

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Шимановского Владимира Александровича

на тему «РАЗРАБОТКА, ОБОСНОВАНИЕ И ТЕСТИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ ЧИСЛЕННЫХ АЛГОРИТМОВ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИКИ 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 Шимановского Владимира Александровича посвящена проблематике построения математических моделей систем абсолютно твёрдых тел, соединённых с помощью связей (идеальных, голономных/неголономных, стационарных/нестационарных) и их последующей реализации в форме программных комплексов численного моделирования.

Актуальность и практическая значимость темы исследования связаны с тем, что решаемая задача часто возникает в задачах проектирования и анализа динамики составных технических систем, таких как управляемые роботы и транспортные средства. При этом подобные задачи всегда несвободны от множества особенностей и нюансов, характеризующих конкретные механические системы, что существенно ограничивает использование унифицированных подходов моделирования и имеющихся программных комплексов. Все это создает предпосылки для разработки новых специализированных методов и программ моделирования динамики составных технических систем с использованием новых методических подходов, совершенствования их алгоритмизации и применения адаптированных численных методов.

Научная новизна работы состоит в том, что в ней выведена форма уравнений динамики систем твердых тел в гамильтоновых переменных, отличающаяся расширенным составом переменных состояния, рекуррентной структурой и ориентированностью на численное моделирование. Также новизной характеризуется итерационный алгоритм разрешения уравнений динамики с положительно определённой матрицей системы относительно старших производных, в котором используется приближение к обратной обобщённой матрице инерции, а также алгоритм приведения расширенных форм уравнений динамики к системам обыкновенных дифференциальных уравнений в нормальной форме, отличающийся применением симметричного *LTDL*-разложения, и методика выбора оптимального метода формирования уравнений движения и приведения их к нормальной форме в зависимости от структуры системы, числа тел и типов шарниров.

К основным результатам работы следует отнести полученную форму уравнений движения в гамильтоновых переменных, которая отличается

расширенным составом переменных, подход к классификации уравнений со структурой дерева на основе матрицы кинематической структуры, итерационный алгоритм разрешения уравнений движения с положительно определённой матрицей системы относительно старших производных, который обеспечивает квадратичную вычислительную сложность алгоритма, а также программный комплекс для моделирования и оптимизации управления движением одного класса систем.

Результаты диссертации апробированы в рамках разноуровневых конференций, а также достаточным образом опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

В качестве недостатка изложения материала в автореферате, можно отметить некоторую ограниченность в представлении результатов моделирования в смысле конкретных примеров механических систем, что сужает иллюстрацию возможностей разработанного программного комплекса. Однако, это замечание не является критическим и не влияет на общую положительную оценку выполненной работы.

Диссертационная работа содержит решение комплекса практически значимых научных задач, связанных с разработкой математических моделей динамики многосоставных систем твердых тел, методик их оптимальной записи в интересах получения нормальных систем дифференциальных уравнений, а также соответствующих алгоритмов и программных комплексов анализа динамики.

Диссертация удовлетворяет требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а её автор, Шимановский Владимир Александрович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по научной специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Заведующий кафедрой теоретической механики
Самарского национального исследовательского
университета имени академика С.П. Королева,

д.ф.-м.н.

4

А

443086, г. Самара, Московское шоссе, д. 34

Тел: + 7 (846) 335-18-26, email: ssau@ssau.ru

Дорошин А.В.
Антон
Владимирович

