

Ученому секретарю  
диссертационного совета Д212.298.03,  
кандидату химических наук,  
доценту А.В.Голлай  
454080, г. Челябинск, пр. В.И. Ленина, 76  
ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет  
(национальный исследовательский университет)»

### ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Носикова Максима Владимировича  
«СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВНУТРИКАМЕРНЫМИ РАДИАЦИОННО-  
СТОЙКИМИ МАНИПУЛЯТОРАМИ»,

представляемой к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук.  
Специальность 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами  
и производствами (промышленность)

Диссертация посвящена исследованию и созданию комбинированной адаптивной системы управления роботов-манипуляторов для работы в герметичных камерах на предприятиях атомной промышленности. **Актуальность** данного исследования не вызывает сомнений.

**Научная новизна** работы состоит:

1. Для рассматриваемого класса 6-степенных манипуляторов с кинематическими парами вращательного типа, с учетом специфических требований к условиям эксплуатации (ионизирующие излучения и химически активная среда) синтезирована новая структура системы управления манипулятором и разработан человеко-машинный интерфейс «оператор – манипулятор».

2. Предложен способ комбинированного адаптивного управления манипулятором от двух задающих органов типа «многокоординатный джойстик», на основе которого реализованы режимы управления по заданной траектории движения либо по текущим командам оператора.

3. Предложен новый алгоритм формирования управляющих воздействий на приводы манипулятора (в автоматизированном режиме работы), отличающийся тем, что в уравнение вычисления управляющих воздействий введены матрицы оценки приближения манипулятора к граничным условиям и адаптивной подстройки коэффициентов передачи задающих органов, что позволяет исключить ударные механические воздействия на манипулятор при некорректных и/или несвоевременных действиях оператора.

4. Предложен алгоритм автоматизированного позиционирования и ориентирования схвата манипулятора на основе информации, поступающей от системы оптического детектирования объектов, идентифицированных двухмерным

QR-кодом, позволяющий осуществить выбор объекта и автоматическое подведение к нему рабочего органа (как правило, схвата манипулятора).

5. Разработаны архитектура и алгоритмы системы тренажерного обучения и регистрации действий операторов, структура базы данных системы.

Практическая значимость работы состоит в возможности использования предложенных научно-технических решений при проектировании, изготовлении и эксплуатации на предприятиях атомной промышленности внутрикамерных манипуляторов.

Замечаний по автореферату нет.

Судя по автореферату, диссертация является законченной научно-исследовательской работой, выполнена на хорошем уровне, содержит представляющие практический интерес выводы, соответствует критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней, которым должны отвечать диссертации на соискание ученых степеней кандидатов наук, а ее автор, Носиков Максим Владимирович, заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность).

Канд. техн. наук (диссертация  
защищена по специальностям 05.02.19  
Экспериментальная механика машин,  
01.02.06 Динамика, прочность машин,  
приборов и аппаратуры), доцент  
кафедры «Мехатронные системы»  
ИжГТУ имени М.Т. Калашникова

Никитин Юрий  
Рафаилович

24.09.2020

Подпись Никитина Ю.Р.  
Удостоверяю: ученый секретарь  
ИжГТУ имени М.Т. Калашникова



Сивцев Николай  
Сергеевич

426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7.  
тел.+7 (3412) 776055 доб. 3290  
E-mail: [ms@istu.ru](mailto:ms@istu.ru)