

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 к современным машинам и механизмам предъявляются все более высокие требования по точности программных движений с одновременным повышением грузоподъемности и маневренности этих машин. В связи с этим все большее распространение в технике находят машины и механизмы с параллельной кинематической структурой (МПКС). При этом условием корректного функционирования МПКС является согласованная работа всех исполнительных приводов, что предопределяет необходимость ужесточения требований, предъявляемых к эксплуатационной надежности элементов и узлов МПКС. Частичный отказ в общей системе приводов может стать причиной выхода из строя всего МПКС.

Поэтому рассмотренные в работе проблемы и поставленные задачи исследований являются безусловно актуальными.

Для решения данной проблемы Кругловой Т.Н. предложена методология оценки технического состояния системы исполнительных приводов, объединяющая предложенные автором инновационные методы оценки технического состояния, синтеза отказоустойчивой системы приводов и управления параллельным механизмом.

Автором сформулированы принципы выбора режима эксплуатации параллельных механизмов с учетом технического состояния, текущих и дополнительных нагрузок на приводы системы, предложены и запатентованы архитектура системы мониторинга технического состояния исполнительных приводов МПКС, метод оценки технического состояния механизмов параллельной кинематической структуры, реализующий поиск неисправностей и прогнозирования отказа системы приводов в режиме реального времени, метод проектирования отказоустойчивых механизмов параллельной кинематической структуры и метод синтеза отказоустойчивых систем приводов, предусматривающий определение текущей и дополнительной нагрузок на исполнительные приводы и выбор режима их дальнейшей эксплуатации с учетом критериев оптимизации с применением методов искусственного интеллекта.

Также автором усовершенствован метод управления параллельными механизмами с учетом технического состояния их исполнительных приводов для выполнения заданного закона управления при изменении внешней нагрузки на приводы системы. Инновационность реализация предложенной методологии основана на использовании киберфизических методов, основанных на интеграции вычислительных ресурсов и физических процессов посредством создания адекватных информационно-технологических моделей процедуры измерения и контроля параметров с использованием стандартных интернет-протоколов постоянного обмена

информацией об эксплуатационных параметрах механизма. Для реализации данного подхода разработаны принципы структурирования киберфизических систем оценки технического состояния исполнительных приводов отличаются наличием двух функциональных уровней, реализующих сбор, обработку и хранение диагностической информации, а также принятие решения по выбору режима эксплуатации параллельного механизма для реализации заданного технологического процесса в зависимости от фактического и прогнозного состояния систем исполнительных приводов.

Практическая ценность работы для развития отечественного машиностроения заключается в разработке ряда методик оценки технического состояния с целью повышения эффективности функционирования, совершенствования существующих и создания новых более долговечных и экономичных механизмов параллельной кинематической структуры, позволяющей повысить коэффициент технического использования оборудования на 16% и избежать аварийных остановок технологического процесса.

Основное содержание диссертационной работы представлено в 127 публикациях, из них – в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК и в научных журналах, включенных в международную базу цитирования SCOPUS – 34, в материалах конференций, включенных в базу научного цитирования РИНЦ – 57 статей. Получено 2 патента РФ на изобретения и 2 патента РФ на полезные модели. По теме диссертации опубликована монография.

Содержащиеся в работе научные положения, выводы и рекомендации основываются на результатах экспериментальных исследований, выполненных по стандартным и специальным методикам.

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. Исходя из этого научные положения, выводы и рекомендации диссертационной работы Кругловой Татьяны Николаевны следует считать достоверными.

Вопросы и замечания:

1. На стр. 14 автореферата приведены выражения для управляющей силы F_i и скорректированной силы F^*_i . В обоих выражениях фигурирует одна и та же динамическая управляющая сила ΔF_i . Будет ли она одинаковой для сигналов F_i и F^*_i ?

2. Необходимо пояснить, почему в качестве объекта исследований выбран именно сервопривод, а не стандартный электрический или гидравлический привод. В чем их принципиальное отличие? Чем отличаются методы диагностирования и прогнозирования их технического состояния?

Отмеченные недостатки не снижают общий уровень работы, не являются принципиальными и носят рекомендательный характер.

Диссертационная работа «Методология оценки технического состояния систем приводов машин и механизмов параллельной кинематической структуры» 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.

Зав. кафедрой «Прикладная гидромеханика», д.т.н.,
профессор, докторская диссертация защищена по спе-
циальности 05.07.05 Тепловые двигатели
ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и техноло-
гий»

450008, г. Уфа, ул. К. Маркса, д.12,

телефон 8- 9083502294, e-mail: pgl.ugatu@mail.ru

Целищев
Владимир
Александрович
17.04.2024



Подпись	<i>Целищев В.А.</i>
Удостоверяю «17»	04 2024 г.
Начальник общего отдела УУНИТ	<i>Рахмеева Д.</i>