

уки. – 2010. - № 3(7). – С. 35-39.

7. Руденко О.О. Оптимізація структури капіталу та його вплив на фінансовий стан підприємства. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://repository.hneu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/338/1/.pdf>

8. Семенов А.Г. Методи оптимізації структури капіталу/ А.Г. Семенов, С.А. Король // Держава та регіони. Серія: Економіка та підприємництво, 2011. – №2. – С. 181-188.

9. Серета О.О. Методи регулювання структури капіталу підприємства/ О.О. Серета// Экономика и управление. – 2013. – С. 133 – 139.

Рукопис подано до редакції 07.03.14

УДК 622.272 : 622.013

О.С.ГРИЦИНА, канд. економ. наук, Б.Т.ДРАГУН, А.Ю.ГУК,
Н.І.НЕСТЕРУК, Т.В. ЛАНЦЕТОВА, (ДП «ДПІ «Кривбаспроект»),
ЄГОРОВА І.Г., канд. економ. наук, доц., Криворозький національний університет

ОСОБЛИВОСТІ СИСТЕМИ ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ У НОРМАХ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ГІРНИЧОДОБУВНИХ ПІДПРИЄМСТВ З ПІДЗЕМНИМ СПОСОБОМ ВИДОБУТКУ ЗАЛІЗНИХ РУД

При розробці проекту норм технологічного проектування гірничодобувних підприємств з підземним способом видобутку залізних руд визначена система техніко-економічних показників проектів, яка забезпечує об'єктивне порівняння варіантів проекту та вибір найбільш економічного варіанту розвитку виробництва. В систему критеріїв динамічної оцінки варіантів проектів введений показник сумарних витрат.

Вступ. На сьогоднішній день відсутні чіткі науково обґрунтовані рекомендації щодо застосування системи техніко-економічних показників проектів і робіт з оцінки варіантів розвитку виробництва, запасів родовища, зокрема критеріїв вибору найкращих варіантів. Як наслідок, ймовірні необ'єктивні оцінки проектних рішень.

Постановка проблеми. Завданням є встановлення в нормах проектування системного підходу та визначення номенклатури техніко-економічних показників, які відповідають чинному законодавству, умовам та вимогам, що пред'являють замовники проектів.

Літературний огляд. В нормах проектування гірничодобувних підприємств [1] розділ техніко-економічних показників містив тільки рекомендації щодо відображення у проектах відповідної номенклатури: капітальних інвестицій, чисельності персоналу, матеріальних та експлуатаційних витрат на базі нормативів питомих витрат. Критерії вибору оптимального варіанту не наводилися.

Суттєві зміни в напрямку формування системи техніко-економічних показників проектів були здійснені в 2007 р. при створенні за участю авторів норм технологічного проектування гірничодобувних підприємств з відкритим способом розробки родовищ корисних копалин [2].

У них наведено широкий спектр показників, як для статичної, так і динамічної оцінки з урахуванням чинника часу. У той же час, відсутні чіткі рекомендації щодо застосування цих показників у різних економічних ситуаціях.

У 2013 р. за участю авторів були розроблені та затверджені норми технологічного проектування дробильно-збагачувальних фабрик [3]. Особливістю норм є більш чітка класифікація і систематизація показників виробництва продукції для проміжних основних підрозділів гірничодобувного підприємства - дробильних, збагачувальних цехів.

Основна частина. При розробці проекту Норм технологічного проектування [4] нами передбачена уніфікація підходів до виконання техніко-економічної оцінки і показників ТЕО, проектів, робочих проектів та проектів ліквідації гірничодобувних підприємств з підземним способом видобутку залізних руд.

Формування системи техніко-економічних показників у нормах технологічного проектування засновано на наступних основних принципах:

при розрахунках економічної ефективності капітальних інвестицій показники варіантів повинні бути приведені в порівняльний вид згідно з:

- цінами, що прийнято у розрахунках;
- часом вкладення коштів і отримання результатів;
- номенклатурою засобів, що входять до кошторисної вартості будівництва;
- наслідками впливу на навколишнє середовище;
- методологією виконання розрахунків вартісних показників.

якщо варіанти, що порівнюються, істотно не відрізняються термінами відпрацювання запасів родовища, річною проектною продуктивністю з видобутку руди, то необхідно застосовувати статичний метод оцінки інвестицій на розрахунковий рік (рік досягнення проектних показників);

розрахунки за статичним методом оцінки інвестицій застосовуються також при необхідності відображення в проекті показників декількох розрахункових періодів (років) у зв'язку зі змінами виробничої потужності шахти та/або якісних характеристик сирової або товарної руди;

якщо капітальні інвестиції у варіантах, що порівнюються, різні та здійснюються у різні терміни, і експлуатаційні витрати змінюються у часі, тоді необхідно використовувати динамічний метод оцінки інвестицій;

техніко-економічні показники при динамічному методі оцінки слід визначати для циклу будівництва, починаючи з першого року, і експлуатації тривалістю 10-15 років і більше;

якщо оцінюються варіанти з різними обсягами запасів руди родовища, техніко-економічні показники гірничодобувного підприємства визначаються по роках за весь період відпрацювання запасів;

визначення економічного ефекту повинно здійснюватися шляхом зіставлення обсягу інвестиційних витрат, сум і термінів повернення інвестиційного капіталу;

оцінка повернення інвестиційного капіталу повинна здійснюватися на основі показника «чистого грошового потоку»;

техніко-економічні розрахунки необхідно виконувати з використанням процедури дисконтування майбутніх грошових потоків для приведення їх до початкового періоду;

дисконтуванню підлягають тільки майбутні витрати та надходження;

ставка дисконту може бути диференційованою для різних інвестиційних проектів і має бути однаковою для порівняння варіантів, що розглядаються в рамках одного проекту.

Техніко-економічні показники необхідно визначати для продукції шахти, яка відповідає вимогам відповідних стандартів і технічних умов, з урахуванням витрат на видобуток та переробку руди, складування порожніх порід, загальнопромислових та інших витрат. В залежності від мінералогічного складу і вимог, що пред'являє споживач, видобута залізна руда може бути реалізована без скидання або зі скиданням некондиційної фракції.

При видобутку магнетитових кварцитів передбачено враховувати особливості умов і місце їх переробки: на збагачувальній фабриці видобувного підприємства чи іншого підприємства-споживача даного виду рудної сировини. У першому випадку магнетитові кварцити виступають власною сировиною для виробництва концентрату, тому кінцевими техніко-економічними показниками в залежності від методу оцінки є зведені або сумарні витрати на їх видобуток. У другому випадку магнетитові кварцити є товаром, вони повинні мати ціну, і підлягають оцінці як і товарні залізні руди та концентрати.

При встановленні ціни товарної залізної руди із зазначенням замовником базових норм якості і рівня приплат, ціна за проектом C_{np} визначається з урахуванням відхилень вмісту заліза і вологи в товарній руді від базових норм по формулі [5]

$$C_{np} = [C_{баз} + P_{Fe} \times (Fe_{np} - Fe_{баз})] \times [1 - P_w \times (W_{np} - W_{баз}) / 100] \quad (1)$$

де $C_{баз}$ - ціна товарної руди натуральної маси з базовим вмістом заліза, грн; P_{Fe} - приплати (знижки) за відхилення вмісту заліза від базового рівня на 1%, грн; $Fe_{баз}$; Fe_{np} - вміст заліза в товарній руді у базовому і проектному варіантах, %; P_w - приплати (знижки) за відхилення вмісту вологи від базового рівня на 1% від ціни з урахуванням приплат за вміст заліза, %; $W_{баз}$; W_{np} - вміст вологи в товарній руді у базовому і проектному варіантах, %.

Крім вмісту заліза і вологи ціноутворюючими показниками можуть бути за узгодженням із споживачами товарної руди інші параметри якості (окремі компоненти хімічного або гранулометричного складу).

Для встановлення ціни магнетитових кварцитів, призначених для постачання іншому підприємству, проектом визначається ціна, що забезпечує задані замовником термін окупності капітальних інвестицій або рівень рентабельності витрат.

Особливістю системи економічних показників у Нормах є також розширення положень щодо методології розрахунків чисельності промислово-виробничого персоналу шахт.

У проекті Норм визначені критерії вибору оптимального варіанту проекту при статичному та динамічному методах техніко-економічної оцінки.

При статичному методі оцінки у проектах будівництва, реконструкції, технічного переоснащення, капітального ремонту або модернізації гірничодобувних підприємств з підземним способом видобутку залізних руд застосовується система показників, що включає: валовий та чистий прибуток, чистий грошовий потік, рентабельність витрат, коефіцієнт прибутковості. Основними показниками при статичному методі оцінки є наступні:

показник зведених витрат ($Пв$), який розраховується за формулою

$$Пв = B + Eн \times K, \quad (2)$$

де B – річні експлуатаційні витрати за варіантами, грн; $Eн$ – нормативний коефіцієнт ефективності капітальних інвестицій, грн/грн; K – капітальні інвестиції за варіантами, грн; – показник рентабельності інвестицій (PI – «Profitability index»)

$$PI = \frac{CF}{K} \quad (3)$$

де CF – середньорічний чистий грошовий потік за варіантами, грн; – термін окупності капітальних інвестицій за чистим грошовим потоком (PP – «Payback period»), що є оберненою величиною останнього

$$PP = \frac{K}{CF} \quad (4)$$

При оцінці варіантів розвитку або локальних проектних рішень термін окупності може розраховуватися як відношення додаткових (різниці) капітальних інвестицій до економії експлуатаційних витрат за оцінюваними варіантами.

При статичному методі оцінки у розрахунках економічної ефективності окремих (локальних) проектних рішень гірничодобувних підприємств з підземним способом видобутку залізних руд критерію економічної ефективності відповідає мінімум зведених витрат

$$Пв = B + Eн \times K \rightarrow \min \quad (5)$$

Річний економічний ефект від впровадження проектних рішень (E_{np}) визначається за формулами, що відображають різницю між зведеними витратами оцінюваних варіантів:

$$E_{np} = Z_{\bar{o}} - Z_{np} \quad (6)$$

або

$$E_{np} = (П_{\bar{o}} - П_{np}) \times A_{np}, \quad (7)$$

де $Z_{\bar{o}}$ і Z_{np} – зведені витрати варіантів, які прийнято відповідно за базовий та проектний, грн;

$П_{\bar{o}}$ і $П_{np}$ – питомі зведені витрати відповідних варіантів у розрахунку на одиницю продукції або видобутої руди, грн/т; A_{np} – річний обсяг продукції або видобутої руди, т.

При варіантах з різною якістю товарної руди повинна враховуватися різниця у вмісті заліза, вологи або іншого параметра. В цьому випадку річний економічний ефект визначається за формулою:

$$E_{np} = (П_{\bar{o}} - П_{np}) \times A_{np} \pm \Delta P, \quad (8)$$

де ΔP – відхилення прибутку по оцінюваному варіанту від гіршого (–) або кращого (+) варіантів якості, грн.

В табл. 1 наведено приклад розрахунку техніко-економічних показників за варіантами.

Техніко-економічні показники проекту гірничодобувного підприємства
з підземним способом видобутку залізних руд при статичному методі оцінки (умовний приклад)

Найменування показників	Значення показників за варіантами			
	I	II	III	IV
Балансові запаси руди, що прийняті до розробки, тис. т	33 000,00	33 000,00	33 000,00	33 000,00
Експлуатаційні запаси руди, що прийняті до розробки, тис. т	29 750,00	29 750,00	29 750,00	29 750,00
Річна продуктивність шахти, тис. т:				
– з видобутку сирової руди	2 350,00	2 350,00	2 350,00	2 350,00
– з виробництва товарної руди	2 150,00	2 075,00	2 200,00	2 100,00
– з некондиційної руди	200,00	275,00	150,00	250,00
Маса металу у товарній руді, тис. т	1 200,24	1 196,32	1 206,98	1 192,54
Термін відпрацювання запасів руди, років	13,15	13,15	13,15	13,15
Вміст заліза, %:				
– у видобутій руді:	56,10	56,10	56,10	56,10
– у товарній руді	58,00	59,90	57,00	59,00
– у некондиційній руді	35,68	27,43	42,90	31,74
Вихід товарної руди, %	91,49	88,30	93,62	89,36
Вилучення заліза в товарну руду, %	94,59	94,28	95,12	93,98
Вміст вологи, %:				
у видобутій сирій руді	3,75	3,75	3,75	3,75
у товарній руді	3,75	3,75	3,75	3,75
Чисельність працюючих, осіб	1 353	1 518	1 353	1 454
робітників	1 160	1 319	1 160	1 255
КПФ та ТС	193	199	193	199
Середньорічна продуктивність праці, т/рік	24 390	21 739	24 390	22 696
Фонд заробітної плати, млн. грн	100,91	113,21	100,91	108,44
Інвестиції без ПДВ по проекту (K_t), млн. грн	933,00	1 104,00	986,00	1 051,00
Питомі капітальні інвестиції на 1 т товарної руди, грн	433,95	532,05	448,18	500,48
Основні виробничо-промислові засоби шахти, млн. грн	646,00	817,00	699,00	764,00
Витрати на виробництво товарної продукції, млн. грн	740,75	772,55	730,42	761,22
Виробнича собівартість видобутку 1 т сирової руди, грн	268,74	268,74	268,74	268,74
Собівартість (повна) 1 т товарної руди, грн	344,53	372,31	332,01	362,49
Приплати (знижки) за відхилення вмісту заліза на 1% від базового варіанту ($\Delta\Pi = 0,0153 \times 450 + 5,3499 \times 2,56$), грн/т	20,58	20,58	20,58	20,58
Ціна 1 т товарної руди, грн	450,00	489,10	429,42	470,58
Вартість товарної продукції, млн. грн	967,50	1 014,89	944,72	988,22
Середньорічна сума амортизаційних відрахувань, млн. грн	70,58	83,52	74,59	79,51
Валовий прибуток, млн. грн	257,95	273,25	243,53	257,45
Прибуток до оподаткування, млн. грн	226,75	242,34	214,30	227,00
Податок на прибуток, %	16,00	16,00	16,00	16,00
млн. грн	36,28	38,77	34,29	36,32
Чистий прибуток, млн. грн	221,67	234,48	209,24	221,13
Чистий грошовий потік (CF), млн. грн	292,25	317,99	283,83	300,64
Потоковий ефект ($CF_t - K_t$), млн. грн	2 910,97	3 078,50	2 747,15	2 903,27
Термін окупності додаткових капітальних інвестицій (PP), років	3,19	3,47	3,47	3,50
Індекс прибутковості інвестицій (PI), грн/грн	4,120	3,788	3,786	3,762
Коефіцієнт прибутковості (ефективності) капітальних інвестицій (ROI), грн/грн	0,238	0,212	0,212	0,210
Зведені витрати ($C + E_n \times K$; $E_n = 0,15$ грн/грн), млн. грн	880,70	938,15	878,32	918,87
Зведені витрати з урахуванням якості товарної руди ($C + 0,15 \times K - \Delta\Pi$), млн. грн	836,45	814,30	878,32	832,43
Питомі зведені витрати на 1 т товарної руди, грн	389,05	392,44	399,24	396,40
Рентабельність витрат, %:				
за валовим прибутком	34,82	35,37	33,34	33,82
за чистим прибутком	29,93	30,35	28,65	29,05

Згідно наведеним даним, найкращим є варіант II, ефективність якого забезпечується тільки при врахуванні якості концентрату із застосуванням формули (8).

При динамічному методі техніко-економічної оцінки вибір оптимального варіанту проекту відрізняється від вищенаведеного. Суть цих методів полягає в приведенні витрат і грошових потоків до єдиного (теперішнього) часу шляхом дисконтування. Показники при динамічній оцінці розраховуються по кожному року оцінюваного періоду, в цілому за розрахунковий період і дисконтуються. Оцінка варіантів проекту здійснюється на основі підсумкових результатів розрахунків дисконтованих техніко-економічних показників, до яких відносяться:

дисконтований коефіцієнт ефективності інвестицій (*DROI*)

$$DROI = \left[\sum_{t=1}^T \frac{NP_t}{(1+E)^t} \div T_e \right] \div \sum_{t=1}^T \frac{K_t}{(1+E)^t} \quad (9)$$

де T_e – період експлуатації шахти з початку виробництва продукції;

дисконтований термін окупності капітальних інвестицій *DPP*, який відповідає порядковому номеру року, в якому дисконтований акумульований чистий грошовий потік стає рівним дисконтованим акумульованим капітальним інвестиціям;

показник рентабельності інвестицій (*PI* – «Profitability index»), який розраховується шляхом ділення суми дисконтованого грошового потоку за розрахунковий період до суми дисконтованих капітальних інвестицій

$$PI = \left[\sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+E)^t} \right] \div \left[\sum_{t=1}^T \frac{K_t}{(1+E)^t} \right] \quad (10)$$

сумарні витрати за оцінюваний період (*П_{сум}*) – сума капітальних інвестицій і експлуатаційних витрат за вирахуванням амортизації

$$П_{сум} = \sum_{t=1}^T (K_t + B_t - A_t) \quad (11)$$

чиста сучасна вартість (цінність) *NPV* (у міжнародній практиці «Net present value») або сума дисконтованого потокового ефекту

$$NPV = \sum_{t=1}^T \frac{CF_t - K_t}{(1+E)^t}, \quad (12)$$

внутрішня норма (ставка) прибутковості (рентабельності) *IRR* («Internal rate of return») – така ставка дисконтування E , при використанні якої поточна вартість очікуваного від інвестиційного проекту чистого грошового потоку CF дорівнює поточній вартості необхідних капітальних інвестицій, а *NPV* проекту дорівнює нулю.

При динамічному методі оцінки для розрахунків економічної ефективності і вибору кращого варіанту проекту будівництва, реконструкції, технічного переоснащення, капітального ремонту або модернізації гірничодобувних підприємств з підземним способом видобутку залізних руд у систему основних показників, що засновані на методах дисконтування і є критеріями, входять:

показник чистої сучасної вартості (цінності), тобто дисконтованого потокового ефекту *NPV*;

показник внутрішньої норми (ставки) прибутковості (рентабельності) інвестицій *IRR*;

показник сумарних витрат.

Показник сумарних витрат слід застосовувати для оцінки проектів та окремих проектних рішень або окремих заходів із удосконалення виробництва, якщо відсутні дані про ціни та вартість продукції, що не дозволяє використовувати абсолютні і відносні показники прибутковості (рентабельності) виробництва за варіантами проекту.

Критерій економічної ефективності проектних рішень за сумарними витратами визначається формулою:

$$П_{сум} = \sum_{t=1}^T (K_t + B_t - A_t) \rightarrow \min \quad (13)$$

Якщо варіанти непорівнянні за обсягами видобутку залізної руди, або окремих процесів (операцій) виробництва, то вибір кращого варіанту проектних рішень здійснюється на основі питомих сумарних витрат на одиницю продукції або робіт.

Показник мінімуму сумарних витрат уперше використовується в якості критерію динамічної оцінки варіантів проектних рішень при проектуванні гірничодобувних підприємств з підземним способом видобутку залізних руд.

Показник сумарних витрат є незамінним не тільки при оцінці виробництв, що є проміжними ланками підприємства без випуску товарної продукції. Він повинен використовуватися також при оцінці окремих видів обладнання, технологічних процесів, локальних технічних рішень тощо. За своєю суттю сумарним витратам частково відповідає показник, який останнім часом використовується в економічній літературі, а іноді й на практиці – сукупна вартість володіння ([англ. Total Cost of Ownership, TCO](#)) [9]. Сукупна вартість володіння трактується як сума цільових витрат, які потребуються з моменту початку вступу у стан володіння до моменту виходу з цього стану, та виконання власником повного обсягу зобов'язань, що пов'язані з володінням [10].

На відміну від цього, при розрахунках із застосуванням сумарних витрат не треба користуватися усіма елементами витрат з початку до кінця функціонування об'єктів оцінки. Хоча це й передбачено при їх розрахунку, однак при необхідності достатньо враховувати окремі показники, що змінюються, і навіть їх різницю.

Висновки.

Створення проекту норм технологічного проектування підприємств з підземним способом видобутку залізних руд є продовженням розробки системи норм технологічного проектування підприємств і основних цехів гірничодобувного виробництва.

Розроблено чітку систему техніко-економічних показників для проектів підприємств з підземним способом видобутку залізних руд.

Визначені умови для застосування статичних і динамічних методів та відповідні критерії оцінки показників проектів.

В число критеріїв при динамічній оцінці варіантів проекту введений показник сумарних витрат – капітальних інвестицій і експлуатаційних витрат за вирахуванням амортизації.

Особливістю системи економічних показників у Нормах є також розширення положень щодо методології розрахунків чисельності промислово-виробничого персоналу шахт.

Застосування системи економічних показників у нормах технологічного проектування гірничодобувних підприємств з підземним способом видобутку залізних руд забезпечить більш об'єктивну оцінку проектних варіантів розвитку підприємств гірничодобувного виробництва.

Список літератури

- 1 Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий черной металлургии с подземным способом разработки (ВНТП 13-2-85). Раздел 13. Технико-экономические показатели. – Ленинград. 1986.
- 2 Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий с открытым способом разработки месторождений полезных ископаемых (СОУ-Н МПП 73.020-078-1:2007). Раздел 8. Технико-экономическая оценка и показатели. – Киев. 2007.
- 3 Нормы технологического проектирования дробильно-обогащительной фабрики. Раздел 22. Технико-экономические показатели дробильно-обогащительных фабрик. ГП «ГПИ «Кривбасспроект». 2013.
- 4 Нормы технологического проектирования гірничодобувних підприємств з підземним способом видобутку залізних руд. Розділ 14. Техніко-економічні показники. Проект. ДП «ДП «Кривбасспроект». 2014.
- 5 Грицина А.Е., Драгун Б.Т., Самохина О.В. Методические аспекты определения цен на железорудную продукцию и приплата за содержание железа с учетом металлургической ценности // Вісник Криворізького технічного університету. Збірник наукових праць. – 2007. № 17.
- 6 Грицина А.Е., Драгун Б.Т., Ланцетова Л.И., Самохина О.В., Гамалинский И.А. Разработки института «Кривбасспроект» по совершенствованию методов экономической оценки проектов // Металлургическая и горнорудная промышленность. – 2008. № 7.
- 7 Власенко Ю.Я., Драгун Б.Т., Ходаковский В.И. Экономические последствия реструктуризации некоторых шахт Кривбасса // Вісник Криворізького технічного університету. Збірник наукових праць. – 2010.
- 8 Власенко Ю.Я., Ходаковский В.И., Каменецкий Б.П., Егоров Г.А. Подземный Кривбасс после реструктуризации // Металлургическая и горнорудная промышленность. – 2008. № 1.
- 9 Хубаев Г.Н. Расчет совокупной стоимости владения программным продуктом: методическое и инструментальное обеспечение // Вопросы экономических наук. – 2010. – № 5.
- 10 Jonathan Koomey, Kenneth G. Brill, W. Pitt Turner et al A Simple Model for Determining True Total Cost of Ownership for Data Centers. – The Uptime Institute, 2007.

Рукопис подано до редакції 19.02.14