

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗНАЧЕНИЙ ПРОЕКТНЫХ ПАРАМЕТРОВ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ С ВОЗДУШНЫМ СТАРТОМ НА ПРОЦЕСС ДЕСАНТИРОВАНИЯ

Короткий С. А.
МГТУ им. Н. Э. Баумана, г. Москва, Россия

В настоящее время для запуска ракет-носителей (РН) с космическими аппаратами проектируются аэрокосмические системы с воздушным стартом, которые по массе выводимой полезной нагрузки создадут конкуренцию на рынке запуска РН легкого и среднего класса.

Актуальной и малоизученной является задача исследования влияния нестационарных аэродинамических сил на процесс десантирования упругой РН в вихревой след за самолетом-носителем (СН). Экспериментальные данные, указывают на необходимость выбора проектных параметров аэрокосмической системы, учитывая влияния вихревого следа СН на десантируемую РН.

Целью работы является исследование влияния значений проектных параметров аэрокосмической системы с воздушным стартом из грузового отсека самолета-носителя с учетом интенсивного вихреобразования и разработка математического и программно- алгоритмического обеспечения для учета влияния вихревого следа за СН на десантируемую РН.

При выборе проектных параметров аэрокосмической системы, вычисление нестационарных аэродинамических нагрузок, производится бессеточным методом вихревых элементов, позволяющим учитывать интенсивное вихреобразование вблизи поверхности гладкого обтекаемого тела [1]. Для расчета динамики упругого тела используется балочная модель [2]. Процесс десантирования рассматривается как выдвижение осесимметричного упругого тела с конической головной частью в пространственный вихревой след, образующийся за моделью СН [3].

Производится выбор значений проектных параметров АКСГО с учетом проектируемых прототипов систем «Воздушный старт» (РФ) и «AirLaunch» (США), с учетом влияния вихревого следа за СН.

Результаты численного моделирования динамики десантирования показывают, что при проектировании пусковой установки и системы управления аэрокосмической системы необходимо учитывать возмущения от вихревого следа, и что при определенных условиях, влияние вихревого следа увеличивает риск возникновения аварийной ситуации.

Работа поддержана грантом РФФИ 09-08-00657-а.

Литература

1. Щеглов Г. А. Алгоритм расчета гидроупругой динамики процесса выдвижения тела в пространственный поток // Оборонная техника. – 2009. - №1. – С.3-10.
2. Короткий С. А., Щеглов Г. А. Численное моделирование аэроупругой динамики воздушного старта с учетом интенсивного вихреобразования // Вестник МГТУ им. Н. Э. Баумана. Сер. Машиностроение (Спец.выпуск), 2010. — С. 67-73.
3. Короткий С. А. Исследование аэроупругой динамики воздушного старта с учетом интенсивного вихреобразования // Динамические и технологические проблемы механики конструкций и сплошных сред им. А. Г. Горшкова: Материалы XVI международного симпозиума. — М.: МАИ, 2010. — Т. 1. — С. 104.