

АВТУХОВ А.К., кандидат технічних наук, доцент,
Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка

МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ОЦІНКИ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ІННОВАЦІЙ У ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОБНИЦТВА ПРОКАТНИХ ВАЛКІВ

Автухов А.К. Методичні засади оцінки економічної ефективності інновацій у технологіях виробництва прокатних валків.

Стаття присвячена розгляду проблемних питань застосування методичних підходів та прийомів оцінки інноваційних рішень в менеджменті промислових підприємств-виробників прокатних валків. Обґрунтовано методичний підхід щодо використання методу експертних оцінок та прийомів їх статистичного аналізу у виборі найбільш раціонального інноваційного рішення, спрямованого на підвищення якості та експлуатаційних параметрів прокатних валків з хромонікелевого чавуну, а також оцінці вартісної та цінової складових економічного ефекту впровадження інновацій. В процесі апробації обґрунтовано методичного підходу встановлено, що найбільш раціональним інноваційним технологічним рішенням при виробництві прокатних валків є їх лиття в нагріті металеві форми, з огляду на підвищення їх експлуатаційних якостей для підприємств-споживачів та, відповідно, ціни виробів.

Ключові слова: економічна ефективність, інновації, технології виробництва, прокатні валки.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Впровадження інноваційних рішень суб'єктами всіх сфер є основою створення конкурентних переваг, підвищення ефективності основної діяльності, а отже стабілізації їх економічного розвитку. При цьому коректний вибір нововведень щодо модернізації виробничо-технологічних процесів є ключовою умовою раціоналізації інноваційного розвитку підприємств виробничої сфери. Не є виключенням і підприємства важкої промисловості. Більш того, рівень витрат, пов'язаних із впровадженням інновацій в них є достатньо високим, а помилки на стадії прийняття рішень щодо модернізації технологій часто не тільки унеможливають реалізацію того чи іншого напрямку інноваційного розвитку, а й ставлять під загрозу існування самого підприємства. Саме тому проблемні питання методичного характеру щодо оцінки раціональності та доцільності реалізації інноваційних рішень щодо модернізації технологічних процесів, зниження рівня витрат на їх реалізацію та підвищення якості виробленої продукції потребують вирішення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питаннями щодо проведення оцінювання інноваційного розвитку сучасного підприємства присвячено праці С.М. Ілляшенка, М.С. Абібулаєва, Л.І. Нейкової, Т.І. Кужди, В.І. Костевка, Т.Й. Товт та інших вчених-економістів [1-6].

Проведений аналіз науково-методичної літератури показав відсутність єдиного підходу з окресленої проблематики, як в наукових колах, так і в практиці застосування єдиних заходів з оцінювання інновацій вищим менеджментом підприємств. Тому, при оцінці інноваційного розвитку підприємства, не зважаючи на різні напрямки проведення такого оцінювання, ключовими аспектами процедури оцінювання виступають – кінцевий результат обраного напрямку оцінювання інновації, або, іншими словами, результативність, а також оцінювання ефективності від здійснення інноваційних процесів на підприємстві.

Формулювання цілей статті. Дана публікація присвячена систематизації та удосконаленню методичних підходів та прийомів оцінки економічної ефективності впровадження інноваційних технологічних рішень при виробництві прокатних валків.

Виклад основного матеріалу дослідження. Створення ефективних та найменш витратних технологій виробництва валків з хромонікелевого чавуну, які б дозволяли покращити експлуатаційні характеристики вказаних виробів, є запорукою підвищення економічної ефективності та конкурентоспроможності підприємств-виробників. В свою чергу, подібне удосконалення технологій можливе лише за умови обґрунтованого та ефективного впровадження інноваційних технологічних

рішень в процесі виробництва продукції.

Як показали дослідження основними інноваційними рішеннями, які раціоналізують та здешевлюють технології виробництва прокатних валків з хромонікелевого чавуна є: оптимізація хімічного складу, введення мікролегуєчих добавок та модифікаторів, а також корегування технологічних параметрів виробництва (зокрема, застосування вакуумування, обробка чавуну шлаками, продувка нітрогеном) з метою оптимізації структури та властивостей металу у робочому шарі валків. Крім того, важливе

значення мають вдосконалення способів лиття, контролю якості та використання способів комплектування в експлуатації валків.

Інформація щодо змін показників стану прокатних валків після застосування в технологіях їх виробництва розглянутих інноваційних рішень наведена в табл. 1. Для оцінки цінової складової економічного ефекту від впровадження інноваційних рішень був використаний метод статистичного аналізу експертних оцінок, який було реалізовано в чотири етапи.

Таблиця 1

Характеристика застосованих інноваційних технологічних рішень та зміни показників якості прокатних валків

Інноваційні рішення	Зміни показників якості прокатних валків
1. Удосконалення хімічного складу валка в рамках традиційної технології	1. Збільшення загального вмісту модифікуючи домішок (збільшує вартість валків на 0,25%) 2. Підвищення експлуатаційної стійкості на 22,3 %
2. Вакуумування чавуну	1. Підвищення ліміту міцності на розрив на 10% 2. Підвищення ліміту міцності на згинання на 6% 3. Підвищення стійкості до зносу на 10% 4. Підвищення експлуатаційної стійкості на 10-15%
3. Продувка чавуну азотом або інертними газами	1. Підвищення твердості на 2-3 од. HS 2. Підвищення експлуатаційної стійкості на 7,7%
4. Обробка чавуну шлаковою сумішшю	1. Зниження концентрації нікелю (валки виконання ЛПХНД-62) на 0,2% 2. Підвищення твердості (валки виконання ЛПХНД-62) на 16,1 од. HS 3. Підвищення міцності (валки виконання ЛПХНД-62) на 15,5% 4. Підвищення експлуатаційної стійкості (валки виконання ЛПХНД-62) на 11% 5. Зниження концентрації нікелю (валки виконання ЛПХНД-71) на 0,59% 6. Підвищення твердості (валки виконання ЛПХНД-71) на 9,9 од. HS 7. Підвищення міцності (валки виконання ЛПХНД-71) на 17,25% 8. Підвищення експлуатаційної стійкості (валки виконання ЛПХНД-71) на 19%
5. Лиття валків в металеві форми нагріті до температури 190-210°C	1. Виключається термічна обробка при виробництві листопрокатних валків на 6-8% 2. Знижується брак листів (зменшується різниця в товщині) у споживача на 5-7% 3. Зменшення витрат на механічну обробку при нарізанні калібрів на сортопрокатних валках на 3-5%
6. Комплектування валків за рівнем коерцитивної сили	1. Підвищення експлуатаційної стійкості ЛПХНМдц-71 (стан 2000) на 17,3% 2. Підвищення експлуатаційної стійкості ЛПХНМдц-71 (стан1700) на 7,98%

На першому етапі виконується вибір оціночних показників конкурентоспроможності запропонованих експлуатаційних рішень. Доцільним є їх поділ на три групи. До першої групи слід

відносити: забезпечення рівня твердості та фізико-механічних властивостей, результати оцінки внутрішніх напружень робочого шару валків. До другої – економічні показники, які стосуються динаміки рівня

витрат на виготовлення валків (витрати на механічну обробку, долю лігуючих елементів тощо). До третьої – експлуатаційні характеристики (зниження передчасних відмов у споживача та підвищення експлуатаційної стійкості) валків.

На наступному етапі застосовується побудова конкурентного порівняльного

листа [1]. Всі три групи показників враховуються при вивченні можливості використання ефективних технологій виробництва валків з хромонікелевого чавуну, які б забезпечували підвищення їх працездатності в процесі експлуатації у споживача (табл. 2).

Таблиця 2

Результати експертної оцінки властивостей валків, отриманих із застосуванням запропонованих інноваційних рішень

Властивості	Інноваційні технологічні рішення						Експертна оцінка значимості властивостей, балів (від 1 до 10)
	Удосконалення хімічного складу в межах традиційної технології	Вакуумування чавуну	Продувка чавуну азотом та інертними газами	Обробка чавуну шлаковою сумішшю	Лиття в металеві форми при температурі 190-210°C	Комплектування валків за рівнем коерцитивної сили	
Виключення термічної обробки при виробництві листопрокатних валків	-	-	-	-	6-8%	-	9
Зниження браку листів	-	-	-	-	5-7%	-	8
Підвищення експлуатаційної стійкості (валки виконання ЛПХНД-71)				19%			7
Зменшення витрат на механічну обробку при нарізанні калібрів на сортопрокатних валках	-	-	-	-	3-5%	-	7
Підвищення міцності (валки виконання ЛПХНД-62)				15,50%			6
Зниження концентрації нікелю (валки виконання ЛПХНд-71)	-	-	-	0,59%	-	-	6
Підвищення міцності (валки виконання ЛПХНД-71)				17,25%			6
Підвищення експлуатаційної стійкості ЛПХНМдц-71(стан2000)	-	-	-	-	-	17,30%	6
Підвищення експлуатаційної стійкості	-	10-15%	-	-	-	-	5
Підвищення твердості	-	-	2-3 ед. HS	-	-	-	5
Зниження концентрації нікелю (валки виконання ЛПХНд-62)	-	-	-	0,20%	-	-	5
Підвищення експлуатаційної стійкості (валки виконання ЛПХНД-62)				11%			5
Підвищення твердості (валки виконання ЛПХНД-62)	-	-	-	16,1ед. HS	-	-	4
Підвищення твердості (валки виконання ЛПХНД-71)	-	-	-	9,9ед. HS	-	-	4
Підвищення експлуатаційної стійкості ЛПХНМдц-71(стан1700)	-	-	-	-	-	7.98%	4
Підвищення експлуатаційної стійкості	22,30%	-	-	-	-	-	3
Підвищення експлуатаційної стійкості	-	-	7,70%	-	-	-	3
Підвищення ліміту міцності на розрив	-	10%	-	-	-	-	2
Підвищення ліміту міцності на згинання	-	10%	-	-	-	-	2

Сутність другого етапу полягає у систематизації виконаних експертних оцінок. Для виконання оцінок була сформована група експертів з 10 осіб. До складу групи увійшли 5 керівників та спеціалістів підприємств-експлуатантів валків та 5 керівників комерційних та виробничих підрозділів підприємства-виробника. Це дозволило досягти неупередженості отриманих оцінок експертів. При обробці експертних оцінок були враховані фактори довіри до експертів та впливу кожного з показників на значимість інноваційного рішення. При визначенні рейтингового показника довіри

до експерта була врахована можливість отримання ними інформації щодо параметрів та показників якості валків. Застосований методичний підхід дозволив визначити рівень ефективності застосованих інноваційних рішень та забезпечити дотримання принципу компаративності.

На останньому етапі був виконаний аналіз отриманих та систематизованих оцінок (табл. 3), який продемонстрував, що найбільш ефективним є інноваційне рішення, яке передбачає відливання валків виконання ЛПХНМдц в металеву форму, нагріту до температури 190-210°C.

Таблиця 3

Результати експертної оцінки застосування запропонованих інноваційних рішень

Інноваційні рішення	Рівень довіри експертів до інноваційного рішення, бали		Різниця рівнів довіри, %
	Позитивний	Негативний	
1. Оптимізація хімічного складу валків виконання СПХН в рамках традиційних технологій	4,428	4,056	8,4
2. Оптимізація хімічного складу валків виконання ЛПХНд в рамках традиційних технологій	4,516	3,968	12,31
3. Вакуумна обробка чавуну валків виконання СПХН-48	4,518	3,956	12,35
4. Продувка нітрогеном чавуну валків виконання ЛПХНМдц-71	4,771	4,158	11,70
5. Обробка шлаків розплавленого чавуну валків виконання ЛПХНд	4,501	3,998	11,17
6. Відливання валків виконання ЛПХНМдц в металеві форми, нагріті до температури 190-210°C	5,297	2,928	55,27
7. Удосконалення способу комплектування валків виконання ЛПХНд	4,591	3,722	18,95

Рівень довіри експертів до цього інноваційного рішення склав 5,297, що на 55,27 % вище негативної оцінки 2,928. На підставі визначення цифрового еквіваленту одного відсотку позитивної оцінки значимості властивостей в підвищенні цінності для споживача та ефективності для виробника 1 т виробу були отримані розрахункові величини (табл. 4), які при співставленні з показниками витрат на виробництво продукції дозволили визначити ефективність впровадження

інноваційних технологічних рішень при виробництві прокатних валків. Дослідження показали, що найбільш вигідним для підприємства-виробника є варіант відливання валків в металеві форми при температурі 190-210°C. Цей спосіб є найбільш ефективним в частині економії виробничих витрат при забезпеченні необхідної твердості валків та одночасному зниженні напружень, а також частки остаточного аустеніту в процесі виробництва.

Розрахунок розміру прибутку від виробництва та реалізації запропонованих технологічних рішень*

Показники	Базовий варіант (традиційна технологія виробництва валків)**	Інноваційні рішення***					
		Удосконалення хімічного складу в рамках традиційної технології	Вакуумування чавуну	Продуктування чавуну нітрогеном або інертними газами	Обробка чавуну шлаковою сумішшю	Лиття чавуну в металеві форми при температурі 190-210°C	Комплектування валків за рівнем коерцитивної сили
Ціна 1 т прокатного валка, тис. грн./т	17,3	18,9	19,2	19,2	19,7	18,9	19,8
Виробнича собівартість, тис. грн./т	11,3	12,2	12,6	12,6	12,9	11,6	12,9
Витрати на підготовку поставки продукції (витрати на збут та адміністративні витрати), тис. грн. / т	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,2	1,3
Повна собівартість, тис. грн. / т	12,4	13,4	13,9	13,9	14,3	13,8	14,2
Прибуток від виробництва та реалізації 1 т прокатних валків, тис. грн. / т	4,9	5,5	5,3	5,3	5,4	6,1	5,6

* станом на I квартал 2014 року

** за даними ДП «Лутугинський науково-виробничий валковий комбінат»

*** розраховано автором за результатами маркетингових досліджень ринку збуту продукції ДП «Лутугинський науково-виробничий валковий комбінат»

Розрахунок очікуваного річного економічного ефекту від впровадження інноваційних пропозицій в

ДП «Лутугинський науково-виробничий валковий комбінат» наведено в табл. 5.

Таблиця 5

Розрахунок очікуваного річного економічного ефекту від виробництва і реалізації прокатних валків в металеві форми при температурі 190-210°C

Показники	Значення, тис. грн.
Річний обсяг виробництва продукції, т	2100
Питома величина прибутку на одиницю продукції, виробленої за традиційною технологією, тис. грн./т	4,9
Питома величина прибутку на одиницю продукції, виробленої за інноваційною технологією, тис. грн./т	6,1
Приріст прибутку на одиницю продукції, тис. грн./т	1,2
Сума річного економічного ефекту, тис. грн./рік	2520

Фактичний економічний ефект від впровадження визначеного інноваційного рішення на підприємств склав 1,6 млн. грн. при обсязі виробництва 2100 т на рік.

Висновки. Результати аналізу статистичних даних експлуатаційної надійності 291 робочих валків стаціонарного відливання стану 2000 встановлено, що основними причинами виведення їх з експлуатації є знос, руйнування

поверхневого шару, його розшарування, руйнування бочки, а також зношування підшипників. При цьому підвищення стійкості до зносу та міцності поверхневого шару валків є ключовою умовою зростання рівня їх експлуатаційної стійкості, а отже джерелом отримання підприємством-виробником додаткових конкурентних переваг та підвищення економічної ефективності виробництва та реалізації

вказаного виду продукції. Розвиток виробничо-технологічних процесів в умовах дослідженого підприємства в напрямі створення передбачає інваріантність розробки та імплементації інноваційних рішень. В свою чергу, оцінка вказаних інновацій є складовою процесу підтримки прийняття відповідних управлінських рішень. Дослідження показали, що найбільш доцільним з розглянутих інноваційних рішень для підприємства-виробника є відливання валків в металеві форми, нагріті до температури 190-210°C. Для оцінки

вартісної та цінової складових економічного ефекту від впровадження запропонованих рішень обґрунтована доцільність використання статистичного аналізу експертних оцінок. Розрахунки показали, що очікуваний економічний ефект від впровадження запропонованих заходів в умовах дослідженого підприємства може сягати 2,5 млн. грн. на рік, а фактичне впровадження вказаного рішення дозволило підприємству-виробнику отримати 1,6 млн. грн.

Література.

1. **Костевко В.І.** Методологічні питання оцінювання ефективності інноваційної діяльності підприємства / **В.І. Костевко** // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Проблеми економіки та управління. – 2011. – № 698. – С. 66-73.
2. **Товт Т.Й.** Методичні підходи до визначення показників ефективності інноваційної діяльності промислових підприємств в Україні / **Т.Й. Товт** // Науковий вісник НЛТУ України. – 2010. – Вип. 20.11. – С. 240-249.
3. **Крылов Э.И.** Анализ эффективности инвестиционной и инновационной деятельности предприятия: [учебное пособие] / **Э.И. Крылов, В.М. Власова, И.В. Журавкова.** – [2-е изд., перераб. и доп.]. – М. : Финансы и статистика, 2003. – 608 с.
4. **Лютый С.В.** Інноваційний розвиток підприємств машинобудування: класифікація факторів та їх аналіз / **С.В. Лютый** // Наука й економіка. – 2008. – № 4 (12). – С. 267-271.
5. **Кужда Т.І.** Соціально-економічне оцінювання та планування інноваційного розвитку машинобудівних підприємств : автореферат дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук : спец. 08.00.04 «Економіка та управління підприємствами» (за видами економічної діяльності) / **Т.І. Кужда.** – Львів, 2009. – 23 с.
6. **Лященко О.В.** Проблеми оцінки ефективності використання інноваційного потенціалу підприємства / **О.В. Лященко** // Економічний вісник Донбасу. – № 2 (20). – 2010. – С. 176-180.
7. **Маркетинг :** / [В. Руделиус, О.М. Азарян, О.А. Виноградов та ін.]; ред.-упор. **О.І. Сидоренко, П.С. Редько.** – К. : Навчально-методичний центр «Консорціум із удосконалення менеджмент-освіти в Україні», 2005. – 422 с.

References.

1. **Kostevko V.I.** (2011). Metodolohichni pytannia otsiniuvannia efektyvnosti innovatsiinoi diialnosti pidpriemstva [Methodological issues of estimation of efficiency of innovative activity of the enterprise]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu «Lvivska politekhnika». Problemy ekonomiky ta upravlinnia – Herald of National University «Lviv Polytechnic». Problems of Economics and management*, No 698, pp. 66-73 [in Ukrainian].
2. **Tovt T.I.** (2010). Metodychni pidkhody do vyznachennia pokaznykiv efektyvnosti innovatsiinoi diialnosti promyslovykh pidpriemstv v Ukraini [Methodological approaches to the definition of indicators of efficiency of innovative activity of industrial enterprises in Ukraine]. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy – Scientific Bulletin NLTU Ukraine*, issue 20.11, pp. 240-249 [in Ukrainian].
3. **Krylov Je.I., Vlasova V.M., and Zhuravkova I.V.** (2003). *Analiz jeffektivnosti investicionnoj i innovacionnoj dejatel'nosti predpriyatija* [Analysis of efficiency of investment and innovative activity of the enterprise]. (2 d ed.). Moscow: Finansy i statistika, p. 608 [in Russian].
4. **Liutyi S.V.** (2008). Innovatsiinyi rozvytok pidpriemstv mashynobuduvannia: klasyfikatsiia faktoriv ta yikh analiz [Innovative development of engineering enterprises: the classification of factors and their analysis]. *Nauka i ekonomika – Science and Economics*, No 4 (12), pp. 267-271 [in Ukrainian].
5. **Kuzhda T.I.** (2009). Sotsialno-ekonomichne otsiniuvannia ta planuvannia innovatsiinoho rozvytku mashynobudivnykh pidpriemstv [Socio-economic evaluation and planning of innovation development of engineering enterprises]. *The dissertation on competition of a scientific degree of candidate of Sciences economic*. Lviv, p. 23 [in Ukrainian].

6. *Liashchenko O.V.* (2010). Problemy otsinky efektyvnosti vykorystannia innovatsiinoho potentsialu pidpriemstva [Problems of assessment of efficiency of use of innovative potential of the enterprise]. *Ekonomichnyi visnyk Donbasu – Economic Bulletin of Donbass*, No 2 (20), pp. 176-180 [in Ukrainian].

7. *Rudelius V., Azarian O.M., Vynohradov O.A.* et al. (2005). *Marketynh [Marketing]*. O.I. Sydorenko, P.S. Redko (Eds.). Kyiv: Navchalno-metodychnyi tsentr «Konsortsium iz udoskonalennia menedzhment-osvity v Ukraini», p. 422 [in Ukrainian].

Аннотация.

Автухов А.К. Методические основы оценки экономической эффективности инноваций в технологиях производства прокатных валков.

Статья посвящена рассмотрению проблемных вопросов применения методических подходов и приемов оценки инновационных решений в менеджменте промышленных предприятий-производителей прокатных валков. Обоснован методический подход относительно использования метода экспертных оценок и приемов их статистического анализа в выборе наиболее рационального инновационного решения, направленного на повышение качества и эксплуатационных параметров прокатных валков с хромоникелевого чугуна, а также оценке стоимостной и ценовой составляющих экономического эффекта внедрения инноваций. В процессе апробации обоснованного методического подхода установлено, что наиболее рациональным инновационным технологическим решением при производстве прокатных валков является их литья в нагретые металлические формы, учитывая повышение их эксплуатационных качеств для предприятий-потребителей и, соответственно, цены изделий.

Ключевые слова: экономическая эффективность, инновации, технологии производства, прокатные валки.

Abstract.

Avtukhov A.K. Methodological principles for evaluating economic efficiency of innovations in production technology rolls.

The article deals with the issues of application of methodological approaches and methods of evaluation of innovative solutions in the management of industrial producers rolls. Grounded methodical approach to the use of the method expertise and techniques of statistical analysis in choosing the most efficient innovative solutions aimed at improving the quality and operational parameters rolls of chromium-nickel-iron and assessment of cost and price components of the economic benefits of innovation. In the process of testing a reasonable methodological approach found that the most rational innovative technology solutions in the production of rolls are heated casting in metal molds, in view of improving their performance for businesses, consumers and, consequently, prices of products.

Key words: economic efficiency, innovation, manufacturing technology, rolls.

Стаття надійшла до редакції 27.03.2017 р.

Бібліографічний опис статті:

Автухов А.К. Методичні засади оцінки економічної ефективності інновацій у технологіях виробництва прокатних валків / А.К. Автухов // Актуальні проблеми інноваційної економіки. – 2017. – № 2. – С. 25-31.

Avtukhov A.K. (2017). Methodological principles for evaluating economic efficiency of innovations in production technology rolls. Actual problems of innovative economy, No 2, pp. 25-31.

