

ОТЗЫВ

оппонента на диссертационную работу

Алешина Александра Константиновича «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.

Активное применение в серийном и мелкосерийном производстве новых типов переналаживаемых механизмов, способных настраиваться на выполнение меняющихся технологических процессов, выдвигает проблему технической поддержки, диагностики и оперативной переналадки механизмов на новый технологический процесс. Переналадка механизма – это изменение инерционных свойств механизма, изменение характера движения механизма, точностных характеристик, быстродействия и пр. Необходимо предварительно знать фактические величины инерционных и трибологических параметров, а также комплекс параметров, которые определяют текущее состояние механизма и его соответствие требованиям технологического процесса.

В связи с изложенным, тема диссертации, посвященная определению параметров, обуславливающих функциональные характеристики механизмов, является актуальной.

Общая характеристика работы.

Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения и списка литературы из 294 наименований. Объем диссертации составляет 210 страниц.

Во введении обоснована актуальность темы, сформулированы цели и задачи диссертационной работы, научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов. Приведены данные об апробации работы и публикациях автора.

В первой главе анализируются результаты научных исследований в области разработки, создания и эксплуатации переналаживаемого технологического оборудования. Дан анализ работ по оценке технического состояния и диагностики технологического оборудования. Показана необходимость предварительной оценки инерционных и трибологических характеристик механизмов. Это позволяет разработать режим эксплуатации механизма, который одновременно обеспечивает заданное быстродействие, допустимые динамические нагрузки и заданную точность.

Во второй главе разработан метод определения допустимых (нормированных) значений параметров, определяющих работоспособное состояние. Для их определения показан комплексный подход, основанный на экспериментальных исследованиях механизмов, математическом моделировании динамических процессов и учете опыта эксплуатации аналогичных конструкций. Применение методики показано на примерах конкретных переналаживаемых механизмов. Показана роль математической модели механизма, как рабочего инструмента, применяемого при определении допустимой быстроходности и величины момента сил трения в кинематических парах механизма, как одного из главных факторов, определяющих динамические свойства механизма.

Третья глава посвящена разработке метода анализа причин возникновения дефектов механизмов. Метод включает совместное применение экспериментальных методов исследования и математического моделирования динамических процессов в механизме. Установлена необходимость знания причинно – следственных связей в «цепочке

развития» дефектов для установления действительной причины появления дефекта. Исследуется влияние сил трения в механизме на быстроходность и точность позиционирования исполнительного звена механизма. Применение метода иллюстрируется на примерах поворотных устройств.

В четвёртой главе разработаны методы оценки состояния механизма и оперативной диагностики механизмов циклового действия по комплексу измеряемых диагностических параметров. На основе более глубокого анализа диагностического сигнала установлена возможность повышения информативности диагностических параметров. Это позволяет сократить трудоёмкость экспериментальных исследований в условиях производства и повысить оперативность процедуры диагностики.

В пятой главе излагаются методы оперативной оценки инерционных характеристик деталей машин: масс, координат центров масс и тензора инерции. Разработаны схемы испытательных стендов, измерительная система и методики расчета инерционных характеристик. Показаны преимущества предлагаемых методов по сравнению с известными методами. Знание величин масс, координат центров масс и тензора инерции открывает возможности для определения функций изменения приведённых к заданной оси момента инерции механизма, момента сил трения в механизме и момента от сил веса звеньев механизма. Указанные функции являются ключевыми факторами, определяющими динамические свойства механизма.

В шестой главе разработаны методы оценки приведённых момента инерции механизма и момента сил трения в механизме. Смена и установка на механизм новых инертных масс обрабатываемых деталей и приспособлений может коренным образом менять момент трения в механизме, момент инерции подвижных деталей механизма и момент от гравитационных сил веса звеньев механизма. Указанные три момента имеют различную физическую природу возникновения, действуют одновременно и искажают

заданное механизму движение. Показано преимущество предлагаемых методов определения моментов, которые позволяют получить независимые, отдельные оценки величин моментов сопротивления.

Полученный результат даёт возможность использовать оценки моментов как инструмент для объективного сравнительного анализа новой конструкции механизма с известными уже аналогами. Метод позволяет получить отдельные оценки энергетических затрат двигателя на преодоление сил инерции подвижных деталей механизма, сил трения в кинематических парах и гравитационных сил веса звеньев механизма.

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов.

Обоснованность научных положений обеспечивается публикациями в рецензируемых научных изданиях, полученными патентами на изобретения, применением апробированных методов экспериментального исследования и моделирования динамики движения механизмов.

Достоверность результатов подтверждается фундаментальными положениями теоретической механики, математического анализа, значительным объёмом анализируемой информации, а также результатами экспериментальных исследований, подтверждающих результаты расчетных данных.

Научная новизна заключается:

- в разработке методологии оценки комплекса параметров, определяющих функциональные характеристики механизмов: быстродействие, точность, нагрузочная способность и другие;

- в разработке схем механизмов для экспериментального определения инерционных характеристик деталей машин в поле центробежных сил;

- в разработке методики измерения и расчета масс, координат центров масс, центральных моментов инерции деталей по экспериментальным данным, полученным хронометрическим методом;

- в разработке метода отдельной оценки величины момента инерции механизма, момента сил трения в механизме и момента от сил веса звеньев механизма, который исключает их взаимное влияние.

Практическая значимость работы заключается в синтезированных схемах механизмов для определения инерционных характеристик деталей и конструкций, в разработке и применении оперативных методов диагностики механизмов циклического действия, в разработке экспериментальных методов исследования механизмов.

Замечания

1. Методика определения приведённого момента инерции механизма и момента сил трения в механизме предполагает отсоединение исследуемого механизма от привода. Если технически это выполнить не возможно, то как в этом случае определять инерционные и трибологические характеристики механизма?
2. В формуле расчета приведённого момента инерции механизма участвуют фактические размеры звеньев механизма, но не указано, как получить эту информацию.
3. Нет данных о величинах погрешностей определения приведённых момента трения и момента инерции.
4. В работе не указана трудоёмкость (длительность) выполняемых работ по определению трибологических и инерционных характеристик механизма.
5. В диссертации на странице 33 неправильно указана ссылка на справочную литературу.

Указанные замечания не влияют на положительную оценку диссертации.

Заключение

Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 05.02.18 и требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям в пунктах 9-11,13,14 «Положения о присуждении ученых степеней». Результаты диссертации содержит решение научной проблемы, направленной на разработку методологии оценки величин параметров, определяющих функциональные характеристики механизмов. Диссертация является законченной научно - квалификационной работой, обладает внутренним единством, содержит новые результаты, а её автор, Алешин Александр Константинович заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.02.18 – Теория механизмов и машин.

Заслуженный деятель науки РФ,
д-р техн. наук, профессор
заведующий кафедрой механики мехатроники
и робототехники Юго-Западного
государственного университета

 Яцун Сергей Федорович



Сведения о лице, подписавшем отзыв:

Яцун Сергей Федорович
305040, г. Курск, улица 50-лет Октября, 94,
тел. (4712) 222-665, e-mail: teormeh@inbox.ru

Место работы: ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»,
Зав. кафедрой механики мехатроники и робототехники
Юго-Западного государственного университета

Специальность, по которой получена учёная степень доктора технических наук: 01.02.06 Динамика и прочность машин приборов и аппаратуры (технические науки)