

Аналіз основних умов впровадження промислових роботів у сільськогосподарське машинобудування

В даній статті коротко розкрито питання створення та застосування промислових роботів у виробництві. Також запропоновано основні шляхи автоматизації, роботизації виробництва, та досягнення найбільшого техніко-економічного ефекту.

промислові роботи, захватні пристрої, виробництво

Головне завдання народного господарства нашої країни по підвищенню ефективності виробництва - не може бути вирішено без його комплексної автоматизації та роботизації. От чому в останні роки так багато уваги приділяється переходу від створення й впровадження традиційного технологічного устаткування до розробки та впровадженню у виробництво високоефективних робототехнічних комплексів (рис.1) та роботизованих ліній. При цьому особливо важлива автоматизація і роботизація не тільки основних, але й допоміжних, транспортних і складських операцій за допомогою легко переналагоджуваних технічних засобів, до яких відносяться промислові роботи.

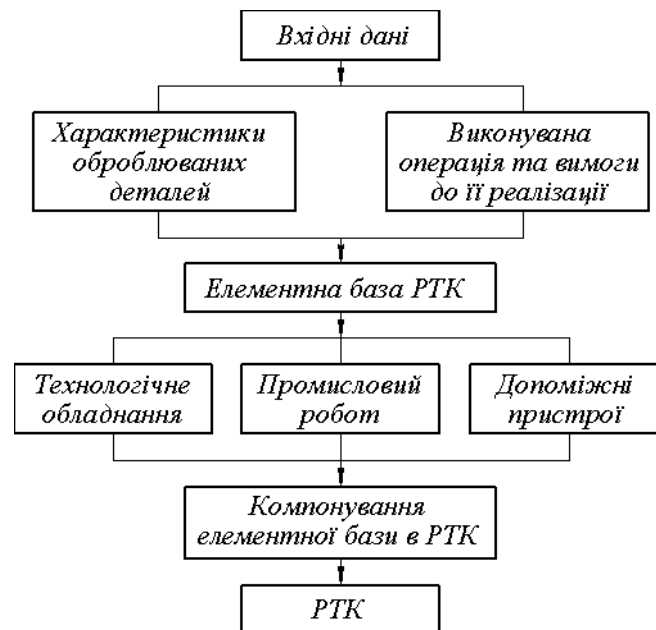


Рисунок 1 – Алгоритм побудови РТК

Промислові роботи, забезпечуючи автоматизацію окремих технологічних процесів та операцій, зв'язують їх у системи автоматично працюючих виробничих машин-автоматів, досить ефективних як у масовому, так і в дрібносерійному виробництві. Такі системи машин (ділянки, цехи) добре підготовлені до централізованого керування від ЕОМ. У результаті виникло й розвивається багато номенклатурне автоматизоване виробництво з гнучкою технологією. Застосування

промислових роботів поліпшує використання виробничих фондів, підвищуючи рентабельність і фондовіддачу виробництва.

Важливою особливістю промислових роботів є не тільки високий ступінь універсальності, але й здатність швидко переналагоджуватися на виконання нових операцій або іншої роботи, що особливо важливо в умовах сучасного виробництва, для якого все більше характерними стають значна номенклатура й часта зміна виробів, що випускаються.

У всіх випадках застосування промислових роботів їх доводиться оснащувати різними технологічними пристосуваннями - накопичувачами деталей і заготовок, орієнтаторами, транспортними пристроями (склізами, роликowymi, стрічковими конвеєрами та ін.), а також тарою, пристроями огороження, блокування, зв'язку з обслуговуючим обладнанням, спеціальними захватними пристроями, тощо. Без такої оснащеності сучасні промислові роботи з числовими й цикловими пристроями програмного керування працювати не можуть. Однак чим досконаліший робот і його пристрій програмного керування, тим універсальніший він по своїм функціональним можливостям, а відповідно і ширша область його застосування.

Звичайно, у пошуках оптимального співвідношення між обсягом оснащеності промислового робота й ступенем його універсальності, конструктивної досконалості, а виходить і ціни, не можна забувати про економічну доцільність та ефективність робота, що в остаточному підсумку є найважливішою вимогою ефективного виробництва.

Застосування промислових роботів для заміни ручної праці повинно у всіх випадках вести до зменшення абсолютної й відносної чисельності виробничих робітників і всього персоналу, що призводить до поліпшення використання технологічного устаткування підприємств і покращення умов роботи на них. У протилежному випадку робототехніка й завдання її розвитку втрачають зміст.

Промислові роботи в наш час усе ширше використовуються для виконання не тільки допоміжних завантажувально-розвантажувальних і транспортних операцій, але й супутних їм виробничих операцій, таких, як підготовка й сортування деталей, зачищення поверхонь перед зварюванням або склеюванням, консервація й пакування готових деталей і виробів, їх вимірювання та ін. Промислові роботи знаходять застосування й на основних виробничих операціях, наприклад, для фарбування вузлів і деталей, з'єднання їх болтами, зварюванням і т.д. Промислові роботи, що виконують допоміжні переходи або операції переміщення, можна назвати обслуговуючими; до них відносяться завантажувально-розвантажувальні, транспортні й складські роботи.

Промислові роботи, що виконують основні технологічні операції, можна назвати операційними до них відносяться, наприклад, зварювальні, складальні, фарбувальні роботи.

У наш час застосовуються в основному спеціалізовані та універсальні роботи, призначені для обслуговування різного технологічного устаткування, а також для виконання різних технологічних операцій. Роботи універсального призначення найкраще задовольняють вимогам і умовам серійного виробництва.

При проектуванні технологічного процесу із застосуванням робота або групи роботів виходять із того, що продуктивність робота повинна бути вище продуктивності людини-оператора, що виконує таку ж роботу. При цьому враховують їхню неадекватність і ті або інші переваги, наприклад здатність робота без перерв працювати протягом тривалого часу.

Велика увага приділяється організації впровадження й використання роботів. Ефективне застосування промислових роботів можливо тільки в умовах ритмічно працюючого виробництва. Доцільно спочатку впроваджувати роботи групами на

підприємствах, де для цього є добрі умови (накопичено досвід експлуатації автоматичного устаткування, є кваліфіковані кадри, освоєна обчислювально-керуюча техніка). На таких підприємствах, як правило, досить широко застосовується устаткування з ЧПУ і є база для комплексної автоматизації виробничих процесів. Практика передових підприємств показала, що при впровадженні роботів, особливо в складі автоматизованих і потокових ділянок та ліній, позитивний ефект може бути досягнутий тільки шляхом перебудови виробництва й корінної зміни технології (наприклад, у ряді випадків варто відмовлятися від традиційних рішень і підходів, зокрема від прямолінійних планувань розміщення устаткування). Впровадження роботів, в першу чергу, виконується на операціях небезпечних і шкідливих для здоров'я робітників, тому що саме на виробництвах з такими операціями найчастіше й гостріше всього відчувається проблема робочих кадрів. Потім доцільно впроваджувати роботи на важких і брудних роботах та на операціях монотонних і швидко стомлюючих.

Найбільший техніко-економічний ефект від впровадження промислових роботів досягається за рахунок інтенсифікації роботи й підвищення коефіцієнта використання технологічного устаткування, що вони обслуговують, а також внаслідок скорочення чисельності виробничого персоналу, особливо тоді, коли за допомогою роботів автоматизують процеси, що визначають основну частку трудомісткості виробництва.

Термін окупності роботів прямопропорційно залежить від відносної їх вартості (k) і зворотнопропорційно від змінності їх використання (ψ). Підставляючи ці значення у формулу зростання продуктивності праці, отримаємо формулу терміну окупності додаткових капітальних витрат на створення та впровадження промислових роботів:

$$T = \frac{k}{\psi(\phi \cdot \omega - (m + 1/\epsilon))},$$

де ϕ – продуктивність обладнання;

ω – коефіцієнт завантаження обладнання;

m – коефіцієнт експлуатаційних витрат;

ϵ – коефіцієнт скорочення витрат живої праці при використанні робота.

Залежність (T) від величини поточних витрат на налагодження та обслуговування робота (ϵ) наведена на рис.2. Ці графіки вказують, що збільшення (ϵ) забезпечує значне скорочення термінів окупності тільки в початковий період. Для подальшого зменшення термінів окупності необхідно покращувати техніко-економічні характеристики робота (крива 2 відносно кривої 1). Із графіків також випливає, що норма обслуговування одного наладчика повинна складати не менше 4-5 роботів вартістю 40-8- тис.грн.

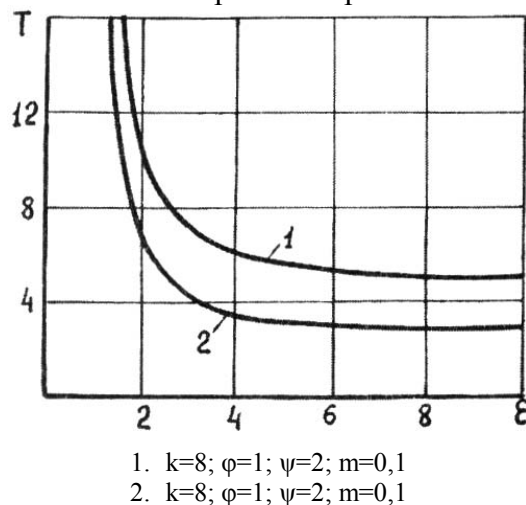
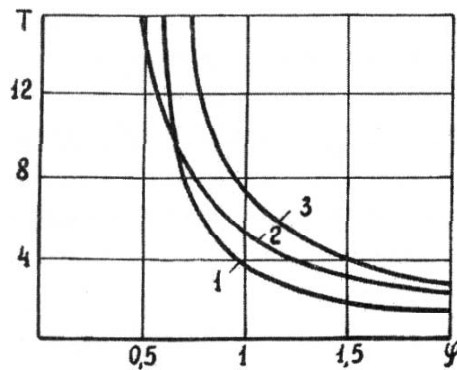


Рисунок 2 – Залежність терміну окупності робота від витрат праці

Термін окупності робіт значною мірою залежать від продуктивності (φ) обладнання (рис.3). Навіть незначне зменшення продуктивності обладнання ($\varphi < 1$) спричиняє різке збільшення термінів окупності, особливо дороговартісних конструкцій (крива 2), а тим більше для робіт зі значними поточними витратами (крива 3). Така ж закономірність має місце і для залежності (T) від (ω).



1. $k=4; \psi=2; m=0,2; \varepsilon=4$
2. $k=8; \psi=2; m=0,1; \varepsilon=8$
3. $k=8; \psi=2; m=0,2; \varepsilon=4$

Рисунок 3 – Залежність терміну окупності робота від продуктивності обладнання

В цілому, для підвищення економічної ефективності від використання промислових робіт необхідно забезпечувати: визначення оптимальної складності та вартості їх конструкції відповідно до цільового призначення; збільшення змінності, ступеня завантаження робіт та обслуговуваного ними обладнання по часу; забезпечення підвищення продуктивності обладнання від використання робіт.

Список літератури

1. Павленко І.І. Промислові роботи: основи розрахунку та проектування – Кировоград: КНТУ, 2007. – 420 с.
2. Гавриш А.П., Ямпольский Л.С. Гибкие робототехнические системы. – К.: Вища школа, 1989. – 407с.
3. Костюк В.І., Спину Г.О., Ямпольський Л.С. Робототехніка. – К.: Вища школа, 1994. – 446с.

В данной статье кратко раскрыт вопрос создания и использования промышленных роботов в производстве. А так же предложены основные пути автоматизации, роботизации производства, и достижения наибольшего технико-экономического эффекта.

In this article the question of creation and application of industrial robots is shortly exposed in a production. The basic ways of automation, robotization of production, and achievement of most technic and economic effect are also offered.