

## ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию Майорова А.Ю. «Качественный и асимптотический анализ динамики неконсервативных систем с квадратичным трением», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.01 – «Теоретическая механика».

В диссертационной работе Майорова А.Ю. рассмотрена задача устойчивости и колебаний голономных механических систем со стационарными связями. Предполагается, что совокупность, действующих на систему сил, состоит из потенциальных, следящих и сил вязкого трения, зависящих от скорости квадратично и линейно.

В первой главе диссертации рассматривается трехзвенная модель маятника на гладкой горизонтальной плоскости, нагруженного следящей силой, постоянной по модулю, но сохраняющей постоянный угол с последним звеном маятника. Исследуется устойчивость равновесия как в отсутствие сил трения, так и при вязком трении. Особенность рассматриваемой задачи – алгебраическая сложность исследований характеристического уравнения линеаризованных уравнений системы. Эти проблемы А. Майоров успешно преодолевает, как в отсутствие сил трения, так и при силах трения, более того, им получены критерии асимптотической устойчивости при малых силах трения.

Во второй главе диссертации исследуется влияние квадратичных сил трения на колебания системы в зоне Циглера. Майоров А. исходит из предположения, что колебания в этих областях имеют ограниченный характер («слабая» неустойчивость). Анализ, основанный на преобразованиях Кэмела-Хори и метода усреднения, показал справедливость этих предположений, доказано существование аттрактора в фазовом пространстве.

В третьей главе диссертации исследуется устойчивость равновесия некоторой механической системы, описывающей движений лопасти на упругой втулке несущего или рулевого винта вертолета. Принимаются во внимание активные силы, следящие и линейные силы трения. Автор исследований столкнулся с проблемой приведения уравнений первого приближения к нормальным координатам, которая не решается в символьном виде в силу громоздкости матрицы результирующих преобразований. А. Майоров преодолел эти проблемы, принимая во внимание специфику задачи: инвариантность (относительно ортогональных преобразований) некоторых параметров задачи, численное представление некоторых матриц преобразования. В результате были получены условия устойчивости по первому приближению во всем пространстве параметров.

В работе получен ряд новых результатов: получены критерии асимптотической устойчивости трехзвенного механизма, построен аттрактор в зонах Циглера, исследована устойчивость равновесия некоторой механической системы с двумя степенями свободы.

Считаю, что работа удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.01 – теоретическая механика, а автор диссертации заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук.

Научный руководитель, д.ф.-м.н., проф.

Красильников П.С.

Подпись Красильникова П.С. заверяю,

декан факультета  
«Информационные  
технологии и прикладная  
математика» МАИ



Крылов С.С.