

УДК 64.011.56

М.В. Гацько, студент гр. ПБ-11мп
КПІ ім. Ігоря Сікорського

ГНУЧКА АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ТРАНСПОРТУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ З ВИКОРИСТАННЯМ ВСЕНАПРАВЛЕНИХ КОЛІС

Анотація. У даній роботі досліджується автоматизована система транспортування деталей з використанням всенаправлених коліс Ілона. Система дозволяє оптимізувати процес транспортування завдяки підвищеній маневреності та можливості точно нівелювати просторові похибки.

Ключові слова: транспортування, автоматизація виробництва, колеса Ілона, всеспрямоване колесо.

ВСТУП

В цілому, виробничий процес поділяється на технологічну підготовку, технологічний процес, транспортування, зберігання та ремонтування. При цьому частка транспортування зазвичай становить 10 – 20% від всього виробничого процесу, а іноді, навіть більше. Тобто, навіть невелике покращення цієї складової помітно вплине на систему в цілому. Тому, автоматизація транспортування – достатньо важлива проблема, яку необхідно вирішувати.

У виробничих дільницях транспортування заготовок, деталей, складальних одиниць та готових виробів може бути реалізовано за допомогою різноманітних засобів. Існує багато факторів, які впливають на те, яким чином буде реалізовано передача об'єкту виробничого процесу між операціям, найважливішими з яких є тип та рівень автоматизації виробництва, а також частота зміни серій продукції. [1]

В даній роботі досліджено застосування автоматизованих безрейкових візків на всеспрямованих колесах в умовах серійного виробництва.

ПРОБЛЕМА

В той час, коли для одиничного виробництва найбільш оптимальним транспортним засобом для переміщення напівфабрикатів між робочими місця є ручний візок, а для масового і крупносерійного виробництва – конвеєрна стрічка, в середньо- та малосерійному виробництві дуже зручно використовувати автоматичні та автоматизовані візки або ж тактовий стіл. [2]

Одними із особливостей серійного виробництва є високий показник гнучкості, а також розташування верстатів та робочих місць по ходу технологічного процесу. Із-за цих особливостей, використання комплексної деталі і тактового столу може бути дуже ручним. Проте все ж таки є недолік в тому, що в деяких позиціях напівфабрикати будуть простоювати, якщо задіяні не всі поверхні.

При використанні візків проблема простою вирішується, оскільки вони можуть не зупинятися біля тих робочих місць, де відсутні операції.

За типом використання направляючої для візків, самі транспортні засоби можна поділити на рейкові та безрейкові. Перевагою рейкових візків є те, що вони можуть з великою точністю переміщуватись по виробничій ділянці і єдине корегування позиції, яке може бути необхідне – це просунутися по рейкам вперед або назад. Недоліком таких візків є те, що при вони не можуть бути зручно

використані у місцях, де необхідні круті повороти

Перевагою безрейкових візків над рейковими є те, що в них більше можливостей для маневрів у виробничій дільниці, що дозволяє використовувати один безрейковий візок в тих місцях, де потрібно використовувати декілька рейкових. До того ж, вони можуть корегувати свій шлях і залежності від технологічного процесу.

Недоліком безрейкових автоматизованих візків є те, що в них складніше скорегувати похибки, які накопичуються при автоматичному переміщенні. На відміну від рейкових, положення в просторі безрейкових візків може відхилитися не тільки вперед та назад, а ще й ліворуч та праворуч. Також можливе відхилення на певний кут. [3]

Однак, теоретично є можливість нівелювати недоліки безрейкових візків, якщо використати всеспрямовані колеса, замість звичайних.

ПОНЯТТЯ ВСЕСПРЯМОВАНИХ КОЛІС

Всеспрямоване колесо Ілона представляє собою конструкцію, яке схоже на колесо, але на ободі якого встановлено ролики під кутом 45° (див. рис. 1). Зазвичай на транспортному засобі встановлено 4 таких колеса, при чому у суворо визначеній орієнтації (див. рис. 2). [4]



Рис. 1. Типова конструкція колеса Ілона

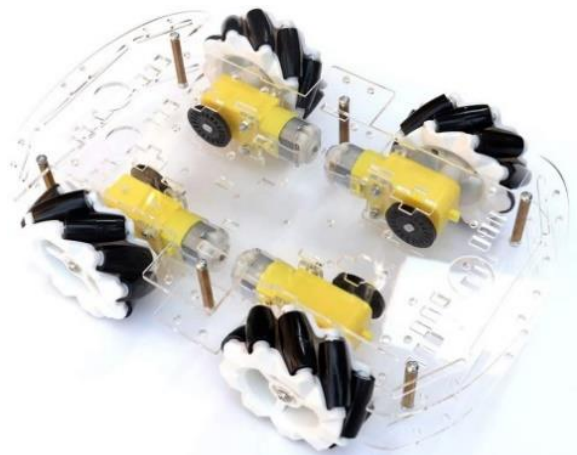


Рис. 2. Найпростіший транспортний засіб із встановленими колесами Ілона.

Недоліками таких коліс є те, що необхідно завжди підтримувати контакт всіх коліс з поверхнею, по якій вони рухаються, менша швидкість руху в порівнянні зі звичайними колесами. Також, вони швидше зношуються.

Зазвичай використовують у таких транспортних засобах використовують чотири колеса, кожне з яких може обертатися незалежно одне від одного. Переміщення транспорту відбувається залежності від того, в якому напрямі буде обертатися те чи інше колесо. На рисунку 3 зображено основні напрями руху, а також те, яким чином вони досягаються. Використовуючи ці чотири рухи, є можливість досягти будь-якої траєкторії руху. При цьому, положення транспортного засобу може бути незалежним від напрямку переміщення. [4]

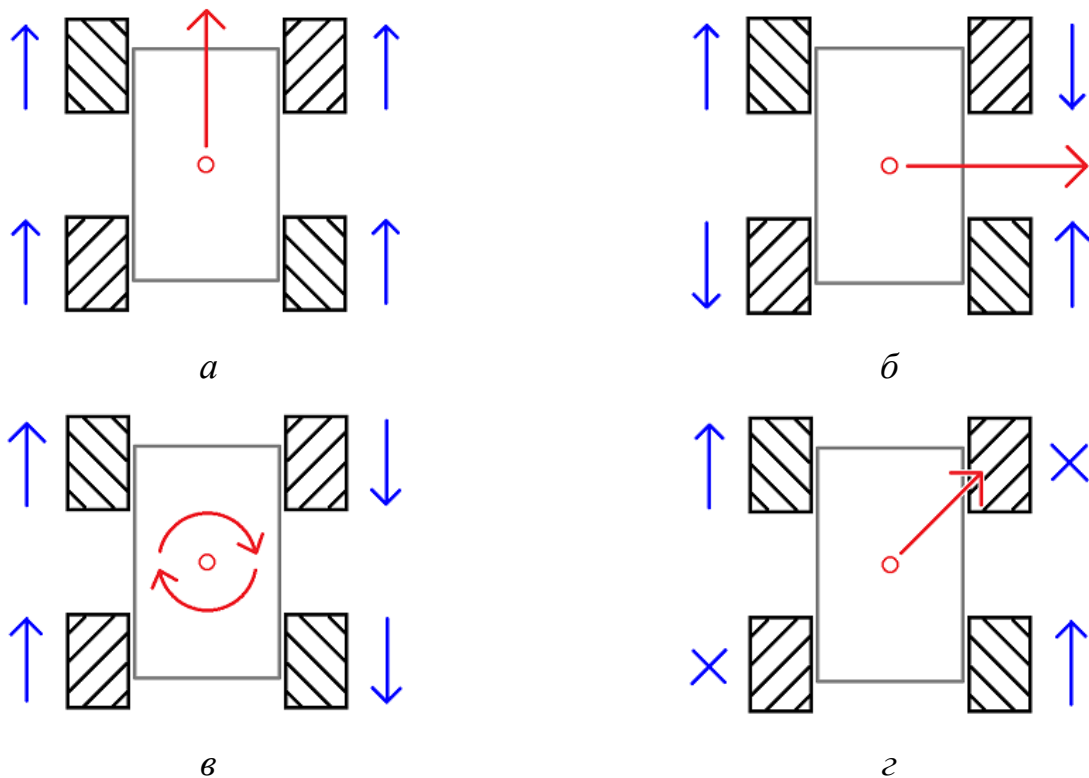


Рис. 3. Напрямок руху транспорту в залежності від обертання коліс:
а – рух вперед; б – рух вбік; в – обертовий рух; г – рух по діагоналі

ВИКОРИСТАННЯ КОЛІС ІЛОНА У ВИРОБНИЦТВІ

Сьогодні більшість транспортних засобів на основі коліс Ілона використовуються на простих роботах, які часто використовуються не більше як іграшка або хобі.



Рис. 4. Мобільна платформа KUKA з колесами Ілона

Проте є реальні приклади промислового використання таких коліс. Наприклад, вже існують і активно застосовуються навантажувачі, в основу переміщення яких закладено колеса Ілона.

Найбільших задокументованих успіхів у розробці транспортних засобів на основі таких коліс досягла німецька компанія KUKA (див. рис. 4). Від невеликих роботів, розміром з візок із супермаркету до величезних платформ довжиною до 30 метрів, кожна з яких може переміщувати до 90 тон вантажу із точністю 3 мм. Хоча, вироби цієї компанії здебільшого використовуються у

машинобудуванні, існує можливість адаптувати їх до приладобудівної галузі, як при виробництві і складанні, так і у складських приміщеннях. [6]

ВИСНОВКИ

Оскільки транспортування займає вагому частку всього виробничого процесу, пропонується використання автоматизованих візків на всеспрямованих колесах Ілона для транспортування заготовок, деталей, складальних одиниць та готових виробів між робочими місцями в умовах серійного виробництва

Використання цих коліс дозволить підвищити гнучкість виробництва завдяки їх можливості ефективно змінювати маршрут руху і самостійно нівелювати всі випадкові просторові похибки.

Максимально використовуючи переваги коліс Ілона, а також ефективно компенсувавши їх недоліки, всеспрямовані колеса мають потенціал досягти нової ступені транспортування у виробничому процесі..

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Технологія приладобудування: навчальний посібник для студентів напрямку підготовки 6.051003 «Приладобудування», 7.090902 «Наукові, аналітичні та екологічні прилади та системи» приладобудівного ф-ту / Уклад.: Автори: Шевченко В.В., Осадчий О.В., Симута М.О. – К.: НТУУ «КПІ», 2010. – 128 с.
- [2] Організація виробництва : навч. посібник / В. В. Прохорова, О. Ю. Давидова. – Х. : Вид-во Іванченка І.С., 2018. – 275 с.
- [3] Обладнання автоматизованого виробництва“ : навчальний посібник / І. І. Верба, О. В. Даниленко, О. В. Самойленко. – Київ: КПІм. Ігоря Сікорського, 2020. – 260 с.
- [4] Б. Е. Ілон. Колеса для курсової стійкої самохідної машини, які можуть рухатися в будь-якому бажаному напрямку на землі або іншій базі : пат. DE2354404A1 Німеччина; заявл. 30.10.1973; опубл. 16.05.1974. – 8 с.
- [5] Чотирьох приводний робот на колесах Mecanum : seeed studio. URL: https://wiki.seeedstudio.com/4WD_Mecanum_Wheel_Robot_Kit_Series/ (Дата звернення 31.05.2022)
- [6] Технологія приводу KUKA omniMove : Офіційний сайт KUKA. URL: <https://www.kuka.com/en-us/products/mobility/omnimove-drive-technology> (Дата звернення 31.05.2022)

Наук. керівник – к.т.н., доц. Шевченко В.В.