

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шимановского Владимира Александровича «Разработка, обоснование и тестирование эффективных численных алгоритмов компьютерного моделирования систем связанных твёрдых тел», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Диссертационная работа посвящена актуальной задаче разработки методов и алгоритмов, которые могут быть применены в компьютерном моделировании динамики систем твёрдых тел (СТТ). Объектом исследования являются математические модели, которые используются в динамических задачах определения координат, скоростей, ускорений и реакций связей СТТ по заданному силовому нагружению. В качестве предметов исследования выступают методы теоретической механики и численные алгоритмы, предназначенные для компьютерного формирования уравнений движения СТТ и их численного исследования.

Актуальность и практическая значимость темы исследования обусловлены тем, что компьютерное моделирование динамического поведения механических систем является необходимым этапом при проектировании новых технических систем, таких как космические аппараты, роботы-манипуляторы и транспортные средства.

Научная новизна и теоретическая значимость диссертационного исследования состоит в том, что в ней выведена новая форма УД СТТ в гамильтоновых переменных, отличающаяся расширенным составом переменных состояния, рекуррентной структурой и ориентированностью на численные исследования; получены новые результаты, связанные с разработкой алгоритмов приведения различных УД СТТ к нормальной форме Коши, что необходимо для использования стандартных методов интегрирования этих уравнений; подробно проанализированы вычислительные затраты всех этапов исследования динамики систем тел с помощью различных подходов к формированию их математических моделей, выделены их положительные и отрицательные стороны.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в разработанных рекомендациях по выбору наиболее эффективного подхода к формированию математических моделей сложных технических систем в зависимости от их топологической структуры; в создании комплекса программ для моделирования динамики одного класса технических систем с отделяющимися элементами, который используется при проектировании новых изделий ЗАО «СКБ» ПАО «Мотовилихинские заводы» и на который имеется пять свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Результаты диссертационной работы могут быть использованы при разработке отечественного программного обеспечения для компьютерного моделирования сложных технических систем, а также в учебном процессе.

Замечания:

1. По тексту автореферата не ясен принцип, положенный в основу классификации различных способов построения математических моделей СТТ.

2. В своей работе соискатель ограничился рассмотрением СТТ со структурой дерева, с голономными, идеальными связями и не исследовал вопрос о применимости своих алгоритмов для моделирования СТТ с замкнутыми цепями и неголономными связями.

Данные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы, не снижают её научную и практическую значимость. Положения, вынесенные на защиту, следует признать новыми и обоснованными.

Диссертационная работа «Разработка, обоснование и тестирование эффективных численных алгоритмов компьютерного моделирования систем связанных твёрдых тел» соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, её автор, Шимановский Владимир Александрович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Главный научный сотрудник лаборатории общей механики

Научно-исследовательского института механики

Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова

д. ф.-м. н (специальность 01.02.01 — Теоретическая механика)

профессор

Самсонов Виталий Александрович

14.06.2024

119192, г. Москва, Мичуринский проспект, д. 1

тел. + 7 (495) 939-54-78, e-mail: samson@imec.msu.ru

Я, Самсонов Виталий Александрович, даю согласие на обработку моих персональных данных, связанную с защитой диссертации и оформлением аттестационного дела В. А. Шимановского.

Нач. отдела кадров
НИИ механики МГУ

Подпись заверено
17.06.2024

