

УДК 658.589:622.28

**Прокопенко В.І., Кириченко А.В.**

## **ОБГРУНТУВАННЯ МЕТОДУ АМОРТИЗАЦІЇ ГІРНИЧИХ ВИРОБОК ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ НА ВУГІЛЬНИХ ШАХТАХ**

Встановлений вплив витрат на проведення й утримання гірничих виробок, як інноваційного процесу шахти, на собівартість вугілля. Запропонований метод амортизації на основі зростаючої потонної ставки (шляхом вповільненого зменшення залишкової вартості виробок). Обґрунтована доцільність цього методу, виходячи з чистого дисконтованого доходу шахти. Урахована можливість повторного використання підготовчих виробок.

The impact of excavation and operation costs, as an innovation process of the mine, on the value of the coal was defined. A method of amortization on the basis of increasing potonnoi rate (through the gradually decreased deprecated costs of the workings) is proposed. The necessity of this method is determined according to net discounted profit of the mine. The evidence of development drifts reusability is considered.

Гірничі виробки в шахті є основними фондами, які у виробничих процесах видобування вугілля відіграють важливу роль і за значимістю в технологічному комплексі гірничих робіт, і за часткою у виробничій собівартості продукції. При економічному підході магістральні й підготовчі виробки є економічним ресурсом, використання якого має забезпечувати успішну діяльність шахти. Оцінимо вартість та амортизацію виробок на основі потонних ставок у плані їх впливу на собівартість вугілля, їхньої ролі у формуванні доходу підприємства, що визначає його інвестиційну привабливість при вирішенні питань одержання кредитів, зміни форми власності та інше.

Підкреслюючи важливу роль процесів гірничопрохідницьких робіт та ремонту й утримання гірничих виробок, яку вони відіграють у технологічному комплексі розробки вугільних пластів, Єрохондіна Т.А. [1] встановила, що частка витрат на зазначені процеси у собівартості видобутого вугілля складає біля 25 – 30%. Оптимізація частки цих витрат на 25% приводить до зниження собівартості вугілля на 6 – 7%. Згідно з роботою [2] частка собівартості вугілля на шахті спричинена витратами на гірничопрохідницькі (26,3 – 32,8%) та очисні роботи (21,8 – 30,5%). До того ж, ефективність за обсягами та витратами процесів очисної виїмки, підземного транспортування, інших робіт залежить безпосередньо від ефективності процесів проведення гірничих виробок, їх ремонту та утримання. Саме на розвиток техніки й технології останніх процесів, у першу чергу, треба спрямовувати інноваційну діяльність. Технологічне перетворення гірничопрохідницьких та ремонтних робіт на основі кріплень нового технічного рівня (НТР) може стати вирішальним фактором економічного та соціального розвитку вугільних шахт.

Вартість підготовчих виробок частіше пов'язують з витратами на їх проведення та утримання. На думку Борзих А.Ф. і Княжевого С.Н. [3], традиційні способи охорони і засоби закріплення гірничих виробок в більшості випадків не забезпечують їх повторного маловитратного використання. Впровадження новітніх техніки й технології

гірничопрохідницьких і ремонтних робіт приводить до зниження виробничих витрат на ці роботи. У складі зазначених витрат вагома частина належить амортизаційним відрахуванням [4]. Серед тенденцій, які простежуються у державній політиці розбудови наукомістких технологій вугільної галузі промисловості, зосереджується увага на розширенні спектра амортизаційних надходжень як важелів стимулювання інноваційного розвитку економіки.

Розглядаються та оцінюються різні методи амортизації стосовно засобів на інноваційну діяльність, як наприклад [5], застосування прискореної амортизації таким чином, щоб частина прибутку, який отримує підприємство, збільшуючи обсяг виробництва, була спрямована на прискорену амортизацію, або розмір частини додаткового прибутку, що спрямовується на прискорену амортизацію, визначається за допомогою коефіцієнта пріоритетності галузі. Белоусова Л.І. [6] відзначає, що в задачі мотивації новітніх засобів проведення й утримання гірничих виробок більш цікавим є питання стосовно формування вартості цих виробок, їх амортизації, оскільки ці виробки належать до основних фондів шахти та в значній мірі визначають її продуктивність з видобування вугілля.

Таким чином, питанням оцінки вартості гірничих виробок та їх амортизації при використанні кріплень НТР приділяється недостатньо уваги. У багатьох наукових працях до теперішнього часу кількісні оцінки витрат на гірничопрохідницькі роботи розрізнені, наведені в обмеженому обсязі, що ускладнює впровадження нових технічних рішень в цій області. Отримані різними авторами емпіричні залежності вартості виробок від окремих чинників придатні лише для визначених умов. До того ж, безпосереднє врахування зміни вартісних оцінок у часі експлуатації виробок частіше відсутнє. Витрати на інновації на початковому етапі їх впровадження можуть підвищувати собівартість продукції підприємства, що зумовлює його негативне ставлення до інновації.

Найбільш значущою оцінкою проведення нових підготовчих виробок, особливо на основі інноваційних засобів, є питоми капітальні вкладення (потонна ставка), які впливають на собівартість видобування вугілля, а, отже, й на прибуток підприємства. Тому в статті поставлена мета визначити теоретичні положення методу амортизації гірничих виробок на основі потонних ставок, який підвищуватиме інвестиційну привабливість створення та впровадження новітніх техніки й технології їх закріплення.

Економічним результатом капвкладень є приріст виробничих потужностей й основних засобів. Ефективність вкладень вимірюється через зіставлення їх величини з економічним ефектом, що виходить у результаті приросту. Ефективність зведення підготовчих виробок зазначеним способом не оцінюють, оскільки нові виробки вводять в експлуатацію замість наявних виробок, які виводять із експлуатації, і зведення нових виробок на вугільній ділянці часто не пов'язане із приростом виробничої потужності шахти.

Згідно з методикою визначення загального розрахункового обсягу видобутку корисних копалин, що затверджена Постановою [7], вартість гірничих виробок переноситься на обсяг корисних копалин, який має бути розрахований за виразом:

$$O_3 = \frac{Z_2(1-\delta)}{1-\rho} \quad (1)$$

де  $Z_2$  – геологічні запаси корисних копалин, затверджених ДКЗ України;

$\delta$  – коефіцієнт втрат корисних копалин у процесі видобування;

$\rho$  – коефіцієнт видобування некондиційних руд і пустих порід.

За підходом, прийнятим вказаною постановою, залишкова вартість гірничої виробки у часі її експлуатації може бути встановлена за формулою:

$$K_{e.3t} = \sum B_z + \sum B_k + B_{p.st} - O_{et}a_{1t} \quad (2)$$

де  $O_{et}$  – обсяг вугілля, видобутого протягом часу  $t$  на ділянці, яка підготовлена до експлуатації за допомогою виробки, що розглядається;

$a_{1t}$  – потонна ставка з погашення вартості виробки, яка забезпечує видобування вугілля на виїмковій ділянці;

$\sum B_z$  – витрати на безпосередньо проходку виробки (на гірничі роботи);

$\sum B_k$  – витрати на зведення кріплення у виробці та її облаштування;

$B_{p.st}$  – витрати на ремонт виробки в  $t$ -ому році її експлуатації.

Розглянемо, як за величиною амортизаційних відрахувань відбувається списання вартості гірничої виробки при різних типах кріплення. Проаналізуємо зміну витрат на проведення й утримання виробок та їх амортизацію на прикладі панельного способу підготовки шахтного поля (при горизонтальному заляганні). Протягом п'яти років виробка обслуговує одну виїмкову ділянку, а потім також п'ять років обслуговує іншу ділянку з такими ж запасами вугілля. Оцінимо вартості гірничих виробок при їх повторному використанні, що є важливим науковим та практичним питанням. При цьому звернемо увагу на зміну відновної вартості, яка може бути подана як показник заставної цінності для отримання кредиту, а також визначає вартість і привабливість шахти при її приватизації. Крім того, оцінимо зміну залишкової вартості виробки. Вона показує величину потонної ставки та амортизаційних відрахувань, а значить, собівартість вугілля протягом періоду експлуатації виробки.

При встановленні вартісних оцінок згідно з положенням [7] потонна ставка розрахована, виходячи із загальних запасів вугілля, що підлягають вийманню в межах підготовленої ділянки або що залишилися у виїмковій ділянці, а амортизаційні відрахування за величиною визначаються пропорційно обсягу вугілля, що добувається протягом розглянутого року. Результати розрахунку оцінок вартості виробки представлені на рис. 1.

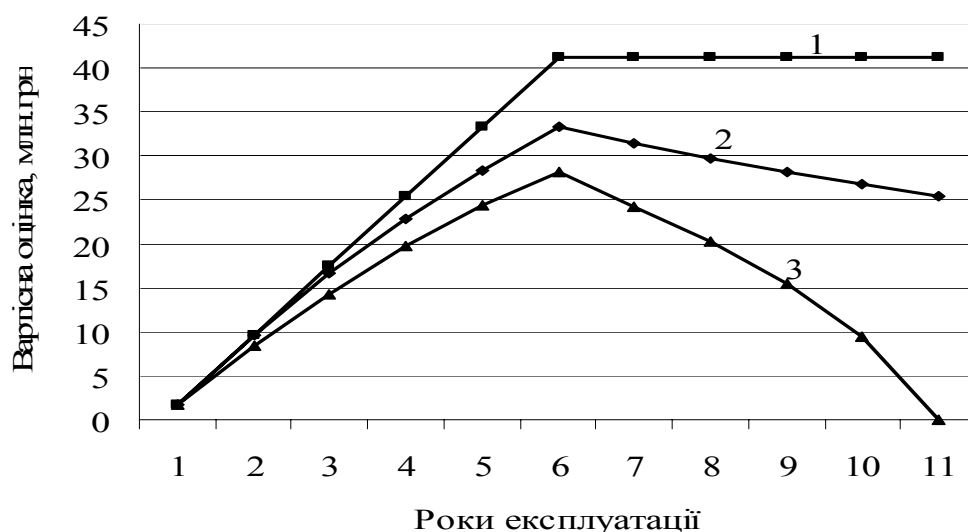


Рис. 1. Графіки зміни первинної (1), відновної (2) та залишкової вартості (3) гірничої виробки протягом періоду її експлуатації.

При діючому методі розрахунку амортизаційні відрахування протягом періоду відпрацьовування певних запасів вугілля на виїмкових ділянках можуть бути представлені в наступному виді:

$$a_{1m.1}O_{e1} + a_{1m.2}O_{e2} + \dots + a_{1m.t}O_{et} + \dots, \quad (3)$$

де  $a_{1m.1}, a_{1m.2}, \dots, a_{1m.t}, O_{e1}, O_{e2}, \dots, O_{et}$  – відповідно ставки списання капітальних вкладень на собівартість вугілля та обсяги його видобутку в 1-ий, 2-ий, ...,  $t$ -ий рік відпрацювання запасів виїмкової ділянки.

При запропонованому методі амортизації на основі вповільненого зменшення залишкової вартості гірничих виробок амортизаційні відрахування також можуть бути представлені у вигляді суми (3). Однак, потонну ставку слід розраховувати за відношенням:

$$a_{1m.t} = \frac{K_t}{Z_{et}}, \quad (4)$$

де  $K_t, Z_{et}$  – відповідно залишкова вартість капіталу, вкладеного у зведення та забезпечення дієздатності гірничих виробок, та запаси вугілля, які залишилися на виїмковій ділянці, на початок  $t$ -ого року її відпрацювання.

Тоді ряд амортизаційних відрахувань (3) у 1-ий, 2-ий, ...  $t$ -ий рік роботи видобувної ділянки може бути представлений наступною сумою:

$$\frac{K_1O_{e1}}{Z_{e1}} + \frac{K_2O_{e2}}{Z_{e2}} + \dots + \frac{K_tO_{et}}{Z_{et}} + \dots, \quad (5)$$

Метод уповільненого зменшення залишкової вартості дозволяє перенести витрати на проходку й утримання гірничої виробки на пізніший час. Згідно із зміною вартості гривні у часі за законом складних відсотків майбутню вартість інноваційного проекту знаходять шляхом множення його вартості на  $(1 + \text{ставка відсотка } E)$  стільки разів, на скільки років робиться прогноз. Для того самого кріплення виробки й однакових обсягів видобутку вибір доцільного методу амортизації має базуватися на порівнянні величин собівартості 1 т вугілля  $C_{e.1}$  та  $C_{e.2}$  при 1-ому та 2-ому методах. Якщо виробка амортизується у порядку зростання потонної ставки, то подорожчання видобувних робіт може бути встановлене за виразом:

$$\frac{C_{e.2}}{C_{e.1}} = \frac{V + \frac{H}{O_e} + a_{1t}(1 + \alpha)}{V + \frac{H}{O_e} + a_{1m}}, \quad (6)$$

де  $V, H$  – відповідно питомі змінні та сумарні непропорційні витрати на видобувні роботи;

$O_e$  – обсяг видобутку вугілля;

$\alpha$  – відносне підвищення потонної ставки кожного наступного року відроблення вугільної ділянки у порівнянні з попереднім ( $\alpha = \frac{a_{1m.2} - a_{1m.1}}{a_{1m.1}}$ ).

Зростаючий графік амортизаційних відрахувань по списанню витрат на гірничопрохідницькі й ремонтні роботи у гірничих виробках буде доцільним, якщо буде виконуватися умова:

$$1 + E > \frac{C_{в.2}}{C_{в.1}}. \quad (7)$$

Як відомо, прибуток є перетворена, похідна форма додаткової вартості, яка з кількісного аспекту дорівнює різниці між ціною продажу продукції і витратами капіталу на її виробництво. Тому прибуток – результат усього авансованого капіталу, факторів виробництва. Валовий прибуток для оцінки базової рентабельності на майбутні періоди (з урахуванням усіх основних та інших видатків) загалом може бути представлений таким чином:

$$\Pi_{в} = ЧД - H - (V + a_{1m}) \times O_{в}, \quad (8)$$

де  $ЧД$  – чистий дохід.

Якщо витрати на проходку й утримування гірничої виробки переносяться у повному обсязі відразу по мірі їхнього формування, то потонна ставка буде визначатися підготовленими за рахунок витрат запасами вугілля. На ці ж запаси будуть встановлені амортизаційні відрахування. Потонна ставка  $a_{1m,t}$  для кожного  $t$ -ого року відроблення вугільної ділянки буде дорівнювати середній ставці  $a_{1m,c}$  відроблення всієї ділянки. При вповільненому порядку амортизації ставка  $a_{1m,t}$  спочатку періоду експлуатації підготовчих виробок (відроблення ділянки) буде менше середньої ставки  $a_{1m,c}$ , потім вона зрівняється із цією ставкою, а при наступній експлуатації перевищить її.

Амортизація гірничих виробок уповільненим методом буде доцільна, якщо у результаті перерозподілу у часі витрат, що включаються у собівартість продукції (за рахунок управління потонною ставкою), шахта зможе дістати додатковий прибуток від продажу вугілля. Оцінюваний ефект  $E_{\partial}$  представимо у вигляді чистого дисконтованого доходу, що є перевищенням інтегральних результатів над інтегральними витратами. Це перевищення визначається як сума ефектів за весь розрахунковий період. Для постійної норми дисконту воно обчислюється за формулою:

$$E_{\partial} = \sum_{t=1}^T (D_t - B_t) \frac{1}{(1 + E)^t}, \quad (9)$$

де  $D_t$  – дохід, що досягається в  $t$ -ому році відпрацювання ділянки;

$B_t$  – витрати на виробничі процеси, у тому числі капітальні вкладення, здійснювані в  $t$ -ому році.

При погашенні витрат на підготовчі виробки по середній ставці  $a_{1m,c}$  чистий дисконтований дохід  $E_{\partial,c}$  за час  $T$  буде визначатися за виразом:

$$E_{\partial,c} = \sum_{t=1}^T (ЧД - H - (V + a_{1m,c}) \frac{O_{в}}{(1 + E)^t}). \quad (10)$$

Якщо дисконтований дохід шахти визначається з урахуванням змінної ставки  $a_{1m.t}$ , то його величина  $E_{\partial.n}$  також описується виразом (10), у якому замість ставки  $a_{1m.c}$  підставляють ставку  $a_{1m.t}$ . При незмінних обсягах продажу  $O_e$ , відпускних цінах  $C_e$ , змінних  $V$  і постійних витратах  $H$  при розглянутих методах амортизації економічний ефект від застосування вповільненого методу амортизації підготовчих виробок буде дорівнювати різниці:

$$E_{\partial.n} - E_{\partial.c} = \sum_{t=1}^T (a_{1m.c} - a_{1m.t}) \frac{O_e}{(1+E)^t}, \quad (11)$$

У виразі (11) різниця  $(a_{1m.c} - a_{1m.t})$  може бути як позитивною, так і негативною: при списанні витрат на проходку й утримання гірничих виробок по потонній ставці, більшої за її середнє значення, шахта буде мати перевитрату коштів, що призведе до скорочення додаткового прибутку.

Виконана оцінка доцільності застосування методу вповільненої амортизації в умовах шахт Західного Донбасу. Прийнято: виробнича собівартість 1 т вугілля – 105,5 грн. (при використанні кріплення НТР), його відпускна ціна – 147,5 грн./т, витрати на підготовчі виробки – 28,3% собівартості вугілля. Обсяг видобутку – 225 тис.т на рік. Оцінена ефективність зазначеного методу амортизації підготовчої виробки, якщо вона обслуговує дві виїмкові ділянки.

Таблиця 1

**Економічні показники шахти при формуванні виробничої собівартості вугілля за уповільненим методом амортизації**

Рік відпрацювання вугільної ділянки	Потонна ставка, грн./т	Валовий прибуток (+)/збиток (-), млн.грн./рік	Майбутня вартість вивільнених коштів, млн.грн./рік	Чистий дисконтований дохід (+)/збиток (-), млн.грн./рік
1	4,15	5,30	41,96	3,93
2	7,96	4,44	27,89	2,61
3	12,44	3,44	16,86	1,58
4	18,05	2,18	7,92	0,74
5	25,10	0,60	0,61	0,06
6	27,00	0,17	-0,76	-0,07
7	29,84	-0,47	-2,12	-0,20
8	34,28	-1,46	-3,62	-0,34
9	41,70	-3,13	-5,48	-0,51
10	58,00	-6,78	-8,97	-0,84
Всього	25,85	4,30	74,29	6,95

Згідно з наведеними даними, валовий прибуток шахти від продажу вугілля залежно від потонної ставки, яка визначає величину амортизаційних відрахувань, може скласти 5,30 ... 0,17 млн. грн. (табл. 1). При збільшенні ставки відрахувань понад середньої ставки по дільниці, починаючи з 7-го року її роботи, шахта матиме збиток 0,47 ... 6,78 млн. грн. У цілому за 10-річний період відпрацювання двох вугільних ділянок шахта може мати додатково валовий прибуток 4,30 млн. грн.

Викладена оцінка не враховує економічного ефекту, який досягається за рахунок обігу вивільнених коштів в альтернативних сферах, що дозволяє метод уповільненого зменшення залишкової вартості. У результаті нарахування складного відсотка як процесу росту основної суми внеску, виходячи з різниці поточної й середньої виробничих ставок амортизації, вартість вивільнених грошей у часі швидко зростає. При обліковій ставці відсотка 24% поточна вартість коштів 1-го ... 5-го років роботи дільниці підвищується відповідно у 8,5 ... 3,5 рази. Майбутня вартість цих коштів досягає 42 млн.грн./рік (табл. 1). У той же час, при високій потонній ставці (вище за її середнє значення) зростає майбутній збиток шахти (у 3 ... 1,2 рази), досягаючи 9 млн.грн. в останній рік експлуатації виробок. Взагалі, при використанні розглянутого методу амортизації майбутня вартість вивільнених коштів у сумі перевищує майбутній збиток на 74 млн. грн.

При списанні витрат на підготовчі виробки методом уповільненого зменшення їхньої залишкової вартості зазначений дохід за час відпрацювання двох вугільних дільниць становить 6,95 млн.грн. Протягом періоду, що розглядається, показники економіки шахти змінюються від прибутку 3,93 млн. грн. на рік до збитку 0,84 млн.грн. на рік (рис. 2). У першій половині періоду діяльність шахти характеризується істотним рівнем прибутку, у той час як збитки у другій половині цього періоду по величині є незначними.



Рис. 2. Зміна чистого дисконтованого доходу (збитку) шахти протягом експлуатації вугільної дільниці

Таким чином, метод амортизації на основі зростаючої потонної ставки (при уповільненому зменшенні залишкової вартості виробки) збільшує чистий дисконтований дохід шахти від основної діяльності, що вказує на доцільність застосування цього методу у порівнянні з діючим

нині методом визначення амортизаційних відрахувань по фактичним витратам і обсягам підготовлених запасів вугілля. Списання витрат на інноваційний процес у більш пізній час підвищує конкурентноздатність новацій, що активізує діяльність учасників цього процесу. Використання кріплень нового технічного рівня збільшує майбутню вартість інноваційного проекту, яке сприяє підвищенню інвестиційної привабливості шахти.

### *Література*

1. Ерохондина Т.А. Рынок украинского угля и пути снижения себестоимости его добычи // Науковий вісник НГУ. – 2004. – № 8. – С. 19 – 22.
2. Ходжаев Р.Ш., Огаркова Е.В., Тен Н.В. Себестоимость добычи угля по участку и шахте. – М.: Недра, 1991. – 144 с.
3. Борзых А.Ф., Княжев С.Н. Технология восстановления подготовительных выработок на их сопряжении с лавой // Уголь Украины. – 2004. – № 5. – С. 15 – 16.
4. Економіка й організація інноваційної діяльності / О.І. Волков, М.П. Денисенко, А.П. Гречан та ін. – К.: ВД „Професіонал”, 2004. – 960 с.
5. Маковеев П.С. Мотиваційні механізми управління розвитком промислового виробництва: Автореф. дис. доктора екон. наук / Науково-дослідний економічний інститут Мін. економ. України. – К., 2000. – 27 с.
6. Белоусова Л.І. Управління інноваційно-інвестиційною діяльністю промислового підприємства: Автореф. дис. ... кандидата екон. наук / Інститут економіки промисловості НАНУ. – Д., 2006. – 20 с.
7. Про затвердження Методики визначення загального розрахункового обсягу видобутку корисних копалин: Постанова від 3 жовтня 1997 р. № 1099 / Кабінет Міністрів України. – Режим доступу: <http://www.kyivsta.gov.ua/zakon/rozdily/pributok/post1099.doc>. – Заголовок з екрану.

*Рекомендовано до публікації*  
д.т.н., проф. Саллі В.І. 04.08.07

*Надійшла до редакції*  
08.08.07