

КИНЕМАТИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОХОДКИ АНДРОПОДОБНОГО РОБОТА С ЗАДАНЫМИ ЗАКОНАМИ ДВИЖЕНИЯ СТОП В ПРОСТРАНСТВЕ

Ярошенко А.А., Андреев Ю.М.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»,
г. Харьков*

В докладе освещается продолжение опубликованных ранее работ [1] в направлении усовершенствования алгоритма и реализации кинематического проектирования походок человекоподобных роботов. До сих пор расчеты походок андроподобных роботов основывались на предположении о том, что плоскость стопы ноги робота при переносе остается параллельной плоскости ходьбы (горизонтальной чаще всего) и ориентированной постоянно вдоль линии ходьбы. Целью данной работы есть усложнить закон переноса стопы, тем самым приблизиться к реальным походкам людей.

Существующий алгоритм кинематического расчета походки опирается на решение методом Ньютона 12-ти нелинейных уравнений для каждого момента времени для одноопорной и двухопорной фаз ходьбы. Из этих 12-ти уравнений 6 отвечают за ориентацию стоп в пространстве. В работе получены новые 6 уравнений, по 3 на каждую стопу, отвечающие произвольной, заданной углами Крылова, ориентации стоп. С одной стороны, ориентация каждой стопы задается значением 6-ти обобщенных координат на каждой ноге – углами в сочленениях, с другой стороны она задана углами Крылова. Отсюда вытекают искомые уравнения. Эти выражения трансцендентны и могут быть решены только приближенно. При этом зависимости ориентации стоп от обобщенных координат получаются с помощью системы компьютерной алгебры (ССКА) КиДиМ [2].

В работе опробованы разные законы движения стоп в пространстве в фазе переноса и получены походки, визуально похожие на реальные.

В докладе демонстрируются результаты расчетов одной из походок андроподобного робота с 12 степенями свободы нижних конечностей.

Литература:

1. Ярошенко А.А. Проектирование ходьбы андроподобного робота решением обратной задачи кинематики на основе определения движения центра масс / А.А. Ярошенко, Ю.М. Андреев // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2019, 15-17 травня 2019 р.: у 4 ч. Ч. I / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХП». – С. 83.

2. Андреев Ю. М. Новая система компьютерной алгебры для исследования колебаний структурно-сложных голономных и неголономных систем твердых тел / Ю. М. Андреев, О. К. Морачковский // Надежность и долговечность машин и сооружений : междунар. науч.-техн. сбор. НАН Украины. — К.: ИПП им. Писаренко Г. С., Ассоциация «Надежность машин и сооружений», 2006. — Вып. 26. — С. 11—18.