

УДК 64.011.5

Лебеденко С.О. студент спеціальності 131 Прикладна механіка
Науковий керівник: Заболотний К.С., д.т.н., професор кафедри ІДМБ; Шкут А.П.,
Ph.D., доцент кафедри ІДМБ
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

АВТОМАТИЗАЦІЯ МАШИНОБУДІВНИХ ПРОЦЕСІВ ЯК СТРАТЕГІЧНИЙ НАПРЯМ РОЗВИТКУ ПРОМИСЛОВОСТІ

Автоматизація технологічних процесів у машинобудуванні є ключовим фактором розвитку сучасної промисловості, визначаючи рівень технологічного прогресу країни. В умовах глобальної конкуренції підприємства впроваджують передові методи виробництва, серед яких автоматизація займає провідне місце. Вона підвищує продуктивність, якість продукції, знижує виробничі витрати та мінімізує вплив людського фактора. Впровадження роботизованих комплексів, систем числового програмного керування (ЧПК), гнучких виробничих систем (ГВС) та цифрових технологій забезпечує ефективність і стабільність сучасного машинобудування. Автоматизація машинобудівних процесів базується на сучасних технологіях. Серед основних рішень виділяються роботизовані маніпулятори для зварювання, фарбування, складання та контролю якості.



Рис. 1 – Приклади промислових роботів: а - KUKA Robot Arms; б – Robot 6 axes industriel ABB IRB 2400/16; в – FANUC R-1000iA/80F

Джерело: сайти виробників промислових роботів KUKA, ABB, FANUC [1, 2, 3]

Відомі виробники, такі як KUKA, ABB, FANUC і Yaskawa, активно розробляють високоточні роботизовані системи. Гнучкі виробничі системи поєднують автоматизовані верстати з ЧПК, транспортні механізми та маніпулятори, що дає змогу швидко адаптувати виробничий процес. В автомобілебудуванні, авіабудуванні та електроніці автоматизовані складальні лінії значно підвищують ефективність виробництва. Прикладом є заводи Tesla, BMW і Toyota, де автоматизовані станції зварювання, фарбування та складання забезпечують високу швидкість виробництва.

Сучасний напрям розвитку автоматизації – безпілотні транспортні системи (AGV – Automated Guided Vehicles), що використовуються для автономного переміщення деталей і комплектуючих. Такі рішення оптимізують логістику та скорочують час на транспортування матеріалів. Також активно впроваджується адитивне виробництво, зокрема 3D-друк, який дає змогу виготовляти складні металеві деталі з мінімальними втратами матеріалів та скороченням виробничого циклу.

Автоматизація суттєво впливає на продуктивність, якість продукції, економічну ефективність і безпеку праці. Автоматизовані системи працюють безперервно, скорочуючи виробничі цикли та ЧПК забезпечує високу точність виконання операцій,

що зменшує рівень браку. Також автоматизація оптимізує використання ресурсів, знижує витрати та впроваджує енергоефективні технології. Крім того, роботизовані системи виконують небезпечні завдання, мінімізуючи ризик травматизму серед працівників.

Подальший розвиток автоматизації у машинобудуванні пов'язаний із впровадженням штучного інтелекту [4]. ШІ аналізує великі масиви даних у реальному часі, прогнозує несправності та автоматично коригує параметри виробничого процесу. Автоматизація інтегрується із цифровими технологіями, такими як ERP-системи, цифрові двійники та Інтернет речей (IoT). ERP-системи ефективно управляють ресурсами підприємства, цифрові двійники моделюють виробничі процеси, а IoT об'єднує виробничі одиниці у єдину мережу для обміну даними.

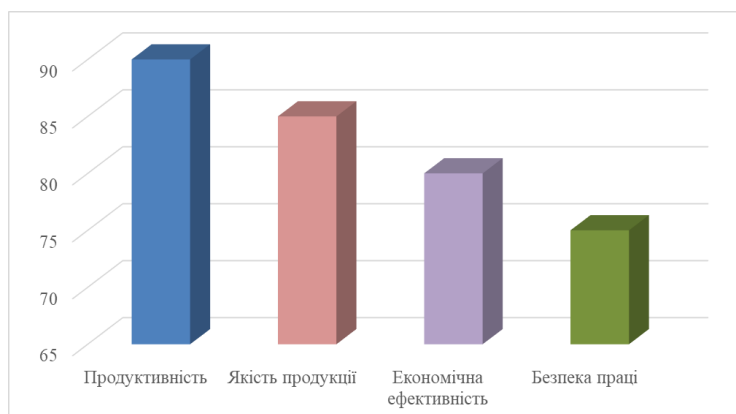


Рис. 2 – Вплив автоматизації на виробничі показники

На рис. 2 показано вплив автоматизації на ключові показники ефективності виробничих процесів у машинобудуванні. Продуктивність має найбільшу частку (90%) завдяки безперервному роботі автоматизованих систем, що скорочує виробничі цикли. Автоматизація також значно покращує якість продукції (85%), забезпечуючи високу точність виготовлення деталей та мінімізуючи рівень браку. Економічна ефективність (80%) відображає зниження витрат на заробітну плату, оптимізацію використання матеріалів та енергозбереження. Вплив автоматизації на безпеку праці (75%) пояснюється тим, що роботи виконують небезпечні операції, зменшуючи ризик травм серед персоналу.

Таким чином, автоматизація є невід'ємною складовою сучасного виробництва, підвищуючи ефективність, якість та безпеку. Подальший розвиток цієї технології сприятиме оптимізації ресурсів і зміцненню конкурентних позицій підприємств. Впровадження ШІ, колаборативних роботів, цифрових рішень та екологічної автоматизації відкриває нові можливості. Однак автоматизація потребує значних інвестицій та перекваліфікації персоналу. Подальший розвиток сфери буде орієнтований на інтелектуалізацію виробничих процесів та інтеграцію цифрових технологій для підвищення ефективності машинобудування.

Список використаних джерел:

1. KUKA. 2025, 18 березня. URL: <https://www.kuka.com/en-de/products/robot-systems/industrial-robots>
2. ABB. 2025, 18 березня. URL: <https://new.abb.com/ru>
3. Fanuc. 2025, 18 березня. URL: <https://www.fanuc.eu/ua/uk>
4. Zheng, P., Wang, Z., Xu, X., & Liu, Y. (2021). Artificial Intelligence-Driven Customized Manufacturing Factory: Key Technologies, Applications, and Challenges. arXiv preprint, 4, 21. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2108.03383>