



# Моделирование, идентификация, синтез систем управления

Сборник тезисов  
Четырнадцатой Международной  
научно-технической конференции  
11 – 18 сентября 2011 г.

Москва – Донецк  
2011

## ДВИЖЕНИЕ ТВЕРДОГО ТЕЛА ПОД ДЕЙСТВИЕМ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ВОЗМУЩАЮЩИХ МОМЕНТОВ

*Московская государственная академия строительства и архитектуры, факультет архитектуры, кафедра динамики сооружений, e-mail: yuzhakov@mail.ru, kushpil.ru@drambler.ru, leshchenko\_d@mail.ru*

**Постановка задачи.** Исследуется движение относительно неподвижной точки динамически симметричного тяжелого твердого тела под действием возмущений. Ставится задача исследовать поведение решения системы при значениях малого параметра  $\varepsilon$ , зависящих от нуля, на достаточно большом промежутке времени.

**Решение задачи.** Для решения задачи применяется метод усреднения. Проведено усреднение уравнений по быстрой переменной времени.

**Вывод.** Исследовано движение твердого тела, близкое к случаю вращения, под действием возмущающего момента, медленно изменяющегося во времени и обусловленного влиянием возмущающей среды. Согласно используемой методике, получена усредненная система первого приближения для медленных переменных, которая позволяет определить полную энергию тела, проекцию векторного момента на вертикаль и угловую скорость вращения относительно оси симметрии. В случае возмущающих моментов действующих на твердое тело со стороны внешней среды получено усредненное решение усредненной системы дифференциальных уравнений.

Полосов В. М., Моргунов Б. И. Метод осреднения в теории нелинейных колебательных систем. – М.: Изд-во МГУ, 1971 – 507с.

Акуленко Л. Д., Лещенко Д. Д., Черноусько Ф. Л. Возмущенные движения твердого тела, близкие к случаю Лагранжа // Прикладная математика и механика. – 1979. – Т. 43, №5. – С. 771–778

матричных неравенств. В частности, из условий реализуемости закон управления задаются ограничения на норму исходной матрицы  $K$ . При синтезе закона управления в форме обратной связи по выходу, задаются ограничения на структуру матрицы  $K = \bar{K}S$ , и матрица  $\bar{K}$  становится переменной задачей оптимизации с линейными матричными неравенствами. Для обеспечения качества переходных процессов исходной системе задаются ограничения из условия близости оценки переходных процессов исходной и эталонной системы.

1. Маликов А.И. Синтез алгоритмов оценивания состояния нелинейных регулируемых систем с применением матричных систем сравнения // Вестник Казан. гос. техн. ун-та. 1998. №3. С.54-59.
2. Маликов А.И. Эллипсоидальное оценивание решений дифференциальных уравнений с помощью матричных систем сравнения // Изв. вузов. Математика. 2002. №8. С. 30-42.
3. Маликов А.И. Алгоритмы анализа динамики и качества систем управления с неопределенностями на основе матричных систем сравнения // Труды Российской конф. С международным участием «Технические и программные средства систем управления, контроля и измерения». Москва, 18-19 окт. 2010 г. М.:ИПУ РАН, CD, 8 с.
4. Назин С.А., Поляк Б.Т., Топунов М.В. Подавление ограниченных внешних возмущений с помощью метода инвариантных эллипсоидов // Автоматика и телемеханика. 2007. № 3. С. 106-125.
5. Zečević A.I. Sijak D.D. Control of Complex Systems. Structural Constraints and Uncertainty/ Series Communications and Control Engineering/ Editors Sontag E.D., Thoma M., Isidori A., van Schuppen J.H. NY: Springer Science+Business Media, LLC 2010. 232 p.