

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной деятельности

ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»,

д.т.н., профессор

М.М. Стебулянин



«08» апреля 2022 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу Алешина Александра Константиновича на тему «Теоретическое обоснование и разработка методологии определения параметров, обуславливающих функциональные характеристики механизмов», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.02.18 – Теория механизмов и машин

Актуальность темы

Эксплуатация и техническое обслуживание переналаживаемых механизмов имеют особенности по сравнению с механизмами, применяемыми в крупносерийном и массовом производстве. Это связано с частыми сменами законов движения механизмов, изменением инертных масс деталей, устанавливаемых на механизм, выполнением сборочных и разборочных работ, а также регулировок при переналадке механизма на новый технологический процесс. С учётом человеческого фактора, комплекс указанных мероприятий интенсифицирует процессы зарождения и развития дефектов в механизмах. Как следствие, возрастает роль мониторинга, оценки текущего технического состояния и диагностики механизмов.

Актуальность темы диссертационной работы Алешина А.К. определяется необходимостью иметь сведения о текущем состоянии механизма, параметров механизма, которые определяют такие его функциональные характеристики, как быстродействие, точность, нагрузочную способность и др. Эти сведения позволяют установить соответствие механизма требованиям технологического процесса. При этом наличие методов оценки параметров, которые могут применяться в оперативной обстановке в условиях действующего производства, позволяют в итоге существенным образом повысить эффективность и качество выпускаемой продукции.

В этой связи тема диссертационной работы Алешина А.К., посвященная решению указанных вопросов и направленная на определение функциональных параметров механизмов, является актуальной.

Оценка структуры и содержания диссертации

Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения и списка литературы. Объем работы: 210 страниц, в тексте имеется 9 таблиц и 66 рисунков. Список литературы включает 294 наименования.

Во введении обосновывается актуальность темы, формулируются цели и задачи исследования, научная новизна, а также положения, выносимые на защиту. Приведены сведения об апробации работы, указана теоретическая и практическая значимость работы.

В первой главе содержится обзор и анализ современных результатов в области диагностики и оценки технического состояния механизмов. Указаны особенности определения сил инерции и сил трения для переналаживаемых механизмов. Сформулированы задачи исследования.

Во второй главе развиваются методы оценки текущего технического состояния механизмов. Разработаны методы определения критериев работоспособного состояния механизмов. Показана роль натуральных и вычислительных экспериментов при определении критериев работоспособного состояния для разных переналаживаемых механизмов.

В третьей главе разработаны методы анализа дефектов механизмов. Указаны общие закономерности развития неисправностей в механических системах. Показаны особенности применения метода математического моделирования и экспериментальных методов при анализе причин возникновения дефектов. Приводится опыт взаимодействия с заводскими ремонтными службами при накоплении и анализе дефектов. Данный комплексный подход к анализу причин образования неисправных состояний позволяет проследить влияние технологической дисциплины эксплуатации и ремонта механизмов на возникновение дефектов и выделить те дефекты, наличие которых обусловлено собственными недостатками конструкции механизма. Данная информация является исходной для дальнейшего совершенствования конструкции механизмов.

Четвёртая глава посвящена разработке методов оперативной диагностики, основанной на учете информативности диагностических сигналов. Разработаны методы повышения информативности регистрируемых сигналов на базе детального анализа характера изменения

измеряемого процесса. Показана роль математической модели при анализе экспериментальных данных.

Пятая глава посвящена разработке экспериментальных методов определения масс, координат центров масс и моментов инерции деталей механизмов на основе модификации известного метода балансировки. Разработана новая измерительная система и приведены её характеристики. Синтезирована структурная схема испытательного стенда, позволяющая с одной установки определить все инерционные характеристики детали.

В шестой главе разработаны методы определения приведённых к заданной оси момента инерции механизма и момента сил трения в механизме. Метод позволяет получить отдельные оценки приведённых моментов, исключая их взаимное влияние при экспериментальных методах исследования.

В заключении перечислены основные научные и практические результаты исследований.

Основные научные решения и их значимость для науки и практики

В диссертационной работе Алешина А.К. представлено решение научной проблемы, связанной с теоретическим обоснованием методологии определения функциональных характеристик механизмов. В рамках решения данной проблемы получены новые, значимые для прикладной механики и производства результаты:

- установлены теоретические закономерности и разработана методология определения функциональных параметров механизмов для оценки их работоспособности;
- разработана методика оперативной диагностики механизмов, адаптированная для применения в условиях действующего производства;
- синтезированы структурные схемы механизмов испытательных стендов для балансировки роторов и определения инерционных параметров деталей машин;
- разработан метод расчета инерционных параметров деталей механизмов и машин на основе модификации известного метода балансировки;
- разработаны методы определения отдельной оценки функций изменения приведенного момента инерции механизма и приведенного момента сил трения в механизме.

Достоверность полученных результатов подтверждается большим объемом экспериментальных и теоретических исследований механизмов циклического действия, полученных с применением общепринятых методов теоретической механики, теории механизмов и машин, сопротивления материалов, использованием достоверных источников информации, сопоставлением результатов моделирования с экспериментальными данными.

Практическая значимость результатов и выводов, приведенных в диссертации заключается в создании комплекса технических и алгоритмических решений, имеющих принципиально важное значение, обусловленное следующим.

1. Согласно разработанной методологии определения функциональных параметров механизмов предлагается комплекс мероприятий для оперативной диагностики механизмов, которая адаптирована для применения в условиях действующего производства.
2. Разработаны структурные схемы механизмов испытательных стендов для балансировки роторов и определения инерционных параметров деталей машин.
3. На основе модификации известного метода балансировки разработаны алгоритмы расчета инерционных параметров деталей механизмов и машин.
4. На основе методики определения отдельной оценки функций изменения приведенного момента инерции механизма и приведенного момента сил трения в механизме, предложены критерии для сравнительной оценки функциональных возможностей различных механизмов.
5. Для обработки оперативной диагностической информации, полученной по результатам экспериментальных исследований механизмов в производственных условиях, разработаны соответствующие алгоритмы и программные средства.

Указанные теоретические и прикладные результаты могут быть применены на машиностроительных предприятиях, использующих механические системы, построенные на различных типах механизмов в условиях гибкого автоматизированного производства.

Обоснованность научных результатов, полученных автором, подтверждается применением апробированных математических методов, непротиворечивостью предшествующим результатам исследований, применением современных методов математического моделирования.

Замечания по диссертационной работе

1. В тексте диссертации не указаны средства для измерения и регистрации диагностических сигналов.
2. В работе говорится об информативности диагностических сигналов, однако остаётся открытым вопрос, каким образом количественно оценивается эта информативность.
3. Предлагаются оперативные методы определения масс и моментов инерции деталей и конструкции, но не приводятся оценки трудоёмкости и времени проведения испытаний.
4. Отсутствуют данные о погрешностях определения приведенного момента инерции механизма и приведенного момента трения в механизме.
5. В тексте диссертации не указано средство для измерения диагностических сигналов.
6. Из диссертации не ясно, могут ли результаты экспериментальных исследований применяться для многозвенных механизмов.

Указанные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы.

Заключение

В диссертационной работе Алешина А.К. теоретически обоснована методология определения функциональных характеристик механизмов и решена научная проблема, имеющая важное социально-экономическое и хозяйственное значение. В рамках решения данной проблемы получены новые, значимые для науки и производства результаты.

Диссертационная работа Алешина А.К. соответствует паспорту специальности 05.02.18 — *Теория механизмов и машин в части пункта 1 – Методы кинематического и динамического анализа (в том числе математического моделирования, анимационного и экспериментального исследований) механизмов.*

Диссертация написано грамотным литературно-техническим языком, имеет внутреннее единство, содержит новые научные результаты. Структура и содержание работы соответствуют цели и задачам исследования. Основные положения работы аргументированы и понятны.

Основные положения и выводы диссертации опубликованы в научных изданиях из перечня ВАК Министерство науки и высшего образования РФ, в изданиях, индексируемых в базах цитирований Scopus и Web of Science, трудах международных и общероссийских конференций.

Диссертационная работа и отзыв обсуждены на расширенном заседании кафедры теоретической механики и сопротивления материалов с участием приглашённых специалистов кафедр станков, высокоэффективных технологий обработки, автоматизированных систем обработки информации и управления, информационных технологий и вычислительных систем ФГБОУ ВО «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН» (протокол № 06/21-22 от «08» 04 2022 г.).

Отзыв составлен:

доктор технических наук, профессор
Чеканин Александр Васильевич



08.04.2022 г.

Заведующий кафедрой теоретической механики и сопротивления материалов, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

Докторская диссертация защищена
по специальности 05.23.17 – Строительная механика

кандидат технических наук, доцент
Соболев Александр Николаевич



08.04.2022 г.

Доцент кафедры станков, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

Кандидатская диссертация защищена
по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность)

Адрес организации: 127055, г. Москва, Вадковский пер., д.3а
Телефон: + 7 (499) 973-30-66
Электронная почта: rector@stankin.ru