

УДК 629.78

**ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ  
ПЕРЕЛЕТОВ НА ГЕОСТАЦИОНАРНУЮ ОРБИТУ И ФОРМИРОВАНИЯ  
ПРОЕКТНОГО ОБЛИКА КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА  
С ЭЛЕКТРОРЕАКТИВНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ**

К.В. Петрухина

Научный руководитель – д.т.н., профессор В.В. Салмин  
Самарский государственный аэрокосмический университет  
имени академика С.П. Королёва

Исследование различных схем выведения космических аппаратов (КА) на геостационарную орбиту до настоящего времени остается актуальной задачей из-за необходимости запусков спутников связи и высокой удельной стоимости доставки 1 кг массы полезной нагрузки на указанную орбиту.

В настоящей работе произведено компьютерное моделирование комбинированных схем выведения КА на геостационарную орбиту с использованием маршевой двигательной установки разгонного блока «Фрегат» и электроракетной двигательной установки на основе стационарных плазменных двигателей СПД-140. Комбинированная схема сочетает в себе достоинства как импульсной схемы (малое время выведения и, как следствие, малое время пребывания в радиационных поясах Земли), так и схемы перелета с малой тягой (большая масса полезной нагрузки). В этом случае появляется возможность варьирования соотношения времени перелета и массы полезной нагрузки, т.е. решения двухкритериальной задачи оптимизации.

Разработан специализированный программный комплекс, позволяющий производить проектно-баллистические расчеты и на их основе строить траекторию пространственного движения, а также формировать проектный облик КА.

В программном комплексе реализуются принципы СОМ-технологий, позволяющие передавать расчетные данные между различными программами. В частности, расчет проектно-баллистических параметров ведется в программе, составленной в среде программирования Borland Delphi 7, построение трехмерной модели движения осуществляется с использованием программного интерфейса OpenGL, а формирование проектного облика КА в системе твердотельного моделирования Solid Works 2004 происходит с применением параметризации.

Такой подход позволяет минимизировать затраты на исследования рациональных схем выведения, что имеет важное практическое приложение на ранних этапах проектирования, когда возникает необходимость анализа множества альтернативных вариантов.

