

Расчетно-экспериментальное моделирование аэроупругих колебаний на кластере ПНИПУ

В.Я. Модорский, Л.Н. Бутымова

ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

Значительных вычислительных ресурсов требуют для своего решения междисциплинарные задачи. Вместе с тем, совершенствование рабочих процессов в энергетических установках (ЭУ) сопряжено с решением ряда подобных проблем. В частности, необходима разработка расчетных моделей и методик, позволяющих прогнозировать опасные аэроупругие колебания в конструкции. В связи со сложностью задачи, для верификации результатов необходимо совместное использование ресурсов современных суперкомпьютеров и подходов физического эксперимента. На первом этапе изучение этой проблемы предлагается проводить по двум направлениям, независимо: численное моделирование волновых процессов в газе и численное исследование динамического напряженно-деформированного состояния конструкции (рис.1). Кроме того, на первом этапе разработана установка для проведения физических экспериментов (рис.1) и реализована подготовка методик проведения физических экспериментов. Получены экспериментальные амплитудно-частотные характеристики модельной камеры (рис.2). На втором этапе необходима реализация связанного численного решения и его верификация на базе результатов физических экспериментов.

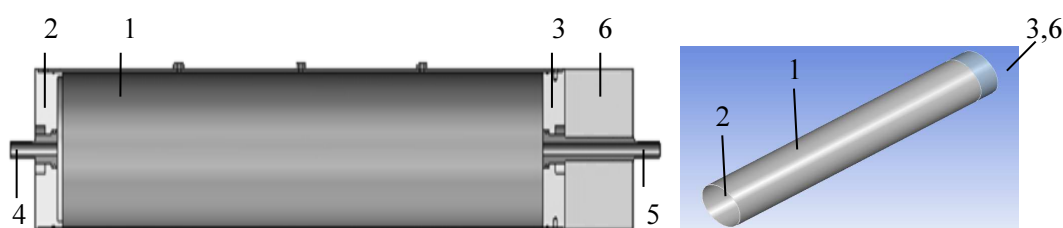


Рис. 1. Конструктивная и расчетная схемы экспериментальной установки: 1 – корпус, 2, 3 – крышки, 4,5 – штуцеры, 6 – модельные элементы

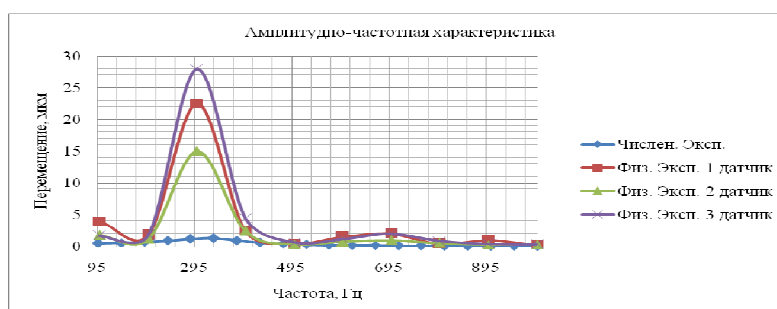


Рис. 2. Амплитудно-частотная характеристика модельной камеры

Выводы:

1. Отработана методика анализа колебательных режимов ЭУ с учетом условий закрепления в программном комплексе ANSYS WB на ВБК ПНИПУ.
2. Проведены экспериментальные и численные исследования по оценке влияния геометрических и массовых характеристик конструкции ЭУ, параметров газодинамической нагрузки на колебательные процессы в динамической системе «поток-конструкция».

Планируется провести численные эксперименты по оценке влияния физико-механических характеристик на характеристики колебаний в динамической системе «поток-конструкция», с помощью кластера ПНИПУ, верификация численных исследований будет проведена с использованием результатов физических экспериментов.