

УДК 519.85

В.В. Батюк, М.І. Паламар, д. т. н., проф.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АЛГОРИТМ ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИМІРЮВАНЬ МОБІЛЬНОЇ РОБОТИЗОВАНОЇ ПЛАТФОРМИ

V. Batiuk, M. Palamar, Dr, Prof.

ALGORITHM FOR INCREASING THE ACCURACY OF MOBILE ROBOTIC PLATFORM MEASUREMENTS

Abstract. An algorithm for increasing the measurement accuracy of a mobile robotic platform using mathematical laws was proposed, parallelism and distance to the object were determined in real time.

Keywords: mobile robotic platform, movement algorithm, isosceles right triangle, mathematical model.

Методи точного вимірювання відстані і визначення паралельності мобільних роботизованих платформ (МРП) до перешкод і об'єктів в реальному часі є важливою складовою при поставленні задач сучасним роботизованим платформам.

Аналізування перешкоди МРП в просторі відбувається за допомогою чотирьох інфрачервоних давачів Sharp GP2Y0A02YK0F. Схема розміщення давачів показана на рис. 1.

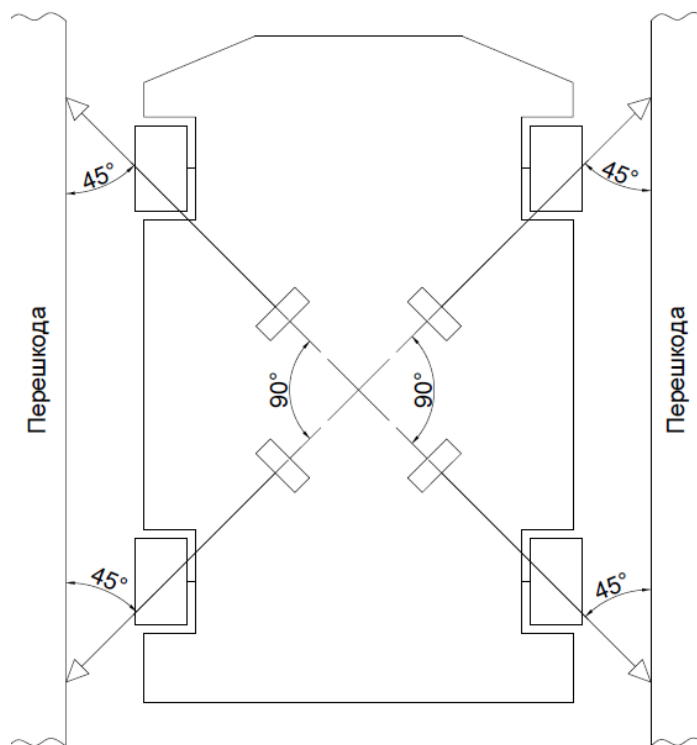


Рис. 1. Схема розміщення давачів на мобільній роботизованій платформі

Вимірювання відстані і паралельності МРП до об'єктів здійснюється за допомогою рівнобедреного прямокутного трикутника. Відстань до об'єкта здійснюється за допомогою знаходження бісектриси (B) за формулою:

$$B = \sqrt{2} \frac{ab}{a+b}$$

Виходячи з характеристик давачів ми можемо здійснювати виміри відстань (a, b) в діапазоні від 15 до 150 см із збереженням потрібної точності. Дана схема розміщення дозволяє визначати паралельність і відстань до об'єкта від 0 до 106см

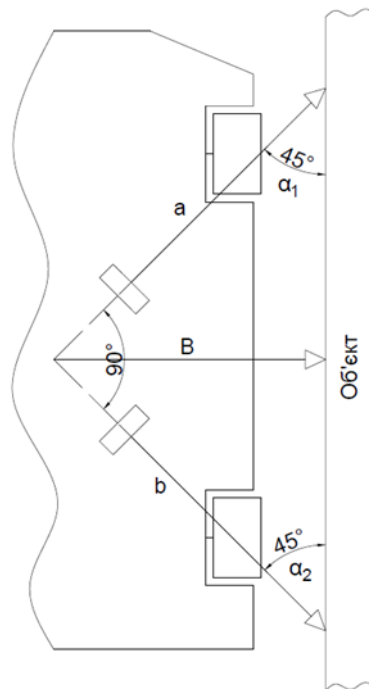


Рис. 2. Схема розрахунку паралельності і відстані до об'єкта

Для визначення паралельності ми визначаємо (a_{ex}) експериментальну відстань і порівнюємо з реальним (a)

$$a_{ex} = \frac{B}{\cos 45^\circ}$$

Визначення кута α_1 здійснюється

$$\alpha_1 = \text{atan} \left(\frac{a}{b} \right)$$

Якщо $(\alpha_1) > (\alpha)$ то шуканий кут α_1 :

$$\alpha_1 = \text{atan} \frac{2B - a}{\sqrt{3B}}$$

Якщо $(\alpha_1) < (\alpha)$ то шуканий кут α_1 :

$$\alpha_1 = \text{atan} \frac{a - 2B}{\sqrt{3B}}$$

Де a_{ex} – експериментально визначена довжина катета рівнобедреного прямокутного трикутника.

a – дійсна довжина катета досліджуваного трикутника.

α_1 – кут відхилення від об'єкта.

B – бісектриса досліджуваного трикутника.

α – дійсний кут до об'єкту 45° .

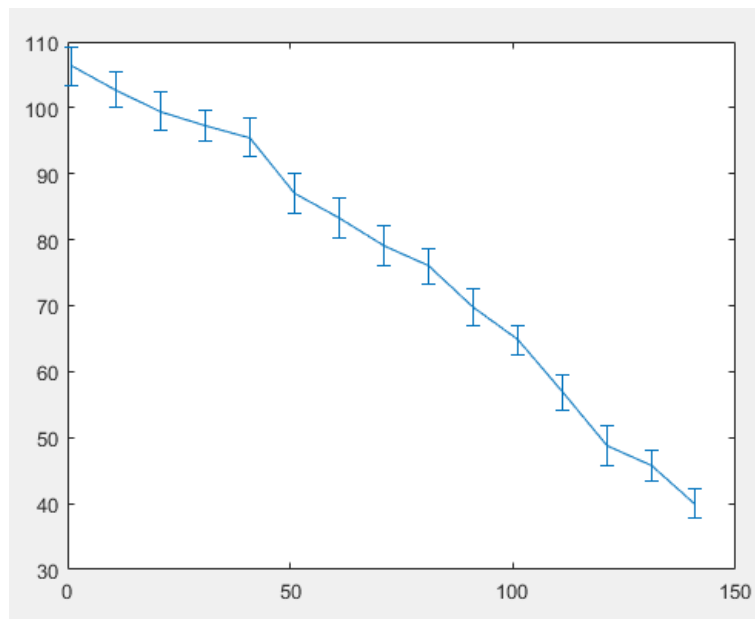


Рис 2 Діаграма відхилення вимірювання a_{ex} до кута α_1 паралельності

Запропонований метод вимірювання відстані і паралельності дозволяє здійснювати дані операції з використанням малої кількості датчиків, а також дозволяє досить точно здійснювати виміри виходячи з базових характеристик датчиків.

Література

1. Datasheet GP2Y0A02YK0F (Sharp).
2. Matlab в инженерных и научных расчетах А. Ф. Дащенко, В. Х. Кирилов, Л. Л. Колумиец, В. Ф. Оробей; Одесса «Астропринт», 2003
3. Лазарев Ю. Ф. Довідник з MATLAB / Електронний навчальний посібник з курсового і дипломного проектування / Ю. Ф. Лазарев. – Київ, 2013. – 132 с. – (НТУУ "КПІ")