**О Т З Ы В**

**о выпускной работе Сергея Олеговича БОНДАРЕНКО**

**“Применение теории обобщённой задачи Чебышёва для решения задач**

**о гашении колебаний некоторых механических систем”**

Выпускная работа С.О.Бондаренко посвящена решению двух задач с четырьмя степенями свободы о нахождении оптимальной управляющей силы, переводящей рассматриваемые механические системы из состояния покоя за указанный промежуток времени в новое состояние покоя, что и называется гашением колебаний.

Решение задач начинается с применения принципа максимума Понтрягина, обеспечивающего минимум функционала от квадрата искомой управляющей силы. После построения управляющей силы в работе показывается, что в каждой задаче на протяжении всего времени движения выполняются линейные неголономные связи 10-го порядка. Это позволяет рассматривать решаемые задачи как обобщенные задачи Чебышёва, в которых полученные линейные дифференциальные уравнения 10-го порядка рассматриваются как программы, удовлетворяемые при движении механических систем. Решать такие задачи предлагается методами неголономной механики со связями высокого порядка с применением обобщенного принципа Гаусса.

В работе С.О.Бондаренко обе поставленные задачи решены обоими методами, результаты представлены в виде графиков, отражающих изменение управляющей силы и нормальных координат в процессе движения, причем рассматриваются различные промежутки времени перемещения. Интересно, что в случае короткого движения графики, полученные двумя различными методами, практически совпадают, а при длительном времени движения резко различаются. Это можно объяснить тем, что в первом случае управляющая сила содержит гармоники с собственными частотами системы, которые стремятся раскачивать систему, а в случае использования обобщенного принципа Гаусса эти силы найдены в виде полиномов, обеспечивающих плавность движения.

Отдельно можно обсудить формирование управляющей силы. При использовании принципа максимума Понтрягина она всегда имеет скачки в начале и в конце движения. Такие же скачки она имеет и при использовании обобщенного принципа Гаусса в случае кратковременного движения, но при увеличении этого времени скачки уменьшаются и далее вообще исчезают. Интересно, что и при коротком времени движения их можно устранить (это сделано и в дипломной работе), поставив расширенную краевую задачу, в которой дополнительно требуется обращение в нули ускорения носителя рассматриваемого механизма в начале и в конце движения. Интересно, что подобную расширенную краевую задачу решить с помощью принципа максимума Понтрягина не представляется возможным.

Представленная работа С.О.Бондаренко “Применение теории обобщённой задачи Чебышёва для решения задач о гашении колебаний некоторых механических систем” представляет собой законченное научное исследование, заслуживающее опубликования, и должна быть оценена на «отлично».

Научный руководитель

проф., докт. ф.-м. наук М.П.Юшков

 29 мая 2023 г.