УДК 629.13

В. С. СЕНЬКИН, С. В. СЮТКИНА-ДОРОНИНА

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВАРИАЦИЙ ПАРАМЕТРОВ УПРАВЛЯЕМОГО РАКЕТНОГО ОБЪЕКТА НА ДАЛЬНОСТЬ ПОЛЁТА

Институт технической механики
Национальной академии наук Украины и Государственного космического агентства Украины,
ул. Лешко-Попеля, 15, 49005, Днепр, Украина; e-mail: sutkina-ne@mail.ru

Сформулирована задача исследования параметрической чувствительности целевого функционала – дальности полёта – как одного из показателей эффективности управляемого ракетного объекта (УРО) к отклонениям проектных параметров, параметров траектории, отдельных требований тактико-технического задания и конструктивных факторов (далее исследуемых параметров) от номинальных значений. Проведены исследования и сделана оценка влияния вариаций исследуемых параметров на целевой функционал, определены диапазоны, в которых эти вариации не оказывают существенного влияния на эффективность выполнения целевой задачи. Предложенная классификация исследуемых параметров по степени их влияния на целевой функционал позволяет выработать требования к точности реализации этих параметров на конкретном варианте УРО. Методика оценки параметрической чувствительности может использоваться при разработке методов оптимизации, применяемых на начальном этапе проектирования объектов ракетно-космической техники.

Ключевые слова: *управляемый ракетный объект, маршевый ракетный двигатель на твёрдом топливе, начальный этап проектирования, проектные параметры, параметрическая чувствительность целевого функционала, вариации параметров, допустимые диапазоны вариаций исследуемых параметров.*

1. *Tewari* Ashish. Advanced control of aircraft, spacecraft and rockets. Kanpur: John Wiley & Sons, 2011. 456 p.
2. *Розенвассер Е. Н., Юсупов Р. М.* Вклад ленинградских ученых в развитие теории чувствительности систем управления. Труды СПИИРАН. 2013. Вып. 2 (25). С. 13 – 41.
3. *Боде Г.* Теория цепей и проектирование усилителей с обратной связью: пер. с англ. и ред. А. А. Колосова. М.: Гос. изд-во иностр. лит., 1948. 641 с.
4. *Быховский М. Л.* Основы динамической точности электрических и механических цепей. М.: Изд-во АН СССР, 1958. 157 с.
5. *Алемасов В. Е., Дерегалин А. Ф., Тишин А. П.* Теория ракетных двигателей: учебник для вузов под общ. ред. *Глушко В. П.* М.: Машиностроение, 1980. 535 с.
6. *Георгиев А. Ф.* Методика оценки влияния вариаций массовых и жесткостных параметров летательного аппарата на его аэроупругие характеристики: автореф. дис. ... канд. техн. наук. М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. 22 с.
7. *Смердов А. А.* Разработка методов проектирования композитных материалов и конструкций ракетно-космической техники: автореф. дис. … док. техн. наук. М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. 410 с.
8. *Измайлов А. Ф.* Чувствительность в оптимизации. М.: Физматлит, 2006. 248 с.
9. *Томович Р., Вукобратович М.* Общая теория чувствительности. М., 1972. 240 с.
10. *Сенькин В. С.* Оптимизация программ управления полетом и оптимизация тяги маршевой двигательной установки управляемого ракетного объекта. Техническая механика. 2000. № 1. С. 46 – 50.
11. *Сенькин В. С.* Оптимизация проектных параметров ракеты-носителя сверхлегкого класса. Техническая механика. 2009. № 1. С. 80 – 88.
12 *Лебедев А. А., Герасюта Н. Ф.* Баллистика ракет. М.: Машиностроение, 1970. 244 с.
13. *Петренко А. И.* Основы автоматизации проектирования. Киев: Техника, 1982. 295 с.
14 Сенькин В. С. Исследование чувствительности целевого функционала к вариациям проектных параметров ракеты-носителя. Техническая механика. 2010. № 4. С. 97 – 108.
15. *Сенькин В. С., Сюткина-Доронина С. В.* Исследование чувствительности целевого функционала к вариациям проектных параметров управляемого ракетного объекта. Авиационно-космическая техника и технология. 2016. № 3. С. 9 – 17.