

УДК 631.358

Славський А. - ст. гр. МС-51

Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИЗНАЧЕННЯ ВІДНОШЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ДОВЖИН ЛАНОК МАНІПУЛЯТОРА

Науковий керівник: к.т.н, доцент Хомик Н.І.

Створення уніфікованих маніпуляторів для навантажувачів, що використовуються у сільському господарстві вимагає усестороннього аналізу кінематичної схеми маніпулятора з урахуванням умов його експлуатації. Однією з важливих характеристик маніпулятора є відношення між довжинами його ланок.

Визначимо при яких відношеннях ланок маніпулятора енергетичні характеристики найкращі.

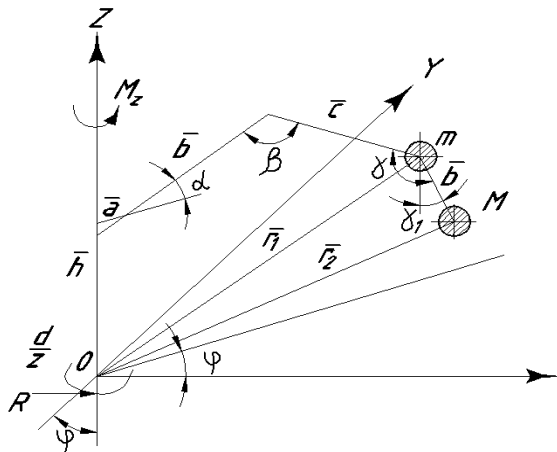


Рис 1. Кінематична схема ланок маніпулятора

Осі ланки маніпулятора на схемі (рис. 1) подані як вектори, що дозволяє визначити положення робочого органу. Точка кріплення стріли до колони задана двома взаємно перпендикулярними векторами: \bar{h} і \bar{a} .

Вектор \bar{h} направлений вздовж осі OZ, вектором \bar{a} позначено плече колони, напрям якого задається кутом горизонтального обертання φ .

Положення стріли, яку позначено вектором \bar{b} , задано кутом вертикального руху α , відлік якого ведеться відносно горизонталі.

Положення рукояті задано вектором \bar{c} , відносно стріли визначається кутом β . Положення точки кріплення робочого органу визначається радіусом-вектора \bar{r}_1 , який розглядається як геометрична сума векторів $\bar{r}_1 = \bar{a} + \bar{b} + \bar{c}$.

Маніпулятор має дві ступені вільності: рух стрілою і рух надставкою, які визначаються координатами α і β .

У перший період підйому рухається тільки рукоять, тому змінною буде координата β . Другий етап характерний тим, що рукоять зайняла крайнє положення, і тепер здійснюється підйом вантажу рухом стріли. Тут змінною виступає координата α , а координата β постійна і дорівнює 180° .

Щоб обчислити значення робіт для обох етапів треба мати дані про діапазон зміни кутів під час руху ланок маніпулятора. Отримати вирази кутів можна через кінематичні співвідношення ланок маніпулятора.

Оптимальне співвідношення ланок маніпулятора вибираємо при умові, що загальна їх довжина є величина стала і вона визначає потрібну максимальну висоту підйому. Тому умова вибору співвідношень ланок має вигляд

$$b + c = const. \quad (1)$$

Для порівняльної оцінки співвідношення ланок маніпулятора використовують величину середнього моменту як відношення виконаної роботи до загального кута повороту ланки.