

Секция «Математика и механика»

Флаттер конической оболочки при внешнем обтекании сверхзвуковым потоком газа

Васильев Алексей Валерьевич

Аспирант

МГУ - Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,

Механико-математический факультет, Москва, Россия

E-mail: alexxx_was@mail.ru

В большинстве работ по флаттеру оболочек для избыточного аэродинамического давления используется формула поршневой теории. В данной работе рассматривается решение задачи о флаттере конической оболочки при внешнем обтекании сверхзвуковым потоком газа в новой постановке. Задача в новой постановке [5,6] отличается от поршневой теории присутствием квазистатического давления, коэффициентом перед выражением типа поршневой теории, а также наличием новых слагаемых, имеющих ясный механический смысл (присоединенная масса, инерция поворотов, усилия в срединной плоскости). В предложенной работе проводится широкий параметрический анализ данной задачи и устанавливается степень влияния новых слагаемых.

Проведенное исследование показало, что критическая скорость флаттера в новой постановке будет меньше, чем в постановке по поршневой теории, при этом различия составляют около 40%, это значит, что при больших скоростях поршневая теория дает сильно завышенные результаты. Также установлено, что наибольший вклад в новой постановке имеет последнее слагаемое, имеющее смысл усилия в срединной поверхности.

Литература

1. Новичков Ю.Н. Флаттер пластин и оболочек // Механика деформируемого твердого тела. М., 1978. С. 67-122. Итоги науки и техники / ВИНТИ; Т. 11.
2. Александров В.М., Гришин С.А. Динамика конической оболочки при внутреннем сверхзвуковом потоке газа // Прикл. математика и механика. 1994. Т. 58, №4. С. 123-132.
3. Диткин В.В., Орлов Б.А., Пшеничнов Г.И., Сергиенко А.А. О флаттере конических оболочек // Численные методы в механике деформируемого тела. М., 1987. С. 3-14.
4. Диткин В.В., Орлов Б.А., Пшеничнов Г.И. Численное исследование флаттера конических оболочек // Изв. РАН. МТТ. 1993. №1. С. 185-189.
5. Кийко И.А. Постановка задачи об аэроупругих колебаниях конической оболочки малого раствора, внутри которой со сверхзвуковой скоростью протекает газ // Вестн. МГУ. Сер. 1, Математика, механика. 2004 №3. С. 58-61.
6. Алгазин С.Д., Кийко И.А. Флаттер пластин и оболочек. М.: Наука, 2006. 247с.

Конференция «Ломоносов 2014»

7. Черный Г.Г. Течение газа с большой сверхзвуковой скоростью. М.: Наука, 1968. 455 с.
8. Григолюк Э.И., Кабанов В.В. Устойчивость оболочек. М.: Наука, 1978. 359с.