

**Аналіз особливостей методики визначення економічної ефективності
впровадження нового обладнання в гірничодобувній галузі**

Адлер О.О., к.т.н., доцент, Тарасюк Н.М., к.е.н., ст. викладач,

Безсмертна О.В., к.е.н., ст. викладач

Вінницький національний технічний університет

Підвищення економічної ефективності є основним завданням будь-якого сучасного підприємства за умов його діяльності в рамках ринкової економіки.

Управління ефективністю роботи підприємства залежить від можливості зміни техніко-економічних показників щодо випуску його продукції. Ефективність діяльності підприємства є досить складною категорією, яка складається із великої кількості елементів, що в свою чергу є важливими чинниками формування результатів його діяльності¹. Визначним чинником ефективності підприємства є попит на його продукцію. В свою чергу попит на продукцію підприємства залежить від двох основних складових – ціни та якості пропонованої продукції, що в комплексі визначають її конкурентоспроможність на ринку. В зв'язку з цим пріоритетним напрямком підвищення ефективності виробничого підприємства є поліпшення технічного рівня виробництва, що передбачає активне впровадження та застосування нової техніки і технологій^{2,3}. Застосування нової техніки на підприємствах обумовлене насамперед технічними характеристиками нововведень, які передбачають підвищену продуктивність виробництва, зниження трудомісткості виготовлення продукції, маловідходне або безвідходне виробництво, поліпшення якості продукції, підвищення рівня стандартизації і уніфікації та інших важливих показників. Усі перераховані показники, які досягаються використанням нової техніки та

¹ Гриньова, В. М. Інвестування: підручник / В. М. Гриньова, В. О. Коюда, Т. І. Лепейко, О. П. Коюда. – К.: Знання, 2012. – 458 с.

² Дука, А. П. Теорія та практика інвестиційної діяльності. Інвестування: навчальний посібник / А. П. Дука. – К.: Каравела, 2012. – 432 с.

³ Майорова, Т. В. Інвестиційна діяльність: підручник / Т. В. Майорова. – К.: Центр учбової літератури, 2014. – 472 с.

технологій в результаті приводять до зниження собівартості, і, як наслідок, до зниження відпускної ціни продукції, що в подальшому формує попит на неї.

Особливо важливими є задачі, що стосуються зниження собівартості продукції, підвищення її якості, збільшення прибутковості підприємства, а також підвищення ефективності капітальних витрат⁴. Вони постають на шляху України до євроінтеграції та в зв'язку із найближчими перспективами виходу на європейський ринок. Адже відомо, що усі товари, які імпортуються на митну територію Європейського Союзу, крім обов'язкової відповідності усім його вимогам, спрямованим на забезпечення захисту споживачів, повинні мати ще й привабливу цінову характеристику.

Серед європейських країн Україна займає провідне місце у гірничодобувній галузі. Разом з тим Україна має розвинену машинобудівну промисловість, яка оснащує гірничі підприємства різноманітним сучасним обладнанням для ведення геологорозвідувальних робіт, будівництва шахт і кар'єрів, машин для видобутку, транспортування, переробки і збагачення корисних копалин⁵.

Зважаючи на широкий спектр продукції, пропонованої підприємствами гірничодобувної галузі, достатньо потужними резервами та великою кількістю кар'єрів, розташованих на території України, а також враховуючи тенденції підвищення ефективності діяльності підприємств України за рахунок покращення технічного рівня їх виробництва, актуальним завданням щодо подальшого розвитку галузі є розробка та економічно обґрунтоване впровадження нового обладнання⁶.

Згідно класичного підходу до оцінки економічної ефективності будь-якої групи технічних нововведень, основним показником є економічний ефект, що характеризує абсолютну величину перевищення вартісної оцінки очікуваних

⁴ Поліщук Л.К., Адлер О.О. Аналіз економічної ефективності впровадження нового обладнання на кар'єрах відкритого видобування корисних копалин / Східноєвропейський журнал передових технологій // Технології машинобудування. – Том 5. - №1 (77). – 2015. – С. 5-11.

⁵ Гайко Г.І. Історія гірництва: Підручник / Г.І. Гайко. – Київ-Алчевськ: Видавничий дім "Києво-Могилянська академія", видавництво "ЛАДО" ДонДТУ, 2013. - 542 с.

⁶ Білецький В. С. Мала гірнична енциклопедія / В. С. Білецький. – Донецьк: «Донбас», 2004.

(фактичних) результатів над сумарними витратами ресурсів за певний розрахунковий період. Залежно від завдань, що підлягають вирішенню, величину економічного ефекту потрібно обчислювати в одній із двох форм – народногосподарській (загальний ефект за умов використання нововведень) і внутрішньогосподарській (ефект, одержуваний окремо розробником, виробником і споживачем технічних новинок або нововведень)⁷. Враховуючи, що учасниками впровадження інноваційних технологій у виробництво є не лише саме підприємство, але й інвестори проекту та розробники інноваційного рішення, то на початковій стадії та стадії проектування більшість фахівців пропонують здійснювати такі види економічних розрахунків: оцінку порівняльної ефективності, оцінку комерційної ефективності, а також оцінку бюджетної ефективності⁸.

Крім того, економічна ефективність впровадження того чи іншого нововведення може бути оцінена лише шляхом порівняння показників інноваційного та існуючого обладнання^{9, 10}.

Проблема полягає у тому, що в сучасних умовах соціально орієнтованої економіки стає необхідним застосування принципово нового підходу до визначення ефективності технічних новинок і нововведень. Його суть полягає у визнанні безумовної пріоритетності критеріїв соціальної ефективності й екологічної безпеки цих об'єктів щодо критерію економічної ефективності. Процедурний механізм порівнювання й вибору найліпшого з можливих варіантів здійснюється у певній послідовності: визначення пріоритетних напрямків розвитку інновації із врахуванням тенденцій соціального ефекту та екологічної безпеки, перевірка цих напрямків розвитку щодо відповідності

⁷ Гриньова, В. М. Інвестування: підручник / В. М. Гриньова, В. О. Коюда, Т. І. Лепейко, О. П. Коюда. – К.: Знання, 2012. – 458 с.

⁸ Дука, А. П. Теорія та практика інвестиційної діяльності. Інвестування: навчальний посібник [Текст] / А. П. Дука. – К.: Каравела, 2012. – 432 с.

⁹ Моссаковский, Я. В. Экономическая оценка инвестиций в горной промышленности: учебник для вузов / Я. В. Моссаковский. – М.: Изд. МГГУ, 2004. – 323 с.

¹⁰ Моссаковский, Я. В. Оценка экономической эффективности внедрения новой техники на горнодобывающих предприятиях / Я. В. Моссаковский, И. М. Богданова, Я. И. Лозовская. – Издание третье: Учебное пособие для вузов. – М.: Изд. МГГУ, 2002. – 150 с.

положенням і засадам державної політики та міжнародним стандартам, визначення соціальних та економічних вигод нововведення за економічним критерієм¹¹.

Стосовно підприємств гірничодобувної галузі, продукцією яких є будівельні та дорожні матеріали, одним із основних чинників соціального ефекту згідно з вимогами ринку є зниження цінової характеристики продукції. Це можливо лише за умови зниження її собівартості¹². Тому рекомендаціями щодо ефективності застосування нового обладнання в гірничодобувній галузі є зниження показників витрат на роботи, які пов'язані із добуванням або переробкою сировини, мінімального терміну окупності капітальних вкладень, покращення умов праці та безпеки працівників^{13, 14}. Варто зазначити, що обладнання для гірничодобувної галузі характеризується досить високою вартістю проектування, виготовлення, тестування і, особливо, придбання та обслуговування. Тому розрахунки економічної ефективності щодо впровадження інноваційної розробки є надто важливими ще на етапах науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт. У зв'язку з цим основні показники прибутковості нового технічного рішення визначаються розрахунковим методом.

В основі методики розрахунку економічної ефективності впровадження нового обладнання в гірничодобувній галузі лежить порівняння техніко-економічних показників нового та існуючого обладнання. Розрахунок цих показників виконується із врахуванням однакових умов роботи, які є найбільш характерними для такого обладнання.

Також невід'ємною складовою об'єктивності отриманих результатів є

¹¹ Моссаковский, Я. В. Экономика горной промышленности: учебник для вузов / Я. В. Моссаковский. – М.: Изд. МПУ, 2004. – 525 с.

¹² Поліщук Л.К., Адлер О.О. Аналіз економічної ефективності впровадження нового обладнання на кар'єрах відкритого видобування корисних копалин / Східноєвропейський журнал передових технологій // Технології машинобудування. – Том 5. - №1 (77). – 2015. – С. 5-11.

¹³ Моссаковский, Я. В. Экономическая оценка инвестиций в горной промышленности: учебник для вузов / Я. В. Моссаковский. – М.: Изд. МГГУ, 2004. – 323 с.

¹⁴ Моссаковский, Я. В. Оценка экономической эффективности внедрения новой техники на горнодобывающих предприятиях / Я. В. Моссаковский, И. М. Богданова, Я. И. Лозовская. – Издание третье: Учебное пособие для вузов. – М.: Изд. МГГУ, 2002. – 150 с.

оцінка економічної ефективності використання нового обладнання у конкретно визначених умовах технологічного циклу виробничого процесу, так як його використання за інших умов може бути малоефективним.

Економічна ефективність впровадження нового обладнання в умовах експлуатації має дві складові – прямий економічний ефект, який отримує підприємство безпосередньо від заміни базового обладнання, та побічний, що пов'язаний із вартісними показниками продукції. Аналіз технологічного циклу та умов використання існуючого базового обладнання на підприємствах гірничодобувної галузі дав змогу встановити, що прямим економічним ефектом від впровадження нового обладнання буде економія на капітальних та експлуатаційних витратах, а побічним – підвищення продуктивності роботи обладнання, зниження собівартості, а відтак, ціни реалізації продукції, витрат на додаткові допоміжні роботи та процеси обслуговування.

Враховуючи специфіку таких підприємств та особливості технологічного процесу, для розрахунку показників економічної ефективності на початкових етапах формується набір комплексу необхідних вихідних даних, що характеризують базовий та новий комплекси, а також умови їх експлуатації.

На основі встановлених вихідних даних визначаються інші розрахункові показники – обсяги продукції, що виробляється новим та базовим комплексами обладнання за одиницю календарного часу, величину капітальних витрат на придбання, транспортування, монтаж та витрати пов'язані із обслуговуванням обладнання під час його експлуатації.

Максимально можливі обсяги продукції визначаються на основі діючих норми виробітку і нормативів добового навантаження обладнання. Для розрахунків щодо базового обладнання приймається фактичний виробіток, а для нового – розрахункова величина виробітку із врахуванням підвищення продуктивності обладнання. Капітальні витрати визначаються із врахуванням ціни обладнання, вартості транспортних та монтажних робіт. У випадку спрощеного розрахунку доцільно приймати вартість транспортних витрат

рівною 5 % від ціни обладнання, а монтажних – 10 %¹⁵.

Експлуатаційні витрати розраховуються за весь корисний період роботи обладнання за рік та з розрахунку на одну тону готової продукції. На основі узагальнених розрахунків та аналізу роботи і обслуговування базового обладнання експлуатаційниками розраховані величини загальних експлуатаційних витрат.

Наступним етапом розрахунків є визначення основних показників в цілому по підприємству. До них належать – собівартість для підприємства отриманої однієї тони продукції, її вартість реалізації, величини валового прибутку. Ці розрахунки проводяться як для базового так і для нового обладнання.

Собівартість тони продукції за умов використання нового обладнання необхідно скорегувати в напрямку зниження за рахунок підвищення продуктивності його роботи і, як наслідок, збільшення обсягів готової продукції:

$$C_{\text{он}} = C_{\text{бб}} \frac{ak+b}{100}, \text{ грн./т.}, \quad (1)$$

де $C_{\text{бб}}$ – фіксована собівартість продукції за використання базового комплексу обладнання, грн.; a – відсоток умовно-змінних витрат, %; b – відсоток умовно-постійних витрат, %; k – коефіцієнт зміни обсягів виробництва продукції за одиницю часу.

Таким чином, можна розрахувати, яким чином отримане зниження собівартості продукції, дасть змогу збільшити величину прибутку підприємства та підвищити обсяги продажів за рахунок зниження ціни (за сталих прибутків).

Вартість реалізації продукції (чистий дохід) визначається добутком обсягу продукції в тонах на ціну, що зафіксована на момент розрахунків. Обсяги реалізації для базового обладнання приймаються згідно річної звітності підприємства, а для нового розраховані як можливі обсяги реалізації із

¹⁵ Боярко, І. М. Інвестиційний аналіз: навчальний посібник /І. М. Боярко, Л. Л. Гриценко. – К.: Центр учбової літератури, 2011. – 400 с.

врахуванням підвищення продуктивності обладнання

Завершальним етапом розрахунків економічної ефективності впровадження розробленого обладнання на підприємстві є визначення комерційної вигоди проекту. В якості основного показника, що здатен оцінити результуючу економічну ефективність використання нового обладнання, варто використати величину валового прибутку підприємства. Валовий прибуток підприємства розраховується як різниця між чистим доходом підприємства та собівартістю реалізованої продукції. Для базового обладнання розрахунок проводиться на основі даних річної звітності підприємства. Собівартість реалізованої продукції за умов використання нового комплексу визначається множенням можливих обсягів реалізації на собівартість однієї тони продукції.

Варто зазначити, що за умов проведення інтегральних розрахунків із врахуванням повного корисного терміну використання базового та нового обладнання, як результуючий критерій економічної ефективності можна було б використати показник величини чистого дисконтованого доходу. Проте, за відсутності даних про зміну характеристик якості і втрат, що пов'язані з експлуатацією обладнання за кожен наступний рік, використання цього показника призведе до необ'єктивності отриманих результатів.

В якості додаткового економічного показника розраховується індекс рентабельності виробництва продукції з використанням того чи іншого комплексу обладнання та терміни окупності вкладених коштів.

Індекс рентабельності є відносним показником і досить зручним під час вибору проекту. Індекс рентабельності (прибутковості) розраховується як відношення теперішньої вартості прибутку за період інноваційного проекту до обсягів інвестицій у цей проект. Якщо показник індексу рентабельності (прибутковості) більший за одиницю, то чиста теперішня вартість інноваційного проекту позитивна.

$$IP_{\circ} = \frac{W}{K}, \quad (2)$$

де W – грошовий потік, грн.:

$$W = \Pi_q + A \quad (3)$$

тут A – амортизаційні відрахування, грн. При розрахунках орієнтовно амортизаційні відрахування можна прийняти рівними 10% від повної собівартості реалізованої продукції; Π_q – чистий прибуток, грн.:

$$\Pi_q = \Pi_0(1 + \alpha_n) \quad (4)$$

де Π_0 – оподаткований прибуток; α_n – ставка податку на прибуток.

Оподаткований прибуток розраховуємо наступним чином:

$$\Pi_0 = \left(\frac{\Pi_{\text{дог}}}{1 + \alpha_{\text{ПДВ}}} - S_n \right) \cdot Q, \quad (5)$$

де K – капіталовкладення, грн. Наближено разові витрати можна прийняти рівними $(0,2 \div 0,5)Q_p$.

Критерієм, що визначає термін, який необхідний для того, щоб сума грошових потоків від впровадження нововведення дорівнювала сумі початкових витрат є термін окупності. Даний показник роботи інвестицій є особливо важливим для інвесторів, які хочуть знати, коли відбудеться повне повернення вкладеного капіталу. За умов використання базового комплексу обладнання:

$$T = \frac{K}{\Pi_0}. \quad (6)$$

Таким чином, економічна ефективність є основним критерієм під час прийняття рішення щодо проектування, розробки та впровадження нового обладнання. Особливо це стосується галузей народногосподарського значення, в яких обладнання та технологічні процеси вимагають досить суттєвих капіталовкладень. Актуальність розробки та введення в експлуатацію нового, сучасного, високоефективного обладнання в гірничодобувній галузі України пов'язана також із тим, що переважна більшість технологічних комплексів, які використовуються на більшості підприємств, є закордонного виробництва. Як наслідок, це призводить до великих затрат не лише щодо придбання цього обладнання, але й на транспортування, монтаж і, особливо, на роботи пов'язані із налаштуванням, обслуговуванням, ремонтом та іншими експлуатаційними

заходами.

Крім того, встановлено, що найбільш ефективним методом визначення ефективності є розрахунковий метод із застосуванням методики порівняння техніко-економічних показників нового та існуючого обладнання.

Рекомендаціями до застосування нового обладнання для підприємств гірничодобувної галузі є поліпшення наступних показників – зниження витрат на роботи, що пов'язані із добуванням або переробкою сировини, мінімальні терміни окупності капітальних вкладень, покращення умов праці та безпеки працівників.