

## Отзыв научного руководителя

о диссертанте Русских Сергее Владимировиче и его диссертации на тему «Динамика движения деформируемого твердого тела на упругих опорах по криволинейной поверхности», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела».

Русских Сергей Владимирович является выпускником кафедры «Космические аппараты и ракеты-носители (СМ-1)» ФГБОУ ВПО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (МГТУ им. Н.Э. Баумана)», которую он окончил в 2011 году по специальности «Ракетостроение» с отличием. Затем Русских С.В. продолжил свое обучение в очной целевой аспирантуре на кафедре «Прочность авиационных и ракетно-космических конструкций (603)» ФГБОУ ВПО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет) (МАИ)». В ходе работы над диссертацией Русских С.В. продемонстрировал глубокие знания в области механики деформируемого твердого тела и отличное владение математическим аппаратом и вычислительной техникой.

**Актуальность темы** диссертации обусловлена тем, что в настоящее время во многих областях техники и жизнедеятельности человека, таких как транспортные средства, управляемые летательные и космические аппараты, возникают задачи механики, связанные с движением твердых и деформируемых тел по криволинейным поверхностям и направляющим. Имеется много нерешенных задач и задач, требующих решений в уточненной нелинейной постановке – в частности при движении тел по сильно искривленным поверхностям или направляющим кривым с большими углами поворота. Эти задачи актуальны в настоящее время и некоторым из них посвящена рассматриваемая работа.

Разработанные математические модели и решенные в диссертации задачи являются оригинальными и имеют научную новизну и большую значимость для современной науки и техники.

**Новые результаты**, полученные в диссертационной работе:

- Разработана математическая модель и решена задача о колебаниях упругой направляющей балки с движущимся по ней летательным аппаратом или реактивным снарядом на двух опорах. Проведен анализ расчета кинематических параметров полета снаряда или аппарата после схода с упругой направляющей балки;
- Получена система нелинейных дифференциальных уравнений и решена плоская нелинейная задача о движении тела на двух колесах по произвольной кривой с учетом упругости шин и подвески;
- Проведен анализ влияния жесткости подвески и податливости шин на характер изменения перегрузки по времени и анализ влияния радиусов колес и других параметров на реакции движущегося тела;
- Разработана новая общая математическая модель для расчета движения тела на упруговязких роликах по произвольной двухрельсовой изогнутой и закрученной пространственной направляющей с учетом относительного движения упругих присоединенных масс.

**Практическая ценность** состоит в том, что разработанные в диссертации математические модели, методики и алгоритмы могут быть использованы для расчета различных механических систем в проектной практике, в частности, при проектировании систем запуска беспилотных летательных аппаратов, экстремальных катальных гор и т.д.

**Достоверность** полученных результатов основывается на корректности математических моделей и строгости математических решений, а так же на сравнении численных расчетов для тестовых примеров, для которых имеются точные решения.

**Основные результаты**, полученные в диссертационной работе, опубликованы в девяти научных работах, три из которых – в журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Диссертация Русских С.В. является законченной научно-квалификационной работой, в которой получена новая математическая

модель для расчета движения тела на упруговязких роликах по произвольной изогнутой и закрученной пространственной направляющей, имеющей существенное значение для механики деформируемого твердого тела. Таким образом, диссертационная работа Русских С.В. соответствует критериям, установленным Положением ВАК о порядке присуждения ученых степеней и званий.

Русских С.В. является квалифицированным специалистом в области механики деформируемого твердого тела и заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела».

Научный руководитель:  
Заслуженный конструктор РФ,  
кандидат технических наук,  
заведующий кафедрой «Прочность  
авиационных и ракетно-  
космических конструкций (603)»  
МАИ



Гнездилов В.А.

Подпись Гнездилова В.А. заверяю.

Декан факультета «Аэрокосмический» МАИ



Медведский А.Л.