

## ІНЖЕНЕРНІ НАУКИ

УДК 629.08

DOI <https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2026.1.1>**В. М. БОЛДОВСЬКИЙ**

кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри автомобілів і транспортної інфраструктури  
Національний аерокосмічний університет «Харківський авіаційний інститут»  
ORCID: 0009-0008-5069-756X

**Н. В. КОБРИНА**

кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри автомобілів і транспортної інфраструктури  
Національний аерокосмічний університет «Харківський авіаційний інститут»  
ORCID: 0000-0001-9499-2079

**А. М. ГРИГОРОВИЧ**

старший викладач кафедри автомобілів і транспортної інфраструктури  
Національний аерокосмічний університет «Харківський авіаційний інститут»  
ORCID: 0000-0001-5388-3159

**СПОСОБИ МОДЕРНІЗАЦІЇ МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ  
В СУЧАСНИХ УМОВАХ**

*У статті досліджено сучасний стан машинобудівної галузі України та визначено ключові проблеми її розвитку в умовах глобалізації, цифрової трансформації економіки та військово-економічних викликів. Обґрунтовано необхідність комплексної модернізації машинобудівних підприємств як стратегічної умови підвищення їх конкурентоспроможності.*

*Розглянуто актуальні питання модернізації машинобудівних підприємств України в умовах сучасних економічних, технологічних та геополітичних викликів. Підкреслено роль машинобудування як базової галузі національної економіки, що визначає рівень технологічного розвитку держави, її експортний потенціал та економічну безпеку. Проведено комплексний аналіз сучасного стану машинобудівної галузі, виявлено основні проблеми функціонування підприємств, зокрема високий рівень зносу основних фондів, низьку рентабельність виробництва, обмежені інвестиційні ресурси та дефіцит кваліфікованих кадрів.*

*У роботі узагальнено теоретичні підходи до трактування поняття модернізації та обґрунтовано необхідність її комплексної реалізації. Визначено основні напрями модернізації машинобудівних підприємств, серед яких технологічне оновлення виробництва, цифровізація та впровадження концепції Industry4.0, інвестиційне фінансування, розвиток людського капіталу та державна промислова політика. Розглянуто можливості застосування сучасних інженерних та інформаційних технологій, включаючи CAD/CAM/CAE системи, ERP та MES платформи, верстати з числовим програмним керуванням та адитивні виробничі технології.*

*Запропоновано алгоритм впровадження модернізаційних заходів на підприємствах, який передбачає проведення технічного аудиту, розробку стратегії розвитку, поетапна реалізація інновацій та оцінку їх економічної ефективності. Проаналізовано основні ризики та межі модернізаційних процесів, а також визначено перспективи розвитку машинобудівної галузі України. Висновки статті підтверджують, що модернізація є ключовою умовою підвищення конкурентоспроможності машинобудівних підприємств та забезпечення сталого економічного розвитку держави.*

**Ключові слова:** машинобудування, модернізація, цифровізація, інновації, інвестиції, промислова політика, конкурентоспроможність.

**V. M. BOLDOVSKYI**

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor at the Department of Automobiles  
and Transport Infrastructure  
National Aerospace University "Kharkiv Aviation Institute"  
ORCID: 0009-0008-5069-756X



N. V. KOBRINA

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor at the Department of Automobiles  
and Transport Infrastructure  
National Aerospace University "Kharkiv Aviation Institute"  
ORCID: 0000-0001-9499-2079

A. M. GRIGOROVICH

Senior Lecturer at the Department of Automobiles and Transport Infrastructure  
National Aerospace University "Kharkiv Aviation Institute"  
ORCID: 0000-0001-5388-3159

## WAYS TO MODERNIZE MACHINE-BUILDING ENTERPRISES OF UKRAINE IN MODERN CONDITIONS

*The article examines the current state of the machine-building industry of Ukraine and identifies the key problems of its development in the context of globalization, digital transformation of the economy and military-economic challenges. The author substantiates the need for comprehensive modernization of machine-building enterprises as a strategic condition for increasing their competitiveness.*

*The article addresses current issues of modernization of machine-building enterprises in Ukraine under modern economic, technological, and geopolitical challenges. The role of mechanical engineering as a fundamental sector of the national economy is emphasized, as it determines the level of technological development of the state, its export potential, and economic security. A comprehensive analysis of the current state of the machine-building industry is carried out, and the main problems of enterprise operation are identified, including a high level of depreciation of fixed assets, low production profitability, limited investment resources, and a shortage of qualified personnel.*

*The paper generalizes theoretical approaches to the interpretation of the concept of modernization and substantiates the necessity of its comprehensive implementation. The main directions of modernization of machine-building enterprises are identified, including technological renewal of production, digitalization and implementation of the Industry 4.0 concept, investment support, development of human capital, and active state industrial policy. The possibilities of applying modern engineering and information technologies are considered, including CAD/CAM/CAE systems, ERP and MES platforms, computer numerical control machines, and additive manufacturing technologies.*

*An algorithm for implementing modernization measures at enterprises is proposed, which involves conducting a technical audit, developing a development strategy, phased implementation of innovations, and evaluating their economic efficiency. The main risks and limitations of modernization processes are analyzed, and prospects for the development of the machine-building industry in Ukraine are outlined. The conclusions of the article confirm that modernization is a key condition for increasing the competitiveness of machine-building enterprises and ensuring sustainable economic development of the state.*

**Key words:** machine building, modernization, digitalization, innovation, investment, industrial policy, competitiveness.

### Постановка проблеми

Машинобудування традиційно відіграє ключову роль у формуванні промислового потенціалу держави, забезпечуючи виробництво засобів виробництва для інших галузей економіки. В Україні машинобудівний комплекс є базовим елементом індустріальної структури, що визначає рівень технологічного розвитку країни, її експортні можливості та економічну безпеку.

В умовах сучасних викликів – трансформації світової економіки, прискорення науково-технічного прогресу, інтеграції до європейського економічного простору та наслідків воєнних дій – українські машинобудівні підприємства стикаються з необхідністю глибоких структурних змін. Застаріле обладнання, низький рівень автоматизації, обмежені фінансові ресурси та дефіцит кваліфікованих кадрів істотно знижують конкурентоспроможність вітчизняної продукції на міжнародних ринках.

У зв'язку з цим питання модернізації машинобудівних підприємств набуває особливої актуальності та потребує комплексного наукового обґрунтування.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Модернізація машинобудівних підприємств України в сучасних умовах є важливою складовою економічного розвитку країни. Впровадження різних способів та методів (цифровізація та впровадження концепції Industry 4.0, технологічна модернізація та ін.), дозволяє значно підвищити ефективність виробництва, оптимізувати використання ресурсів і підвищити конкурентоспроможність вітчизняних підприємств на світовому ринку[1].

Аналіз літературних джерел свідчить про важливість модернізації підприємств України навіть в найскладніших умовах, в яких перебуває Україна[2].

У дослідженні [3] розглядається роль ефективного інвестиційного забезпечення для технологічного оновлення машинобудівного комплексу України. Автори підкреслюють, що оновлення основних фондів та впровадження

інноваційних технологій потребують значних фінансових ресурсів, для чого необхідно формувати сприятливу інвестиційну політику, що передбачає різні джерела фінансування (державні програми, кредити, іноземні інвестиції).

У публікації [4] розглядаються структурні трансформації машинобудівного комплексу України, зокрема стратегії повоєнного відновлення галузі та адаптації до сучасних технологічних вимог. Вчені аналізують процеси уповільнення інноваційної активності, необхідність стратегічного планування та інтеграції інноваційних рішень у виробництво.

Дослідження [5] присвячене аналізу динаміки модернізаційних процесів на українських машинобудівних підприємствах у порівнянні з зарубіжними практиками. Автор встановлює, що темпи модернізації вітчизняних підприємств значно менші за аналогічні показники закордонних компаній, що пов'язано зі зниженим рівнем інвестиційної та інноваційної активності.

Частина досліджень підкреслює, що модернізація машинобудівних підприємств України неможлива без урахування воєнних викликів і економічної невизначеності. Наприклад, у праці [6] аналізуються наслідки зміни географічної структури машинобудування через війну, локальне впровадження технологічних ініціатив та перспективи експорту машинобудівної продукції на нові ринки.

#### Формулювання мети дослідження

Метою досліджень є обґрунтування необхідності модернізації машинобудівних підприємств України шляхом інтеграції сучасних технологій (цифровізація та впровадження концепції Industry 4.0, технологічна модернізація та ін.).

Для вирішення поставленої мети сформульовані наступні завдання:

Визначити основні способи модернізації машинобудівних підприємств.

Обґрунтувати доцільність впровадження сучасних способів для модернізації машинобудівних підприємств.

#### Викладення основного матеріалу дослідження

Сучасний стан машинобудування України характеризується неоднорідністю розвитку окремих підгалузей. Найбільш уразливими залишаються важке машинобудування, верстатобудування та транспортне машинобудування, де рівень фізичного та морального зносу основних фондів перевищує 60–70 %.

Основними проблемами галузі є зниження обсягів виробництва, скорочення експортних поставок, залежність від імпортованих комплектуючих, низький рівень інноваційної активності, нестача інвестиційних ресурсів.

Ключові проблеми функціонування машинобудівних підприємств України наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

#### Ключові проблеми функціонування машинобудівних підприємств України

Проблема	Характеристика
Зношеність основних фондів	Фізичний знос обладнання 60–80 %, моральне старіння
Низький рівень автоматизації	Переважає ручних та напівавтоматичних операцій
Дефіцит інвестицій	Обмежений доступ до кредитних та інвестиційних ресурсів
Кадрові проблеми	Відтік кваліфікованих інженерів, старіння персоналу, обмаль молодих фахівців
Низька інноваційна активність	Обмежене впровадження нових технологій
Залежність від імпорту	Імпортовані комплектуючі та обладнання

Разом із тим окремі підприємства демонструють позитивні тенденції, зокрема у сегментах приладобудування, оборонної промисловості та спеціалізованого обладнання. Це свідчить про наявність потенціалу для відновлення та розвитку галузі за умови цілеспрямованої модернізації.

Модернізація машинобудівних підприємств розглядається як системний процес оновлення техніко-технологічної бази, організаційної структури та управлінських механізмів з метою підвищення ефективності виробництва.

У науковій літературі модернізація трактується як: технічне переоснащення, впровадження інновацій, оптимізація виробничих процесів, адаптація підприємства до змін зовнішнього середовища.

Важливо підкреслити, що модернізація не зводиться лише до заміни обладнання, а передбачає комплексний підхід, що охоплює технологічні, економічні, соціальні та управлінські аспекти діяльності підприємства.

Проведення модернізації машинобудівних підприємств – це складний, тривалий та витратний процес, який залежить від багатьох факторів. Основні складові модернізації машинобудівного підприємства наведені на рис. 1.

Технологічна модернізація є базовим напрямом розвитку машинобудівних підприємств. Вона передбачає заміну застарілих верстатів на сучасне високоточне обладнання, впровадження верстатів з числовим програмним керуванням (ЧПК), використання адитивних технологій, автоматизацію складальних операцій.

Основні напрями технологічного оновлення машинобудівних підприємств перелічені в табл. 2.

Застосування сучасних технологій дозволяє суттєво підвищити продуктивність праці, знизити витрати матеріалів і енергії, а також покращити якість продукції.

Одним із ключових трендів сучасного машинобудування є цифрова трансформація. Впровадження елементів Industry 4.0 включає використання CAD/CAM/CAE-систем, впровадження ERP- та MES-систем, застосування цифрових двійників, інтеграцію систем моніторингу обладнання в режимі реального часу.



Рис. 1. Основні складові модернізації машинобудівного підприємства

Таблиця 2

Основні напрями технологічного оновлення машинобудівних підприємств

Напря́м	Інструменти впровадження	Очікуваний ефект
Механічна обробка	Верстати з ЧПК	Підвищення точності та продуктивності
Складальні процеси	Роботизовані комплекси	Зменшення трудомісткості
Проектування	CAD/CAM/CAE системи	Скорочення термінів розробки
Контроль якості	Цифрові вимірювальні системи	Зменшення браку
Логістика	Автоматизовані склади	Оптимізація матеріальних потоків

Можливий варіант, інтеграція цифрових систем у машинобудівному виробництві наведено на рис. 2.

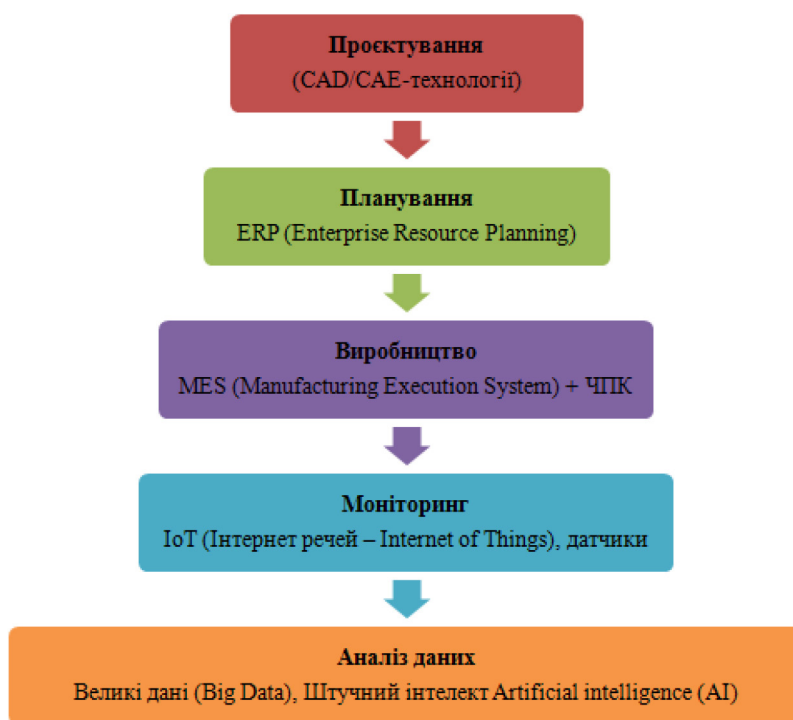


Рис. 2. Інтеграція цифрових систем у машинобудівному виробництві

Цифровізація дозволяє оптимізувати виробничі процеси, зменшити простої обладнання та забезпечити гнучкість виробництва.

Реалізація модернізаційних заходів потребує значних фінансових ресурсів. Основними джерелами інвестицій можуть бути власні кошти підприємств, банківські кредити, державні програми підтримки, іноземні інвестиції, грантові та міжнародні програми. Перелік джерел фінансування модернізаційних процесів на підприємствах наведено в табл. 3.

Підвищення інвестиційної привабливості підприємств можливе за умови прозорості фінансової діяльності, ефективного корпоративного управління та чіткої стратегії розвитку. В умовах впровадження нових технологій зростає потреба у фахівцях з програмування ЧПК-обладнання, автоматизації виробництва, управління цифровими системами, інженерного проектування. Підприємства мають інвестувати у підвищення кваліфікації персоналу,

Таблиця 3

## Джерела фінансування модернізаційних процесів на підприємствах

Джерело фінансування	Переваги	Недоліки
Власні кошти	Незалежність	Обмежений обсяг
Банківські кредити	Швидкий доступ	Висока відсоткова ставка
Державні програми	Пільгові умови	Бюрократичні процедури
Іноземні інвестиції	Доступ до технологій	Інвестиційні ризики
Гранти	Безповоротні кошти	Обмежена сфера застосування

співпрацю з закладами вищої освіти та розвиток внутрішніх навчальних центрів. Ефективна модернізація машинобудування неможлива без активної ролі держави.

Основними напрямками державної підтримки є формування довгострокової промислової стратегії, податкові стимули для інноваційних підприємств, підтримка експорту машинобудівної продукції, розвиток промислових кластерів, державні замовлення та гарантії.

Державна промислова політика має бути спрямована на створення сприятливих умов для розвитку високотехнологічного машинобудування.

Практична реалізація модернізаційних заходів передбачає проведення технічного аудиту підприємства, розробку стратегії модернізації, поетапне впровадження інновацій, оцінку ефективності впроваджених рішень. Етапи реалізації модернізаційних заходів на підприємствах наведено на рис. 3.

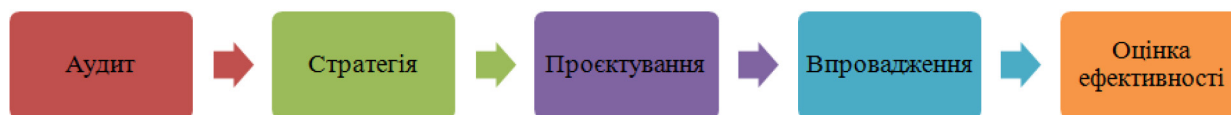


Рис. 3. Етапи реалізації модернізаційних заходів на підприємствах

Важливим є поєднання технічних і організаційних змін, що дозволяє мінімізувати ризики та забезпечити сталий розвиток підприємства.

Основними ризиками модернізації машинобудівних підприємств є нестача фінансових ресурсів, макроекономічна нестабільність, дефіцит кваліфікованих кадрів, високий рівень технологічних ризиків, тривалий період окупності інвестицій. Ризики та обмеження модернізаційних процесів на підприємствах наведені в табл. 4.

Таблиця 4

## Ризики та обмеження модернізаційних процесів на підприємствах

Вид ризику	Прояв
Фінансовий	Нестача коштів, тривала окупність
Технологічний	Невідповідність обладнання
Кадровий	Нестача фахівців
Організаційний	Опір змінам
Макроекономічний	Інфляція, нестабільність

Подолання зазначених ризиків можливе за умови комплексного підходу та узгодження дій держави, бізнесу та наукової спільноти.

Модернізація відкриває нові можливості для розвитку машинобудівної галузі України, зокрема інтеграцію у світові виробничі ланцюги, розвиток експортно-орієнтованих підприємств, підвищення технологічного рівня виробництва, створення високотехнологічних робочих місць.

Реалізація модернізаційних стратегій сприятиме зміцненню економічної безпеки держави та підвищенню її позицій на світових ринках.

## Висновки

Модернізація машинобудівних підприємств України є необхідною умовою їх стійкого розвитку в сучасних умовах. Вона повинна здійснюватися на основі комплексного підходу, що поєднує технологічне оновлення, цифровізацію, інвестиційне забезпечення, розвиток людського капіталу та ефективну державну політику. Лише за таких умов машинобудівна галузь зможе стати рушієм економічного зростання та інноваційного розвитку України.

**Список використаної літератури**

1. Космідайло І., Марков В. Структурні трансформації та стратегічні імперативи розвитку машинобудівного комплексу України. Підприємництво та інновації, 2025. № 36. С. 99–105. <https://doi.org/10.32782/2415-3583/36.16>
2. Брюховецька Н., Черних О. Індустрія 4.0 та цифровізація економіки: можливості використання зарубіжного досвіду на промислових підприємствах України. Економіка промисловості, 2020. № 2 (90), С. 116–132. doi: 10.15407/econindustry2020.02.116
3. Целікова А. С., Мисько Є. М. Сучасний стан та проблеми розвитку машинобудівних підприємств України. Український журнал прикладної економіки та техніки. 2024. Том 9. № 2. С. 228–235. <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2024-2-39>
4. Шитікова Л., Журило М. Effective investment in technological update – a guarantee of innovative development of the machinery building complex of Ukraine. Scientific Bulletin of Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas (Series: Economics and Management in the Oil and Gas Industry). 2025. № 1 (31). С. 190-198. [https://doi.org/10.31471/2409-0948-2025-1\(31\)-190-198](https://doi.org/10.31471/2409-0948-2025-1(31)-190-198)
5. Касич А. О. дослідження модернізаційних процесів на машинобудівних підприємствах України. Вісник ХДУ Серія Економічні науки. 2018. Том 1 № 28. С. 103–107.
6. Михальченко Г., Проценко А., Ковальов В. Основні тенденції розвитку підприємств машинобудівної галузі в умовах уповільнення інноваційних процесів. Електронне наукове фахове видання «Адаптивне управління: теорія і практика» Серія «Економіка». 2022. № 13 (26). [https://doi.org/10.33296/2707-0654-13\(26\)-07](https://doi.org/10.33296/2707-0654-13(26)-07)

**References**

1. Kosmidailo, I., Markov, V. (2025) Strukturni transformatsii ta strategichni imperative rozvitku mashinobudivnogo kompleksu Ukraini. Entrepreneurship and Innovation, no. 36, pp. 99-105. <https://doi.org/10.32782/2415-3583/36.16>
2. Brukhovetskaia N., Chernykh O. (2020) Industriya 4.0 I tsifrovizatsiya ekonomiki: moglivosty vikoristannya zarubijnogo dosvidu na promislivih pidpriemstvah Ukraini. Economy of Industry, no. 2 (90), pp. 116–132. <https://doi.org/10.15407/econindustry2020.02.116>
3. Tselikova A. S., Misko Ye. M. (2024) Suchasniy stan ta problemi rozvitku mashinobudivnih pidpriemstv Ukraini. Ukrainian Journal of Applied Economics and Technology, no. 9(2), pp. 228–235. <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2024-2-39>
4. Shytikova L., Zhurylo M. (2025) Effective investment in technological update as a guarantee of innovative development of the machinery-building complex of Ukraine. Scientific Bulletin of Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas. Series: Economics and Management in the Oil and Gas Industry, no. 1(31), pp. 190–198. [https://doi.org/10.31471/2409-0948-2025-1\(31\)-190-198](https://doi.org/10.31471/2409-0948-2025-1(31)-190-198)
5. Kasych A. O. (2018) Doslidzennya modernizatsiynih protsesiv na mashinobudivnih pidpriemstvah Ukraini. Bulletin of Kherson State University. Series: Economic Sciences, no. 1(28), pp. 103–107.
6. Mykhalchenko H., Protsenko A., Kovalov V. (2022) Osnovni tendentsiy rozvitku pidpriemstv mashinobudivnoi galuzi v umovah upovilnennya innovatsiynih protsesiv. Adaptive Management: Theory and Practice. Series: Economics, no. 13(26), [https://doi.org/10.33296/2707-0654-13\(26\)-07](https://doi.org/10.33296/2707-0654-13(26)-07)

*Дата першого надходження статті до видання: 12.01.2026*

*Дата прийняття статті до друку після рецензування: 17.02.2026*

*Дата публікації (оприлюднення) статті: 30.04.2026*