

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИЙ ПОЛЗАЮЩИХ РОБОТОВ

Закревский А. А. (студент, гр. РТ-41)

*Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого,
Республика Беларусь*

Актуальность. Разработка мобильных роботов для работы в труднодоступных пространствах является перспективным направлением робототехники. Анализ конструктивных особенностей ползающих роботов позволяет выявить оптимальные технические решения для различных условий эксплуатации.

Цель работы - проанализировать конструктивные особенности ползающих роботов различных типов и определить их влияние на функциональные возможности устройств.

Анализ полученных результатов в работе исследованы три основных типа конструкций ползающих роботов. Змеевидные роботы (робот Университета Карнеги-Меллон, ЗМЕЕЛОК-3) характеризуются модульной конструкцией с шарнирными соединениями, обеспечивающей гибкость и разнообразие походок. Червеобразные роботы (гидрогелевый робот, робот SAW) имеют сплошную гибкую конструкцию с волновым принципом движения. Роботы с адгезивным движением (робот-геккон) оснащены специализированными контактными элементами, создающими силы притяжения к поверхности.

Конструкция трехзвенного робота по патенту RU 2 567 944 (Рисунок 1) представляет особый интерес, так как в ней применены активные и пассивные контактные элементы с управляемым трением. Активные элементы содержат электромагнитные приводы и металлические сердечники с фрикционными наконечниками, а пассивные выполнены в виде сферических шарниров, обеспечивающих свободное скольжение по поверхности.

Перспективы развития. Наиболее перспективным направлением является создание гибридных конструкций, сочетающих преимущества различных типов роботов. Например, змеевидный робот с адгезивными элементами может эффективно перемещаться как по горизонтальным, так и по вертикальным поверхностям. Развитие материаловедения, в частности гидрогелей и полимеров с памятью формы, открывает новые возможности для создания мягких роботов, способных адаптироваться к сложному рельефу поверхности.

Практическое применение. Ползающие роботы находят применение в поисково-спасательных операциях, инспекции промышленных объектов и медицинской диагностике. Например, змеевидные роботы используются для

обследования трубопроводов, а червеобразные - для перемещения в сыпучих грунтах при геологических исследованиях.

Дополнительный интерес представляет кинематическая организация трёхзвенного робота по патенту RU 2 567 944. В отличие от классических модульных конструкций, в данной схеме каждое звено выполняет собственную опорную или перемещающую функцию, что обеспечивает устойчивость при движении в ограниченных пространствах. Управляемое трение используется для создания надёжных точек фиксации, а последовательная активация звеньев позволяет роботу сохранять стабильность и минимизировать проскальзывание на сложном рельефе. Такое решение повышает точность позиционирования и расширяет область применения устройства, включая инспекцию трубопроводов и инженерных полостей.

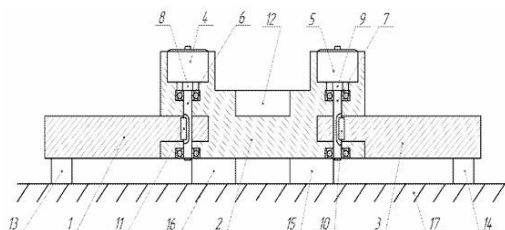


Рисунок 1 - Конструкция трёхзвенного ползающего робота

Заключение. Проведённый анализ показывает, что конструктивное исполнение ползающих роботов напрямую определяет их функциональные возможности и сферу применения. Змеевидные конструкции обеспечивают проходимость в узких каналах, червеобразные — оптимальны для сыпучих сред, а адгезивные системы — для вертикальных поверхностей. Перспективным направлением является создание гибридных роботов, объединяющих преимущества нескольких типов конструкций и способных адаптироваться к широкому спектру эксплуатационных условий.

Благодарность. *Выражаю благодарность научному руководителю Михайлову М. И., д.т.н., профессору, за консультацию и помощь в проведении данного исследования.*

Список литературы

1. Патент RU 2 567 944 С2. Ползающий мобильный робот.
2. Переладов И.К. Змееподобные роботы: технологии и перспективы // Молодой ученый. – 2024. – № 28.
3. Локтионова О.Г. Математическое моделирование ползающего трёхзвенного робота // Фундаментальные исследования. – 2015.– № 9.