

Носов О.В.¹ Ковальов Ю.А.²

¹аспірант, Київський національний університету технологій та дизайну, м. Київ,
Україна, email: 567nav@ukr.net

²старший викладач, к.т.н., доц. Київський національний університету
технологій та дизайну, м.Київ, Україна, e-mail: kovalov.ya@kntud.com.ua

ОГЛЯД СУЧАСНИХ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ПЕРЕВАНТАЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ТРАНСПОРТУВАННЯ

Анотація: Проведена класифікація та аналіз пристроїв для перевантаження об'єктів транспортування. Проаналізовано вплив кожного елемента класифікації на систему транспортування. Описано робототехнічні пристрої, їх конструктивні особливості, недоліки та переваги. Акцентується увага на актуальності розробок роботизації в системі перевантаження та транспортування.

Ключові слова: механізація, автоматизація, робототехнічний пристрій, об'єкт транспортування, перевантаження.

Вступ: Промислове виробництво включає операції транспортування продукції, а саме такі їх складові як завантаження-розвантаження та перевантаження. У зв'язку з цим особливу актуальність набирає рівень технічного оснащення виробництва та його розвиток. Для рішення цих завдань потрібен аналіз існуючих конструкцій механізмів і машин, наукових праць, патентів, винаходів.

Результати дослідження: Основою будь-якого виробництва є технологічний прогрес – це певна взаємодія знарядь та предметів праці, обслуговуючої та транспортної систем, що утворюють складну, багаторівневу виробничу систему [1].

Автоматизація та роботизація виробництва, коли керування та регулювання процесами на виробництві здійснюється без участі людини, є наглядним прикладом технологічного прогресу та невід'ємною частиною виробничих систем в сучасній промисловості.

Ціллю кожного виробництва, виробничої системи є «ощадливе виробництво». Одними з цілей «ощадливого виробництва» є мінімізація втрат. Згідно з Таїті Оно (1912 – 1990 р.р засновник виробничої системи Toyota) одними з головних втрат на виробництві є втрати при непотрібному транспортуванні продукції[15]. Процеси



завантаження-розвантаження та перевантаження об'єктів транспортування є вагомую частиною процесу транспортування.

Враховуючи актуальність теми, аналіз та класифікація сучасних пристроїв по перевантаженню об'єктів виробництва дозволить виявити їх вплив на систему транспортування.

Перевантаження, яке здійснюється шляхом перевантаження з одного транспортного засобу на інший, таке перевантаження називається *безпосереднім*. При безпосередньому перевантаженні можуть бути задіяні приводні та безприводні несучі елементи: стрічкові, роликові, пластинчаті конвеєри.

До пристроїв *що скидають* відносять пристрої зі спеціальним елементом, який регулює процес скидання, впливаючи на ходову частину конвеєра чи на сам об'єкт перевантаження.

Пристрої *що скидають* мають свої переваги серед перевантажувальних пристроїв, а саме: прості в виробництві та використанні, можливість використання в автоматичному режимі. Головним недоліком даного пристрою, враховуючи його конструктивну особливість, є обмеженість варіантів експлуатації в залежності від виду об'єкту перевантаження.

Пристрої *що зіштовхують* мають широке коло використання. Даний тип пристрою передбачає наявність певного органу, що напряму впливає на об'єкт транспортування. Головні плюси та недоліки даного пристрою можна порівняти з *пристроями що скидають*, та коло використання буде залежати від типу об'єкта транспортування.

До *важільних перевантажувальних пристроїв* переважно відносять промислові роботи (ПР). Даний вид пристроїв по конструктивному виконанню поділяють на *плоскі* та *просторові*. Головна перевага *важільних пристроїв* це їх універсальність. В зв'язку зі складністю конструкцій, наявність шарнірів, стріл, приводів та інших елементів збільшує здатність до поломок та більш дорогому обслуговуванню.

Візкові перевантажувальні пристрої це пристрої, до конструктивної особливості яких належить наявність візка та механізму перевантаження. Їх широко використовують в автоматизованих транспортних системах, та komponують різними автоматичними захватами, що дає можливість програмування робочого процесу. З огляду на складність та металоємкість даного виду перевантажувальних пристроїв, в них є свої переваги, що дає можливість покрити всі фінансово-економічні особливості використання, а саме: використання *візкових перевантажувачів* при передачі вантажу на велику відстань, чи



висоту, транспортування вантажу великою масою, великими габаритними розмірами. [2,3,4,5].

Живильники – пристрій виключно для завантаження, що використовується для рівномірної подачі регульованої кількості вихідного матеріалу. Використовується даний вид пристрою при дозуванні матеріалу в виробництві продукції, в збагачувальному устаткуванні.

Накопичувальні пристрої використовуються у складі транспортних систем з метою забезпечення ритмічності роботи виробничих ділянок та окремих агрегатів. До найбільш важливих ознак, які характеризують накопичувальні пристрої, відносяться: функціональне призначення (накопичування, розподіл та перевантаження), місце розташування в лінії, конструкція, особливості вантажів які накопичуються. [2,3,4,5].

З переліку пристроїв перевантаження, відокремлюються пристрої- *захоплювачі* (*захватні пристрої*). *Захоплювачі* – це підсистеми механізмів захвату, які забезпечують тимчасовий контакт з об'єктом, який потрібно захопити та являють собою кінець плеча маніпулятора [17]. Захватні пристрої поділяють на механічні, електромагнітні, вакуумні. Прагнення розширити функціональні можливості захватів призводить до створення захватних пристроїв, максимально наближених до захватного функціоналу людської руки. Для цього кожен палець захвату комплектують керованим приводом, різноманітними датчиками та пристроями для автоматичного зчитування явищ чи антропогенних процесів та автоматичним керуванням ними. Приєднавши до таких можливостей захватного пристрою, можливість керувати процесом за допомогою нейросітки - отримаємо найбільш досконалий модель промислового робота для сучасних реалій чи найближчого майбутнього.

Висновки: Проаналізовано основні переваги та недоліки, особливості використання найбільш вживаних робототехнічних пристроїв. Виходячи з конструктивних особливостей та властивостей, було запропоновано найбільш ефективні варіанти використання пристроїв в системах транспортування. Напрямок, захватні пристрої з функціоналом людської руки, виділено, як перспективний та той, що потребує подальшої роботи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. <https://uk.wikipedia.org>
2. Ю. А. Ковальов, В. І. Борисенко, Н. О. Івченко (1987 р.) Механізація транспортних операцій закрійно-вирубного виробництва // К.: Легка пром-сть. -№2. – С. 14-16.



3. Ю. А. Ковальов, В. І. Борисенко, Е. Л. Авер'янова (1986 р.) Нова організація виробництва у цеху складання взуття // К.: Легка пром-сть. – №2. – С. 56-57.
4. Ю. А. Ковальов, О. В. Волощенко, В. А. Сліжевський.(1992 р.) Технічне переозброєння міжцехових транспортних операцій // К.: Легка пром-сть. – №1. – С. 20-21.
5. Ю.А. Ковальов, Г.А. Піскорський (1985 р.) Шляхи механізації транспортних і вантажнорозвантажувальних робіт // К.: Легка пром-сть. – №3. – С. 52-54.
6. Я.І. Проць (2008 р.) Захоплювальні пристрої промислових роботів: Навчальний посібник // ТДТУ ім. І. Пулюя
7. Л.К.Похілько (2013 р.) Питання систематизації та оцінювання фрикційних захватних пристроїв.//Вісник СевНТУ
8. В.І.Онофрійчук, Г.М. Драпак. (2012 р.) Класифікація захватних пристроїв у легкій промисловості. // Міжвузівський збірник "Наукові нотатки" м. Луцьк Випуск №37
9. І.І. Павелко, В.А. Мажара (2010 р.) Роботизовані технологічні комплекси // КНТУ, м. Кіровоград,
10. Карабегович, І., Турманідзе, Р. і Дашич, П. (2020 р) Робототехніка та автоматизація як основа четвертої промислової революції-індустрія 4.0 //Springer International Publishing
11. Joseph F Engelberger , Associate authors: Dennis Lock and Kenneth Willis (1982) Robotics in practice. Management and applications of industrial robots // New York Newbury House Publishers
12. М.М. Поліщук, М.М. Ткач (2021 р.) Робототехнічні системи : проектування і моделювання //КПІ ім. Ігоря Сікорського
13. Іванченко Ф.К. (1993 р.) Підйомно-транспортні машини, Вища школа
14. Я. І. Проць, В. Савків, О. Фендьо. (2007 р.) Механізми подачі стрічкового матеріалу в листштампувальному виробництві // Вісник ТДТУ – Том 12.
15. James P. Womack, Daniel T. Jones, Daniel Roos.(1990 р.) The Machine that changed the World: The Story of Lean Production. Harper Collins, // New York , ISBN 978-0-060-97417-6
16. Л.С. Ямпольський, М.М. Поліщук, М.М. Ткач (1992 р.) Елементи робототехнічних пристроїв і модулі ГВС: Підручник // К.Вища шк., . – 431 с
17. Типи роботів, захватів : <https://dorna.ai/blog/types-of-grippers-for-robots/>

