ОПТИМІЗАЦІЙНО-ПАРАМЕТРИЧНИЙ СИНТЕЗ ІНТЕГРОВАНИХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ НА БАЗІ РОБОТІВ ABB, UGV І СЕНСОРНИХ МЕРЕЖ

Істомін О.Є., Заікін В. О.
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

Впровадження інтегрованих систем з ABB-роботами, платформами UGV та сенсорами – ключовий тренд автоматизації. Основне завдання – оптимізаційно-параметричний синтез конфігурації з урахуванням точності, вартості, швидкодії та щільності покриття. Контрольована зона – прямокутник розміром a×b. Сенсори встановлено на площині z = 0, кожен має зону дії у формі півсфери радіуса R.

Для повного покриття площі A=a·b за гексагональною сіткою необхідна кількість сенсорів обчислюється за формулою:

$$N = \frac{2A}{3\sqrt{3r^2}},$$

У разі прямокутного (решітчастого) розміщення:

$$N = \frac{A}{\pi r^2},$$

Вектор параметрів системи:

$$x = (N, r, t_{ABB}, \varepsilon, C, E_{UGV}),$$

На прикладі виробничої зони розміром a=20 м,b=10 м та сенсорів з r=1.5 м визначено:

- ★ мінімальна кількість сенсорів при гексагональному розташуванні – N = 103;
- ★ при прямокутному – N = 141;

при ε = 0.025 м допустимими виявилися 12 варіантів, серед яких оптимальний за функцією (5) мав:

x=(N=106, r=1.5, =7.8, ε=0.021, C=78,000, E=260)

Розроблений метод базується на побудові безрозмірного простору параметрів і множини допустимих рішень. Проведене моделювання підтвердило його ефективність у зменшенні кількості сенсорів і підвищенні точності.

Література:

1. ABB Robotics. Роботи ABB у виробництві: гнучкість, ефективність, безпека [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://new.abb.com/products/robotics

2. Siciliano B., Schiavicco L., Villani L., Oriolo G. Robotic Modeling, Planning and Management. – Springer, 2010. – 576 p.