

УДК 62-231

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ПРОЕКТИРОВАНИЯ НЕПОЛНОПРИВОДНОГО ПРЫГАЮЩЕГО РОБОТА С ГИБКИМИ СОЧЛЕНЕНИЯМИ

Насонов К.В. (Университет ИТМО), **Иволга Д.В.** (Университет ИТМО),

Научный руководитель – к.т.н., доцент, Борисов И.И.

(Университет ИТМО)

Аннотация. В работе предложен метод проектирования конструкции неполноприводного прыгающего робота, у которого вращательные шарниры заменены на гибкие сочленения. Оптимизация конструкции проведена в среде *MATLAB* с использованием генетического алгоритма. Оптимизационный инструмент *SPACAR* позволил получить форму и эластостатические параметры гибких сочленений.

Введение. Целью работы является разработка алгоритма синтеза неполноприводных механизмов ног прыгающих роботов с гибкими сочленениями. Мотивацией к проведению исследования послужило изучение существующих решений в области проектирования биоинспирированных ног прыгающих, шагающих и галопирующих роботов.

Основная часть. Для выполнения движения вдоль желаемой траектории можно использовать конструкции ног с открытой кинематической цепью, в которых требуемое количество двигателей соответствует количеству степеней свободы. Однако, в таком случае повышаются энергозатраты, массогабаритные параметры механизма и возрастает сложность требуемой системы управления. Одним из способов повышения энергоэффективности является использование принципа морфологического расчета законов управления, в котором часть управляющего воздействия закладывается на уровне механики конструкции. Работа выполняется в несколько этапов: изначально желаемое движение задается двухзвенным механизмом открытой кинематики с целью получения паттернов желаемого движения. По полученным данным, с использованием генетического алгоритма проводится оптимизация, направленная на поиск точек крепления звена, позволяющего замкнуть кинематическую цепь. С целью повышения адаптивности, безопасности и энергоэффективности конструкции классические кинематические пары заменяются на гибкие сочленения. Их важным преимуществом является то, что узлы механизма не испытывают трения и люфты при движении. Кроме того, за счет отказа от использования осей и подшипников происходит уменьшение массы объекта. Гибкие элементы позволяют роботам адаптивно подстраиваться к окружающей среде при контактном взаимодействии, перенаправляя энергию взаимодействия с пластической деформации твердых тел в упругую деформацию эластичных тел, что способствует рекуперации энергии в системе. В отличие от традиционных низших и высших кинематических пар, гибкие сочленения обеспечивают перемещения звеньев только в ограниченном диапазоне в пределах зоны упругой деформации.

Выводы. В результате проведенной работы был предложен алгоритм проектирования неполноприводного прыгающего робота с гибкими сочленениями. Для апробации данного алгоритма была собрана конструкция прыгающего робота, которая доказывает работоспособность предложенного подхода.

Насонов К.В. (автор)

Подпись

Борисов И.И. (научный руководитель)

Подпись