АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ КОНСТРУКЦІЇ КОРПУСА HEXAPOD-РОБОТА

Барасій В. В.
Науковий керівник – к.т.н., доц. Сотник С. В.
Харківський національний університет радіоелектроніки
(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. КІТАМ, тел. (057) 702-14-86)
e-mail: tapr@khture.kharkov.ua

The Hexapod Robot is modern class of six-legged robots that mimic insects. Robots of this type refer to stepping robots, that is, to a system of solids connected by hinges and power elements. Such works, unlike wheeled and tracked robots, have advantages of moving on uneven surfaces, so they are widespread in various industries. However, they require a more complex design, so features of Hexapod-robot housing design will be considered and analyzed in work.

Hexapod-робот – це сучасний клас шестиногих роботів, які імітують комах. Роботи такого типу відносяться до крокуючих роботів, тобто, до системи твердих тіл, з'єднаних шарнірами та силовими елементами. Такі роботи, на відміну від колісних і гусеничних роботів мають переваги при переміщені по нерівній поверхні, отже вони є розповсюдженими в різних галузях виробництва. Однак, вимагають більш складної конструкції, тому в роботі буде розглянуто та проаналізовано особливості конструкції корпусу HEXAPOD-робота.

Розглянемо типи конструкцій корпусу шестиногих роботів, які можна розділити на такі групи:

1. Цілісний корпус: осесиметрична та довгаста форма.
2. Корпус з зчленуваннями.

Особливості осесиметричної форми в тому, що вона не має конструктивної орієнтаційної спрямованості, тобто роботи не мають розділення частин корпусу на «перед / зад».

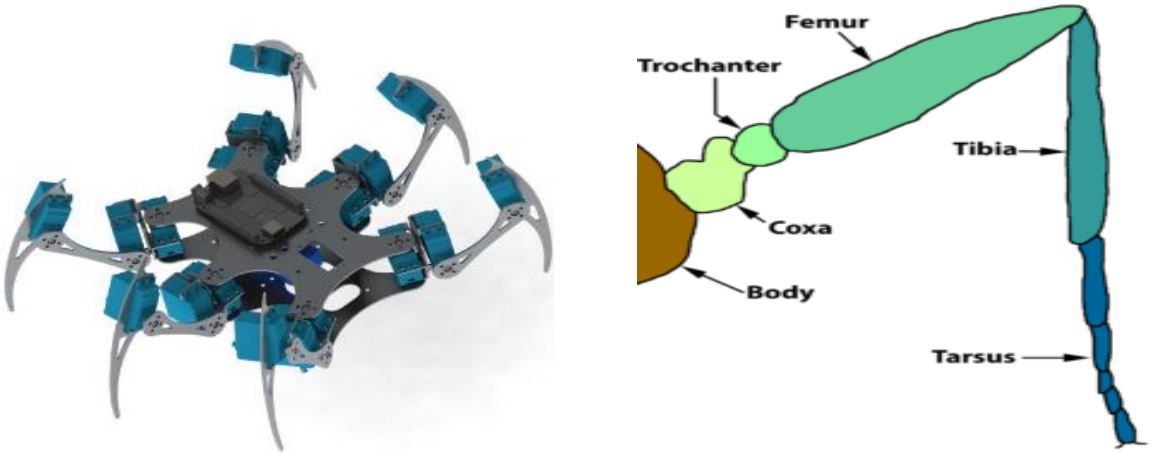
Особливості довгастої форми в тому, що вона має виражену спрямованість.

Корпус з зчленуваннями частіш представляє собою довгасту форму, така схема має переваги цільної схеми, однак, конструкція стає складніше.

В роботі обрано робот з 6-ма лапками довгастої форми, який походить на комах, тому, що його популярність в значній мірі обумовлена тим, що завдання забезпечення стійкості рухомих шестиногих апаратів вирішити відносно просто в порівнянні з іншими конструкціями (рис. 1, а) [1].

Типи конструкції кінцівки у таких роботів запозичені із природи. В результаті, аналізу шестиногих роботів, виявлено, що у них може бути від двох до чотирьох суглобів, як на лапці комахи (рис. 1. б) [2]. Більше суглобів – більше ступенів свободи.

Три ступені свободи на кожну лапку дозволяють більш природно переміщувати її у 3D просторі ніж варіант з двома ступенями свободи і не так надмірно, як варіант з чотирма.



а) б)

а) робот довгастої форми; б) лапка комахи з суглобами

Рис. 1. Вид робота, що схож на комаху та лапки комахи

Для проекту, що буде розроблено, вирішено спроектувати лапку з трьома ступенями свободи. Перша частина буде імітувати рух соха, друга частина рух femur і третя-tibia.

Для переміщення всіх частин роботу треба застосовувати велику кількість сервоприводів, плату для управління ними та живлення. Сервопривод треба обирати виходячи з сили діючої на нього з боку корпусу. Особливість в тому, що чим важче буде корпус, тим сильніше сила діюча на сервоприводи, тим потужніше сервоприводи необхідни для управління роботом. В розробленому проекті обрано сервоприводи типу MG996R.

Далі, необхідно обрати керуючу платформу, в роботах такого типу використовують мікрокомп’ютери такі як Arduino Uno, Arduino Mega, Raspberry Pi, Nodemcu, Teensy та багато інших. Також можна зробити плату для управління роботом власноруч. Усе залежить від завдань, які потрібно виконати.

Таким чином, в роботі розглянуто та проаналізовано конструкції Hexapod-роботів, в результаті, виявлено, що конструкція робота, що планується розробити повинна, як мінімум самостабілізувати центр мас. До особливостей конструкції можна віднести можливість змінювати висоту підняття кінцівки та направленість руху (однонаправленість і т. д.).

Список джерел:

1. Francis, N., Lin, Y-J. Precision Programming of Roving Robots: Project-Based Fundamentals of Wheeled, Legged and Hybrid Mobile Robots. – ASME Press. – 2019. – 306 p.

2. Рядчиков, И. В., Сеченев С. И. Разработка конструкции шагающего робота. – Москва. – 2019. – с. 17 – 20.