



УДК 677.055

Аналіз конструкцій робототехнічних пристроїв для завантаження стелажів

Студ. О.М. Хоменко, гр. МГМ-18
Науковий керівник доц. Ю.А Ковальов
Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Мета – визначити оптимальну схему та конструкцію робототехнічного пристрою для завантаження стелажів.

Завдання – проаналізувати елементи схем завантаження стелажів. Враховуючи актуальність питання надійності завантажувального пристрою в роботі логістичній системі складського господарства, визначити вимоги до пристроїв, які приймають участь в процесі завантаження стелажів, вплив елементів робототехнічного пристрою на об'єкт завантаження.

Об'єкт та предмет дослідження. Об'єкт дослідження – процес завантаження об'єктів зберігання в стелажі.

Предмет дослідження – визначення схеми завантаження та конструкції робототехнічного пристрою для завантаження стелажів.

Результати дослідження. Успішна робота сучасного підприємства, а також і підприємства легкої промисловості, пов'язана з переміщенням великої кількості різноманітних вантажів, переробкою та зберіганням, як в накопичувачах, так і на складах готової продукції [1]. Об'єкти зберігання мають різні типи, розміри та інші параметри. Тому проблема аналізу виконавчих органів для завантаження об'єктів для зберігання у стелаж є актуальною та своєчасною.

Так як чарунки стелажів розташовані по довжині та висоті стелажа, треба забезпечити переміщення завантажувального пристрою по цім напрямкам. Для цього, найчастіше використовується штабелер, який по рейкам переміщується вздовж стелажа, а по напрямним штабелера переміщується виконавчий орган, який безпосередньо завантажує об'єкт зберігання у чарунку стелажа.

На підставі класифікації [2]], проаналізуємо, завантажувальні пристрої з різноманітним їх конструктивних рішень та основних областей використання, та визначимо, які з них більш підходять для завантаження об'єктів зберігання, враховуючи властивості цих об'єктів.

Завантажувальний пристрій, який встановлено на стику технологічного ланцюга, повинен передавати об'єкти зберігання з транспортного засобу в стелаж, тобто замінити людину, виконуючи її рухові функції. А пристрій для здійснення рухових функцій, аналогічних функціям руки людини при переміщенні об'єктів в просторі, відповідно до [3], зветься маніпулятором. Іншими словами, пристрій, який виконує допоміжні операції (передача, завантаження-розвантаження тощо), є маніпулятором.

Для автоматизації процесу перевантаження, маніпулятор слід оснастити перепрограмованим пристроєм управління, тим самим перетворивши маніпулятор, відповідно до [3], у промисловий робот (ПР), який відрізняється від інших роботів, що використовуються у виробничому процесі транспортування.

В нашому випадку ПР виконує маніпулювання об'єктом: взяти-завантажити. Вони можуть мати захватні органи у різному виконанні.

Механічні зачепи. Одним з найбільш поширених виконавчих органів є захоплення [4, 5]. У своєму найпростішому прояві, він складається з усього двох пальців (клешня), які можна відкривати і закривати, щоб підняти і відпустити об'єкт. Пальці можуть бути виготовлені з ланцюга з металевим дротом, що проходить крізь нього. Прикладами рук, які нагадують і працюють як руки людини, є Shadow Hand і Robonaut hand . Руки зі складністю



середнього рівня, представлено рукою Delft. У механічних зачехах, можуть використовуватися різні принципи, у тому числі і тертя, наприклад, фрикційні лещата, що використовують всю силу захоплення, для утримання об'єкта на місці, за допомогою тертя.

Вакуумне захоплення. Вакуумні захоплення дуже прості пристрої, натомість, можуть розвинути дуже великі зусилля за умови, що поверхня схоплювання є досить гладкою, щоб забезпечити всмоктування.

Використання будь яких захватів в якості робочого органу перевантажувального пристрою викликає ряд труднощів:

1. Використання захватів потребує приводів для повідомлення робочому органу необхідного руху з метою фіксації об'єкту перевантаження, що ускладнює конструкцію, підвищує енергоємність, скорочує надійність пристрою в цілому. Наявність допоміжних рухів (захват та відпускання) збільшує час процесу перевантаження.

2. Для фіксації об'єкту у робочому органі необхідно забезпечити таку силу тертя між поверхнею об'єкту перевантажування та елементами пристрою, яка б виключила самовільне зміщення контейнеру відносно робочого органа в процесі перевантаження. Контейнер має відносно малу жорсткість, тому надмірне зусилля може визвати деформацію його стінок вище допустимих меж, що виведе об'єкт з ладу. А мале зусилля не забезпечить надійність утримання об'єкту взуттєвого виробництва у робочому органі.

3. Перевантажувальні пристрої захватного типу мають обмежену продуктивність, що пояснюється специфікою конструкції.

В якості робототехнічного завантажувального пристрою може бути використана площадка, на якій розташований відповідний конвеєр. Це може бути неприводний (гравітаційний) рольганговий конвеєр. В цьому варіанті потрібно забезпечити необхідний кут його нахилу для гарантованого завантаження об'єкта у чарунку стелажа, а також мати обмежувальний пристрій, який унеможливить неконтрольоване переміщення об'єкта по рольгангу.

Можливе розташування на площадці штабелера приводного конвеєра: стрічкового, ланцюгового, рольгангового.

Стрічковий конвеєр при його перевагах (висока продуктивність, можливість транспортування вантажу під великими кутами, простота оперативного управління, низька металоємність), має і недоліки (значний знос конвеєрної стрічки та потреба її постійного натягування, висока енергоємність, низька стабільність роботи).

Ланцюговий конвеєр позбавлений деяких недоліків, але потребує проміжних елементів, на яких безпосередньо буде розташовано об'єкт транспортування.

В якості несучої площини перевантажувального пристрою доцільно використовувати площину яка утворена роликками – рольганг. Привод роликків не потребує натяжних пристроїв. Горизонтальне розташування полегшує завантаження об'єкта на площадку, а приводний рольганг – гарантоване завантаження в чарунку стелажа. Також непотрібні обмежувальні пристрої, які використовуються в неприводних рольгангах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ковальов Ю.А. Аналіз об'єктів транспортування в логістичних системах взуттєвого виробництва / Ковальов Ю.А., Плешко С.А., Лавренчук В.І. // Легка пром-сть. – 2016. – №2. – С. 25-27.

2. Ковальов Ю.А. Класифікація сучасних пристроїв для перевантаження об'єктів транспортування / Ковальов Ю.А., Плешко С.А., Лавренчук В.І. // Легка пром-сть. – 2016. – №4. – С. 46-48.

3. Козырев Ю. Г. Промышленные роботы : [справочник]. – М. : Машиностроение, 1983. – 376 с.

4. Бурдаков С. Ф., Дьяченко В. А., Тимофеев А. Н. Проектирование манипуляторов и роботизированных комплексов.— М. : Высш. шк., 1986.— 264 с.

5. Гавриш А. П., Двойных Н. А. Автоматические грузочные устройства для промышленных роботов.— К. : Техника, 1985.— 176 с.