

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Ле Хонг Куанга «Адаптивные системы управления электроприводами многостепенных манипуляционных роботов с упругими свойствами и внешними возмущениями», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы»

Диссертация Ле Хонг Куанга посвящена разработке адаптивных робастных систем, предназначенных для управления траекторным движением манипуляционных роботов, оснащенных электрическими приводами. Постоянное повышение скоростей и ускорений рабочих органов этих мехатронных устройств вступает в конфликт с требованиями к точности воспроизведения заданных траекторий. Поэтому диссертационное исследование Ле Хонг Куанга, направленное на решение задачи минимизации ошибки слежения рабочего органа манипулятора за заданной траекторией в условиях действия таких факторов, как взаимовлияние степеней подвижности, неточность априорной информации о параметрах и нагрузках манипулятора и изменение его геометрии, является задачей, актуальность которой в будущем может только возрастать.

Как показывает анализ автореферата, рассматриваемая диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, а ее содержание отвечает требованиям паспорта научной специальности 05.09.03 – электротехнические комплексы и системы.

Всего по теме диссертации автором опубликовано 19 работ, в числе которых 2 статьи, опубликованных в рецензируемых изданиях, входящих в перечень журналов, рекомендованных ВАК РФ, 9 статьи опубликованы в зарубежных изданиях, индексируемых в базе Scopus, 5 публикаций в научных сборниках и трудах российских и международных конференций, индексируемых в базе РИНЦ, 3 публикаций опубликованы в других изданиях и материалах конференций.

На наш взгляд, наиболее существенными научными результатами, полученными в работе Ле Хонг Куанга, являются следующие:

1. Решена задача построения адаптивного робастного управления упругодеформируемым электромеханическим четырехстепенным манипуляционным роботом, синтезируемого на основе модификации метода адаптивного обхода интеграторов и на основе метода мажорирующих функций, и проведено сравнительное исследование их эффективности, в том числе, в условиях, либо учитывающих электромагнитную динамику электроприводов, либо полагая ее немоделируемой («паразитной»).

2. Решена задача адаптивного робастного управления многостепенными упругодеформируемыми электромеханическими объектами, объединенных с системой адаптивной компенсации неизвестного детерминированного возмущения, и исследована их эффективность в допустимом диапазоне параметрической неопределенности объектов и в условиях моделируемой и немоделируемой электромагнитной динамики исполнительных электроприводов.

Вместе с тем, необходимо отметить ряд замечаний по данной работе.

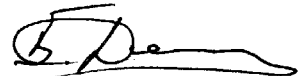
1. В подразделе «Научная новизна ...» заявляется «цифровой алгоритм расчета нелинейных математических моделей, афинно параметризованных относительно матриц и векторов неизвестных параметров и расчета векторных функций-регрессоров ...» (п.1, с.5). Но в чем состоит новизна этого цифрового алгоритма по сравнению, например, с алгоритмом параметризации векторно-матричного уравнения Лагранжа в методе вычисленного момента Li-Slotine?

2. Сравнивая стандартный метод адаптивного обхода интегратора с использованием функции настройки (Krstic M. и др.) (п. 2.1., с.9) с предлагаемыми соискателем модифицированными (упрощенными) адаптивными робастными законами и алгоритмами настройки, видим, что упрощение итеративной процедуры достигается введением на каждом шаге нового вектора $\hat{\theta}$ настраиваемых параметров и синтезом для него дифференциального уравнения настройки, что, с одной стороны, упрощает итеративную процедуру, но, с другой стороны, усложняет структуру синтезируемой адаптивной робастной системы дополнительными уравнениями настройки, регуляризованными для придания робастности, вдобавок, довольно сложными алгоритмами параметрической проекции. Поэтому необходимо проанализировать, насколько предлагаемая модификация является упрощенной, и какова цена упрощения.

Несмотря на вышеуказанные замечания, диссертационная работа Ле Хонг Куанга, отвечает требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям. В работе была решена задача создания адаптивных робастных систем управления электроприводами многостепенных манипуляционных роботов с упругими свойствами и неизвестными внешними возмущениями. Полученные результаты позволяют увеличивать скорости и минимизировать ошибки слежения рабочего органа манипулятора за заданными траекториями.

В связи с вышесказанным считаю, что Ле Хонг Куанг, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

Доктор технических наук, профессор
Профессор кафедры электротехники и
Электрооборудования судов ФГБОУ ВО
Санкт-Петербургский государственный морской
Технический университет
190121, Санкт-Петербург, ул. Лоцманская, д.3
e-mail: office@smtu.ru, (812) 495-26-48
Дмитриев Борис Федорович, e-mail: dmitrievbf@yandex.ru



31.05.21

