

УДК 62-254.3

**Исследование алгоритмов управления роботехнической платформой на роликонесущих колесах.**

Куровский Д.М. (Университет ИТМО), Захаров Д.Н., Живицкий А.Ю.,  
Голубев А.К. (Университет ИТМО)

**Научный руководитель – к.т.н. Борисов О.И.**  
(Университет ИТМО)

В работе исследуются алгоритмы управления неголономной роботехнической мобильной платформы на роликонесущих колесах месаним-типа. Проведен аналитический обзор методов управления платформами на всенаправленных колесах. Разработан стенд для испытания различных типов регуляторов с обратной связью по положению. Синтезированы регуляторы для управления исследуемым объектом. Проведен сравнительный обзор разработанных регуляторов.

**Введение.** Месаним-платформы были изобретены во второй половине двадцатого века. Их главным достоинством является способность маневрировать в ограниченных пространствах, не используя сложные рулевые механизмы [1]. С тех пор написано множество статей, решающие различные вопросы и предлагающие множество способов управления месаним-платформами [2]. Тем не менее, существует ряд нерешенных вопросов, которые представляют интерес для исследования. В данной работе произведена модернизация существующей месаним-платформы, разработаны алгоритмы управления, а также проведены испытания с использованием различных регуляторов.

**Основная часть.** Целью данной работы являются построение и исследование кинематической и динамической моделей роботехнической платформы на месаним-колесах, разработка планировщика движений, синтез регуляторов для управления движением, создание комплекса для натурных исследований синтезированных регуляторов и проведение испытаний [3].

В работе рассматриваются этапы проектирования роботехнической платформы и разработка стенда для проведения испытаний. В состав платформы входят: одноплатный компьютер Raspberry Pi 4, выполняющий роль центрального компьютера платформы; плата управления Arduino Uno, реализующее управление нижним уровнем; четыре драйвера шаговых двигателей (ШД), управляющие ШД; движители платформы, соединенные с ШД; механические части платформы и два источника питания, обеспечивающих электроснабжение всех электронных компонентов платформы. Разработанный стенд состоит из: компьютера с установленным прикладным программным пакетом MATLAB/Simulink, являющимся системой управления верхнего уровня и реализующим алгоритмы технического зрения (ТЗ); камеры, являющейся частью системы ТЗ и самой робототехнической платформы.

Кроме того, на основе исследований кинематики и динамики платформы были синтезированы алгоритмы следования по траектории и разработана система управления, обеспечивающая решение задачи слежения.

**Выводы.** Результатом работы является модернизированный макет роликонесущей платформы, стенд для испытания различных алгоритмов управления. Также в работе представлены результаты численного моделирования замкнутой системы, синтезированные алгоритмы управления. Кроме того, в работе произведен аналитический обзор различных типов регуляторов и представлена сравнительная таблица синтезированных регуляторов.

#### **Список использованных источников:**

1. Колесниченко Е.Ю., Павловский В. Е., Грибков Д.А., Орлов И.А., Алисейчик А.П. Кинематическое управление движением шестиколесного механум-робота // Препринты ИПМ им. М.В.Келдыша. – 2016. – № 127. – 7–23.
2. Tuan N.K., Nguyen T.H., Minh N.V., Tuyen B.T. Adaptive Optimal Control of Four-Wheel Omni Robot using Reinforcement Learning // International Conference on System Science and Engineering. – 2021. – 164–169.
3. Захаров Д.Н., Кулаков К.С., Челушкин М.Н., Гаврилов Р.С., Бодров К.Ю. Разработка мобильных роботизированных платформ для нелетальных комплексов поражения // Труды XXIV Всероссийской научно-практической конференции РАРАН. В 7-ми томах. Том 1 – 2021. – 117–123.

Куровский Д.М.

Захаров Д.Н.

Живицкий А.Ю.

Голубев А.К.

Борисов О.И. (научный руководитель)