

## **УРАХУВАННЯ ОСНОВНИХ ЧИННИКІВ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ ЕКОНОМІЧНОЇ ДОЦІЛЬНОСТІ ВІДПРАЦЮВАННЯ МАЛИХ ЗАЛИШКОВИХ ЗАКОНСЕРВОВАНИХ ЗАПАСІВ ВУГІЛЛЯ**

У ході реструктуризації вугільної галузі України було закрито близько 95 шахт. Унаслідок скорочення шахтного фонду різко знизився обсяг видобутку вугілля і було погіршено основні техніко-економічні показники роботи галузі. Оскільки вугілля є основним енергетичним ресурсом країни й основою її енергетичної безпеки, актуальною є проблема збереження і нарощування шахтного фонду. Одним зі шляхів його збільшення є будівництво нових шахт. Проте, урахувавши стан економіки країни, будівництво нових шахт для компенсації вибулих потужностей є найближчими роками маловірогідним через відсутність фінансових ресурсів на це в держбюджеті. Залучення ж вітчизняних і іноземних інвесторів є практично неможливим, оскільки для будівництва шахт потрібні значні капіталовкладення, а термін їх окупності буде великим.

У зв'язку із цим необхідний пошук альтернативних способів збереження і підтримки існуючого шахтного фонду [1]. Одним із таких шляхів є доопрацювання залишкових вугільних пластів, які в даний час практично законсервовані в межах гірничих відведень закритих шахт або тих, які не було закрито, але видобуток вугілля на них було припинено. На деяких закритих шахтах залишкові запаси вугілля склали від 10 до 30 млн. т. Як приклад можна навести такі шахти, як ім. Абакумова, «Бутівка-Донецька», «Жовтневий рудник», ім. Чапаєва, ім. Че-

люскінців та ін. [2].

Залишкові запаси вугілля на деяких закритих шахтах розробляються такими підприємствами, як ДВАТ «Шахтоуправління «Донбас», а також приватними підприємствами, які структурно є як невеликими приватними шахтами, так і окремими (самостійними) видобувними дільницями. Як правило, більші підприємства використовують гірничу техніку для видобутку вугілля і його транспортування від очисних вибоїв до денної поверхні.

Проте останніми роками з'явилося багато дрібних так званих шахт-копанок. Вони працюють на виходах тонких пластів, близьких до поверхні, або розробляють більш потужні цілини вугілля. Для цих шахт використовують відновлені раніше частково засипані гирла колишніх шурфів, похилих і вертикальних стовбурів і навіть штольні, проведені в горбистій місцевості, останнє характерно для Торезсько-Сніжнянського району Донбасу.

Незважаючи на низьку механізацію видобутку і значні трудовитрати, сумарний обсяг видобутку вугілля на так званих шахтах-копанках є істотним. За інформацією Президента України В.А. Ющенка, наведеною у його виступі перед директорами шахт на День шахтаря у м. Красноармійськ, в Україні таких шахт-копанок налічується понад 300. Слід відзначити, що багато з них працює нелегально з усіма відповідними наслідками, у тому числі й економічними.

Для порівняння наведемо приклад роботи дрібних приватних вугільних

шахт у Китаї – один із співавторів даної статті вивчав досвід вугільної галузі у цій країні. Досить сказати, що ще в 1997 р. у Китаї працювало більше 80 тис. шахт. Переважна більшість із них – дрібні гірничодобувні підприємства. Вони працюють у тяжких умовах, як правило, із числом трудящих більше семи осіб, використовуючи примітивну видобувну техніку.

Незважаючи на те що з 1993 по 2003 р. у Китаї було закрито більше 54 тис. дрібних шахт, у даний час ще працює багато провінційних дрібних шахт, загальний обсяг видобутку яких становить більше 19 млн. т на рік.

Слід зазначити, що і в Україні в післявоєнні роки працювали дрібні неглибокі так звані місцепромовські шахти. Вони видобували незначний обсяг вугілля і поставляли його для місцевої промисловості, а також населенню.

Проте в даний час в Україні й інших країнах відсутні методичні підходи до визначення економічної доцільності повноти виїмки вугілля на дрібних шахтах, а також виїмки залишкових запасів корисних копалин на шахтах, які закрито. Розробка таких підходів є актуальним важливим науковим і практичним завданням.

Найбільш значний внесок у вирішенні проблеми повноти виїмки запасів корисних копалин належить таким дослідникам, як О.І. Амоша, О.С. Астахов,

А.М. Агошков, В.Ф. Беседін, В.А. Вісящев, Г.В. Верещагін, Н.В. Володомонов, О.С. Галушко, В.О. Кропачев, О.М. Омельченко, Р.М. Постоловський, Б.Л. Райхель, Т.Б. Решетілова, В.І. Саллі, С.Г. Струмилін та інші.

Дослідження робіт цих і інших авторів дозволило встановити, що оцінка

повноти виїмки корисних копалин проводилася ними переважно для вільних ділянок родовищ. Тому розроблені раніше методики економічної оцінки родовищ не можуть бути повністю використані для оцінки залишкових або законсервованих запасів вугілля в полях діючих шахт, бо відпрацювання таких запасів має певні особливості.

Останніми роками деякі аспекти цієї проблеми було висвітлено в різних роботах. Проте при існуванні різних підходів до оцінки повноти виїмки корисних копалин, проблема економічної доцільності повноти виїмки малих залишкових законсервованих запасів практично не досліджена.

Автори звертають увагу на те, що запаси корисних копалин, які залишилися в межах гірничих відведень закритих шахт, не можна вважати втратами. Те, що корисні копалини до недавнього часу вважалися і часто явно або у прихованій формі вважаються і зараз безкоштовним благом природи, на створення якого не витрачено праці людини, дозволяє констатувати, що частина запасів, яка залишається недобутою, не є втратами вугілля. Однак за умов, що змінюються, ці запаси можуть бути відпрацьованими, і їх слід вважати законсервованими (у проектах на закриття шахт передбачена «суха» і «мокра» консервація).

Під консервуванням запасів корисних копалин автори розуміють тимчасове припинення робіт із виймання запасів за умов, що ці запаси в майбутньому будуть добутими, якщо ж вони не будуть вийнятими, то їх слід вважати втратами.

*Метою* статті є обґрунтування урахування зміни основних чинників у часі, що зумовлюють економічну доцільність виїмки законсервованих запасів на шахтах, які закрито.

В основу дослідження покладено роботи [1-5]. У роботі [3] слід відзначити результати, які необхідно використовувати при аналізі стану шахтного фонду і визначенні доцільності видобутку вугілля на шахтах із малими залишковими запасами. Результати вищезазначеної статті ґрунтуються на роботах [4, 5]. Розглянемо основні чинники, які зумовлюють економічну повноту законсервованих запасів вугілля на закритих шахтах. Чинники, що зумовлюють повноту виїмки запасів вугілля, розділяються на дві групи: природні (гірничо-геологічні умови) та індустріальні (техніка, технологія, організація виробництва).

Із численних природних чинників, що характеризують якість і умови видобутку вугілля, на повноту виїмки запасів впливають: глибина залягання, потужність і витриманість пластів, що розробляються. З індустріальних чинників найбільш істотно впливають: глибина розробки з усіма відповідними наслідками, потужність вугільної шахти, механізація основних і допоміжних виробничих процесів.

Природні чинники обмежують потенційні можливості повноти виїмки запасів. Наприклад, велика порушеність пластів перешкоджає вийманню запасів; дуже мала потужність пластів зумовлює низьку економічну ефективність роботи шахти і створює тенденції до повної або часткової відмови від виїмки цих запасів. Індустріальні чинники обмежують можливості процесу виїмки запасів корисних копалин. Наприклад, висока газоносність при великій глибині розробки примушує знижувати навантаження на лаву і тим самим зменшує обсяг видобутку. Те ж відноситься до можливості виїмки дуже тонких пластів потужністю менше за 0,6-0,7 м. Останні чинники негативно

впливають на потужність підприємства, знижуючи її, що погіршує економічні результати роботи підприємства – підвищується собівартість 1 т готової вугільної продукції.

Показником повноти виїмки запасів є коефіцієнт виїмки ( $k_e$ ), який представляє відношення фактичного або за проектом видобутку запасів ( $Z_\phi$ ) до запасів, видобуток яких бажаний або можливий за даних умов ( $Z_0$ ), тобто

$$\frac{Z_\phi}{Z_0} \leq 1. \quad (1)$$

У зв'язку з тим, що повнота виїмки запасів обмежується геологічними й індустріальними чинниками, розрізняють геологічну повноту виїмки запасів і економічну повноту виїмки запасів. Під геологічною повнотою виїмки запасів розуміється частина промислових та позабалансових запасів, яка при досягнутому рівні техніки і технології може бути практично видобутою. Під економічною повнотою виїмки запасів розуміється частина запасів, видобуток яких при досягнутому рівні техніки і технології визнається для даного родовища економічно доцільним. Межею економічної повноти виїмки запасів є межа економічної ефективності шахти, тобто двократне перевищення середньогалузевої собівартості готової вугільної продукції. Обґрунтування величини цього перевищення наведено в роботі [3].

Фактична (справжня) собівартість видобутку вугілля має визначатися сумою звітної собівартості і диференціальної ренти. Проте, оскільки диференціальна рента прямо не враховується при визначенні собівартості, то на практиці реально існуюча рента знижує

собівартість у прихованій формі. Тому коефіцієнт повноти виїмки запасів корисних копалин слід визначати сумою звітної собівартості видобутку на шахті й диференціальної гірничої ренти при виїманні цих запасів.

Для тих дрібних шахт, які відпрацьовують залишкові законсервовані запаси вугілля закритих шахт, економічна повнота виїмки вугілля обумовлена перш за все рівнем існуючої техніки, що мінімізує витрати на видобуток, а також найбільш раціональною технологією розробки пласта (або його цілини) для конкретних умов видобутку, що дозволить при існуючій організації праці знизити собівартість видобутку.

Економічна повнота виїмки запасів ( $k_{ек}$ ) має своєю верхньою межею геологічну повноту виїмки запасів ( $k_{геол}$ ), а остання дорівнює загальному коефіцієнту виїмки за співвідношенням (1), тобто

$$k_{ек} \leq k_{геол}. \quad (2)$$

Випадок, коли показники економічної та геологічної повноти виїмки запасів рівні, є граничним і на практиці недосяжним. Отже, при здійсненні економічної повноти виїмки запасів завжди залишатиметься недобутою частина запасів, величина якої може бути визначена таким співвідношенням  $\Delta z$ :

$$\Delta z = \frac{z_{геол} - z_{ек}}{z_0}, \quad (3)$$

де  $z_{геол}$  – запаси корисних копалин геологічні, млн. т;  $z_{ек}$  – запаси корисних копалин економічні, млн. т;  $z_0$  – запаси, видобуток яких бажаний або можливий за даних умов, млн. т.

Слід зазначити, що змінюються природні чинники (гірничо-геологічні умови погіршуються) і індустриальні (вартість нової гірничої техніки,

наприклад, із часом збільшується). Тому необхідний облік їх зміни в часі при визначенні економічної доцільності виїмки законсервованих залишкових запасів вугілля.

При визначенні економічної доцільності виїмки законсервованих залишкових запасів вугілля особлива увага приділяється повноті виїмки запасів, за межами якої стає економічно не вигідним їх відпрацювання. Методичні підходи до обґрунтування доцільної економічної повноти виїмки за конкретних гірничо-геологічних і гірничо-технічних умов базуються на економіко-математичній моделі Національного гірничого університету (далі – НГУ) (м. Дніпропетровськ) із визначення економічної доцільності повноти виїмки запасів вугілля [5] і визначенні економічної ефективності відпрацювання законсервованих запасів шляхом співвідношення загального обсягу видобутку по галузі до обсягу видобутку залишкових запасів на раніше закритих шахтах і тих, що знаходяться у процесі закриття [6].

Подальші дослідження, на нашу думку, необхідно проводити з урахуванням зміни чинника часу, вартості розкриття законсервованих запасів, використовуючи економіко-математичну модель НГУ.

Отже, удосконалено метод економічної оцінки корисних копалин, який відрізняється тим, що при відробітку законсервованих запасів у межах гірничого відведення закритої шахти залишкові запаси вугілля не вважаються втратами, а за економічних умов, що змінюються, можуть бути відпрацьовані з урахуванням чинника часу (зміни вартості розкриття законсервованих запасів, гірничого устаткування, електричної та

пневматичної енергії, заробітної плати тощо).

При формуванні ЕММ цільовою функцією для вибору найбільш доцільного варіанта виїмки запасів прийнято мінімум витрат із розрахунку на 1 т видобутих запасів, що враховують витрати на власне видобуток вугілля, на закриття шахти, з урахуванням чинника часу, на компенсацію потужності, що вибуває, і втрати диференціальної ренти у зв'язку з неповним видобутком запасів корисних копалин. Варіантами служить різна повнота виїмки запасів.

Цільова функція

$$S_i \rightarrow \min, \quad i = \overline{1, n}, \quad (4)$$

де  $S_i$  – повна сума врахованих витрат на 1 т видобутих запасів за  $i$ -м варіантом, тис. грн.;

$i$  – індекс варіанта виймання запасів;

$n$  – число варіантів виймання запасів.

В умовах діючої шахти запаси вугілля, що залишилися невидобутими, не можуть бути яким-небудь шляхом використані і є втратами. Проте запаси мають певну цінність, залежну від їх якості і гірничо-геологічних умов, хоч і не мають вартості і, отже, ціни. У даній роботі ми приймаємо, що цінність запасів корисних копалин визначається диференціальною рентою, яка була одержана, хоч і у прихованій формі, при їх відпрацюванні і, отже, буде втрачена в результаті неповного видобутку запасів. Ці втрати визначаються таким співвідношенням:

$$Q_i = \sum_{t=1}^{\tau} \frac{(1 - \kappa_{ui}) z_{np} d_{it}}{(1 + E)^t}, \quad i = \overline{1, n}, \quad (5)$$

де  $\kappa_{ui}$  – коефіцієнт виймання промислових запасів за  $i$ -м варіантом;

$z_{np}$  – промислові залишкові запаси, млн. т;

$d_{it}$  – диференційна рента за  $i$ -м варіантом у  $t$ -му році, грн./т;

$\tau$  – період, протягом якого виймаються запаси, років;

$E$  – коефіцієнт дисконтування.

Коефіцієнт допустимого збільшення собівартості при відпрацюванні залишкових запасів прийнятий виходячи з таких положень: собівартість вугілля при відпрацюванні залишкових запасів містить витрати, які при звичайному визначенні собівартості не враховуються (закриття шахти, компенсація потужності, що вибуває, цінність втрачених запасів). Із великою часткою ймовірності можна припускати, що залишкові запаси з об'єктивних причин доведеться відпрацювати у відносно складніших гірничо-геологічних умовах, що має призвести до зростання собівартості. Проте подальше збільшення допустимої величини собівартості (тобто граничне подорожчання більш ніж у два рази порівняно з середньогалузевою собівартістю) призведе до необґрунтованого висновку, що слід відпрацювати будь-які залишкові запаси. З іншого боку, зменшення граничного значення цього коефіцієнта може призвести до необґрунтованого зменшення запасів, видобуток яких ще доцільний. На підставі цього коефіцієнт допустимого подорожчання прийнятий 2,0.

Через об'єктивні причини залишкові запаси відпрацюватимуться з вищою собівартістю, ніж запаси, що раніше відпрацьовувалися на цьому підприємстві. І чим більшим буде обсяг видобутку цих запасів, тим збитковішим буде цей процес для шахти. Проте з

державних позицій необхідний повніший видобуток запасів корисних копалин у межах наданого проектом гірничого відведення, щоб окупились витрати на підготовку і розробку шахтного поля була вищою. Тому вирішення питання про доцільну величину відробітку залишкових запасів і величину втрат можна прийняти тільки на підставі вартісної характеристики, яка є узагальнюючою, оскільки вона відокремлена від конкретних гірничо-геологічних і гірничотехнічних умов.

*Висновки.* Удосконалено метод визначення меж економічної доцільності повноти відпрацювання малих залишкових запасів корисних копалин, що відрізняється від існуючих сумою звітної собівартості та диференціальної ренти, за умови, що ця сума не перевищить середньогалузевої собівартості в установленій або прийнятій величині.

Перспективи подальших досліджень у зазначеному напрямі полягають в обґрунтуванні величини втрат диференціальної ренти у зв'язку з неповним видобутком залишкових запасів і пошуку нових методів економічної оцінки запасів, різних для запасів на діючих шахтах і запасів у вільних полях.

### **Література**

1. Пономаренко П.И., Васильев С.В., Марченко Е.А. Резервы сохранения

шахтного фонда в Украине и экономическое обоснование методов их реализации// Школа подземной разработки: Материали междунар. науч.-практ. конф. – Днепропетровск – Ялта: Национальный горный университет, 2008. – С. 277-282.

2. Марченко О.О. Результаты экономико-математического моделирования экономической доцільности повноти витягу залишкових запасів вугілля // Економічний вісник Національного гірничого університету. – 2006. – № 4. – С. 22-29.

3. Радченко В.В., Марченко Е.А. Извлечение угля на шахтах с малыми остаточными запасами // Уголь Украины. – 2006. – № 7. – С. 6-8.

4. Марченко О.О. Урахування чинників, що зумовлюють економічну повноту виїмки запасів вугілля при закритті шахт // Економіка: проблеми теорії та практики. – 2006. – Т. 3. – С. 756-761.

5. Марченко О. Економіко-математична модель виїмання запасів вугілля на шахтах з малими залишковими запасами // Схід. – 2006. – № 6 (78). – С. 48-52.

6. Марченко Е.А. Инновационный подход к обоснованию необходимости экономической оценки полноты выемки угля // Проблеми і перспективи інноваційного розвитку економіки України: Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2006. – С. 74-75.