

Ірина Іванівна Верба¹, Олександр Васильович Даниленко²

¹кандидат технічних наук, доцент кафедри конструювання машин

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (Київ, Україна)

E-mail: verba.dan@gmail.com. **ORCID:** <http://orcid.org/0000-0003-1891-7215>. **ResearcherID:** [ABM-1532-2022](https://publons.com/urn:li:member:ABM-1532-2022)

²кандидат технічних наук, доцент кафедри конструювання машин

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (Київ, Україна)

E-mail: alednlnk@gmail.com. **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-1587-9225>. **ResearcherID:** [ABN-8993-2022](https://publons.com/urn:li:member:ABN-8993-2022)

ВІДНОВЛЕННЯ ВЕРСТАТОБУДУВАННЯ – УМОВА РОЗВИТКУ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ

Рівень машинобудування та промислова незалежність України, а в умовах воєнного стану ще й боєздатність залежить від вітчизняного верстатобудування. Тож необхідно уявляти його стан і проблеми, які стоять перед галуззю і потребують грамотного та швидкого розв'язання. За аналізом публікацій у відкритих інформаційних джерелах названі основні причини занепаду.

Розглянуто деякі напрями змін за Стратегією цифрового розвитку інноваційної діяльності України на період до 2030 року та операційним планом заходів з її реалізації.

Головним чинником верстатобудування стане зростання внутрішнього попиту на верстати вітчизняного виробництва, тобто імпортозаміщення. Наведено деякі дії, необхідні для реалізації.

Ключові слова: верстатобудування; стратегія розвитку; імпортозаміщення; маркетинг верстатобудування; криза технічної освіти; модернізація верстатів з ЧПК; комплектуючі верстатів з ЧПК; малий бізнес у верстатобудуванні.

Рис.: 1. Бібл.: 27.

Актуальність теми дослідження. Верстатобудування визначає енергоефективність та матеріалоефективність економіки, тобто визначає собівартість виробництва. Проте ситуація у верстатобудуванні в усьому світі вже не один рік є складною і Україна не є винятком. Підгалузь верстатобудування виробляє продукцію, яка не лише забезпечує розвиток машинобудування та технологічну незалежність України, але й дає вихід на ринок міжнародної торгівлі.

Постановка проблеми. У результаті аналізу останніх досліджень і публікацій у відкритих джерелах можна зробити висновок, що зазвичай йдеться про промисловість загалом, у деяких випадках про машинобудування. А верстатобудування навіть не згадується в офіційних документах. Та й взагалі предметом розгляду є питання економічні, максимум конкретизації – маркетингові дослідження та напрямки, які доцільно застосувати для промислового підприємства, питання управління виробництвом. Усе вищезазначене подано в загальному вигляді. Беззаперечно, ці питання дуже важливі, але це лише частка проблем, які необхідно вирішувати. Та й рекомендації загальні для виробництва загалом, а що при цьому випускають – вироби аграрно-промислового комплексу, електрообладнання, транспортні засоби, навіть виконують замовлення ЗСУ – не конкретизується і невирішені проблеми ними й лишаються.

Треба усвідомити, що ми живемо в технологічно залежній країні, яка витримала кілька етапів промислової деградації, зокрема й у машинобудуванні. Рівень машинобудування, якість, складність та продуктивність виконуваних робіт безпосередньо залежать від використовуваного обробного обладнання.

Країна, яка не має власного розвинутого верстатобудування, приречена на другорядні ролі, зокрема й тому, що не можна розвинути сучасні авіабудування, кораблебудування, космічну сферу, швидкісний транспорт, військово-промисловий комплекс без відповідного обладнання, яке навряд чи можна купити в повному обсязі.

Отже, що належить робити і з чого почати, якщо мати на меті розвиток верстатобудування?

Стаття є оглядово-інформаційною та містить аналіз публікацій і досліджень, дані про які є у відкритих інформаційних джерелах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Подолання будь-яких проблем повинно починатися з чіткого усвідомлення причин, які зумовили виникнення цих проблем. Це стосується, зокрема, і проблем із розвитком машинобудування та верстатобудування, який змінився відвертим спадом. При тому причини можуть бути за характером різні: технічні, науково-технічні, соціальні, економічні, пов'язані з особливостями конкретної країни або властиві ряду країн світу.

В умовах ринкової економіки для більшості підприємств неминучим є оновлення складу продукції й змінювання номенклатури, що характеризує перехід до гнучкого виробництва, яке є багатомономенклатурним. Саме рівень технологічного обладнання, яке використовується, забезпечує можливість швидко і за мінімальних витрат освоювати нову продукцію. Таким чином, саме верстатобудування зумовлює її конкурентоздатність.

Пріоритетність машинобудування в Україні зумовлена передусім світовим визнанням української продукції, а також наявністю системи підготовки кваліфікованих кадрів. Водночас сучасний стан машинобудування в Україні важко назвати задовільним. І почалося це задовго до початку воєнних дій. Незалежність, отримана Україною, за рахунок політичних, соціальних та економічних причин зумовила певні втрати та дезорганізованість у розвитку промисловості. До цього додалися загрози та виклики, які для всіх країн в умовах глобалізації становлять небезпеку, і зміни світової економіки (наприклад, той факт, що роботизація виробництва зумовлює безробіття). Так, Державна статистика 2019 р. свідчить про подальшу деіндустріалізацію економіки України: у машинобудуванні зафіксовано максимальне падіння (на 14,5 % відносно 2018 р.) [1]. У 2020 році частка продукції машинобудування у структурі реалізованої промислової продукції становила лише 6,98 % проти 13,70 % у 2007-му (найвище значення за період 2001-2020 років).

Державна служба статистики (Держстат) у грудні 2023 року повідомила, що порівняно із 2022 р. виробництво комп'ютерів, електронної та оптичної продукції забезпечило показник зростання на 58,8 %, виробництво гумових і пластмасових виробів – на 20,7 %, машинобудування – на 16,7 % (без врахування тимчасово окупованих територій) [2]. Значна частка промислових підприємств адаптувалася до умов роботи під час війни, але однаково залишається у важкому стані. Однак є і таке твердження: позитивна динаміка у 2023 р. пояснюється дуже низьким рівнем промисловості у 2022 р., з яким здійснюється порівняння [3].

За даними Національного інституту стратегічних досліджень, у 2023 році оборонна промисловість стала одним із найбільших драйверів відновлення економіки – вітчизняний ОПК (оборонно-промисловий комплекс) зріс утричі порівняно з 2022 роком, у 2024 році очікувалося зростання у шість разів. Активне виробництво відбувається за такими напрямками: бронетехніка, морські та радарні системи, високоточна зброя, боєприпаси, авіабудування, авіаремонт [4]. Прем'єр-міністр Денис Шмигаль повідомив, що у 2024 році Україна планує витратити на закупівлю, виробництво та ремонт озброєння щонайменше 265 млрд грн [4]. Виробництво дронів швидко стає окремою підгалуззю машинобудування. Машинобудування зростає завдяки оборонним замовленням, але нерівномірно та нестабільно [3].

Звісно, на машинобудівних заводах виробляється не лише військова техніка. Наприклад, «Укрзалізниця» та «Крюківський вагонобудівний завод», який згідно з вимогами ЄС отримав право на випуск вантажних вагонів на колію 1435 мм, підписали контракт на постачання до 30 червня 2026 р. нових пасажирських вагонів у кількості 22 одиниці. Декілька підприємств виробляють спеціальні автомобілі різного призначення з використанням імпортованих шасі [5]. Львівське підприємство «Завод ЕлектронМаш» виробляє низькопідлогові автобуси для Ужгорода (між іншим, виникає питання, як це пов'язано із типовою продукцією заводу) [3].

Взагалі статистика українського машинобудування у 2024 році [4] підтверджує певну стабілізацію стану, принаймні відсутність додаткового падіння.

Поряд з оборонно-промисловим комплексом до провідних секторів, які стануть основою відновлення української економіки, віднесено аграрну галузь, енергетику, ІТ, будівництво та машинобудування [6].

Чинний Перелік підприємств, які мають стратегічне значення для економіки й безпеки держави, що зі змінами (останні зміни внесені згідно з Постановою Кабінету Міністрів України від 16.02. 2024 № 179) діє донині [7], містить 291 об'єкт. Серед них об'єкти, що здійснюють діяльність у сфері оборони в кількості 77 об'єктів. Це підприємства машинобудування. Також Перелік містить 28 підприємств паливно-енергетичного комплексу; 50 – транспортної галузі; 29 об'єктів, що забезпечують розміщення і зберігання матеріальних цінностей державних резервів (переважно комбінати хлібопродуктів); 5 – агропромислового комплексу; 14 – зі сфери телекомунікацій та зв'язку; 15 підприємств авіаційної та ракетно-космічної промисловості; підприємств машинобудівної промисловості – 5; металургійний комплекс – 7; хімічний комплекс – 7; наукова діяльність (науково-дослідні інститути) охоплює 35 установ; сфера стандартизації, метрології та сертифікації – 5; закладів гідрометеорологічної діяльності – 1; промисловість будівельних матеріалів – 2; фінансово-бюджетна сфера – 3; харчова промисловість, легка промисловість, поліграфія, підприємства, продукція та послуги яких мають важливе соціально-економічне значення – по 1 установі; геологорозвідувальна галузь – 4 установи.

У липні 2022 р. був представлений проєкт Плану відновлення України, який так і не затвердили через фрагментарність, неоднорідність, відсутність системного підходу [3].

У системі статистичної звітності машинобудування входить у переробну промисловість, що є частиною промисловості взагалі. Підприємства, які належать до українського машинобудування об'єднують три великі групи: виробництво машин та обладнання, виробництво електрообладнання та виробництво транспортних засобів. Крім них, ще близько 100 спеціалізованих галузей, підгалузей та виробництв. І ні одного верстатобудівного заводу! То їх немає? Чи не належать до підприємств, які мають стратегічне значення для економіки і безпеки держави? Опосередковано підтверджується той факт, що серед зареєстрованих вітчизняних підприємств у секторі машинобудування є значна частка малоефективних або взагалі недіючих [8].

У аналітичній доповіді на сайті Національного інституту стратегічних досліджень, [3] відзначено, що попри сталість та адаптацію значної частки промислових підприємств до складних умов роботи під час війни, промисловість залишається у важкому стані, а позитивна динаміка у 2023 р., як уже вказувалось, значною мірою зумовлена дуже низькою базою порівняння 2022 р. Відновлення у галузі гальмується як об'єктивними зовнішніми чинниками, пов'язаними з веденням бойових дій, так і цілою низкою внутрішніх проблем та перешкод, зокрема й адміністративно-організаційного характеру.

До основних обмежень розвитку у промисловості належать, зокрема, такі:

1. Економічні: ускладнення відновлення промислових підприємств через брак можливостей фінансування банківською системою, Державним та місцевим бюджетами, міжнародними організаціями; згорання інвестиційних процесів у промисловості;

2. Зупинка приватизації великих підприємств після початку пандемії у 2020 р., малих – з початком повномасштабного вторгнення РФ в Україну, що посприяло низькій ефективності роботи підприємств державної форми власності. Восени 2022 р. «малу» приватизацію було відновлено, завдяки чому держава отримала близько 2,5 млрд грн, зокрема від продажу елеваторів, спиртзаводів, хлібокомбінатів;

3. Збільшення дефіциту кадрів у промисловості: як наслідок виїзду громадян України після початку війни за кордон, мобілізації та участі в бойових діях персоналу промислових підприємств (підтверджено Державною службою зайнятості).

Міністр економіки України Юлія Свириденко у своєму виступі у Верховній Раді 4 листопада 2021 р. перелічила пріоритетні напрямки розвитку української економіки: відновлення машинобудування, імпортозаміщення, розвиток індустріальних парків та інформаційних технологій.

Поза всяким сумнівом, для незалежності України всі перераховані напрямки є актуальними та першочерговими.

Виділення недосліджених частин загальної проблеми. Усе зазначене вище є важливим і має значення для промисловості України, зокрема і для машинобудування, але сформульовано в загальному вигляді й безпосередньо верстатобудування як такого не стосується. Навіть спільні питання та напрямки мають свої особливості для конкретної галузі. І аналізувати треба ці відмінності, при тому із залученням технічних фахівців – інакше це просто розмови й переважно ні про що.

Метою статті є аналіз показників розвитку верстатобудування України та дослідження стану й тенденцій розвитку верстатобудівної галузі в сучасних умовах ринкової економіки в Україні та у світі. Кінцевою метою є виокремлення серед причин та наслідків падіння рівня машинобудування і, зокрема, верстатобудування, ті, що пов'язані з науково-технічними та інженерними кадрами й визначаються їхніми діями, а також орієнтовне визначення таких дій, які могли б вплинути на ситуацію: маються на увазі підходи передусім до модернізації та осучаснення верстатів з ЧПК, які знаходяться в експлуатації або просто не належать за своїми характеристиками до суперсучасного обробного обладнання та, можливо, і зараз виробляються в Україні.

Виклад основного матеріалу. Згадаємо не таке вже давнє минуле. До 1990 р. Україна за обсягом випуску верстатів була на 11-му місці у світі. В Україні працювали верстатобудівні заводи, які повністю задовольняли попит країни у верстатах і продукція яких йшла на експорт. Реальний ринок продукції верстатобудування, який забезпечений платоспроможним попитом, зараз складає 30-35 % від потенційно необхідного [9].

В Україні верстати токарної групи, зокрема верстати-автомати, випускалися Київським і Житомирським заводами, Мелітопольським, до певного часу – Бердичівським; свердлильної групи – Одеським заводом радіально-свердлильних верстатів; фрезерної групи – Одеським, Львівським; шліфувальної групи – Харківським, Лубенським, зубообробної групи – Корсунь-Шевченківським; стругально-довбальної групи – Одеським заводом, агрегатні верстати – Харківським та Глухівським заводами.

Проте ще на початку 90-х років одночасно зі спадом промислового виробництва, коли суттєво впав рівень рентабельності та спостерігався надзвичайно низький рівень інновацій, почалася криза у верстатобудівній галузі.

Коли Україна отримала статус незалежної держави й почався перехід до ринкової економіки, багато підприємств потрапили у складне становище або взагалі зникли чи були реструктуризовані (поділені на кілька окремих підприємств) через те, що виявились неспроможними здійснювати рентабельну діяльність у нових умовах. Саме невеликі підприємства частково змогли пристосуватися. Однією з головних причин цього поряд із зістаренням технологічної бази стало припинення державного фінансування підприємств та різке скорочення обсягів держзамовлень. Відіграло свою роль невміння підприємств працювати у ринкових умовах, зокрема відсутність розвинутого маркетингу.

Після 1990 року виробничі потужності підприємств верстатобудування використовувались не повною мірою. Обсяг виробництва продукції з 1990 до 2009 р. скоротився майже в 16 разів, і лише у 2009 р. намітилися позитивні зрушення. Відбулися зміни й у

структурі випуску цієї продукції. Зменшилася питома вага металорізальних верстатів з 65,6 до 37,7 % та ковальсько-пресового обладнання з 19,2 до 10,5 %, водночас значно виросла частка деревообробного з 14,6 до 49,6 % та ливарного устаткування – 0,7 до 2,2 %. Реальний ринок продукції верстатобудування, який забезпечений платоспроможним попитом, складає 30-35 % від потенційно необхідного [9].

На цей час існував певний чималенький запас обладнання з минулих часів, а от кількість нових верстатів, виробництво освоювались, впала у 6 разів, тобто ступінь старіння засобів виробництва переважав ступінь його відновлення. Фізичний знос промислового обладнання у верстатобудуванні перевищує 50 %, частка вітчизняних обробних центрів з ЧПК незначна. Наслідком є цілком очікуване зменшення номенклатури верстатів, які ще випускаються на тих небагатьох верстатобудівних заводах, які вціліли серед цього спустошення.

Українське верстатобудування втратило свої позиції серед світових виробників обладнання, а вітчизняний ринок тепер відчутно залежить від іноземних постачальників, які практично його заповнили. На сьогодні майже всі названі вище верстатобудівні підприємства знищені або змінили орієнтацію виробництва і виробництво верстатів у кращому випадку складає незначну частину, переважно під замовлення.

Можна навести деякі факти, що підтверджують ситуацію. Згідно із Постановою Кабінету Міністрів України № 911 від 21 серпня 1997 р. (втратила чинність 29.08.2000) «Про затвердження переліку підприємств, які мають стратегічне значення для економіки і безпеки держави» [10], яка в розділі Міністерство промислової політики містить 675 підприємств різного типу, а конкретно верстатобудівних лише 12. В аналогічній постанові № 1734 від 23.12.2004 р. [11] вже 257 підприємств і всього 3 верстатобудівних підприємства.

Наведемо ще такий приклад. В обидві Постанови входить Державний конструкторсько-технологічний центр верстатобудування, який займається розробкою та впровадженням технологій у верстатобудуванні, а також проводить наукові дослідження в цій галузі. Його метою є забезпечення конкурентоспроможності вітчизняної продукції на ринку. Але у Витягу з ЄДР у 2024 р. читаємо: основний вид діяльності – згідно з КВЕД 73.10: Дослідження та розробки в галузі природничих та технічних наук; інші види діяльності – створення програмного забезпечення, ремонт (спеціалізований) верстатів, виробництво технологічного оснащення для верстатів [12].

Певні верстати полишають споживчий ринок через інші принципи використання обладнання: зокрема, верстати для грубої обробки (наприклад, середні фрезерні для обробки литва, бо те литво переважно стало якіснішим та доволі точним) або верстати, що мають невисоку продуктивність (наприклад, стругальні), чи навпаки надпотужні верстати обмеженого застосування та автоматичні лінії – явно простежується необхідність переходу на нову модель верстатобудівного підприємства: компактне, з динамічним циклом виробництва, яке може швидко переналагоджуватися, з досвідом агрегатно-модульного конструювання здебільшого з використанням мехатронних вузлів та відповідних складових систем керування, які обирають за потребою, зокрема для приводів формують-воруючих рухів. Фактично верстатобудівний завод повинен мати кваліфіковані інженерні кадри, які здатні розроблювати компонування верстатів, конструкцію несучої системи та виконувати аналіз її напружено-деформованого стану в разі використання обраних вузлів (скоріш за все – покупних) або здійснювати моделювання систем.

Втім запит на продукцію вітчизняного верстатобудування існує. До того ж треба враховувати чималу кількість невеликих машинобудівних підприємств, що успішно випускають продукцію, яка не є дрібносерійною (тобто в цьому випадку потреба в багатоцільовому обладнанні менша, як мінімум менші вимоги до їхніх можливостей) та до якої не ставлять підвищені вимоги, наприклад, за точністю, або підприємства, що здійснюють ремонти.

Однак одночасно на багатьох промислових підприємствах виникає нагальна потреба в новому сучасному обладнанні, тож для його проєктування та виготовлення верстатобудування потребує докорінної перебудови підприємств із залученням сучасних технологій.

Верстатобудівне виробництво переорієнтувалося з масового випуску однотипних верстатів (від початку виробництва до повного завершення) на зменшені партії. Розробки нових верстатів скоріше орієнтовані на складання верстата з використанням модульних вузлів, ніж на безпосереднє виробництво. Відбувається свого роду розподіл праці і створюються спеціалізовані підприємства, орієнтовані на виробництво окремих спеціалізованих вузлів типу напрямних кочення, шпиндельних вузлів, кулькових гвинтових пар тощо. Раніше до подібних вузлів можна було віднести хіба що керовані електродвигуни, автоматизовані електроприводи, зокрема й з механічними перетворювачами.

Підприємство стикається не лише з технологічними проблемами, а із суто економічними, бо подібне обладнання є вартісним. З іншого боку, якщо не займатися технологічним переозброєнням, то це шлях в нікуди.

Існує Каталог компаній України в галузі машинобудування згідно з класифікацією видів економічної діяльності (КВЕД). КВЕД 28.41 – Виробництво металообробних машин – стосується виробництва верстатів для оброблення металів не лише різанням, а різними методами, такими як лазерний, ультразвуковий, плазмовий та інші. Цей клас також може включати виробництво інших верстатів, пов'язаних з металообробкою. У перелік входять також невеликі підприємства, які ідентифікуються за особою ФОП. Це підприємства переважно ремонтні або спеціалізуються на виконанні індивідуальних замовлень. На кінець 2023 р. КВЕД 28.41 охоплював 193 компанії, які діють у різних областях України: 142 юридичні особи (підприємства) разом із 51 ФОПами.

Позначено: Харківська область – 29; Київ – 27; Одеська область – 18; Дніпропетровська область – 16; Запорізька область – 10; Миколаївська область – 10; Закарпатська область – 9; Львівська область – 8; Черкаська область – 8; Житомирська область – 6; Івано-Франківська область – 6; Київська область – 6; Полтавська область – 6; Волинська область – 5; Луганська область – 5; Вінницька область – 4; Хмельницька область – 4; Донецька область – 3; Тернопільська область – 3; Чернігівська область – 3; Автономна Республіка Крим – 2; Кіровоградська область – 2; Сумська область – 1; Херсонська область – 1; Чернівецька область – 1.

На рис. 1 наведено мапу України з поділом на області та вказаною кількістю верстатобудівних компаній [13].

Достовірність даних викликає певний сумнів. Наприклад, вказана як існуюча ПРАТ «Фірма БЕВЕРС», де у 2023 р. працювало 8 осіб [14], що наглядали над здачею в оренду площі заводської території та розпродували залишки майна.

Оцінки та прогнози товарних аналітиків не завжди однозначно визначають ситуацію на ринку. Щодо оцінки глобального ринку верстатів для обробки металевих або інших твердих матеріалів протягом 2021-2026 рр., то існують прогнози як на збільшення, так і на зменшення, та ще й вказані різні очікувані вартості [4]. За світовими прогнозами найбільший внесок у збільшення експорту обладнання очевидно внесуть постачання обробних центрів і токарних верстатів. А от згідно з даними Державної служби статистики України найбільше зменшення експорту мало місце саме в товарній позиції «Центри обробні» (–62,7 %) через їхню невідповідність потрібному рівню показників працездатності. Але в будь-якому разі оцінка економічних показників та статистичних даних після світового спаду промислового виробництва свідчить про певну стабілізацію ринку у 2020 р.

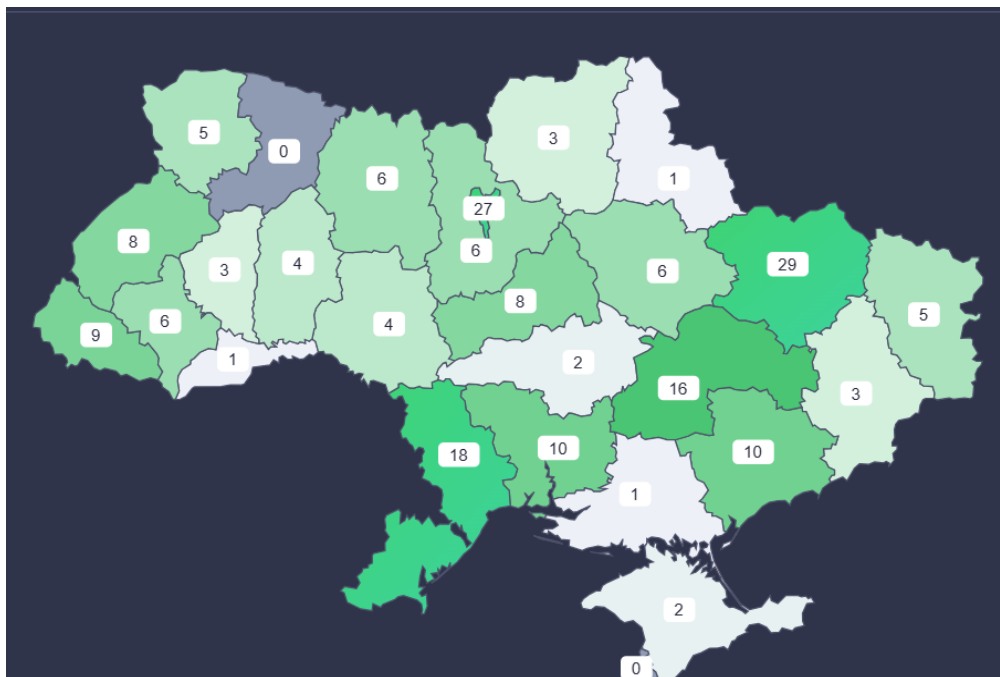


Рис. 1. Мапа України з вказаною кількістю верстатобудівних підприємств по областях на кінець 2023 р. [13]

Якщо не заглиблюватися у подробиці, то досить того, що виразно помітна сумна тенденція. Звісно, можна відзначити й виникнення нових підприємств, наприклад, ТОВ ГУЦОЛ ІНДАСТРІАЛ (Київ), яке займається продажем фрезерних, токарних, шліфувальних, вимірювальних, лазерних машин та ерозійних верстатів з ЧПК, листозгинальних верстатів з ЧПК, оснащення та інструменту; До сфери їхньої діяльності входить вирішення проблем з верстатами протягом усього періоду їх експлуатації, пусконаладжувальні роботи, гарантійне обслуговування, модернізація верстатів з ЧПУ [15], виробництво металообробних верстатів (переважно на замовлення). Тож виробництво власних верстатів, навіть не суперсучасних, явно не є основним видом їхньої діяльності.

Інформація у відкритих інформаційних джерелах подана найчастіше без дат, без пояснень та подробиць, без будь-якої конкретизації (скоріш за все автори не є інженерами-верстатниками), але певне враження справляє і дозволяє робити деякі якісні висновки. Але можна ознайомитись і з доволі докладним аналізом стану вітчизняного верстатобудування та тенденцій його розвитку, зокрема й серед інших галузей машинобудування, а також із можливими напрямками й перспективами, наприклад, [16].

Значна кількість публікацій присвячена багатокритеріальній оцінці конкурентоздатності продукції машинобудування та продукції верстатобудування, концепції проєктів, маркетинговим дослідженням конкурентоздатності і прогнозуванню технічних характеристик металорізальних верстатів, створенню конкурентоздатних верстатів та методиці їхньої порівняльної оцінки. Варто пам'ятати, що існує міжнародний ринок наукоємної продукції, торгівля сучасними технологіями, які залежать від інноваційної системи та винахідницької активності і передбачають налагоджену комерціалізацію результатів науково-дослідних та конструкторських розробок [17; 18].

Наприклад, світові тенденції свідчать, що все зростаюча номенклатура і кількість типорозмірів спеціалізованих та багатофункціональних верстатів призвели до того, що жодна країна не може задовольнити свої потреби у цій техніці за рахунок власного виробництва [19].

Навіть вибірковий аналіз законів та розпоряджень, які прийняті Верховною Радою та Кабінетом Міністрів України, аналітичних оглядів Національного інституту стратегічних досліджень, статей, які доступні у відкритих джерелах, дозволяє зробити висновок про першочергову увагу до питань економіки, маркетингу [16; 20], управління підприємством тощо. Хтось із цим не погоджується? Навряд чи. Але чим управляти? Маркетингові дослідження діяльності яких підприємств виконувати, якщо їх немає? Якимось про підприємства конкретних галузей, про проблеми конкретного виробництва не дуже ведуть розмови. А хто буде розроблювати оті інноваційні проєкти обладнання? Або хоча б грамотно експлуатувати покупне імпортерне обладнання? Де фахівці? Хто й на базі чого їх готує? Питання, питання ...

Стратегія цифрового розвитку інноваційної діяльності України на період до 2030 року та затверджений 31.12.2024 р. операційний план заходів з її реалізації [19] передбачають поетапне досягнення стратегічних цілей у 2025-2027 рр. та у 2028-2030 рр. Перший етап передбачає створення сприятливих умов для розвитку інноваційної діяльності: вдосконалення законодавчої бази, підтримку наукових досліджень і розробок, розвиток інфраструктури для стартапів та сприяння трансферу технологій, а також рекомендації щодо реформування всіх рівнів освіти, насамперед професійно-технічної [21].

Проаналізуємо деякі положення та напрямки змін.

1. Системи управління. Як недолік традиційних систем управління спеціалісти називають їхню функціональну орієнтацію та конкретну регламентацію процесів управління. У сучасних умовах важливішими є взаємозв'язок окремих ланок системи управління залежно від обраної мети з обов'язковим використанням інформаційних технологій (за підтримки програмних засобів), спрямованих на моделювання підприємства з врахуванням критеріїв функціонування, дослідження діяльності підприємства, вдосконалення не лише об'єкту виробництва, який є швидко змінним, а й адаптацію до умов самої бізнес-системи.

Таким чином, йдеться про створення обґрунтованої імітаційної моделі підприємства з врахуванням усіх напрямків та параметрів діяльності в певному діапазоні умов, зокрема автоматизації на всіх рівнях, логістики, обліку, проєктування, досліджень тощо. Імітаційна модель підприємства застосовується для якісного й кількісного аналізу та визначення конкретних критеріїв його функціонування і факторів впливу. У разі реконструкції підприємства вносяться зміни в існуючу технологічну схему виробництва з метою розширення можливостей і з врахуванням того, що значна частина обладнання вже встановлена і потребує заміни чи модернізації, тобто енергетичних та капітальних витрат

2. Результативна науково-технічна діяльність є умовою інноваційного розвитку як України в цілому, так і конкретно верстатобудування. Крім того, що необхідно стимулювати розвиток науки й техніки, зокрема й фінансово, треба потурбуватися про те, щоб наука, техніка й виробництво утворювали єдину систему зі спільним розвитком. Технічні науки належать до систем із самоорганізацією та адаптацією до зовнішніх впливів. Сьогодні відбувається перехід на повністю автоматизоване виробництво з інтелектуальними системами керування, масове впровадження інформаційних технологій. Забезпечення системної координації розвитку інноваційної та цифрової інфраструктури у промисловості, розвиток Індустрії 4.0 – один зі шляхів, що для України має особливе значення з огляду на воєнний стан: в умовах впровадження жорстких обмежувальних заходів у діяльності підприємств та транспортних обмежень життєздатність багатьох промислових виробництв є прямо пропорційною рівню автоматизації та цифровізації виробничих та управлінських процесів. Згідно із рейтингом готовності до Індустрії 4.0, що складається Всесвітнім економічним форумом (WEF), Україну відносять до групи незрілих країн із високими ризиками, відводячи їй 67-ме місце серед 100 країн світу в категорії “рушії

промислового розвитку” [8]. Індустрія 4.0 в Україні розвивається, хоч і уповільнено через недостатню фінансову підтримку держави, а зараз ще гальмує воєнний стан.

Вирішенню цієї проблеми має сприяти розроблена у 2021 р. Міністерством з питань стратегічних галузей промисловості України Стратегія розвитку цифрової інфраструктури стратегічних галузей промисловості, оборонно-промислового комплексу України на період до 2025 р. Стратегію на строк 2025-2030 рр. затвердили 31.12.2024 [19]. В Україні розвивається Індустрія 4.0, хоч і повільніше через недостатню фінансову підтримку держави, а зараз ще гальмує воєнний стан [22, 23, 24].

3. Обґрунтування шляхів реконструкції діючого підприємства або створення нового та критеріїв їхньої оцінки з погляду досягнутих технічних результатів та супроводжуючих витрат. За реконструкції діючого підприємства першою задачею є визначення напрямку змін та нових об’єктів виробництва за умови, що частина технологічного обладнання вже заздалегідь встановлена і це необхідно враховувати, плануючі зміни. І в разі реконструкції підприємства, яке працює, але є необхідними та запланованими певні змінювання існуючої технологічної схеми, і при виконанні початкового проєкту, який не спирається на існуючі технологічні схеми та обладнання, що не є дуже сучасним, але його все одно застосовують, існують різні можливі шляхи реконструкції і необхідно обрати критерії, які будуть застосовані. І мова не лише про вибір технологічного обладнання й обробного інструмента. Наприклад, розраховують вартість спожитої енергії: проєктування теплових систем, які характеризуються мінімальним споживанням енергії, – одна з найскладніших технічних проблем як при реконструкції, так і при початковому проєктуванні.

Оцінюють техніко-економічні фактори щодо впровадження технологічних комплексів на базі верстатів з ЧПК замість традиційних для серійного виробництва універсальних верстатів: аналізують скорочення тривалості обробки, підвищення продуктивності, здешевлення виробництва та окупність витрат на обладнання більш високої вартості, а насправді мають невідповідність цих прогнозів реальним результатам впровадження вартісного обладнання. Ця ситуація, ймовірно, є наслідком помилок в проєктуванні технологічних комплексів з використанням верстатів з ЧПК через відсутність необхідних даних щодо їхньої фактичної працездатності (дослідження на підприємствах [25] показали коефіцієнт екстенсивного використання обладнання з ЧПК 0,3-0,5, це частка часу продуктивної роботи в дійсному фонді часу), методик розрахунків і порівняльного аналізу та рекомендацій, наприклад, щодо необхідних складу, типу, кількості верстатів з умови забезпечення їхнього завантаження.

Справжня вартість нового верстата містить також витрати на демонтаж, відключення й переміщення чи вивіз за межі підприємства старого верстату; витрати на транспортування нового верстата; витрати на придбання нового оснащення чи інструменту – в разі потреби; витрати часу на підготовку робітників та обслуговуючого персоналу, які можуть зумовити тимчасове зменшення обсягів виробництва. Проте в разі інвестицій у комп’ютерні системи ЧПУ нового або модернізованого верстата буде забезпечено швидке ознайомлення із новими верстатами та нюансами їхньої експлуатації, зростання продуктивності праці, зменшення витрат часу завдяки безлюдній технології та можливості одночасного обслуговування кількох верстатів персоналом не дуже високої кваліфікації.

4. Виконання конструкторських розробок та дій, пов’язаних з заміщенням імпортного обладнання, яке використовується.

Не буде відкриттям, коли вказати, що принципово існують такі шляхи вирішення проблеми підйому у верстатобудуванні та загалом у машинобудуванні [25]:

1. Оновити та переобладнати парк технологічного обладнання за рахунок придбання верстатів з пошуком найбільш придатних з умов задовільного виконання потрібних функцій та за задовільною ціною (йдеться зазвичай про вартісне обладнання відомих верстатобудівних фірм та оцінку його рентабельності у ваших конкретних умовах).

Альтернативою є створення спільних верстатобудівних підприємств із сьогодишніми лідерами світового верстатобудування та локалізація виробництва на території України. Це найперспективніший шлях, якщо йдеться про спеціальне важке й високоточне ($1 \dots 0,1$ мкм) обладнання. А саме таке обладнання є особливо вартісним і потрібним у наукомістких галузях промисловості, наприклад, в оборонних та авіаційно-космічних.

2. Виконувати та підтримувати проекти, які забезпечують імпортозаміщення технологічного обладнання новими українськими верстатами або модернізованими й осучасненими (до речі, такі дії також вимагають вкладання певних чималих коштів, а також, що, може, навіть важливіше, – немалих витрат часу і наявності фахівців). Цей шлях передбачає відновлення та технічне переобладнання власних верстатобудівних підприємств. Такі підприємства можуть бути орієнтовані на виробництво універсального обладнання з ЧПК середньої вартості, середніх масогабаритних параметрів, середньої точності ($0,02 \dots 0,001$ мм).

3. Розвиток малого й середнього підприємництва: виробництво малогабаритного серійного обладнання для побутових, навчальних, ремонтних потреб, а також виробництво мехатронних вузлів різного призначення. Перевагами є низька вартість (більш ніж удвічі) та рентабельність виробництва. Використання точних мехатронних модулів розширює технологічну гнучкість обладнання для вирішення конкретної задачі. Точність обладнання становить $0,05 \dots 0,02$ мм, а область використання доволі значна.

Названі шляхи передбачають розробку інвестиційних проєктів. Деякий підйом у галузі зумовив певне незначне зростання конкурентоздатності вітчизняних верстатів на внутрішньому ринку, але Україна вимушена обрати той шлях, яким розвивається верстатобудування у світі. У сучасних умовах це означає імпортування нового верстатного обладнання за одночасних намагань реструктурувати підприємства. Як приклад можна навести ВАТ «Харверст», який з 2001 р. працює з новим інвестором – Українською промисловою енергетичною корпорацією і задачею стало створення гнучкого сучасного вискоєфективного підприємства згідно з маркетинговими дослідженнями та відповідно до розробленого плану.

Проблема заміщення імпорту й у верстатобудуванні, як і загалом у машинобудуванні, стоїть гостро. Вітчизняний ринок верстатів залежить від іноземних постачальників – Німеччини, Італії, Японії, Китаю, Тайваню. З'являються і нові зарубіжні компанії. У принципі існують вітчизняні верстати, які є чи були донедавна об'єктом експорту, наприклад, у Казахстан чи Китай. Наявна інформація [10] навіть про зростання експорту продукції верстатобудування (питання: якої саме?) з 1997 до 2009 р. втричі. На жаль, на виробництво сучасного високотехнологічного обладнання наші виробники вийти не змогли. Але плани є, і вони поступово будуть реалізовуватися.

Зростає конструктивна складність виробів, складність форми, вага виробів (це власне переважно так званому «унікальному машинобудуванню» типу атомної промисловості, ракетно космічної, важкої енергетики), а робітників унікальної кваліфікації не вистачає. Саме багатофункціональні й багатокоординатні верстати з ЧПК дозволяють не лише забезпечити високі й стабільні параметри якості, а й забезпечують концентрацію операцій, яка зумовлює зростання продуктивності, зокрема й за рахунок скорочення допоміжного часу операцій, що є несуміщеними. При тому порівняно із сумою штучного часу на обробку послідовно виконуваних операцій ця економія становить (300-400) % для токарних чи фрезерних верстатів [26].

Головна – і обов’язкова! – умова імпортозаміщення полягає в наявності найсучасніших верстатів з ЧПК власного виробництва, які наразі відсутні. Якщо навіть не всі, то переважна більшість подібних верстатів надходить з-за кордону. Власного верстатобудування та інструментальної промисловості для заводів військово-промислового комплексу фактично не існує. Також не радує ситуація з висококваліфікованими робітниками, насамперед операторами верстатів з ЧПК, без яких неможливо здійснити значне технічне переозброєння. Вища освіта є одним з факторів прогресу й розвитку держави. Це стосується повною мірою і технічної освіти. В Україні констатується інтелектуальна деградація, яка певною мірою пояснюється зменшенням частки очного навчання як у школах, так і в закладах середньої та вищої освіти, переважає суто теоретичне ознайомлення із питаннями, які розглядаються. Фінансування на створення реальної бази для проведення лабораторних робіт для ознайомлення із сучасним обладнанням та вимірювальною технікою тощо може й передбачене, а чи отримують його кафедри, які здійснюють безпосередню підготовку технічних спеціалістів? Є певні рекомендації стосовно необхідних дій [27], але це в багатьох випадках «голос у пустелі». Основні рішення в багатьох випадках ухвалюють люди, які далекі від техніки й багато чого уявляють у загальному вигляді, все зводиться до купи звітної інформації, яка часто передбачає ті самі ж дані в різному оформленні, до масового впровадження непродуманих реформ.

Можна виділити такі причини падіння рівня верстатобудування (ті самі, що й загалом для машинобудування):

1) нові вимоги користувачів до показників працездатності верстатів, до серійності випуску продукції (тобто в першу чергу до технологічної гнучкості);

2) поява нових оброблювальних матеріалів та відповідних обробних інструментів зумовили змінювання вимог до режимів різання і, відповідно, до технічних характеристик обробного обладнання;

3) нові підходи до проектування верстатів, зокрема, модульний принцип з використанням покупних вузлів та можливість реконфігурації, автоматизація верстата;

Наслідок: зниження потреби у традиційному металообробному обладнанні, падіння конкурентоспроможності продукції верстатобудування України як на зовнішньому, так і на внутрішньому ринку через відставання та неможливість забезпечити потрібні параметри працездатності;

4) нестача кваліфікованої робочої сили в умовах збільшення вимог до якості та мінімізації часу виготовлення невеликими партіями складних і навіть унікальних деталей. У ряді випадків це можливо лише з використанням верстатів з ЧПК, при тому не найпростіших, хоч би скільки вони не коштували.

Наслідок: зростання попиту на складніші верстати та засоби автоматизації, тобто зростання вартості;

5) недостатнє фінансування нових виробництв та науково-дослідних робіт;

6) інфляція (за даними МВФ глобальна інфляція у 2022 р. становила 8,8 % і це був найвищий рівень з 1982 р.).

Причин багато як для світу, так і для конкретних країн. Одна з них, наприклад, – епідемія COVIDy. В Україні додалась агресія Росії і наслідком стало збільшення цін на енергоносії, що сприяло збільшенню термінів постачання та цін на верстати незалежно від країни, яка їх постачає.

Висновки. Уся вищенаведена інформація дозволяє впевнитись, що головним чинником відновлення виробництва у галузі стане зростання внутрішнього попиту на вітчизняну продукцію, зокрема на верстати вітчизняного виробництва, тобто імпортозаміщення. Саме результативна політика імпортозаміщення забезпечує зростання незалежності національної економіки загалом та щодо окремих галузей.

Для реалізації цієї умови необхідним є:

- 1) єдина система державного планування й розробки програм діяльності, які базуються, зокрема, на прогнозуванні подальшого стану наявних галузей та напрямків економіки України, з врахуванням наявних ресурсів та можливих термінів виконання планів розвитку;
- 2) аналіз сучасного стану функціонування верстатобудування України;
- 3) визначення специфіки внутрішнього та зовнішнього ринку продукції саме верстатобудування, виявлення її впливу на економіку, зокрема вибір конкретних напрямків підвищення конкурентоздатності;
- 4) маркетингова діяльність на підприємствах верстатобудування та врахування її результатів;
- 5) підтримка малого бізнесу – фінансова державна, організаційно-управлінська, імпортозаміщення, спрощення виводу нової продукції на ринок: обов'язкова умова;
- 6) організація своєчасного отримання комплектуючих, зокрема за допомогою держави, створення державних програм;
- 7) розвиток логістики, організація взаємовідносин із підприємствами;
- 8) взаємодія промислових підприємств із державними науково-технічними, інженерними, дослідно-конструкторськими інститутами, які повинні своєчасно отримувати підтримку держави, а свої розробки узгоджувати із потребами промисловості України;
- 9) сприяння з боку держави виходу з кризи вищої технічної освіти та науки України, реалізація ролі освіти у створенні потужної та незалежної держави.

Оскільки мова йде про конструкції нових сучасних верстатів з ЧПК (відповідно і про системи управління, керовані електродвигуни тощо, тобто не лише механічна частина), переважно про прецизійні багатопозиційні верстати та обробні центри, то багато що залежить від конструктора, але тільки у питанні, що стосується безпосередньо верстата та іншого технологічного обладнання, а це лише частка того, що треба організувати та виконати. Новий підхід до організації підготовки технічних спеціалістів повинен ґрунтуватися на розширенні інформативності та універсальності навчальних програм.

Список використаних джерел

1. Виктор Скаршевский. (23 января 2020). Госстатистика подтверждает: деиндустриализация продолжается. (взято 13 лютого 2025). <https://strana.ua/opinions/246058-hosstatistika-podtverzhaet-deindustrializatsija-prodolzhaetsja.html>.
2. Коваленко, О. К. (2024, 4 квітня). У Держстаті розповіли, що в Україні відбувається з промисловим виробництвом – де найбільший спад. NV Бізнес. <https://biz.nv.ua/ukr/markets/zrostannya-promislovogo-virobnictva-v-ukrajini-v-2023-roci-statistika-i-prognozi-50406983.html>.
3. Собкевич, О. В., Шевченко, А. В., Русан, В. М., Белашов, Є. В., Жураковська, Л. А., & Жаліло, Я. А. (2024). Пріоритети розвитку реального сектора в умовах війни та повоєнного відновлення економіки України. *Національний інститут стратегічних досліджень*. <https://doi.org/10.53679/niss-analytrep.2024.03>.
4. Моїсєєв, В. (2024, 8 лютого). Машинобудування зростає завдяки оборонним замовленням, але нерівномірно та нестійко. *The Page*. <https://thepage.ua/ua/economy/stan-ukrayinskogo-mashinobuduvannya-u-lyutomu-2024-roku>.
5. Моїсєєв, В. (2024а, 6 лютого). Війна зробила попит на вантажні авто рекордним та змінює його структуру. *The Page*. <https://thepage.ua/ua/economy/rinok-vantazhnih-avtomobiliv-u-2023-ta-2024-rokah>.
6. Шмигаль, Д. (2023, 12 жовтня). ВПК, агросектор, ІТ та енергетика – серед ключових секторів, які стануть основою економіки майбутнього. Урядовий портал. <https://www.kmu.gov.ua/news/denys-shmyhal-vpk-ahrosetektor-it-ta-enerhetyka-sered-kliuchovykh-sektoriv-iaki-stanut-osnovoiu-ekonomiky-maibutnoho>.

7. Про затвердження переліку об'єктів державної власності, що мають стратегічне значення для економіки і безпеки держави, Постанова Кабінету Міністрів України № 83 (2024) (Україна). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/83-2015-p#Text>.
8. Іщук, С. О. (2022). Розвиток машинобудування в Україні: проблеми та шляхи їх вирішення : монографія. Львів: Інститут регіональних досліджень ім. М. І. Долишнього НАН України. <https://ird.gov.ua/irdp/p20220002.pdf>.
9. «Верстатобудівна та інструментальна промисловість» *referat-ok.com.ua*. (б. д.). *referat-ok.com.ua*» Для тих хто прагне знань! <http://referat-ok.com.ua/work/verstatobudivna-ta-instrumentalna-promislovist>.
10. Про затвердження переліку підприємств, які мають стратегічне значення для економіки і безпеки держави, Постанова Кабінету Міністрів України № 911 (2000) (Україна). (втрата чинності від 29.08.2000). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/911-97-p#Text>.
11. Про затвердження переліку підприємств, які мають стратегічне значення для економіки і безпеки держави, Постанова Кабінету Міністрів України № 1734 (2015) (Україна). (втрата чинності від 07.03.2015). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1734-2004-p#Text>.
12. ДП «КТЦ Верстатобудування». Засновник Міністерство Промислової Політики. (26.09.1996). <https://opendatabot.ua/c/00224834>.
13. Каталог компаній України КВЕД 28.41 – Виробництво металообробних машин. <https://catalog.youcontrol.market/mashynobuduvannia/28.41>.
14. 00222166 – ПРАТ ФІРМА БЕВЕРС. (б. д.). Опендатабот. <https://opendatabot.ua/c/00222166>.
15. Бізнес-Гід. ГУЦОЛ ІНДАСТІАЛ ТОВ. <https://gutsol.business-guide.com.ua/products/unit?pid=198732>.
16. Пічик, К. В. (2001). Верстатобудування як фактор розвитку машинобудування та підвищення його потенціалу. *Формування ринкових відносин в Україні*, (12), 152-158.
17. Гнатуш, В. А. (2022). Тренди світового ринку металообробного обладнання. *Оборудование и инструмент для профессионалов Металлообработка*, (1), 108–110. <https://www.informdom.com/metallrobrabotka/2022/1/trendi-svtovogo-rinku-metaloobrobnogo-obladnannya.html>.
18. Жовтобрюх, В. О. (2022). Верстатобудування у світі. Драйвери зростання та вузькі місця. *Оборудование и инструмент для профессионалов. Металлообработка*, (1), 9–13. https://www.informdom.com/uploads/metal/22_2/9_Varius_2022_2.pdf.
19. Про схвалення Стратегії цифрового розвитку інноваційної діяльності України на період до 2030 року та затвердження операційного плану заходів з її реалізації у 2025-2027 роках, Розпорядження Кабінету Міністрів України № 1351-р (2024) (Україна). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1351-2024-p#Text>.
20. Могилевская, О. (2009). Современная концепция маркетингового управления предприятиями машиностроения. *Економіка та держава*, (10), 27–29. http://www.economy.in.ua/pdf/10_2009/10.pdf.
21. Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти), Розпорядження Кабінету Міністрів України № 960-р (2020) (Україна). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-p#Text>.
22. Кузнецов, Ю. (2017). Вызовы четвертой промышленной революции «Индустрия 4.0» перед учеными Украины. *Вісник Херсонського національного університету*, (2(61)), 67-75. https://journals.kntu.kherson.ua/index.php/visnyk_kntu/issue/view/26/26.
23. Кузнецов, Ю. (2021). Новітні технології в умовах викликів «Індустрія – 4.0 і наближення «Індустрія 5.0». У *Проблеми теорії проектування та виготовлення транспортно-технологічних машин*. https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/35912/2/MNTK_2021_Kuznetsov_Yu_N-Latest_technologies_23-25.pdf.
24. Головна – INDUSTRY4UKRAINE. (б. д.). INDUSTRY4UKRAINE. <https://www.industry4ukraine.net>.
25. Бельський, А. (2016, 7 грудня). Сучасні тенденції створення модульного обладнання та перспективи модернізації наявного верстатного парку. Rexroth Bosh Group. <https://www.tecorp-group.com.ua/sovremennye-tendencii-sozdaniya-modulnogo-oborudovaniya-i-perspektivy-modernizacii-imeyushhegosya-stanochnogo-parka>.

26. Волчкевич, И. Л. (2012). Рациональное использование станков с ЧПУ в условиях многономенклатурного производства. *Машиностроение и компьютерные технологии*, (02), 1. <https://cyberleninka.ru/article/n/ratsionalnoe-ispolzovanie-stankov-s-chpu-v-usloviyah-mnogonomenklaturnogo-proizvodstva>.

27. Кузнєцов, Ю. (2019). Причини руйнації вищої технічної освіти та науки в Україні і шляхи виходу з кризи. *Науково-інформаційний вісник Національної академії наук вищої освіти України*, (1-2), 61-64.

References

1. Skarshevskiy, V. (2020). Gosstatistika podtverzhdayet: deindustrializatsiya prodolzhayetsya. [State Statistics confirms: deindustrialisation continues]. <https://strana.ua/opinions/246058-hosstatistika-podtverzhdaet-deindustrializatsiya-prodolzhaetsja.html>.

2. Kovalenko, O. K. (2024, April 4). U Derzhstati rozpovily, scho v Ukraini vidbuvaet'sia z promvyrobnystvom – de naibil'shyi spad [The State Statistics Service told us what is happening with industrial production in Ukraine - where the biggest decline is]. *NV Biznes – Scientific Journal Business*. <https://biz.nv.ua/rus/markets/zrostantnya-promislovogo-virobnictva-v-ukrajini-v-2023-roci-statistika-i-prognozi-50406983.html>.

3. Sobkevych, O.V., Shevchenka, O.St., Rusan, St.M. et. All. (2024). Priorityty rozvytku real'noho sektoru v umovakh viyny ta povoyennoho vidnovlennya ekonomiky Ukrayiny [Priorities for the development of the real sector in the context of war and post-war economic recovery in Ukraine]. *Natsionalnyi instytut stratehichnykh doslidzhen – National Institute for Strategic Studies*. NISD. <https://doi.org/10.53679/niss-analytrep.2024.03>.

4. Moisyeyev, V. (February 8, 2024). Mashynobuduvannia zrostaie zavdiaky oboronnym zamovlenniam, ale nerivnomirno ta nestiiko [The machine building industry is growing thanks to defence orders, but unevenly and unsteadily]. *The Page*. <https://thepage.ua/ua/economy/stan-ukrayinskogo-mashynobuduvannya-u-lyutomu-2024-roku>.

5. Moisyeyev, V. (February 6, 2024). Viina zrobyla popyt na vantazhni avto rekordnym ta zminiui yoho strukturu [The war has driven demand for trucks to a record high and is changing its structure]. *The Page*. <https://thepage.ua/ua/economy/rinok-vantazhni-avtomobiliv-u-2023-ta-2024-rokah>.

6. Shmihal, D. (October 12, 2023). VPK, ahrosektor, IT ta enerhetyka – sered klyuchovykh sektoriv, yaki stanut osnovoyu ekonomiky maybutnoho [The military-industrial complex, agriculture, IT and energy are among the key sectors that will form the basis of the economy of the future]. *Uriadovi portal - Government portal*. <https://www.kmu.gov.ua/news/denys-shmyhal-vpk-ahrosektor-it-ta-enerhetyka-sered-kliuchovykh-sektoriv-i-aki-stant-osnovoiu-ekonomiky-maibutnoho>.

7. Pro zatverdzhennya pereliku obektiv derzhavnoi vlasnosti, shcho mayut stratehichne znachennya dlia ekonomiky ta bezpeky derzhavy [On Approval of the List of State-Owned Property Objects of Strategic Importance for the Economy and Security of the State], Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 83 (2024) (Ukraine). https://ips.ligazakon.net/document/kp150083?an=17&ed=2024_02_16.

8. Ishchuk, S.O. (Red.). (2022). *Rozvytok mashynobuduvannya v Ukrayini: problemy ta shlyakhy yikh vyrishennya [Development of machine building in Ukraine: problems and ways of their solution]*. DU “Instytut rehionalnykh doslidzhen imeni M.I. Dolishnoho NAN Ukrayiny”. <https://ird.gov.ua/irdp/p20220002.pdf>.

9. “Verstatobudivna ta instrumentalna promyslovist”. [Machinery and tooling industry]. *Dlia tykh khto prahne znan! – For those who seek knowledge!* <http://referat-ok.com.ua/work/verstatobudivna-ta-instrumentalna-promyslovist>.

10. Pro zatverdzhennia pereliku pidpriemstv, yaki maiut' stratehichne znachennia dlia ekonomiky i bezpeky derzhavy [On Approval of the List of Enterprises of Strategic Importance for the Economy and Security of the State], Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 911 (dated 21 August 1997) (Ukraine). (invalid since 29.08.2000). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/911-97-rr#Text>.

11. Pro zatverdzhennia pereliku pidpriemstv, yaki maiut' stratehichne znachennia dlia ekonomiky i bezpeky derzhavy [On approval of the list of enterprises of strategic importance for the economy and security of the state], Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 1734 (2015) (Ukraine) (invalid since 29.08.2000). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1734-2004-%D0%BF#Text>.

12. Derzhavne pidpriemstvo «KTTs Verstatobuduvannia». Zasnovnyk Ministerstva Promyslovoyi Polityky [State Enterprise 'KTC Machine Tool Building'. Founder of the Ministry of Industrial Policy]. (26.09.1996). <https://opendatabot.ua/c/00224834>.

13. Kataloh kompaniy Ukrayiny KVED 28.41 – Vyrobnystvo metaloobrobnykh mashyn [Catalogue of companies of Ukraine KVED 28.41 - Manufacture of metalworking machines]. <https://catalog.youcontrol.market/mashynobuduvannia/28.41>.

14. PRAT Firma BEVERS– [BEVERS Private Joint-Stock company]. <https://opendatabot.ua/c/00222166>.

15. Biznes-hid. HUTSOL INDUSTRIAL TOV [Business-Guide: GUTSOL INDUSTRIAL LLC]. <https://gutsol.business-guide.com.ua/products/unit?pid=198732>.

16. Pichyk, K.V. (2022). Verstatobuduvannya yak faktor rozvytku mashynobuduvannya ta pidvyshchennya yoho potentsialu [Machine tool building as a factor in the development of machine building and increasing its potential]. *Formuvannya rynkovykh vidnosyn v Ukrayini – Formation of market relations in Ukraine*, (12), 152-158.

17. Hnatysh, V.A. (2022). Trendy svitovoho rynku metaloobrobnoho obladdnannya [Trends in the global metalworking equipment market]. *Obladdnannya ta instrument dlia profesionaliv. Metalobrobka – Equipment and tools for professionals. Metal treatment*, (1), 108-110. <https://www.informdom.com/metalloobrobka/2022/1/trendi-svitovoho-rynku-metalloobrobnoho-obladdnannya.html>.

18. Zhovtobryukh, V.O. (2022). Verstatobuduvannya u sviti. Drayvery zrostannya ta vuz'ki mistysya. [Machine tool industry in the world. Growth drivers and bottlenecks]. *Obladdnannya ta instrument dlia profesionaliv. Metalobrobka – Equipment and tools for professionals – Metal treatment*, (1), 9-13. <https://www.informdom.com/metalloobrobka/2022/2/verstatobuduvannya-u-svit-draiveri-zrostannya-ta-vuzk-mscya.html>.

19. Pro skhvalennia Stratehii tsyfrovoho rozvytku innovatsiinoi diial'nosti Ukrainy na period do 2030 roku ta zatverdzhennia operatsiinoho planu zakhodiv z yii realizatsii u 2025-2027 rokakh [On Approval of the Strategy for Digital Development of Innovation Activities of Ukraine for the Period up to 2030 and Approval of the Operational Action Plan for its Implementation in 2025-2027], Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 1351-p (2024) (Ukraine). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1351-2024-%D1%80#Text>.

20. Mohylevska, O.Yu. (2009). Sovremennaia kontseptsyia marketynhovoho upravleniia predpriiatyamy mashynostroeniia [Modern concept of marketing management of machine-building enterprises]. *Ekonomika ta derzhava – Economy and state*, (10), 27–29. <http://www.economy.in.ua/?n=10&y=2009>.

21. Pro skhvalennia Kontseptsii rozvytku pryrodnycho-matematychnoi osvity (STEM-osvity) [On Approval of the Concept for the Development of Science and Mathematics Education (STEM Education)], Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 960-r (2020) (Ukraine). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#n8>.

22. Kuznyetsov, Yu.M. (2017). Vyklyky chetvertoyi promyslovoyi revolyutsii "Industriia 4.0" pered vchenymy Ukrayiny [Challenges of the fourth industrial revolution "Industry 4.0" for scientists of Ukraine]. *Visnyk Khersonskoho natsionalnoho universytetu – Bulletin of Kherson National University*, (2(61)), 67-75. [https://kntu.net.ua/rus/content/download/82016/475528/file/%D0%92%D1%96%D1%81%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%E2%84%962\(61\).pdf](https://kntu.net.ua/rus/content/download/82016/475528/file/%D0%92%D1%96%D1%81%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%E2%84%962(61).pdf).

23. Kuznyetsov, Yu. (2021). Novitni tekhnolohii v umovakh vyklykiv «Industriia 4.0» i nablyzhennia «Industriia 5.0» [Novitni tekhnolohii v umovakh vyklykiv «Industriia 4.0» i nablyzhennia «Industriia 5.0»]. *U Problemy teorii proektuvannia ta vyhotovlennia transportno-tekhnolohichnykh mashyn – In Problems of the theory of design and manufacture of transport and technological machines*. https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/35912/2/MNTK_2021_Kuznetsov_Yu_N-Latest_technologies_23-25.pdf.

24. Main – *INDUSTRY4UKRAINE*. *INDUSTRY4UKRAINE*.

25. Bielskyi, A. (2016, December 7). Suchasni tendentsii stvorennia modul'noho obladdnannya ta perspektyvy modernizatsii naiavnogo verstatnoho parku [Modern trends in the creation of modular equipment and prospects for modernising the existing machine tool fleet]. Rexroth Bosh Group. <https://www.tecorp-group.com.ua/sovremennye-tendencii-sozdaniya-modulno-oborudovaniya-i-perspektivy-modernizatsii-imeyushhegosya-stanochnogo-parka>.

26. Volchkevych, I.L. (2012). Ratsional'noe yspolzovanie stankov s ChPU v uslovyakh mnohonomenklaturnoho proyzvodstva [Rational use of CNC machines in conditions of multinomial production]. *Mashynostroenye y komp'yuternyye tekhnolohyy – Mechanical Engineering and Computer Science*, 1(02). <http://technomag.edu.ru>.

27. Kuznyetsov, Yu.M. (2019). Prychyny ruinatsii vyschoi tekhnichnoi osvity ta nauky v Ukraini i shliakhy vykhodu z kryzy [Reasons for the destruction of higher technical education and science in Ukraine and ways out of the crisis]. *Naukovo-informatsiyni visnyk Natsional'noi akademii nauk vyschoi osvity Ukrainy – Scientific and Information Bulletin of the National Academy of Sciences of Higher Education of Ukraine*, (1-2), 61-64.

Отримано 19.02.2025

UDC 338.45:621

Irina Verba¹, Oleksandr Danylenko²

¹ PhD in Technical Sciences, Associate Professor of the Department

National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute” (Kyiv, Ukraine)

E-mail: verba.dan@gmail.com. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1891-7215>. ResearcherID: ABM-1532-2022

² PhD in Technical Sciences, Associate Professor of the Department

National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute” (Kyiv, Ukraine)

E-mail: alednlnk@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1587-9225>. ResearcherID: ABN-8993-2022

RESTORATION OF MACGHINE TOOL PRODUCTION AS A PREREQUISITE FOR INDUSTRY DEVELOPMENT IN UKRAINE

This review article presents the analysis of the state of mechanical engineering and machine tool production in Ukraine based on publications and research available from open information sources. The key limitations to the development of these sectors have been identified.

The production output of machine tool plants determines the level of mechanical engineering and ensures Ukraine's industrial independence. In the context of martial law, it also supports defense capabilities, which underscores relevance of understanding current state of machine tool building and challenges that need competent and timely solutions. Evaluations and forecasts by market analysts do not always unambiguously reflect actual situation. In the article, the primary causes of the decline of domestic machine tool manufacturing and the demand for its products, which continue to be produced, albeit to a limited extent are identified.

Certain directions for necessary changes have been analysed in accordance with Ukraine's Digital Development and Innovation Strategy for the period up to 2030, along with the Approved Operational Action Plan for its implementation.

The key outcome of restoring machine tool manufacturing in Ukraine will be the growth of domestic demand for locally produced machine tools, i.e., import substitution. The article outlines some necessary actions to implement import substitution, particularly those related to scientific, technical, and engineering personnel and their interaction. It also provides a preliminary overview of actions that could influence the current situation, primarily in terms of approaches to the modernization and upgrading of CNC machines that are already in use or are still being produced in Ukraine. Despite not being state-of-the-art machining equipment, these machines remain in demand on the domestic market due to their reliability and cost-effectiveness.

In the article, necessity of marketing activities at both existing and newly established machine tool plants, creation of state-supported logistics programs to ensure the timely delivery of components, and provision of support for small businesses operating in the sector is also highlighted.

Keywords: machine tool building, development strategy, import substitution, machine tool marketing, technical education crisis, CNC machine modernization, CNC machine components, small business in machine tool building.

Fig.: 1. References: 27