

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ларюшкина Павла Андреевича на тему «Синтез и анализ механизмов параллельной структуры с использованием технически обоснованных условий близости к особым положениям» на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.5.2. Машиноведение

В настоящее время манипуляторы, в которых основной механизм перемещения характеризуется замкнутой кинематической цепью, применяются в различных областях: станкостроении, промышленной робототехнике, космических аппаратах, медицинском оборудовании и т.д. Обладая такими преимуществами, как высокая скорость и точность позиционирования, данные механизмы, однако, не лишены недостатков. Известно, что одной из серьезнейших проблем, которые могут возникнуть при эксплуатации таких механизмов, является попадание в особое положение, ведущее к возникновению неуправляемого перемещения исполнительного органа манипулятора. Более того, уже при приближении к такому положению, некоторые характеристики механизма, такие как жесткость, могут существенно ухудшаться, что, в свою очередь, приводит к невозможности эксплуатации механизма в требуемых режимах. Вероятность попадания в особые положения может быть снижена до нуля за счет правильного выбора геометрических размеров, а также конструктивных и программных ограничений. Однако для того, чтобы грамотно обосновать само понятие недопустимого сближения с точкой особого положения, и, соответственно, выбрать указанные размеры и ограничения, необходимо оперировать некоторыми критериями близости к особым положениям. Большинство таких критериев, встречающихся в научной литературе, не имеют прикладного значения, поскольку являются некоторыми абстрактными величинами без физического смысла.

Актуальность и ценность данного диссертационного исследования заключается в том, что автором предложены количественные критерии оценки близости к особым положениям на основе физических величин, которые могут быть измерены экспериментально. Кроме того, использование подобных критериев позволяет сразу же использовать их значения в практических расчетах и формулировать понятные условия недопустимой близости к особым положениям.

В автореферате диссертации, несмотря на ограничения по объему, автору удалось в достаточной степени изложить как теоретические основы предложенных методов, так и привести достаточное количество разнообразных примеров, наглядно демонстрирующих все особенности их применения.

Замечания:

1. Это замечание относится не столько к данной работе, сколько к общей, уже сложившейся традиции использования термина «механизмы параллельной структуры». Вы сравниваете манипуляторы с манипуляторами. Достаточно корректным представляется выражение «манипуляторы (роботы) параллельной структуры». Механизм же – понятие более общее. Все цикловые механизмы характеризуются замкнутыми кинематическими цепями, которые часто являются многоконтурными;

2. В автореферате отсутствует нумерация формул;

3. Автор не поясняет что за операция обозначена символом « $\circ$ ».

Сделанные замечания не носят принципиального характера и не влияют на общую положительную оценку работы.

Диссертационная работа П. А. Ларюшкина является самостоятельно выполненной законченной научно-квалификационной работой, полностью соответствующей требованиям «Положения о присуждении ученых степеней». Автор диссертации – Ларюшкин Павел Андреевич – заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.5.2. Машиноведение.

Доктор технических наук (05.02.18), доцент,  
профессор кафедры «Машиностроение»  
ФГБОУ ВО «Курганский государственный  
университет».

тел. +7 (3522) 65-49-09, e-mail: [tmsi@kgsu.ru](mailto:tmsi@kgsu.ru)

Почтовый адрес: Россия, 640020, Курганская обл.  
г. Курган, ул. Советская, 63, стр. 4



Волков  
Глеб Юрьевич

