

**Управление двухступенчатой электромеханической системой
в присутствии возмущений**

И.М. Ананьевский^{1,2}, Т.А. Ишханян^{2,3}

¹Институт проблем механики им. А. Ю. Ишлинского РАН

²Московский физико-технический институт (государственный институт)

³Институт физических исследований НАН РА

Исследуется задача управления прецизионной поворотной платформой, устанавливаемой на орбитальном космическом аппарате и предназначенной для снижения кажущегося ускорения (микроускорения) контейнера с полезной нагрузкой, закрепленного на платформе.

Рассматриваемая система состоит из трех твердых тел: основания и тел 1 и 2 (рис. 1). Все три тела могут вращаться вокруг общей оси. Первое тело вращается относительно основания с помощью основного электродвигателя, а второе тело (полезная нагрузка) – относительно первого с помощью вспомогательного электродвигателя. Кроме того, второе тело связано с первым посредством крутильной пружины (торсиона). Предполагается, что в системе присутствуют возмущения, обусловленные трением в подшипниках электроприводов. Требуется сформировать управляющие моменты электродвигателей так, чтобы обеспечить заданное движение второго тела относительно основания.

В работе [1] предложен подход, гарантирующий стабилизацию желаемого движения. В данной работе построен закон управления в форме обратной связи, который через конечный промежуток времени обеспечивает движение второго тела относительно основания по заданной траектории. Применяемый подход использует технику линейных матричных неравенств. Полученное управление может рассматриваться как линейная обратная связь с коэффициентами, зависящими от фазовых переменных системы. Коэффициенты обратной связи бесконечно возрастают по мере приближения траектории движения к желаемой, однако управляющие моменты остаются ограниченными и удовлетворяют наложенным на них условиям. Показано, что предложенный закон управления оказывается эффективным при наличии трения, параметры которого

неизвестны и непостоянны, а также в присутствии других неконтролируемых возмущений.

Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ на поддержку ведущих научных школ (НШ-2710.2014.1) и при финансовой поддержке РФФИ (проекты №14-01-00356 и №14-01-00476). Т.А. Ишханян благодарит фонд "Династия" за стипендию для студентов-физиков, а также SPIE за международную студенческую стипендию 2015 г.

Литература

1. *Акуленко Л.Д., Болотник Н.Н., Борисов А.Е., Гавриков А.А., Емельянов Г.А.* Квазиоптимальное управление поворотом твердого тела вокруг неподвижной оси с учетом трения. - Известия Российской Академии Наук. Теория и системы управления. – 2015. - №3. - С. 3-21.

Рис. 1. Двухкаскадная электромеханическая система.