего программного комплекса, путем внедрения новой двухпараметричной $k-\omega$ SST модели турбулентности Ментера [1]. Основные принципы, заложенные в основу такой модернизации программного комплекса «Flutter» представлены в работе.

Литература:

1. Menter, F. Zonal two-equation $k - \omega$ turbulence models for aerodynamic flows/ F. Menter // AIAA Paper, 1993.