

УДК 65.655; 339.7 (075.8)

Гавриш Ю.О.

*аспірант кафедри промислового маркетингу,
КПІ ім. Ігоря Сікорського*

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ВИДАВНИЧО-ПОЛІГРАФІЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Стаття присвячена економічному аналізу застосування робототехнічних систем, вивченню впливу роботизації на економічні аспекти підвищення конкурентоспроможності видавничо-поліграфічних підприємств і розробці методик розрахунків економічної ефективності застосування роботів.

Всебічне дослідження економічної ефективності підвищення конкурентоспроможності та прогресивності нових технологічних процесів і, в першу чергу, стосовно промислових роботів і роботизації виробництва, а також аналізу економічних підстав впровадження роботизованих технологій є актуальним питанням, вирішення якого має не тільки наукове, але і, що не менш важливо, практичне значення.

Саме цьому присвячена дана стаття, ціллю якої є створення і вивчення спрощених методик оцінки економічної ефективності роботизації виробництва безпосередньо у виробничих умовах підприємства.

Ключові слова: економічний аналіз застосування робототехнічних систем, економічні аспекти підвищення конкурентоспроможності, ефективність, видавничо-поліграфічні підприємства.

Постановка проблеми. У сучасному виробництві, незалежно від галузі, для автоматизації різних за характером і складністю технологічних процесів широко застосовуються промислові роботи [1, 2]. В процесі впровадження інноваційних робототехнічних систем актуальним є економічна ефективність підвищення конкурентоспроможності за рахунок роботизації видавничо-поліграфічних підприємств.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У науково-технічній літературі є достатньо інформації про типи і технічні характеристики сучасних промислових роботів та методи їх технологічного застосування у промисловості. На жаль, у цих публікаціях відсутні відомості про раціональну систему менеджменту та показники економічної ефективності застосування нових технологій. Відомі спеціальні економічні роботи [3-5] характеризуються надвисокою розгалуженістю, складністю швидкого застосування їх безпосередньо у цехах машинобудівних галузей промисловості і вимагають наявності безпосередньо у виробничих умовах висококваліфікованих спеціалістів економічного профілю.

Виклад основного матеріалу дослідження. Аналіз показує перспективну необхідність використання роботів і маніпуляторів в видавничо-поліграфічній справі, що, в свою чергу, надасть позитивний поштовх підвищенню конкурентоспроможності підприємств цієї галузі

Одним з основних аспектів є оцінка необхідності впровадження роботів та маніпуляторів як напрямку нової техніки у відповідності з показниками економічної ефективності та підвищення конкурентоспроможності підприємств.

Аналіз показує, що при збільшенні загальної кількості роботів на підприємстві кількість інженерного персоналу для обслуговування робототехнічних комплексів знижується, що дозволяє підвищувати показники економічної ефективності та конкурентоспроможності підприємства.

Економічний ефект, який досягається від умовного вивільнення робітників при їх заміні промисловими роботами, проявляється у підвищенні продуктивності праці, покращенні використання основного технічного обладнання, підвищенні його змінності і завантаження, а, відповідно, зростанні річного фонду роботи обладнання. Крім того, зменшення виробничих втрат від браку, нерівномірності ритму роботи на протязі зміни при ручному обслуговуванні обладнання чи ручному складанні продукції веде до зростання погодинної і змінної продуктивності на роботизованому виробництві без збільшення площі і капітальних витрат на додаткове обладнання [6].

Важливе місце у системі показників, які відображують ефективність впровадження промислових роботів у виробництво, має зменшення витрат на технологічну підготовку виробництва при переході на випуск нової продукції, оптимізація кількісних оборотних запасів, зниження норми амортизаційних відрахувань, що пояснюється можливістю багатократною переналадки роботів на випуск нової продукції. При цьому збільшення витрат, що пов'язані з втратами часу на переналадки, не повинно перевищувати економію, досягнуту за рахунок зростання інтенсивності експлуатації обладнання при роботизації виробництва.

При визначенні економічної ефективності від впровадження роботів у виробництво, крім економії заробітної платні, необхідно враховувати вартість усієї системи життєзабезпечення працюючих і соціальні аспекти: вартість навчання робітників, послуг сфери охорони здоров'я, квартирних умов, соціального забезпечення та інше.

Річний економічний ефект від впровадження роботів визначається різницею між сумою витрат на працівника, який замінюється роботом і сумою витрат на впровадження у виробництво роботу. У суму витрат на робітника входять: основна і допоміжна заробітна платня, вартість навчання робітника своїй професії. Крім того, у зв'язку з тим, що коефіцієнт завантаження обладнання при обслуговуванні робота наближається до одиниці, враховується збільшення випуску продукції з одиниці обладнання. У суму витрат на впровадження роботів входять

щорічні амортизаційні відрахування від вартості спеціального технологічного обладнання, необхідного для обслуговування робота [6, 7].

При оцінці економічної ефективності роботизованого виробництва неможливо у виборі об'єкту аналізу задовольнятися тільки власне промисловим роботом. Необхідно розглядати комплекс заходів – автоматизовану технологічну систему, побудовану на базі одного чи групи роботів.

Методика оцінки економічної ефективності від впровадження автоматизованого обладнання для механоскладальних роботизованих комплексів враховує співставність, до яких відносяться капітальні вкладення і собівартість продукції [6, 7].

Наведемо основні етапи методики розрахунку економічної ефективності роботизації виробництва [6].

1. Додаткові капітальні вкладення K_{∂} (грн.):

$$K_{\partial} = K_{н.в.} - K_{б.в.}, \quad (1)$$

де $K_{н.в.}$ – нові капітальні витрати, пов'язані з створенням і впровадженням роботизованих комплексів;

$K_{б.в.}$ – базові капітальні витрати, необхідні для організації виробництва без застосування роботів.

2. Повний економічний ефект E_n (грн.):

$$E_n = E_{з.м.} + E_m + E_o, \quad (2)$$

де $E_{з.м.}$ – річний економічний ефект від зниження трудомісткості виготовлення продукції за допомогою робототехнологічних комплексів;

E_m – економічний ефект за рахунок скорочення витрат на технологічну підготовку виробництва при заміні об'єктів виробництва;

E_o – економічний ефект за рахунок скорочення термінів освоєння нових виробів.

3. Строк окупності $T_{ок}$ додаткових капітальних вкладень (роки):

$$T_{ок} = \frac{K_{\partial}}{E_n}. \quad (3)$$

4. Річний економічний ефект $E_{з.м.}$ (грн.):

$$E_{з.м.} = (C_{б.} + E_o \cdot K_{н.в.}) - (C_n + E_n \cdot K_{н.в.}), \quad (4)$$

де $C_{б.}$ і C_n – відповідно собівартість продукції у розрахунку на річну програму до і після впровадження робототехнологічних комплексів;

E_n – галузевий нормативний коефіцієнт ефективності.

5. При використанні частини обладнання (з числа діючого на підприємстві) при впровадженні промислових роботів і передачі вивільненої частини для використання в інших цехах виробництва розмір капітальних вкладень по впровадженню роботів зменшується на суму ефективно діючого старого обладнання. Якщо частину діючого обладнання списують на брухт, то вартість обладнання, що залишилась, за мінусом суми реалізації по ціні брухту, додається до вартості обладнання після впровадження нових технологій. Сума залишкової вартості C_3 (грн.):

$$C_3 = C_n - (\sum B_{a.в.} - B_{ек}) - C_l, \quad (5)$$

де C_n – початкова вартість обладнання по оптовій ціні;

$\sum B_{a.в.}$ – сума нарахувань амортизаційних відрахувань за всі роки функціонування обладнання;

$B_{ек}$ – витрати на експлуатацію обладнання за весь термін його роботи;

$C_л$ – вартість обладнання по ціні брухту.

Тоді повний річний економічний ефект E_n становитиме:

$$E_n = (C_{б.в.} + E_o \cdot K_{б.в.}) - C_n + E_o(K_{н.в.} - C_з). \quad (6)$$

6. З урахуванням зростання об'єму випуску продукції в результаті впровадження робіт

$$E_{з.м.} = (C_n + E_n \cdot K_{б.в.}) \cdot \frac{B_n}{B_0} - C_n + E_n(K_{н.в.} - C_з), \quad (7)$$

де B_n і B_0 – відповідно об'єми випуску виробів у виробництвах, що проектується і діючому.

7. Технологічна собівартість C_n для i -ї операції становить:

$$C_n = C_{з.с.} + B_{ек} + C_{ос} + K_{пл}, \quad (8)$$

де $C_{з.с.}$ – основна і допоміжна зар. платня виробників з нарахуванням у фонд соціального страхування, що перепадають на виріб для виконання i -ї операції;

$B_{ек}$ – витрати на обслуговування обладнання для тих же умов;

$C_{ос}$ – витрати на експлуатацію оснащення;

$K_{пл}$ – витрати на утримання виробничих площ.

Тут

$$C_{з.с.} = \frac{t_{ум} \cdot T_{сн} \cdot K_{д.з.} \cdot K_n}{60 \cdot 100}, \quad B_{eki} = B_{mi} + B_{ai} + B_{ei}, \quad (9)$$

де $t_{ум}$ – штучний час для i -ї операції, хв.;

$T_{сн}$ – погодинна тарифна ставка для i -ї операції, коп.;

$K_{д.з.}$ – коефіцієнт, що враховує додаткову заробітну платню;

K_n – коефіцієнт, що враховує нарахування у фонд соціального страхування;

B_{eki} – вартість експлуатації для i -ї операції, грн.;

B_{mi} – витрати на ремонт обладнання у розрахунку на партію продукції i -ї операції, грн.;

B_{ai} – амортизаційні відрахування на виготовлення i -ї операції, грн.;

B_{ei} – вартість енергетичних витрат на партію продукції для i -ї операції, грн.

8. Амортизаційні нарахування:

$$B_{ai} = \frac{t_{ум} \cdot K_{б.о.} \cdot A_n}{60 \cdot \Phi}, \quad (10)$$

де $K_{б.о.}$ – балансна вартість обладнання, грн.;

A_n – діюча норма амортизації;

Φ – дійсний фонд часу роботи обладнання, год.

9. Витрати B_{mi} на ремонт обладнання розраховують за формулою (11):

$$B_{mi} = \frac{t_{ум} \cdot A_o \cdot \Gamma}{60 \cdot t_p}, \quad (11)$$

де A_o – норма витрат на ремонт одиниці ремонтної складності обладнання, грн.;

Γ – група ремонтної складності обладнання;

t_p – проміжок міжремонтного періоду, год.

10. Витрати на всі види енергії B_{ei} (грн.) при виконанні i -ї операції

$$B_{ei} = \frac{t_{um} \cdot \Pi \cdot M_o \cdot B_n}{60}, \quad (12)$$

де Π – тариф 1 кВт·год. енергії, що споживаємо (у порівнянні до електроенергії), грн.;

M_o – потужність основних двигунів обладнання;

$B_n = \frac{K_n \cdot K_e}{K_o}$ – коефіцієнт, що враховує втрати енергії (K_e – коефіцієнт

корисної дії двигуна).

11. Ефективність впровадження робототехнічних комплексів полягає не тільки у зниженні трудомісткості виготовлення продукції, але і у скороченні витрат під час переходу від виготовлення одних виробів на інші внаслідок здібності робототехнологічних комплексів до переналадок. Зростання витрат на автоматизацію означає підвищення рівня автоматизації і неодмінно буде супроводжуватись розширенням номенклатури виготовлення продукції і зниження серійності випуску засобів автоматизації.

12. Середньорічний економічний ефект за рахунок скорочення витрат на підготовку виробництва E_m (грн.) при умові заміни продукції, що виготовляється складає:

$$E_m = \frac{C_{n1} + C_{з1} + C_{н1} \cdot O_n}{\Phi_{вun}} - \frac{C_{рmk}}{\Phi_e}, \quad (13)$$

де C_{n1} , $C_{з1}$, $C_{н1}$ – відповідно витрати на проектування, виготовлення зразка і одиниці обладнання при серійному виготовленні його (грн.);

O_n – необхідна кількість одиниць обладнання на програму року;

$C_{рmk}$ – витрата на проектування і виготовлення частини робототехнологічного комплексу, яка використовується для виготовлення як старої, так і нової продукції;

Φ_e і $\Phi_{вun}$ – відповідно фонди часу ефективної роботи робототехнологічного комплексу та безперервного випуску продукції ($\Phi_e \geq \Phi_{вun}$), год.

13. Середньорічний економічний ефект, що отримується у національному господарстві внаслідок скорочення термінів у освоєння нової продукції у зв'язку з впровадженням робототехнологічних комплексів (грн.):

$$E_o = E_z \frac{r \cdot (\Phi_{вun} - 1)}{\Phi_{вun}(r - 1)}, \quad (14)$$

де $E_z = E_{з.м.} + E_m$ – економічний ефект від впровадження робототехнологічного комплексу (грн.)

$r = 1 + \frac{H_p}{100}$ – коефіцієнт складності процесу;

H_p – норма рентабельності у галузі.

При оцінці економічної ефективності від впровадження робіт у виробництво можливо скористатися загальними техніко-економічними показниками, а саме:

1. Період окупності $T_{ок}$ (роки):

$$T_{ок} = \frac{B_{p1}}{T_e - B_{1,2}}, \quad (15)$$

де T_e – загальна економія трудових ресурсів за рік, грн.;

$B_{1,2}$ – витрати на утримання робота за рік при роботі у одну чи дві зміни відповідно, грн.;

B_{p1} – витрати на виготовлення робота, грн.

2. З урахуванням коефіцієнта X підвищення (зниження) продуктивності праці і вартості обладнання D , що обслуговується роботом, період окупності $T_{ок}$ розраховується за формулою (16):

$$T_{ок} = \frac{B_{p1}}{T_e - B_{1,2} \pm X(T_{ок} + D)}, \quad (16)$$

де знак «+» береться при підвищенні продуктивності праці, а знак «-» – при зниженні.

Висновки. Доведено, що при раціональному виборі системи організації робототехнічних комплексів вдається зменшити співвідношення робітників інженерних служб і кількості робіт, що системно впливає на отримання позитивних результатів з економічної ефективності як впровадження роботизованих технологій так і підвищення конкурентоспроможності підприємств.

В подальшому слід провести роботи по розширенню кількості параметрів виробництва і їх урахуванні в оцінці ефективності впровадження нових технологій, що є, безумовно, необхідним для підвищення конкурентоспроможності підприємств в умовах сталого розвитку.

Список використаних джерел

1. Ямпольський Л.С., Ткач С.М. Промислові роботи (підручник). Вид. Житомирського державного технологічного університету, 2005, – 752 с.
2. Костюк В.І., Гавриш А.П., Ямпольський Л.С., Карлов О.Г. Промислові роботи. – К., Вища школа, 1985, – 360 с.
3. Покропивний С.Ф. Економіка промисловості. – Донецьк, вид. ДНТУ, 1995, – 600 с.
4. Забезпечення стійкого розвитку підприємств в умовах нестабільного середовища // О.А. Гавриш, Л.Є. Довгань, О.О. Бичков. – Київ: НТУУ «КПІ» Вид-во «Політехніка», 2016. – 242 с.
5. Павловський М.А. Стратегія розвитку суспільства. Економіка, політологія, соціологія. – К., «Техніка», 2001, – 310 с.
6. Гавриш О.А. Менеджмент робототехнічних систем і економіка роботизації машинобудівного виробництва. – Економічні науки. Серія „Економіка та менеджмент»: Зб. наук. праць Луцького державного технічного університету. – Луцьк: ЛДТУ. – 2006. – Вип.: 3(10). – Ч. 3. – С.86-97.

7. Економіка підприємства: Підручник МОНУ у 2 книгах // О.І. Андрусь, Н.Я. Бойчук, О.А. Гавриш та інші. За заг. ред. П.В. Круша – К.: ДП «НВЦ «Пріоритет», 2014. – Книга 1. – 676 с.

Гавриш Ю.О.

*аспірант кафедри промислового маркетинга
КПІ ім. Ігоря Сикорського*

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ИЗДАТЕЛЬСКО- ПОЛИГРАФИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Статья посвящена экономическому анализу применения робототехнических систем, изучению влияния роботизации на экономические аспекты повышения конкурентоспособности издательско-полиграфических предприятий и разработки методик расчета экономической эффективности применения роботов.

Всестороннее исследование экономической эффективности повышения конкурентоспособности и прогрессивности новых технологических процессов и, в первую очередь, в отношении промышленных роботов и роботизации производства, а также анализа экономического обоснования внедрения роботизированных технологий является актуальным вопросом, решение которого имеет не только научное, но и, что не менее важно, практическое значение.

Именно этому посвящена данная статья, целью которой является создание и изучение упрощенных методик оценки экономической эффективности роботизации производства непосредственно в производственных условиях предприятия.

Ключевые слова: экономический анализ применения робототехнических систем, экономические аспекты повышения конкурентоспособности, эффективность, издательско-полиграфические предприятия.

Gavrysh Julia O.

*PhD program student, Department of Industrial Marketing, Igor Sikorsky
Kyiv Polytechnic Institute*

ECONOMIC EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF INCREASING THE PUBLISHING AND PRINTING ENTERPRISES COMPETITIVENESS

The article is devoted to the economic analysis of the robotic systems usage, to the impact of robotization on economic aspects of increasing the publishing and printing enterprises competitiveness and to the development of methods for calculating the economic efficiency of robotic application.

A comprehensive study of economic efficiency of competitiveness and progressiveness increasing of new technological processes, primarily, in relation to industrial robots and robotization of production and to analysis of financial justification of the adoption of robotic technologies is an urgent issue the solution of which has not only scientific but also equally important practical value.

This article deals with these issues mentioned above and has the purpose to create and study simplified methods of economic evaluation of robotization of production directly under production conditions of enterprises.

Keywords: economic analysis of the application of robotic systems, economic aspects of increasing competitiveness, efficiency, publishing and printing enterprises.

Гавриш Юлія Олегівна
juliagavrish@gmail.com