

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 621.865.8

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ МЕХАТРОННО-МОДУЛЬНОГО РОБОТА

П.В. ГЕРАСИН, Ю.С. РЕДЬКО, В.В. МАРТЫНОВ

(Донской государственный технический университет)

Проанализированы актуальность и сфера применения модульных роботов, состоящих из однотипных модулей. Разработана кинематическая модель и на ее основе составлена программа визуализации движения одного из таких роботов. Полученные результаты могут быть использованы при отработке системы интеллектуального управления движением таких роботов.

Ключевые слова: мехатроника, модульные роботы, кинематическая модель, визуализация движения, экстремальная робототехника.

Введение. Разработка модульных роботов (МР) с адаптивной кинематической структурой в настоящее время является одним из перспективных направлений мехатроники. МР состоят из однотипных модулей, объединенных в единую многосвязную конструкцию, а соединение таких модулей позволяет создавать различные по структуре механизмы. По сравнению с обычными мобильными роботами МР обладают серьезными преимуществами, среди которых надежность и способность преодолевать сложные препятствия. В МР используются новейшие достижения робототехники, мехатроники, теории управления (в том числе интеллектуальное управление движением). Одна из основных областей применения МР – экстремальная робототехника [1]. К сожалению, в литературе практически отсутствует информация о внутренней структуре, алгоритмах и программном обеспечении, используемых для управления перемещением и реконфигурацией таких роботов. Из отечественных работ следует упомянуть статью [2], в которой рассмотрено движение одномерного МР по плоской поверхности.

Разработка кинематической схемы и программа визуализации. Нами исследована визуализация волнообразного взаимного смещения модулей МР, приводящего к его продольному перемещению. Приняты следующие допущения и ограничения: все модули имеют одинаковые геометрические размеры; каждый из модулей состоит из головного и хвостового звеньев одинаковой длины и бесконечной жесткости; звенья соединены безлюфтовым шарниром с одной степенью подвижности, допускающим их взаимный поворот на угол $\pm(\pi-\gamma)$. Угол γ определяется конструктивными ограничениями используемых в модулях МР шарниров. Начало неподвижной декартовой системы координат связано с начальным положением «кончика хвоста» первого модуля. Направление оси OX совпадает с направлением движения МР. Ось OY повернута относительно оси OX на угол $\pi/2$ против часовой стрелки (на рис.1 оси координат не показаны). Звенья каждого модуля условно обозначены отрезками прямых: черными – для голов-

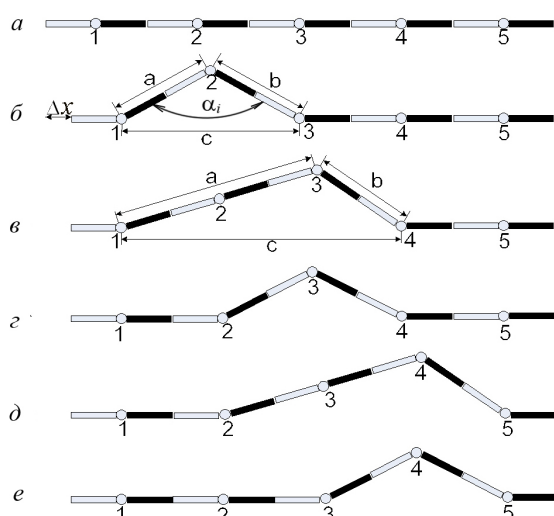


Рис.1. Стадии цикла одного перемещения МР

рические размеры; каждый из модулей состоит из головного и хвостового звеньев одинаковой длины и бесконечной жесткости; звенья соединены безлюфтовым шарниром с одной степенью подвижности, допускающим их взаимный поворот на угол $\pm(\pi-\gamma)$. Угол γ определяется конструктивными ограничениями используемых в модулях МР шарниров. Начало неподвижной декартовой системы координат связано с начальным положением «кончика хвоста» первого модуля. Направление оси OX совпадает с направлением движения МР. Ось OY повернута относительно оси OX на угол $\pi/2$ против часовой стрелки (на рис.1 оси координат не показаны). Звенья каждого модуля условно обозначены отрезками прямых: черными – для голов-

References

1. Roboty` i robototexnika. [E`lektron. resurs]. – Rezhim dostupa: <http://insiderobot.blogspot.com>. – In Russian.
2. Makarov I.M. Algoritmy` upravleniya dvizheniem mnogozvenny`x mexatronno-modul`ny`x robotov s adaptivnoj kinematicheskoy strukturoj / I.M. Makarov [i dr.] // Mexatronika, avtomatizaciya, upravlenie. – 2008. – #3. – S.2-9. – In Russian.

MECHATRONIC-MODULAR ROBOT MOVEMENT VISUALIZATION

P.V. GERASIN, Y.S. REDKO, V.V. MARTYNOV

(Don State Technical University)

The urgency and application of the single-type modular robots is considered. The kinematical model-based program of such robot movement visualization is worked out. The obtained results can be used for the development of the intelligent manipulation of the robot movement.

Keywords: mechatronics, modular robots, kinematical model, movement visualization, extremal robotics.