

УДК 005.591.6:621

Ж.О. ФЕДОРОВА, аспірант ХНЕУ, Харків

АНАЛІЗ ТА ОЦІНКА ФАКТОРІВ, ЩО СПРИЯЮТЬ ТЕХНОЛОГІЧНОМУ ОНОВЛЕННЮ ВИРОБНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВ МАШИНОБУДУВАННЯ

У статті запропоновано підхід до технологічного оновлення виробництва, що базується на широкому підході до визначення технології виробництва та враховує сучасні тенденції розвитку суспільного виробництва. На цій основі визначено основні фактори, що сприяють технологічному оновленню виробництва. За допомогою експертних оцінок визначено вагомість факторів технологічного оновлення.

In the article an approach to production modernization, based on a broad approach to the definition of production technology and the current trends of social production, is proposed. On this basis the main factors that contribute to production modernization are determined. Weight factor in technological upgrades is determined using expert opinions.

Ключові слова: технологія виробництва, технологічне оновлення виробництва, фактори технологічного оновлення виробництва

Вступ. На сучасному етапі розвитку технологічне оновлення виробництва є вирішальним фактором розвитку вітчизняних підприємств та економіки країни в цілому. Особливе значення технологічне оновлення має для підприємств машинобудування.

Як зазначає Федюлова Л.І., у сучасній високорозвиненій економіці машинобудування, як великий комплекс, є основою технологічної, а отже, економічної та політичної незалежності країни. Від цього комплексу вирішальним чином залежить конкурентоспроможність товарів і послуг на внутрішньому і зовнішньому ринках. Інноваційні процеси, що є рушійною силою розвитку машинобудівного комплексу, дають потужний поштовх зростанню інших галузей економіки, ініціюючи тим самим безперервний суспільний прогрес [1, с. 22].

Історично так склалося, що в Україні машинобудівна галузь займає одне з провідних місць у структурі галузей народного господарства. Так, на сьогодні вітчизняне машинобудування у цілому по економіці займає четверте місце, а серед галузей переробної промисловості – третє [2].

Розвиток суспільного виробництва на основі технологічного оновлення є об'єктивною дійсністю. Теоретичне відображення цих закономірностей не є новим. Вплив технологічних нововведень на суспільне виробництво викладено у рамках теорій циклічного розвитку. Серед вчених, що досліджували ці питання,

можна виділити К. Маркса, М. Д. Кондратьєва, М. І. Туган-Барановського, Й. Шумпетера. У 90-х рр. минулого століття з'явилася концепція технологічних укладів, серед її засновників можна виділити Глазьєва С. Ю., Яковця Ю. В. [3, 4, 5, 6, 7, 8].

Серед сучасних вітчизняних економістів, що вивчають питання технологічного оновлення виробництва, можна назвати Федулову Л. І., Покропивного С. Ф., Єфименка Н. А., Саломатіну Л. Н., Саліхову О. Б., Малицького Б. А., Бажала Ю. М., Семиноженка В. П., Крижного Г. К. [9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17].

Але існуючі підходи до технологічного оновлення виробництва підприємства розглядають цей процес вузько, на рівні безпосереднього виробництва, що не дає можливості врахувати сучасні тенденції розвитку суспільного виробництва.

Постановка задачі. Метою статті є визначення і оцінка факторів, що сприяють технологічному оновленню виробництва. Для цього необхідно уточнити сутність поняття «технологічне оновлення виробництва»; проаналізувати сучасні тенденції технологічного оновлення суспільного виробництва; на цій основі визначити та оцінити фактори технологічного оновлення.

Методологія. Для уточнення поняття «технологічне оновлення виробництва», визначення факторів технологічного оновлення виробництва були застосовані методи аналізу та синтезу, для оцінки вагомості факторів технологічного оновлення виробництва – метод експертного оцінювання.

Результати дослідження. Перш за все слід уточнити сутність поняття «технологічне оновлення виробництва». Технологічне оновлення виробництва вчені в основному пов'язують із технічним переозброєнням виробництва підприємства, розвитком техніко-технологічної бази. Це вузький підхід, що не дає глибокого розуміння сутності сучасних перетворень суспільного виробництва.

Оскільки виробництво представляє собою процес діалектичної взаємодії безпосереднього виробництва, розподілу, обміну і споживання, то і технологію виробництва ми будемо розглядати з цих позицій, тобто на рівні усього підприємства. Таким чином, технологія виробництва складається з одиничних технологій різних функціональних підрозділів підприємства.

Необхідно також враховувати різні прояви технології: технологія, втілена у предмети, у інформацію, у персонал, у процес.

Технологічне оновлення виробництва на основі широкого підходу до технології означає оновлення одиничних технологій та зв'язків між ними, а також оновлення технології у різних її формах прояву.

Технологічне оновлення виробництва необхідно проводити на основі загальних тенденцій розвитку суспільного виробництва, проаналізуємо їх.

Як зазначають вчені, сьогодні відбувається перехід до нового технологічного способу виробництва, який вчені називають по-різному: економіка знань, постіндустріальний спосіб виробництва, інформаційна економіка.

Суть цих змін полягає у тому, що головним фактором виробництва стає знання та інформація, панівною сферою економіки стає нематеріальне виробництво.

За теорією технологічних укладів, у передових країнах світу відбувається перехід до п'ятого та шостого технологічних укладів.

Серед особливостей передових тенденцій розвитку суспільного виробництва можна також виділити наступне. Зміни ринку стають більш швидкими, конкуренція приймає глобальний характер, спостерігається інтеграція інноваційної діяльності: розробка трансатлантичних проектів, міжнародна інтеграція на базі глобальних стратегій; збільшуються витрати на НДДКР: 3-7% від ВВП; розвиток соціально-економічних відносин проявляється у гуманізації, екологізації та глобалізації технологічного прогресу [18, с. 31-32; 19, с. 208-209; 9, с. 13-14; 20, с. 95-96].

На рівні окремого підприємства можна виділити наступні основні тенденції розвитку: скорочується життєвий цикл товарів та технологій; інноваційні процеси приймають безперервний систематичний характер; впроваджуються гнучкі автоматизовані виробничі модулі, пов'язані безрейковою гнучкою транспортною системою; технології виробництва характеризуються беззупинністю процесів на основі мікроелектроніки, біотехнології, генної інженерії, з використанням екстремальних умов, замкнених безвідходних циклів автоматизованого виробництва; розвиваються лінійно-функціональні організаційні структури з елементами програмно-цільових організаційних утворень, матричні структури; відносини між керівництвом і підлеглими характеризуються співробітництвом, роботою в команді; поширюється бригадна організація праці; мобільність персоналу характеризується можливістю горизонтальних і вертикальних переміщень згідно з вирішуваними завданнями; система інформування персоналу спрямована на докладне інформування про діяльність організації в цілому, її життя, проблеми та завдання; розвивається корпоративна культура, довірчі стосунки в колективі [18, с. 31-32; 19, с. 208-209; 9, с. 13-14; 20, с. 95-96].

На основі широкого підходу до визначення технології виробництва та аналізу сучасних тенденцій розвитку суспільного виробництва, визначимо фактори, що впливають на технологічне оновлення виробництва та проведемо їх угруповання.

Виділимо наступні групи факторів, що впливають на технологічне оновлення виробництва:

- показники втіленої технології у засоби праці (впровадження у виробництво якісно нової наукоємної техніки, механізація праці, комплексна механізація праці, автоматизація праці, комплексна автоматизація праці, комп'ютеризація);

- показники втіленої технології у предмети праці (використання сучасних матеріалів, використання наукоємних комплектуючих);

- показники втіленої технології у персонал (збільшення питомої ваги докторів наук, кандидатів наук, збільшення питомої ваги висококваліфікованих робітників, робочих вищого розряду, робітників із значним досвідом роботи, збільшення фінансування заходів з навчання та підвищення кваліфікації персоналу, впровадження безперервного навчання та підвищення кваліфікації робітників, покращення психологічного клімату в колективі);

- показники нових форм організації праці та управління (застосування автономних бригад для вирішення виробничих завдань, стимулювання творчої ініціативи щодо раціоналізаторських пропозицій спеціалістів, робочих; розширення повноважень спеціалістам, робочим щодо самоуправління, самоконтролю; делегування постановки цілей спеціалістам; розвиток інноваційної культури; збільшення соціальних витрат на персонал; розвиток соціальної інфраструктури підприємства; покращення умов праці та безпеки працівників; впровадження гнучкості організаційної структури; розвиток демократичного стилю керівництва; розвиток децентралізації та горизонтальних взаємозв'язків);

- показники діяльності відділу НДДКР (збільшення персоналу відділу НДДКР; придбання нових засобів праці для робітників відділу НДДКР; рівень патентування винаходів та розробок; збільшення фінансування відділу; покращення зв'язки відділу НДДКР із дослідними та освітніми організаціями; розвиток спільних наукових розробок з іншими підприємствами; ефективність діяльності відділу; постійний характер наукових досліджень та впровадження нововведень);

- показники використання передових технологій (впровадження нових технологій виготовлення продукції, ресурсозберігаючої техніки та

технології, енергозберігаючої технології, мало- та безвідходних технологій, малостадійних процесів; застосування у технологічних процесах засобів мікроелектроніки; впровадження гнучких технологічних ліній та процесів, інформаційних технологій, екологічно чистої техніки та технологій; використання безпечних технологій);

- показники руху та використання інформації (покращення забезпеченості науковою інформацією; покращення забезпеченості інформацією про постачальників сировини, конкурентів, тенденції розвитку вітчизняного народного господарства, про тенденції розвитку світової економіки; покращення забезпеченості інформацією та її обробки щодо законодавчих змін; накопичення виробничої інформації; стимулювання комунікації між персоналом для прискорення розповсюдження виробничої інформації та виробничого досвіду; придбання патентів та ліцензій технологічних процесів, технології виробництва продукту);

- показники рівня наукоємності продукції, що випускається (збільшення питомої ваги продукції з високими споживацькими властивостями, високотехнологічної продукції; впровадження нових методів продажу продукції, просування продукту на ринок; розширення ринку збуту продукції та завоювання нових ринків).

На основі опитування експертів визначимо, які фактори найбільше впливають на технологічне оновлення виробництва вітчизняних підприємств машинобудування. Для цього необхідно встановити мінімальну кількість експертів, провести експертизу, перевірити узгодженість відповідей, проаналізувати відповіді експертів.

Мінімальну кількість експертів визначимо за формулою (1) [21, с.95]:

$$N = \frac{t_{\alpha}^2}{E_1^2}; \quad (1)$$

$$E_1 = \frac{E}{\delta},$$

де t_{α} – кількість середньоквадратичних відхилень, необхідних для того, щоб імовірність попадання у визначений інтервал дорівнювала α ;

E_1 – визначена до початку анкетування гранична відносна помилка;

E – абсолютна помилка;

δ – середньоквадратичне відхилення оцінки важливості показників стану технологічного оновлення виробництва підприємства.

За умов гранично припустимої помилки, встановленої на рівні 0.05 і надійності довірчого інтервалу експертної оцінки, визначеної на рівні 0.95 при 68

ступенях свободи, значенню абсолютної помилки 0,1 бал та середньоквадратичного відхилення 1 бал, значення N , розраховане за формулою (1), дорівнює 27.

Для визначення рівня узгодженості відповідей експертів, в ситуації пов'язаних рангів, використаємо модифікований коефіцієнт конкордації:

$$W = \frac{12 * S}{m^2 (n^3 - n) - m \sum_{j=1}^m T_j}; \quad (2)$$

$$S = \sum_{j=1}^m \left(\sum_{i=1}^n a_{ij} - \frac{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n a_{ij}}{n} \right)^2;$$

$$T_j = \sum_{\gamma=1}^{L_j} (t_\gamma^3 - t_\gamma),$$

де a_{ij} – ранг i -го чинника в j -го експерта;

m – кількість експертів;

n – кількість факторів;

T_j – поправка, яка враховує наявність пов'язаних рангів для j -ї змінної;

L_j – число зв'язувань;

t_γ – кількість елементів у γ -му зв'язуванні.

Для оцінки значущості коефіцієнту конкордації розраховується критерій χ^2 , який підпорядковується χ^2 розподіленню з кількістю ступенів свободи $f = n - 1$ [23, с.73]. У випадку пов'язаних рангів критерій χ^2 розраховується за такою формулою:

$$\chi^2 = \frac{12 * S}{mn(n+1) - \frac{\sum_{j=1}^m \sum_{\gamma=1}^{L_j} (t_\gamma^3 - t_\gamma)}{n-1}}; \quad (3)$$

$$S = \sum_{j=1}^m \left(\sum_{i=1}^n a_{ij} - \frac{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n a_{ij}}{n} \right)^2,$$

де a_{ij} – ранг i -го чинника у j -го експерта;

m – кількість експертів;

n – кількість факторів;

T_j – поправка, яка враховує наявність пов'язаних рангів для j -ї змінної;

L_i – число зв'язувань;

t_γ – кількість елементів у γ -му зв'язуванні.

Розрахунки проведемо за допомогою пакета статистичного аналізу SPSS 16.0.

Результати розрахунку коефіцієнту конкордації Кендалла наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати розрахунку коефіцієнту конкордації Кендалла

Кількість експертів	30
Значення коефіцієнта конкордації Кендалла	0,522
Значення критерію χ^2	1064,130
Число ступенів свободи	68

Значення коефіцієнта конкордації, розраховане за формулою (2), дорівнює 0.52. Оскільки $W > 0.5$, узгодженість відповідей експертів можна вважати задовільною.

Для підтвердження не випадковості розрахованого коефіцієнта, проаналізуємо критерій значущості χ^2 . Оскільки фактичне значення критерію Пірсона $\chi^2_{\text{розрах}} для 5\% рівня значущості становить 1064.13, при чому табличне значення $\chi^2_{\text{табл}}$ для 68 ступенів свободи та 5\% рівня значущості становить 88.25, можна зробити висновок, що з вірогідністю 95\% має місце не випадкова узгодженість відповідей експертів. Тому можна переходити до подальшого аналізу відповідей експертів.$

Розрахуємо значущість, з точки зору експертів, кожного фактора технологічного оновлення виробництва за формулою:

$$W_i = \sqrt[L]{\prod_{l=1}^L E_l}, \quad (4)$$

де E_l – значення важливості i -го показника у технологічному оновленні;

L – число експертів.

На основі розрахунку середніх значень оцінок експертів досліджуваних показників (за формулою 4), отримано такі значення впливу груп факторів на технологічне оновлення виробництва (таблиця 2).

Таблиця 2 – Розрахунок значущості впливу груп факторів на технологічне оновлення виробництва

Групи факторів	Значущість групи (від 0 до 10)
Показники використання передових технологій	8,52
Показники рівня наукоємності продукції, що випускається	8,59
Показники втіленої технології у предмети праці	7,71
Показники руху та використання інформації	7,68
Показники втіленої технології у засоби праці	7,62
Показники нових форм організації праці та управління	7,04
Показники втіленої технології у персонал	7,23
Показники діяльності відділу НДДКР	6,42

Аналіз результатів експертних оцінок показав, що у технологічному оновленні виробництва першочергове значення має впровадження передових технологій.

Окрім того, важливим напрямком розвитку експерти вважають виготовлення наукоємної продукції. Про це говорить високий рейтинг груп показників: «показники рівня наукоємності продукції, що випускається» та «показники втіленої технології у предмети праці».

Досить високий рівень значущості має група «показники руху та використання інформації». Це говорить про те, що на вітчизняні підприємства у певній мірі проникають сучасні тенденції розвитку суспільного виробництва.

На сьогоднішньому етапі розвитку вплив факторів групи «показники нових форма організації праці та управління» та «показники втіленої технології у персонал» є дуже низьким.

Найменший вплив на технологічне оновлення виробництва та інноваційний розвиток підприємства справляють фактори групи «показники діяльності відділу НДДКР».

Як показав аналіз розвитку суспільного виробництва, сьогодні основними факторами виробництва стають знання та інформація. Аналіз експертних оцінок показав, що на вітчизняних підприємствах недооцінюється роль науки у технологічному оновленні виробництва. Тому при технологічному оновленні виробництва вкрай необхідно підіймати значення науки, відділу НДДКР підприємства, посилювати зв'язки підприємств із дослідними організаціями та налагоджувати дослідницьку співпрацю з іншими підприємствами.

Висновки. У статті запропоновано підхід до технологічного оновлення виробництва на основі широкого підходу до технології виробництва, що дає змогу враховувати сучасні особливості розвитку суспільного виробництва.

Виділено групи факторів, що впливають на технологічне оновлення виробництва, оцінена вагомість факторів технологічного оновлення виробництва. Подальші дослідження будуть спрямовані на розробку рекомендацій технологічного оновлення виробництва підприємств машинобудування.

Список літератури: 1. *Федулова Л. І.* Інноваційна економіка: Підручник. – К.: Либідь, 2006. – 480 с. 2. Держкомстат, джерело доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/> 3. *Маркс К.* Капитал. Критика политической экономии. Т. I. Кн. 1. Процесс производства капитала. – М.: Политиздат, 1983. – VI, 905 с. 4. *Кондратьев Н. Д.* Большие циклы конъюнктуры. Доклады и их обсуждения в Институте экономики – М.: ДиректмедиаПублишинг, 2008. – 408 с. 5. *Туган-Барановский М. И.* Периодические промышленные кризисы – М.: ДиректмедиаПублишинг, 2008. – 479 с. 6. *Шумпетер Й. А.* Теория экономического развития – М.: ДиректмедиаПублишинг, 2008. – 355 с. 7. *Глазьев С.* Закономерности долгосрочного технико-экономического развития // Международная экономика. - № 7, 2007. – с. 23 – 36. 8. *Яковец Ю. В.* Революция в экономике : ключевые проблемы, противоречия, перспективы перестройки-М.: Экономика, 1990 - 192 с. 9. Соціогуманістичний аспект інноваційно-технологічного розвитку економіки України / За ред. д-ра екон. наук *Л. І. Федулової*. – К.: Ін-т екон. та прогнозув., 2007. – 472 с. 10. Научно-технический и организационный прогресс в машиностроении: пути и эффективность ускорения / *С.Ф. Покропивный, А.С. Федонин, Б.Н. Крьюжановский* и др. / Под общ. ред. д-ра экон. наук *С.Ф. Покропивного*. - К.: Техника, 1989. - 327 с. 11. *Єфіменко Н.А.* Управління процесами відтворення машинобудування. - Черкаси: ЧНУ, 2007. - 376 с. 12. *Саломатина Л.Н.* Технологическое обновление в условиях конверсии: Монография. – Донецк, 2002. – 246 с. 13. *Салихова О. Б.* Високі технології: дефініція та оцінка: Монографія / *О. Б. Салихова*. – К.: ДП «Інформ.-аналіт. агенство», 2008. – 290 с. 14. Актуальні питання методології та практики науково-технологічної політики / Під ред. *Б. А. Матицького*. – К.: УкрІНТЕІ, 2001. – 204 с. 15. *Бажал Ю. М.* Економічна теорія технологічних змін: Навчальний посібник. – К.: Заповіт, 1996. – 240 с. 16. *Семиноженко В. П.* Структурна революція в економіці як категоричний імператив сучасної політики України: Монографія. – Х.: ВД «ІНЖЕК», 2006, 336 с. 17. *Крижний Г. К.* Стратегічний технологічний менеджмент: навч. посібник. – Х.: НТУ «ХП», 2003. – 448 с. 18. *Шемаєва Л. Г.* Управління стратегічною взаємодією підприємства із зовнішнім середовищем. Наукове видання. – Харків: Вид. ХНЕУ, 2007. – 280 с. 19. Менеджмент організацій: Підручник / За заг. ред. *Л. І. Федулової*. – К.: Либідь, 2003. – 448 с. 20. Економіка і організація інноваційної діяльності: Підручник / *О. І. Волков, М. П. Денисенко, А. П. Гречан* та ін.; Під ред. проф. *О. І. Волкова, проф. М. П. Денисенка*. – К.: ВД «Професіонал», 2004. – 960 с. 21. Інноваційні аспекти управління трудового потенціалу: монографія / *Щербак В.Г.* - Х. : Вид-во ХНЕУ, 2009. – 332 с. 22. *Кендалл М.* Ранговые корреляции. – М.: Статистика, 1975. – 216 с. 23. *Геєць В.М.* Моделі і методи соціально-економічного прогнозування: Підручник / *В.М. Геєць, Т.С. Клебанова, О.І. Черняк, В.В. Иванов, Н.А. Дубровіна, А.В. Ставицький*– Харків: ВД ІНЖЕК, 2005. – 396 с.

Подано до редакції 15.10.2010