

**Построение проекций границ областей достижимости в задаче сближения  
космического модуля с орбитальной станцией**

**Научный руководитель – Лемак Степан Степанович**

**Ветелкина Ольга Юрьевна**

*Студент (специалист)*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,  
Механико-математический факультет, Кафедра прикладной механики и управления,  
Москва, Россия

*E-mail: olgavetyolkina@yandex.ru*

Рассматривается двумерная модель задачи тестирования точности стабилизации движения устройства спасения космонавта (УСК) [1]. УСК, предназначенное для использования при кратковременных перемещениях вне орбитальной станции, представляет собой прямоугольную раму, в углах которой находятся газовые микродвигатели и которая крепится к скафандру.

Выводятся линеарезованные уравнения движения УСК в отклонениях от программного движения и представляются в виде  $\dot{x} = A(t)x + Bu + Cv$ , где  $A(t)$ ,  $B$ ,  $C$  — известные матрицы, возмущения:

$x(0) \in X = (x_j^0 \in R^n)$  — множество начальных положений,

$v_i(t) \in V, i = 1, 2$  — множество ошибок двигателей,

$w_i \in W = ((v_i, x_i^0) \in X \times V)$  — множество возмущений;

управления:

$u \in U$  — управление боковыми и маршевыми двигателями, а также управляющий момент, создаваемый работой боковых двигателей.

Для оценки качества управления устройством используется метод максиминного тестирования [1]. Исходная система декомпозируется на управляемую и возмущаемую подсистему. Задача сводится к геометрической игре: проекции границ областей достижимости по управлению и возмущению строятся в одной системе координат. Для построения границ решаются задачи Булгакова для управляемой и возмущаемой подсистемы, применяя принцип максимума Понтрягина [2].

**Источники и литература**

- 1) Александров В.В., Бугров Д.И., Лемак С.С., Лебедев А.В., Тихонова К.В., Чертополохов В.А., Шульгина Н.Э. Новые задачи физико-механического практикума. Часть 2. Тестирование качества сближения устройства спасения космонавта с международной космической станцией // Учебное пособие. М.: Издательство попечительского совета механико-математического факультета МГУ, 2015. С.5-27.
- 2) Александров В.В., Болтянский В.Г., Лемак С.С., Парусников Н.А., Тихомиров В.М. Оптимизация динамики управляемых систем. Москва, Изд-во Моск. Ун-та, 200, 304 с.