

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Алюкова Сергея Викторовича «Научные основы инерционных бесступенчатых передач повышенной нагрузочной способности», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.02.02 – Машиноведение, системы приводов и детали машин

Актуальность темы

Обеспечение конкурентоспособности отечественных промышленных изделий невозможно без применения новых технических решений. Инерционные бесступенчатые передачи в силу своих преимуществ обладают неоспоримым инновационным потенциалом. Они имеют широкий силовой диапазон. Трансформация момента у них происходит без преобразования энергии из одного вида в другой. Это обстоятельство обуславливает возможность получить при рациональном конструктивном исполнении высокий коэффициент полезного действия. В связи с этим, актуальность рассматриваемой диссертационной работы, направленной на создание инерционных бесступенчатых передач повышенной нагрузочной способности, сомнений не вызывает.

Актуальность темы подтверждается и тем обстоятельством, что автор диссертации за основу принял разработку инерционных передач для промышленных изделий, у которых вибрационный характер момента на рабочем органе является полезным и интенсифицирует рабочий процесс.

Степень обоснованности научных положений, выводов и практических рекомендаций

Автору диссертации из обширного анализа литературных источников удалось чётко сформулировать задачи исследования, что позволило ему с научной точки зрения решить основные вопросы, обозначенные во введении.

Обоснованность научных положений обеспечена применением признанных математических аппаратов известных математиков Лагранжа, Фурье, Рунге-Кутта и других.

Обоснованность выводов и практических рекомендаций диссертации обусловлена обширными теоретическими и экспериментальными исследованиями, проведёнными с использованием современных средств теоретического анализа и опытно - экспериментальных работ.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и практических рекомендаций

Достоверность результатов исследования обусловлена: умелым квалифицированным использованием методов теоретической механики, теории машин и механизмов, машиноведения, методов построения физических и математических моделей, методов исследования динамики существенно нелинейных технических систем, стандартных программных комплексов математического моделирования на ЭВМ, а также адекватностью теоретических и экспериментальных исследований.

Новизна научных положений:

1. Разработаны основы теории нового семейства инерционных бесступенчатых передач различной схемы и конструктивного исполнения повышенной нагрузочной способности, основанные на методах моделирования и анализа механизмов переменной структуры с переменным моментом инерции и циклическим рабочим процессом.

2. Разработана агрегированная система нелинейных дифференциальных уравнений рабочего процесса инерционных бесступенчатых передач, существенно упрощающая процессы анализа и разработки программ для ЭВМ.

3. Разработаны новые методы аппроксимации ступенчатых, кусочно-линейных и обобщенных функций, позволяющие исследовать динамику

инерционных передач аналитическими методами, что сокращает затраты времени на их проектирование.

4. Получены аналитические и численные решения существенно нелинейных систем дифференциальных уравнений движения инерционных передач повышенной нагрузочной способности и МСХ релейного типа, позволившие в полной мере исследовать характеристики и рабочие процессы рассматриваемых механизмов.

5. Методами фазового пространства исследованы вопросы устойчивости периодических решений уравнений рабочего процесса инерционных передач и выявлены условия появления резонансных режимов работы.

Новизна практических рекомендаций и выводов:

1. В результате исследований обоснованы параметры МСХ релейного типа и инерционных передач повышенной нагрузочной способности.

2. Созданы новые схемы и конструкции инерционных бесступенчатых передач и механизмов свободного хода, отличающихся повышенной нагрузочной способностью.

3. Разработаны рекомендации, зависимости, алгоритмы и методики проектирования, позволяющие проводить полный проектировочный расчет конструктивных параметров инерционных бесступенчатых передач и механизмов свободного хода повышенной нагрузочной способности.

4. Использование предложенных рекомендаций и методик позволяет проектировать инерционные передачи с использованием современных стандартных компьютерных программ.

5. Результаты исследований внедрены на ряде промышленных предприятий.

Отметим, что новизна технических решений, предложенных автором диссертации, подтверждается 9 патентами и свидетельствами РФ на изобретения и полезные модели.

**Заключение о соответствии диссертации и автореферата
требованиям, установленным Положением о порядке присуждения
учёных степеней**

Диссертация и автореферат выполнены в соответствии с требованиями Положения о порядке присуждения учёных степеней, утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

**Личный вклад соискателя в разработку научной проблемы,
репрезентативность материалов, полученных в результате
проведённых экспериментальных исследований**

Все разделы диссертации представляют собой новые научные исследования, выполненные лично соискателем. Созданы новые универсальные методы аппроксимации кусочно-линейных функций в задачах математического моделирования инерционных бесступенчатых передач. Разработано обширное математическое и программное обеспечение для исследования и создания новых типов инерционных передач различной схемы и конструкции применительно к промышленным изделиям разнообразного назначения. В том числе расчетные схемы и математические модели инерционных бесступенчатых передач и механизмов свободного хода повышенной надежности.

Разработаны новые методы аппроксимации существенно нелинейных математических моделей инерционных бесступенчатых передач; исследована нелинейная динамика таких передач и механизмов, построены периодические решения нелинейных дифференциальных уравнений движения инерционных передач, определены условия их устойчивости; исследованы резонансные режимы работы. Созданы компьютерные программы для изучения динамики исследуемых механизмов и приводов.

В конечном итоге для практического применения разработаны алгоритмы расчета и методики проектирования инерционных бесступенчатых передач и механизмов свободного хода повышенной нагрузочной способности.

Репрезентативность материалов экспериментальных исследований обеспечена исследованиями всех режимов работы стендового образца инерционной передачи с применением соответствующей электронно-оптической аппаратуры и статистическими методами обработки результатов.

Отметим, что подавляющее большинство публикаций выполнено соискателем без соавторов, что также свидетельствует о личном вкладе в выполненную работу.

Замечания по диссертации

1. Утверждение автора диссертации о влиянии инерционной передачи на плавность хода машины не подтверждается дорожными испытаниями легковых и грузовых автомобилей с инерционными бесступенчатыми автоматическими трансформаторами вращающего момента в составе их трансмиссий.

2. Представляется, что системы уравнений (2.18), (2.19) и (2.20) и подобные им лишены физического смысла поскольку в них отсутствует момент приводного двигателя.

3. Не ясно, каким образом в системе уравнений (2.26) разделяются участки рабочего цикла инерционной передачи.

4. Не ясно, почему в случае принятия угловой скорости ведущего вала постоянной в системе (2.27) в преобразованной системе (2.28) исчезает момент приводного двигателя.

5. Не верно представлять силовое передаточное число как соотношение моментов на ведущем и ведомом валах импульсного механизма (с. 281), поскольку на первом действует момент приводного двигателя, который по определению должен быть меньше выходного момента.

6. В тексте диссертации встречаются погрешности компьютерного набора, например, с. 43, 75, 278, 282, 299 и др.

Однако эти замечания носят частный характер и не снижают высокий научный уровень диссертационной работы в целом и ее практическую полезность.

Заключение

Диссертационная работа выполнена с применением обширного математического аппарата, в том числе в значительной мере разработанного автором диссертации, позволившего продуктивно исследовать сложные динамические процессы рабочего процесса инерционных бесступенчатых передач различного назначения. Разработаны новые методы аппроксимации ступенчатых, кусочно-линейных и обобщенных функций, позволивших описать динамику инерционных передач в виде систем нелинейных дифференциальных уравнений с аналитическими функциями и применить к анализу этих систем аналитические методы.

Разработаны новые схемы и конструкции инерционных бесступенчатых передач и механизмов свободного хода релейного типа, отличающихся повышенной нагрузочной способностью, защищенные 9 патентами и свидетельствами Российской Федерации на изобретения и полезные модели. Разработанные новые механизмы могут быть использованы в различных промышленных изделиях, где необходимо автоматизировать и интенсифицировать рабочие процессы при переменных сопротивлениях на исполнительных органах.

Созданы алгоритмы и компьютерные программы исследований и численного моделирования характеристик, рабочих процессов и проектирования разработанных новых конструкций инерционных передач и механизмов свободного хода повышенной нагрузочной способности.

Результаты выполненных аналитических и численных исследований представляют собой заметный вклад в теорию нелинейных систем дифференциальных уравнений и инерционных бесступенчатых автоматических передач.

Всё вышесказанное позволяет сделать вывод о том, что диссертация является завершённым самостоятельным исследованием, проведённым в соответствии с поставленными задачами, выполненным на высоком научном уровне и имеющим научную и практическую ценность.

Изложение текста диссертации логически последовательно, оформленные рукописи качественные.

Автореферат отражает содержание диссертационного исследования.

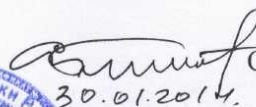
Основные результаты диссертации отражены в 53 публикациях, в том числе 3 монографии, 16 статей в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, 9 патентов РФ на изобретения и полезные модели и 25 статьях в других изданиях. Особо следует отметить, что результаты исследований соискателя признаны за рубежом и достаточно широко там опубликованы: 2 монографии и 6 статей в Германии, США, Польше и Болгарии.

Диссертация Алюкова Сергея Викторовича является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как решение научной проблемы, имеющей важное хозяйственное значение, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны.

Диссертация соответствует критериям пункта 9 Положения о порядке присуждения учёных степеней, утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор, Сергей Викторович Алюков, заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 05.02.02 – Машиноведение, системы приводов и детали машин.

Официальный оппонент:

доктор технических наук, профессор



С.П. Баженов

30.01.2014.

