

УДК 658:338.242

Божко В.П.

доктор технічних наук, професор,
професор кафедри технології виробництва літальних апаратів
Національного аерокосмічного університету імені М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Карацева Н.З.

старший викладач кафедри фінансів
Національного аерокосмічного університету імені М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Машкіна А.С.

завідувач лабораторії кафедри фінансів
Національного аерокосмічного університету імені М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

ПРОБЛЕМИ ІННОВАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ООНВЛЕННЯ ВИРОБНИЦТВА

Розглянуто проблеми інноваційного розвитку економіки в сучасних умовах. Виконано докладний аналіз досвіду США та інших провідних держав. Наведено перелік основних напрямів наукових досліджень, які становлять найбільший інтерес для економічного розвитку. Розглянуто еволюцію технологічних укладів і докладно висвітлено особливості високошвидкісної обробки як ефективною сучасною технологією. Наведено приклади використання нових технологій і технічну характеристику створеного високошвидкісного устаткування.

Ключові слова: інновації, технологічний уклад, високошвидкісна обробка, імпульсне обладнання, брикетування стружки.

Рассмотрены проблемы инновационного развития экономики в современных условиях. Приведен подробный анализ опыта США и других ведущих государств. Рассмотрен перечень основных направлений научных исследований, которые представляют наибольший интерес для экономического развития. Рассмотрена эволюция технологических укладов и подробно освещены особенности высокоскоростной обработки как эффективной современной технологии. Приведены примеры использования новых технологий и техническая характеристика созданного высокоскоростного оборудования.

Ключевые слова: инновации, технологический уклад, высокоскоростная обработка, импульсное оборудование, брикетирование стружки.

The problems of innovative economic development in modern conditions are considered. A detailed analysis of the experience of the United States and other leading powers has been completed. The list of the main directions of scientific research, which are of the greatest interest for economic development, is given. The evolution of technological methods is considered and the features of high-speed processing as an effective modern technology are highlighted. The examples of the use of new technologies and the technical characteristics of the created high-speed equipment are given.

Keywords: *innovation, technological structure, high speed processing, switching equipment, briquetting.*

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. У сучасних умовах основною тенденцією економічної стратегії керівництва та бізнесових кіл розвинутих країн є стійка орієнтація на науково-технічні інновації й передові технології.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спираються автори. Безперечним лідером інноваційного оновлення виробництва та економіки у цілому є Сполучені Штати Америки, де створена необхідна інфраструктура науково-технічного лідерства, яка поєднує процеси створення технологій та їх упровадження у виробництво [1]. Серед державних і недержавних структур України у цьому плані відзначимо Національну раду з науки і технологій, Раду економічних консультантів, апарат торговельного представника США, Національну економічну раду та Раду з питань стійкого розвитку, Держдепартамент, Агентство з питань торгівлі і розвитку тощо.

Головним загальнодержавним органом, що вирішує проблеми технологічного внеску в економічне зростання держави, є Міністерство торгівлі (Адміністрація з питань технологій). Саме цей підрозділ розробляє й реалізує федеральну технологічну політику з метою збільшення комерційних і промислових інновацій.

Слід відзначити, що протягом ХХ ст. визначальні винаходи і проривні технології впроваджувалися у масове виробництво передусім у

США, навіть якщо їх авторами були громадяни інших країн.

Американський досвід свідчить, що період формування інноваційних фірм триває в середньому п'ять-сім років, далі близько 20% малих фірм перетворюються на великі корпорації, 60% поглинаються більш сильними конкурентами, а 20% стають банкрутами.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Протягом усього ХХ ст. визначальні для науково-технічного процесу винаходи впроваджувалися у США, про що свідчить кількість Нобелівських премій, отриманих науковцями саме цієї держави (табл. 1).

За останній період Нобелівські премії одержали представники США (економіка: Томас Серджент і Крістофер Сімс; фізіологія і медицина: Жюль Хоффман, Брюс Батлер і Ральф Стейман; фізика: Сол Перлмуттер, Адам Ресс).

Відзначимо, що у США домінують будь-які наукові доробки, які забезпечують нові прибутки та надприбутки організаторам американської економіки.

Нижче перелічені сфери, в яких наукові дослідження в ХХІ ст. становлять найбільший інтерес [2]:

1. Енергетика та енергозберігаючі технології. Тут акцент робиться на створенні нових видів пального та його ефективного використання.

2. Створення нових матеріалів. Серед новітніх відзначимо функціональну і конструкційну кераміку, матричні композиційні матеріали на

Таблиця 1

Кількість Нобелівських премій, отриманих громадянами провідних країн світу

Країна	США	Великобританія	Німеччина	Франція	Швеція	Росія	Австрія	Італія	Канада	Інші
Кількість Нобелівських премій станом на 2015 р.*	180	120	100	60	30	25	25	23	20	10

*Орієнтовні дані

основі кераміки та матеріалів, інтерметалеві й надлегкі сплави, тонкі алмазні плівки, нові біоматеріали, мембрани тощо.

3. Розроблення нових напівпровідникових приладів. До широко відомого кремнію, назва якого вже стала загальноживаною (Кремнієва долина), як вихідний матеріал додається арсенід галію, використання якого дасть змогу забезпечити швидкодію приладів та багатофункціональний режим їхньої роботи, що в підсумку зменшує загальну вартість приладів.

4. Розширення застосування штучного інтелекту із забезпеченням його використання в усіх сферах матеріального виробництва, охорони здоров'я, національній безпеці та обороноздатності.

5. Створення запам'ятовуючих пристроїв із високим рівнем збереження інформації (нові зразки магнітних і магнітооптичних дисків).

6. Біотехнології. Американська генетика (ДНК-технології та біотехнології) дала змогу розшифрувати всі 80 тис. генів, з яких складається геном людини. Генна технологія дасть змогу вповільнити процеси старіння та покласти край багатьом хворобам, радикально змінити фармацевтичну та харчову промисловість.

7. Оптиелектроніка. Забезпечує перспективи розвитку волоконно-оптичних систем зв'язку необмеженої дальності, систем збереження та швидкісної передачі інформації.

8. Створення нових засобів діагностики та сучасних медичних приладів. Нові біологічні датчики, волоконно-оптичні зонди, фармацевтичні препарати спрямованої дії, радіаційна терапія, вдосконалення комп'ютерної томографії тощо.

Слід відзначити, що США контролюють 22 із 50 макротехнологій, на які умовно поділяється весь світовий ринок високотехнологічної продукції, а загальний обсяг асигнувань, які виділяються на НДДКР, перевищує аналогічні видатки решти країн світу разом узятих.

Що стосується фундаментальних досліджень, то вони у США на 60% зосереджені у вищих навчальних закладах (їх у країні понад 3 тис.), серед яких провідна роль належить 156 університетам, що мають сучасну дослідну базу та відповідні кадри. Таким чином, переваги цієї країни у світовій економіці забезпечуються високим науково-технічним потенціалом, усебічним заохоченням ризикового капіталу, відбором і стимулюванням високо-кваліфікованого персоналу в інших країнах.

Важливу роль відіграє довготермінова Комплексна програма розвитку високих технологій, за якою Сполучені Штати намагаються перехопити світове лідерство в шостому технологічному укладі (табл. 2)

Основний висновок із досвіду США свідчить, що країнам, які прагнуть забезпечити швидке економічне зростання, необхідно створити умови для динамічного поширення сучасних технологій та інноваційно-технологічного оновлення виробництва.

Хоча існує об'єктивна суперечність між небажанням бізнесу фінансувати ризиковані проекти та необхідністю прискорення економічного розвитку на державних засадах, тим вагомішим є феномен економічного ривка деяких країн (азійські «тигри» – Японія, Південна Корея, Тайвань та ін.).

Україна, незважаючи на обмеженість фінансових ресурсів, в основу економічної по-

Таблиця 2

Еволюція технологічних укладів

Технологічні уклади	Країни-лідери	Галузі-лідери	Вихідна фаза, роки	Спадна фаза, роки
Перший	Великобританія	Текстильна промисловість, виплавляння чавуну	1740-1763	1763-1792
Другий	Великобританія	Паровий двигун, залізниця, важке машинобудування, хімічна галузь, електротехніка	1792-1815	1815-1850
Третій	США	Металургія, електроенергетика, неорганічна хімія	1850-1873	1873-1914
Четвертий	США	Авіа- та автобудування, органічна хімія	1914-1945	1945-1973
П'ятий	США, ЄС, Східна Азія	Обробка інформації, електроніка, телекомунікації, робототехніка	1973-2000	2000-2026
Шостий*	США та інші	Нано- і біотехнології	2026-2050	2050-2080

* Список країн-лідерів стосовно шостого укладу остаточно не сформовано

літики все ж покладає інноваційний розвиток національної економіки. Для цього свого часу була створена Програма економічних реформ «Заможне суспільство, конкурентоспроможна економіка, ефективна держава», але на цьому шляху існувала ціла низка системних перешкод, що стримували конкуренцію капіталу на перспективних інноваційних напрямках. Передусім відзначимо розрив зв'язку між реальним інноваційним продуктом та його фінансовим забезпеченням, високий рівень капітало- і ресурсоемності інновацій, геополітичні перешкоди на шляху поширення високих технологій. На відміну від успішних держав в Україні не використовується тарифний захист, а ціна патентів і ноу-хау є занадто високою для «середніх» економік. У державі ще не стабілізовано відносини власності, повільно створюються фонди для захисту авторського права, практично відсутня законодавча база з регулювання цих проблем і в першу чергу відсутнє розуміння того, що інтелектуальна власність має бути самостійним об'єктом приватизації.

Серед конкретних технологій, які можуть претендувати на перспективний інноваційний напрям, відзначимо високошвидкісну обробку, яка започаткована у 60-х роках ученими Харківського авіаційного інституту під керівництвом професора В.Г. Кононенка. Серед цих процесів найбільш ефективними стали імпульсне розрізування гарячих злитків та холодного прокату, брикетування відходів металообробки, прошивка отворів у товстих плитах та створення заклепочних з'єднань із діаметром заклепок понад 20 мм. Ці процеси та імпульсне обладнання захищені великою кількістю (понад 60) авторських свідоцтв на винаходи.

Окремо слід відзначити групу технологій, в основу яких покладено метод детонаційно-газового штампування, запропонований відомим ученим, професором ХАІ Р.В. Пихтовніковим [4]. Подальшим розвитком цього напряму є використання високотемпературних газових імпульсів для очищення та зачищення деталей після механічної обробки [5].

Серед використовуваних у машинобудівній галузі, у тому числі в літакобудуванні, найбільш поширеними є заклепочні з'єднання, створення яких передбачає виконання отворів у з'єднуваному пакеті та власне процес kleпання. Для цього створене відповідне обладнання (для пробивки отворів та kleпання заклепок). Оскільки обладнання є переносним, то як енергоносієм у ньому використовують порохові заряди.

Однією із супутніх проблем авіаційного виробництва, які зумовлені зростанням монолітності конструкцій, є утилізація відходів виробництва, передусім стружки кольорових металів, включаючи титанові сплави. Ця проблема загострюється під час використання як заготовок пресованих та штампованих напівфабрикатів, у процесі обробці яких більше 30% матеріалу йде у відходи, насамперед у вигляді стружки.

Переробка металевої стружки у щільні брикети дає змогу прирівняти їх до кускового металобрухту й одержати відповідний ефект за рахунок зниження транспортних витрат та підвищення продуктивності при плавленні. Тому на літакобудівних підприємствах із великим обсягом механооброблюваних робіт створено спеціальні дільниці з переробки алюмінієвих відходів.

У табл. 3 приведено основні технічні показники імпульсного обладнання, створеного в

Таблиця 3

Основні технічні показники створеного в ХАІ обладнання для переробки відходів з алюмінієвих сплавів

№ п/п	Найменування показників	Моделі високошвидкісного обладнання	
		МІВ – 165 Т	МІВ – 275 А
1.	Продуктивність, т/год	0,7	1,2 – 1,5
2.	Розміри брикетів діаметр x висота, мм	165*80	275*100
3.	Щільність брикетів, кг/м ³	не менше 2,4	не менше 2,4
4.	Енергоносієм	Суміш: природний газ + стиснене повітря	Суміш: природний газ + стиснене повітря
5.	Початковий тиск природного газу, кг/см ²	до 2,8	до 3,0
6.	Початковий тиск стисненого повітря, кг/см ²	до 30,0	до 30,0
7.	Габарити обладнання, мм	4500*800*800	5000*970*970
8.	Маса обладнання, тн	6,4	16,0

ХАІ, яке використовується для брикетування стружки кольорових металів (алюмінієві, титанові сплави) з метою подальшого ефективного переплавлення [6].

Хоча зазначені технічні рішення були запропоновані раніше, все ж їх використання в сучасних умовах дасть змогу забезпечити відповідну економічну ефективність, оскільки запропоновані новації не втратили своєї актуальності й є одним з універсальних засобів оновлення виробництва.

Висновки з цього дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Таким чином, використання інноваційних рішень у металообробці, зокрема у сфері утилізації відходів металообробки, приносить підприємству дохід за рахунок збільшення на 4–5% виходу придатного матеріалу під час переплавлення брикету забезпечує у цілому підвищення культури виробництва.

Бібліографічний список:

1. Мельник Л.Г. Социально-экономический потенциал устойчивого развития: учебник; под ред. проф. Л.Г. Мельника, проф. Л. Хенс; 2-е изд., стер. Сумы: Университетская книга, 2008. 1120 с.
2. Божко В.П., Карацева Н.З., Омельченко О.Л. Шляхи запобігання падінню економіки в сучасних умовах. Бізнес Інформ. 2017. № 4. С. 66–71.
3. Божко В.П., Машкіна А.С. Інноваційні технології як засіб підвищення ефективності соціально-економічного розвитку. Економіка та суспільство. 2018. URL: http://economyandsociety.in.ua/journal/18_ukr/37.pdf.
4. Кривов Г.А., Сухов В.В., Бабушкин А.И. Современные технологии обработки и сборки изделий машиностроения. К.: Техника, 1993. 142 с.
5. Божко В.П., Божко Д.В., Омельченко О.Л. Использование методов решения экстремальных задач для моделирования производственно-экономических процессов. Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии. 2016. Вып. 71. С. 196–201.
6. Плахотник Е.А. Методологические основы экономической оценки уровня активизации инновационных процессов на промышленном предприятии в части технико-технологической подсистемы. Бизнес Информ. 2017. № 4. С. 88–94.
7. Кизим Н.А., Матюшенко И.Ю. Высокотехнологические отрасли как основа конкуренто-

способности экономик стран мира. Конкурентоспособность: проблемы науки та практики: монографія. Х.: ІНЖЕК, 2007. С. 81–101.

References:

1. Mel'nik, L.G. (2008) Sotsial'no-ekonomicheskii potentsial ustoychivogo razvitiya [Socio-economic potential of sustainable development] [Tekst] : uchebnik / Pod red. prof. L.G. Mel'nika (Ukraina), prof. L. Khens (Bel'giya). – 2-e izd., ster. – Sumy : Universitetskaya kniga – 1120 p.
2. Bozhko V.P., Karatseva N.Z., Omelchenko O.L. (2017) Shliakhy zapobihannia padinniu ekonomiky v suchasnykh umovakh [Ways to prevent the fall of the economy in modern conditions]. Biznes Inform. – 2017. – vol. 4. – pp. 66–71.
3. Bozhko V.P., Mashkina A.S. (2018) Innovatsiini tekhnologii yak zasib pidvyshchennia efektyvnosti sotsialno-ekonomichnoho rozvytku [Problems of innovation and technological renewal of production]. Ekonomika ta suspilstvo [Economy and Society] (electronic journal), vol. 18, pp. 266–271. Available at: http://economyandsociety.in.ua/journal/18_ukr/37.pdf (accessed 30 november 2018)
4. Krivov G. A., Sukhov V. V., Babushkin A. I. (1993) Sovremennye tekhnologii obrabotki i sborki izdeliy mashinostroeniya [Modern technologies for processing and assembly of engineering products]. – K.: Tekhnika – 142 p.
5. V.P. Bozhko, D.V. Bozhko, O.L. Omel'chenko (2016) Ispol'zovanie metodov resheniya ekstremal'nykh zadach dlya modelirovaniya proizvodstvenno-ekonomicheskikh protsessov [The use of methods for solving extremal problems for modeling production and economic processes]. Otkrytye informatsionnye i komp'yuternye integrirovannye tekhnologii: sb. nauch. tr. – Kh.: Nats. aerokosm. un-t «KhAI», vol. 71, 2016 – p. 196–201.
6. Plakhotnik E. A. (2017) Metodologicheskie osnovy ekonomicheskoy otsenki urovnya aktivizatsii innovatsionnykh protsessov na promyshlennom predpriyatii v chasti tekhniko-tekhnologicheskoy podsistemy [Methodological basis for the economic assessment of the level of activation of innovation processes in an industrial enterprise in terms of the technical and technological subsystem]. Biznes Inform. – 2017. – vol. 4. – p. 88–94.
7. Kizim N.A., Matyushenko I.Yu. (2007) Vysokotekhnologicheskie otrasli kak osnova konkurentosposobnosti ekonomik stran mira [High-tech industries as the basis for the competitiveness of world economies]. Konkurentospromozhnist': problemi nauki ta praktiki 2007: Monografiya. – kh.:vd „Inzhek”. – p.81–101.

Bozhko V.P.

Doctor of Technical Sciences, Professor,
Professor at Department of Technology of Production of Aircrafts,
M.E. Zhukovsky National Aerospace University
“Kharkiv Aviation Institute”

Karatseva N.Z.

Senior Instructor at Department of Finance,
M.E. Zhukovsky National Aerospace University
“Kharkiv Aviation Institute”

Mashkina A.S.

Head of Laboratory of Department of Finance,
M.E. Zhukovsky National Aerospace University
“Kharkiv Aviation Institute”

PROBLEMS OF INNOVATION AND TECHNOLOGICAL RENEWAL OF PRODUCTION

Innovation is currently the main trend of the economic strategy of the business circles of the developed countries. The clear leader in the issue of innovative renewal of production and the economy is the United States of America where there is a structure of scientific and technical leadership, which brings together the processes of creation of new technologies and their use in production. In Ukraine, with the aim of introducing new technologies, appropriate structures were created (National Council for Science and Technology; National Council on Trade and Development, etc.). It should be noted that in the XX century, defining inventions and breakthrough technologies were introduced in mass production particularly in the USA, even if their authors were citizens of other countries. A convincing indicator of the level of scientific and technical progress is the result of the number of Nobel prizes received by the citizens of the respective countries. For example, at this time, U.S. citizens received 180 Nobel prizes, German citizens – 100 awards, France – 60 awards, Russia – 25 awards, Canada – 20 awards.

The most priority sectors in the twenty-first century, in which scientific studies are of the greatest interest, are the following:

- Energy and energy-saving technologies;
- The creation of new materials;
- New semiconductor devices;
- Expansion of research in the field of artificial intelligence;
- The creation of storage devices;
- Biotechnology;
- Optoelectronics;
- New tools for medical diagnostics;
- Pharmaceutical preparations of directed action, and so on.

The evolution of the technical modes is considered and high-speed technology as a perspective direction that was offered in KHAI and spreads now in production is marked.