

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кругловой Татьяны Николаевны  
**«Методология оценки технического состояния систем приводов машин и механизмов параллельной кинематической структуры»**, представленной  
на соискание ученой степени доктора технических наук  
по специальности 2.5.2 – Машиноведение

В настоящее время широкое распространение получили различные конструкции, построенные на основе механизмов параллельной кинематической структурой, обладающие повышенной точностью программных движений, высокой грузоподъемностью, маневренностью и конструктивной гибкостью. В связи с необходимостью синхронной работы приводов на общую нагрузку, обязательным условием корректного функционирования таких систем является исправное техническое состояние и согласованная работа всех исполнительных приводов. Разработка методологии оценки технического состояния системы исполнительных приводов, синтез отказоустойчивой системы приводов управления параллельными механизмами представляется актуальной задачей.

Научная новизна проведенных автором исследований состоит в том, что автору удалось сформулировать основные принципы выбора режима эксплуатации параллельного механизма, основанные на введении интегральных коэффициентов для оценки управляющих сил, которые учитывают техническое состояние, текущие и дополнительные нагрузки на приводы системы. Такой подход позволил усовершенствовать метод управления параллельными механизмами, с учетом технического состояния исполнительных приводов для выполнения заданного закона движения при изменении внешней нагрузки на приводы системы.

Несомненным достоинством работы является разработанные методы проектирования отказоустойчивых параллельных механизмов и синтеза отказоустойчивых систем приводов, с учетом текущей и дополнительной нагрузок и выбором режима их дальнейшей эксплуатации с применением методов искусственного интеллекта.

Предложены архитектура системы оценки технического состояния в режиме реального времени, реализующей сбор и обработку диагностической информации методами и средствами искусственного интеллекта,

отличающейся киберфизическим принципом построения на основе установленной взаимосвязи пяти уровней реализации функциональной структуры средств (Патенты №139162, №112405, №2289802), а также метод оценки технического состояния, реализующем поиск неисправностей и прогнозирования отказа системы приводов параллельного механизма в режиме реального времени, отличающемся использованием установленной закономерной взаимосвязи коэффициентов вейвлет-преобразования сигналов тока и/или вибрации различных исполнительных приводов с их техническим состоянием (Патент № 2799489).

Практическая ценность работы для развития отечественного машиностроения заключается в разработке методов и методик, позволяющих оценить технического состояния систем приводов машин и механизмов параллельной кинематической структуры непосредственно в процессе эксплуатации без применения сложных громоздких вычислительных средств в режиме реального времени. Комплексное решение поставленной проблемы обеспечивает повышение коэффициент технического использования оборудования, а также позволяет избежать аварийных остановок технологического процесса.

Достоверность исследований подтверждается корректным использованием математической теории надежности и диагностики технических систем, интеллектуального анализа данных и оптимизации; экспериментальными исследованиями, выполненными на стендах и опытных образцах в лабораторных и производственных условиях, а также апробацией и обсуждением результатов на национальных, всероссийских и международных конференциях и семинарах, подтверждена экспертизой научных статей в ведущих российских и международных изданиях.

Следует особо отметить, что основные результаты работы получены диссертантом самостоятельно и в полной мере опубликованы в различных периодических изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

По материалам автореферата имеются вопросы:

1. Требуется пояснения, что представляет собой иерархическая нейронная сеть с гибкой обратной связью, как происходит ее обучение особенно в начале эксплуатации приводов МПКС?
2. Из автореферата не ясно проводились экспериментальные исследования на стенде с параллельными кинематическими цепями и/или со сходящимися кинематическими цепями?

3. В работе разработаны методы диагностирования и управления МПКС с учетом технического состояния исполнительных электрических и гидравлических приводов. Можно ли применить данные методы к пневматическому и смешанному виду приводов?

Указанные вопросы не снижают положительной оценки работы и не являются принципиальными.

Диссертационное исследование «Методология оценки технического состояния систем приводов машин и механизмов параллельной кинематической структуры» является завершенной научно-квалификационной работой, соответствует критериям действующего «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор – Круглова Татьяна Николаевна, заслуживает присуждения ей ученой степени доктора технических наук по научной специальности 2.5.2 – Машиноведение.

Директор Новосибирского  
технологического института  
(филиал) Российского  
государственного университета  
им. А.Н. Косыгина,  
зав. кафедрой «Мехатронных систем, технологических машин,  
и материалов»  
доктор технических наук, доцент  
Соколовский Алексей Ратмирович



Новосибирский технологический институт (филиал)  
ФГБОУ ВО «Российский государственный университет  
им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)»  
Адрес: 630099, Новосибирск,  
Красный проспект, 35 каб 108  
Тел: +7(913)949-80-80  
e-mail: a\_sokolovski@mail.ru

