

УДК 629.056:658.78 :005.591.6

АНАЛІЗ СИСТЕМ НАВІГАЦІЇ AGV ТА ЇХ РОЛЬ В АВТОМАТИЗАЦІЇ СКЛАДІВ

К.Ю. Білашов, аспірант

Київський національний університет технологій та дизайну

М.М. Рубанка, кандидат технічних наук, доцент

Київський національний університет технологій та дизайну

С.А. Плешко, кандидат технічних наук, доцент

Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: AGV, автоматизовані керовані транспортні засоби, методи навігації, автоматизація складів.

В умовах сьогодення одним із перспективних напрямків розвитку сучасних підприємств матеріального виробництва є впровадження систем механізації та автоматизації в технологічний процес виготовлення продукції. Першочергово це стосується автоматизації процесу виконання транспортно-складських операцій [1].

Технологія AGV (Automated Guided Vehicles) є ключовим елементом автоматизації складу. Автоматизовані керовані транспортні засоби виконують рутинні операції, знижуючи фізичне навантаження на персонал і зменшуючи кількість помилок при переміщенні товарів. Навігація AGV визначає, як саме транспортні засоби мають переміщуватися по складських або виробничих приміщеннях, щоб забезпечити точно і безпечно транспортування товарів [2]. Існує декілька основних методів навігації для AGV, кожен із яких має як свої переваги так і недоліки.

Навігація по дротах в підлозі. Один з найбільш відомих і найпростіших методів навігації AGV, що передбачає прокладання дротів за певними маршрутами у підлогу складського або виробничого приміщення. Автоматизований керований транспортний засіб оснащується спеціальними сенсорами, які фіксують електромагнітне поле, що випромінюється прокладеними дротами. Ці сенсори коригують рух у відповідності до встановленого оператором маршруту.

Навігація по магнітній стрічці. Більш сучасний метод, ніж дротова навігація, що передбачає використання магнітних стрічок, наклеєних на поверхню підлоги, які створюють видимий або невидимий (для людського зору) маршрут. Сенсори AGV зчитують магнітне поле, що випромінює стрічка, і переміщуються по ній. За потреби маршрути можуть бути змінені переклеюванням стрічки, що робить цей метод досить гнучким.

Лазерна навігація. Один із найбільш точних і перспективних методів, який використовується для забезпечення автономного руху автоматизованих керованих транспортних засобів [3]. Основою даної технології є використання лазерних міток, що розташовуються на стінах або стелажах виробничих та складських приміщень. Складський робот оснащується лазерним сканером, який постійно зчитує мітки і за допомогою тріангуляції визначає своє місцезнаходження. Система

контролю коригує маршрут AGV, дозволяючи йому рухатися з високою точністю навіть у складних умовах.

Системи технічного зору (Vision Navigation). Системи технічного зору є найбільш інноваційним і прогресивним методом навігації AGV. Вони базуються на штучному інтелекті [4] та алгоритмах комп'ютерного зору, що дозволяє транспортним засобам самостійно орієнтуватися в просторі, використовуючи камери та інші сенсори для створення віртуальної карти оточення. Автоматизовані керовані транспортні засоби оснащуються декількома камерами та сенсорами, які фіксують об'єкти в реальному часі. На основі зображень, отриманих від камер, і алгоритмів штучного інтелекту навігаційна система створює карту оточення та визначає місце розташування AGV. Спеціальні алгоритми дозволяють AGV розпізнавати предмети, перешкоди, а також коригувати свій маршрут в залежності від зовнішніх факторів.

Кожен із перелічених методів навігації AGV має свої особливості, переваги, недоліки, та за необхідності може бути впроваджений в складських або виробничих приміщеннях сучасного підприємства. Вибір тієї чи іншої системи навігації в першу чергу залежить від вимог до точності, гнучкості та фінансової спроможності даного підприємства. Для забезпечення простих і стабільних маршрутів можуть використовуватися методи по дротах або магнітних стрічках, тоді як для більш складніших і динамічніших краще підходять лазерна навігація або системи технічного зору, які забезпечують максимальну точність та адаптивність. Оптимізація транспортно-складських операцій є одним із факторів зниження витрат, що надає підприємству-виготовлювачу ряд конкурентних переваг в сучасному бізнес-середовищі.

Список використаних джерел

1. Ковальов Ю. А. Механізація складських операцій на підприємствах легкої промисловості / Ю. А. Ковальов, М. М. Рубанка, Т. О. Сорокіна // Мехатронні системи: інновації та інжиніринг : тези доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 4 листопада 2021 року. – Київ : КНУТД, 2021. – С. 94-95.

2. H. Martínez-Barberá, D. Herrero-Pérez. Autonomous navigation of an automated guided vehicle in industrial environments. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*. 2010, № 4 (Volume 26), P. 296-311.

3. The Pros and Cons of Different AGV Navigation Systems. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://insights.antdriven.com/agv-navigation-systems-pros-cons> (дата звернення 27.09.2024).

4. О.М. Павлюк, М.О. Медиковський, М.В. Мішук. Надійний штучний інтелект у ситуаційному управлінні керованими робототехнічними платформами промислових підприємств. Математичні машини і системи № 1 - Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2024. – С. 34-54.