

## BUSINESS ECONOMICS

---

УДК 658.003.13:622.261

Теницька О.П.

### ЗАЛЕЖНІСТЬ ПРИРОСТУ ПРИБУТКУ ШАХТИ ВІД ПРИРОСТУ ВИДОБУТКУ ВУГІЛЛЯ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ШТРЕКІВ ШИРОКИМ ВИБОЄМ

Розглянуто питання впливу чинників на ефективність проведення виробок широким вибоєм. Визначено приріст видобутку вугілля на прибуток шахти.

**Ключові слова:** видобуток, прибуток, собівартість, зростання прибутку

Influence of factors on efficiency of leadthrough of making a wide backwall is considered. Increase of coal production on the income of mine is analyzed.

**Key words:** mining, profit, cost, profit growth

При проведенні штреків способом широким вибоєм виїмку вугілля і породи розділяють окремо. При цьому вугілля видається окремо на поверхню, а порожня порода розміщується в приштрековому виробленому просторі, а саме – в розкосині. Причому, при проведенні виробки цим способом а також при проведенні розкосини має місце додатковий обсяг вугілля, який в план видобутку шахті не планується. Крім того, порода від проведення виробки широким вибоєм не зміщується з вугіллям і не засмічує його, в результаті чого якість корисної копалини покращується.

У роботах [1-3] показано, що використання якісного вугілля як давальницької сировини при його збагаченні і виробництві коксу дозволяє збільшити прибуток підприємства з однієї тони корисних копалин, але навіть й без збагачення рядового вугілля й виробки коксу з концентрату за давальницькою схемою шахта отримує приріст прибутку за рахунок додаткового обсягу вугілля і незасмічення його пустою породою при проведенні виробок широким вибоєм. Тому визначення приросту прибутку шахти при прирості видобутку вугілля і зниження зольності корисних копалин має важливе і практичне значення.

При вирішенні даної проблеми автор спирається на роботи [4-6], в яких розглянуто технічні, економічні та екологічні аспекти проведення виробок широким вибоєм, обґрунтовано методологічні підходи до розробки економіко-математичної моделі (ЕММ) ефективності проведення широким вибоєм і розміщення порід від проведення виробок у приштрековому просторі.

У зазначених вище роботах розглянуто границі економічної доцільності проведення виробок цим способом, але невирішеними питаннями є невизначення деяких із чинників, що найбільш впливають на приріст прибутку шахти при проведенні штреків широким вибоєм.

Метою роботи є обґрунтування закономірностей впливу приросту видобутку вугілля при проведенні штреків широким вибоєм на величину приросту прибутку шахти.

Мета, що поставлена в статті, досягається за допомогою вирішення економіко-математичної моделі, яку описано в роботі [7]. У дійсній ЕММ прибуток являє собою різницю від реалізації продукції (вугілля) і витратами на видобуток вугілля. Виручка є добуток обсягу продукції і його ціни з урахуванням зольності. Додатковий видобуток при проведенні штреків широким вибоєм дорівнює сумі вугілля, здобутого з усіх розкосин, що діють одночасно.

У розробленій моделі як критерій ефективності прийнятний приріст прибутку по шахті при проведенні штреку широким вибоєм порівняно з вузьким.

Відповідно до обґрунтованого в роботах [7, 8] і прийнятого в розробленій моделі критерію на величину ефективності проведення виробок широким вибоєм, а отже, і на умови, за яких розміщення породи у приштрековому виробленому просторі буде економічно доцільним впливають наступні чинники: потужність шахти; витрати на проведення одиниці

розкосини; величина приросту видобутку від проведення штреку широким вибоєм за рахунок видобутку вугілля з розкосин; собівартість видобутку вугілля при різній потужності шахти; ціна вугілля при різній зольності.

Для розрахунку прийняті наступні значення чинників, що впливають:

- п'ять значень виробничої потужності шахти (річний видобуток рядового вугілля) : 300, 600, 900, 1200 і 1500 тис. т р.в./рік;
- п'ять значень витрат на проведення 1 м<sup>3</sup> розкосини: 100, 200, 300, 400 і 500 грн./ м<sup>3</sup>;
- п'ять значень приросту видобутку: 3, 6, 9, 12 і 15%;
- п'ять значень собівартості готової вугільної продукції: 150, 180, 210, 240 і 270 грн./т.г.в.п.;
- п'ять значень ціни готової вугільної продукції: 170, 200, 230, 260 і 290 грн./т г.в.п.

Як видно з величин досліджуваних чинників, їх значення варіювалися з однаковим інтервалом у досить широких межах. Це дозволяє: по-перше, встановити закономірності впливу кожного з досліджуваних чинників на величину приросту прибутку; по-друге, виділити чинники, що найбільш впливають на величину приросту прибутку; по-третє, визначити в умовах конкретної шахти межі економічної доцільності розміщення порід від проведення виробок у приштрековому виробленому просторі; по-четверте, вибрати параметри технології проведення виробок широким вибоєм і технічні засоби для їх здійснення, при яких закладання породи у приштрековий вироблений простір буде економічно вигідним.

Моделювання приросту прибутку при різних значеннях параметрів, що впливають, і їх різних поєднаннях здійснювалося на ПЕВМ за спеціально розробленою програмою. Чисельні значення зображувалися за допомогою комп'ютерної програми Excel у вигляді графіків і таблиць, суміщених на одному аркуші, що робило їх зручним для аналізу.

Встановлено, що при визначенні залежності приросту прибутку шахти (ордината на графіках) необхідно проводити економіко-математичне моделювання різниці собівартості вугілля (абсциса на графіках) при різній потужності (річному видобутку) шахти при кожному змінненні ціни тони готової виробленої продукції і витрат на проведення 1 м<sup>3</sup> розкосини та варіюванні приросту додаткового видобутку вугілля при проведенні штреків широким вибоєм.

На рис.1-5 наведені графіки залежності приросту прибутку шахти від 150, 180, 210, 240 і 270 грн. собівартості видобутку 1 т вугілля за умов: ціна 1т г.в.п. – 260 грн.; потужність (річний видобуток) шахти 300, 600, 900, 1200 і 1500 тис.т.; витрати на проведення 1 куб. м розкосини 300 грн. і приріст видобутку зі штреків широким вибоєм (15, 12, 9, 6 і 3%) на одному з рисунків.

Таким чином, на кожному графіку всі приведені вище чинники є однаковими, а величина приросту видобутку від проведення штреку широким вибоєм за рахунок видобутого вугілля з розкосин змінюється наступним чином: 15% (рис.1); 12% (рис.2); 9% (рис.3); 6% (рис.4) і 3% (рис.5).

Аналіз графічних даних свідчить про середню лінійну залежність, що описується лінією тренду наступним виразом:

$$Y = 374,78 - 3,64x_1 - 34,41x_2 + 95,42x_3 - 51,16x_4 - 60x_5 \quad \text{при } R^2 = 0,67 \quad (1)$$

де:  $x_1$  - потужність (річний видобуток вугілля) шахти, тис. т;  $x_2$  - собівартість 1 т г.в.п., грн.;  $x_3$  - ціна 1 т г.в.п., грн.;  $x_4$  - приріст видобутку вугілля від проведення штреку широким вибоєм, %;  $x_5$  - витрати на проведення 1 куб.м розкосини, грн.

Ціна 1 т г.в.п., грн | 260 | Приріст видобутку, % | 15 | Витрати, грн / куб. м | 300

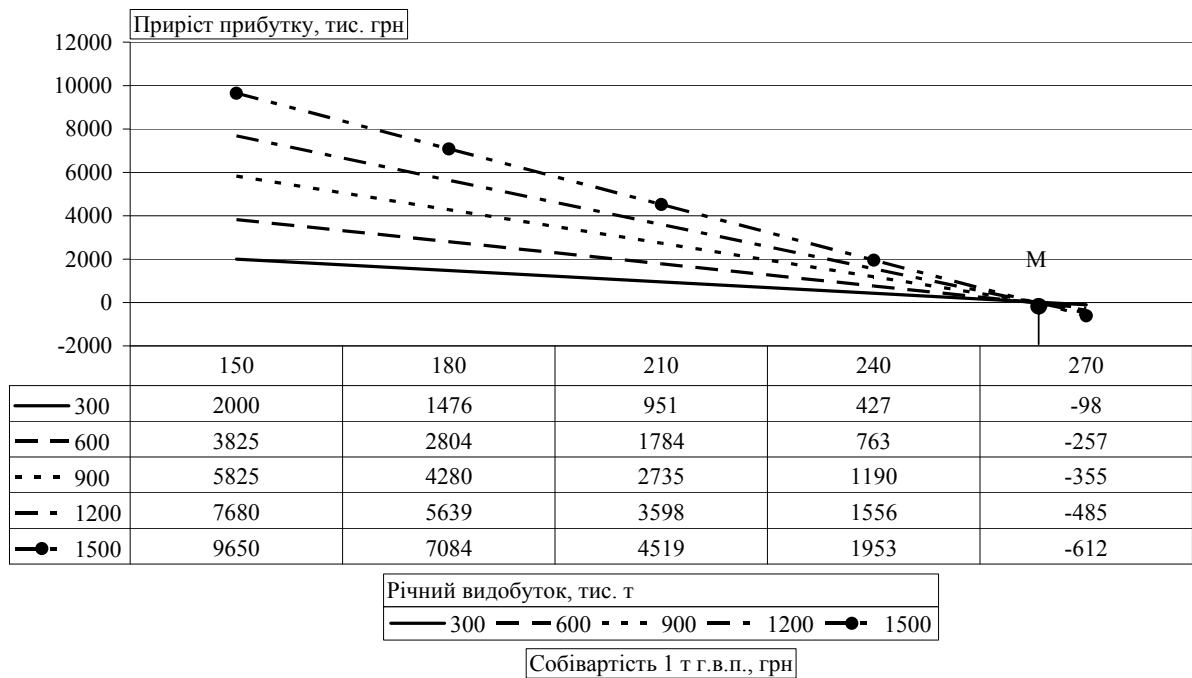


Рис. 1. Залежність прибутку шахти від собівартості 150, 180, 210, 240 і 270 грн./т г.в.п. за умов: ціна 1 т г.в.п. 260 грн.; потужність шахти 300, 600, 900, 1200 і 1500 тис. т; витрати на проведення розкосини 300 грн./куб. м та приріст видобутку з розкосин 15%.

Ціна 1 т г.в.п., грн | 260 | Приріст видобутку, % | 12 | Витрати, грн / куб. м | 300

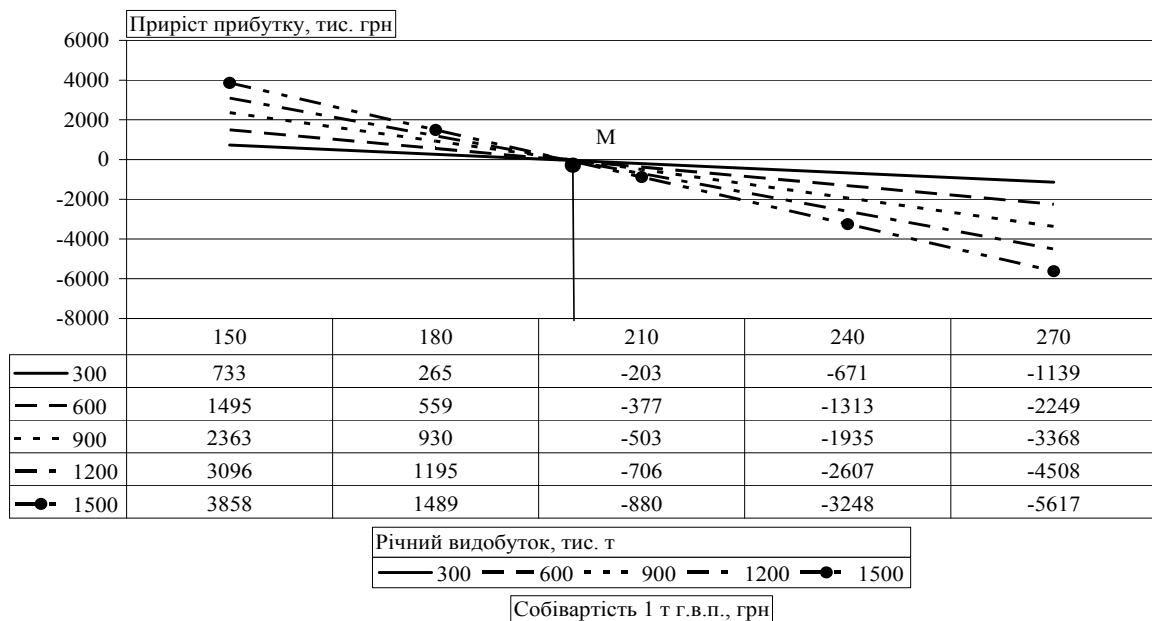


Рис. 2. Залежність прибутку шахти від собівартості 150, 180, 210, 240 і 270 грн./т г.в.п. за умов: ціна 1 т г.в.п. 260 грн.; потужність шахти 300, 600, 900, 1200 і 1500 тис. т; витрати на проведення розкосини 300 грн./куб. м та приріст видобутку з розкосин 12%.

Ціна 1 т г.в.п., грн 260 | Приріст видобутку, % 9 | Витрати, грн / куб. м 300

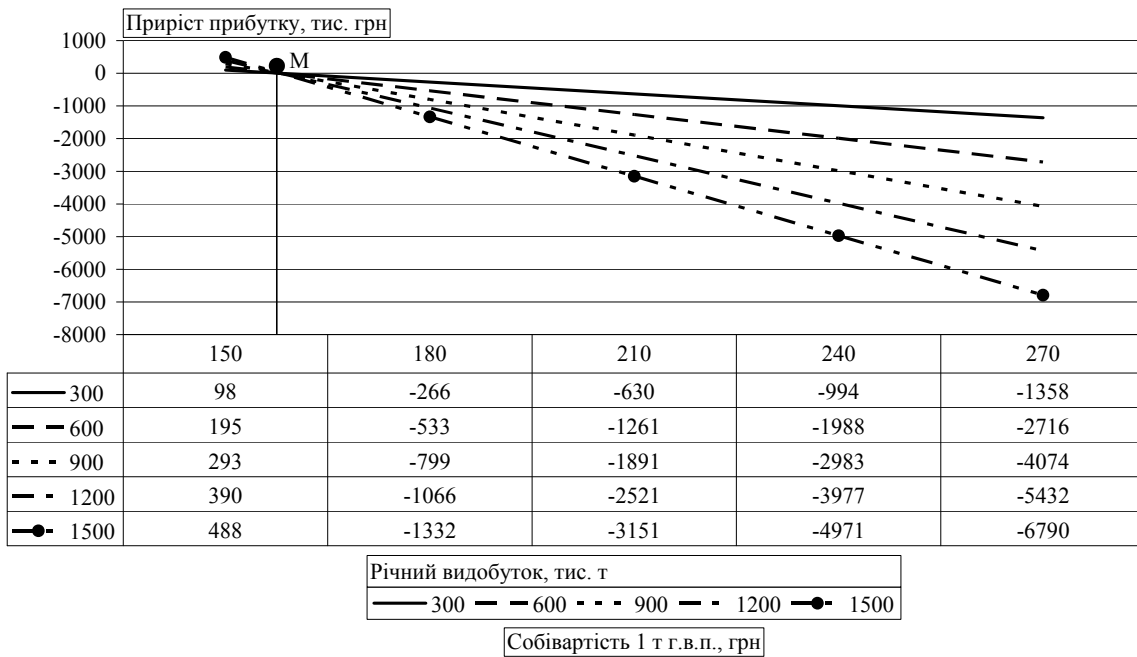


Рис. 3. Залежність прибутку шахти від собівартості 150, 180, 210, 240 і 270 грн./т г.в.п. за умов: ціна 1 т г.в.п. 260 грн.; потужність шахти 300, 600, 900, 1200 і 1500 тис. т; витрати на проведення розкосини 300 грн./куб. м та приріст видобутку з розкосин 9%.

Ціна 1 т г.в.п., грн 260 | Приріст видобутку, % 6 | Витрати, грн / куб. м 300

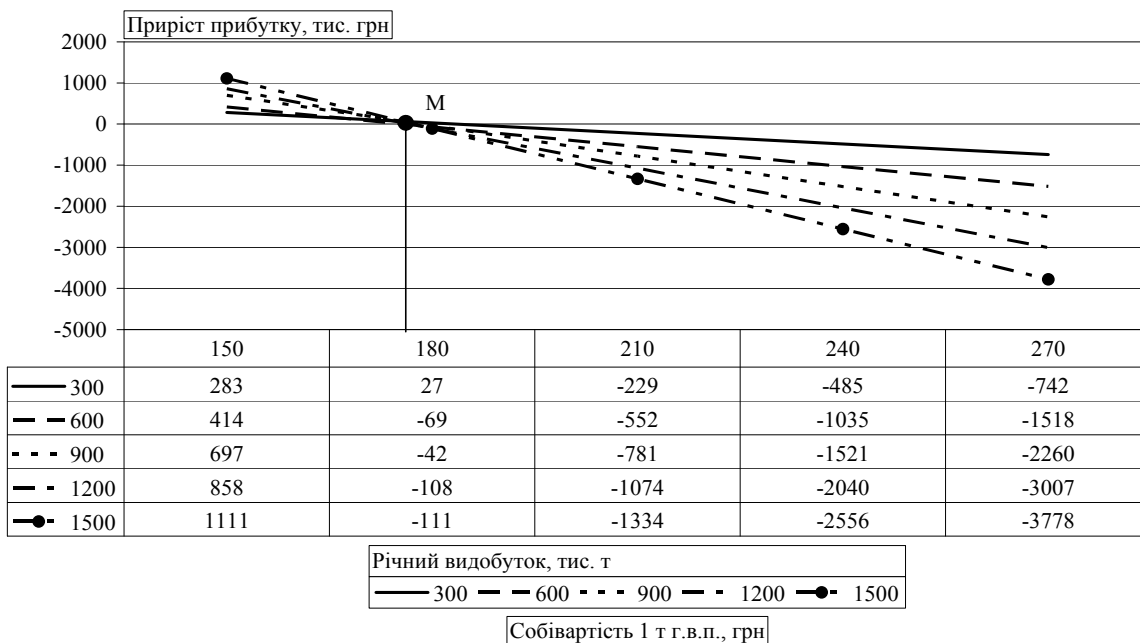


Рис. 4. Залежність прибутку шахти від собівартості 150, 180, 210, 240 і 270 грн./т г.в.п. за умов: ціна 1 т г.в.п. 260 грн.; потужність шахти 300, 600, 900, 1200 і 1500 тис. т; витрати на проведення розкосини 300 грн./куб. м та приріст видобутку з розкосин 6%.

Ціна 1 т г.в.п., грн|260|Приріст видобутку, %|3|Витрати, грн / куб. м|300

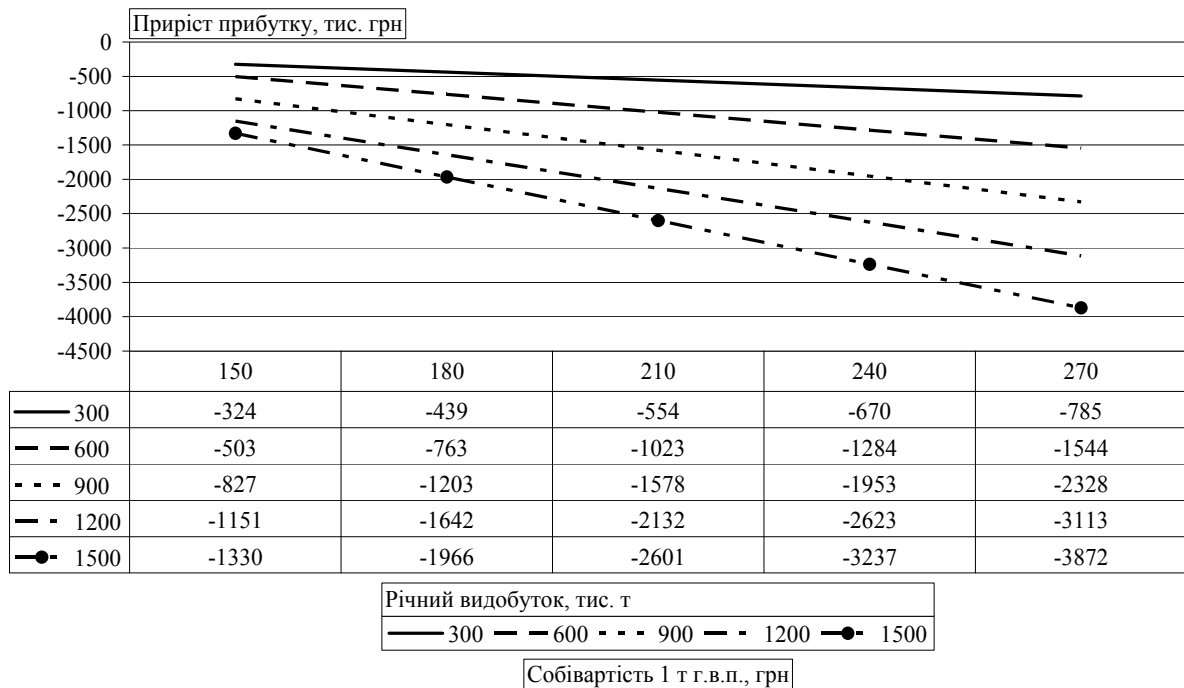


Рис. 5. Залежність прибутку шахти від собівартості 150, 180, 210, 240 і 270 грн./т г.в.п. за умов: ціна 1 т г.в.п. 260 грн.; потужність шахти 300, 600, 900, 1200 і 1500 тис. т; витрати на проведення розкосини 300 грн./куб. м та приріст видобутку з розкосин 3%.

При прирості 15% видобутку вугілля при проведенні штреків широким вибоєм (рис. 1) чим менша собівартість однієї тони готової вугільної продукції, тим вище приріст прибутку шахти.

Так, при наступному зростанні собівартості: 150, 180, 210, 240 і 270 грн./т г.в.п. абсолютний приріст прибутку шахти зменшується відповідно наступним чином:

- з 2000 до 1476, 951 і 427 тис. грн. при потужності шахти 300 тис. т;
- з 3825 до 2804, 1784 і 763 тис. грн. при потужності шахти 800 тис. т;
- з 5825 до 4280, 2735 і 1190 тис. грн. при потужності шахти 900 тис. т;
- з 7680 до 5639, 3598 і 1556 тис. грн. при потужності шахти 1200 тис. т;
- з 9650 до 7084, 4519 і 1953 тис. грн. при потужності шахти 1500 тис. т.

Збільшення собівартості до 270 грн./т г.в.п. при проведенні штреку широким вибоєм призводить до збитку (-98), (-257), (-355), (-485), (-612 тис. грн.) при потужності шахти 300, 600, 900, 1200 та 1200 тис. т відповідно (рис.1).

При збільшенні собівартості від 150 до 180 грн./т г.в.п. відносно зменшення приросту прибутку становить 0,7 рази для 300, 600, 900, 1200 та 1500 тис. т (табл.1).

З табл.1 зменшення приросту прибутку (збутку) при різній собівартості для кожної потужності шахти визначається наступною формулою:

$$\left(\frac{x_i}{x_0} - 1\right) \cdot 100\%, \quad (2)$$

де  $x_i$  - приріст прибутку (збутку) при кожному наступному змінненні значення собівартості від мінімального (базового) значення собівартості видобутку вугілля, тис. т;  $x_0$  - приріст прибутку (збутку) при мінімальному (базовому) значенні собівартості видобутку вугілля, тис. т.

Таблиця 1

Змінення приросту прибутку шахти при обсягу видобутку 15% при проведенні штреку широким вибоєм

Потужність шахти (річний видобуток)	Відносне зменшення приросту прибутку (збутку) при збільшенні собівартості вугілля			
	від 180 до 150	від 210 до 150	від 240 до 150	від 270 до 150
тис. т	грн./т г.в.п.			
300	$\frac{1476}{2000} = 0,7$	$\frac{951}{2000} = 0,5$	$\frac{427}{2000} = 0,2$	$\frac{(-98)}{2000} = -0,05$
600	$\frac{2804}{3825} = 0,7$	$\frac{1784}{3825} = 0,5$	$\frac{763}{3825} = 0,2$	$\frac{(-257)}{3825} = -0,07$
900	$\frac{4280}{5825} = 0,7$	$\frac{2735}{5825} = 0,5$	$\frac{1190}{5825} = 0,2$	$\frac{(-355)}{5825} = -0,06$
1200	$\frac{5639}{7680} = 0,7$	$\frac{3598}{7680} = 0,5$	$\frac{1556}{7680} = 0,2$	$\frac{(-485)}{7680} = -0,06$
1500	$\frac{7084}{9650} = 0,7$	$\frac{4519}{9650} = 0,5$	$\frac{1953}{9650} = 0,2$	$\frac{(-612)}{9650} = -0,06$

Підставивши у формулу значення з табл.1, можна констатувати наступне:

- при збільшенні собівартості від 150 до 180 грн./т г.в.п. відносне зменшення приросту прибутку становить 30% для всіх наступних значень потужності шахти 300, 600, 900, 1200 і 1500 тис. т.;
- при збільшенні собівартості від 150 до 210 грн./т г.в.п. відносне зменшення приросту прибутку становить 50% для всіх наступних значень потужності шахти 300, 600, 900, 1200 і 1500 тис. т.;
- при збільшенні собівартості від 150 до 240 грн./т г.в.п. відносне зменшення приросту прибутку становить 80% для тих же значень потужності шахти;
- при збільшенні собівартості від 150 до 270 грн./т г.в.п. відносне зменшення приросту прибутку становить 105% для тих же значень потужності шахти.

Таким чином, відносне зростання приросту прибутку має місце із зниженням собівартості 1 т г.в.п. при різній потужності шахти. Та навпаки, абсолютне значення прибутку збільшується із зниженням собівартості 1 т г.в.п. та збільшенням потужності шахти.

За результатами аналізу графічних та табличних даних на рис. 1-5 можна констатувати, що при інших рівних умовах приріст прибутку збільшується із збільшенням від 3 до 15% приросту видобутку вугілля від проведення штреку широким вибоєм та зменшенням собівартості 1 т. г.в.п. від 270 до 150 грн. при підвищенні потужності шахти від 300 до 1500 тис. т.

На графіках точка перетину М з віссю абсцис є межею економічної доцільності від проведення виробки широким вибоєм. Тобто прибуток та збиток шахти в даному випадку будуть рівними.

Чим більша величина приросту видобутку вугілля від проведення штреку широким вибоєм, тим більше вправо зміщується по осі абсцис точка перетину економічної доцільності проведення штреку широким вибоєм (рис. 1-4).

Із графічних та табличних даних (рис. 5) видно, що при прирості видобутку 3% для таких же значень інших ніж на рис. 1-4 чинників, збиток шахти є більшим за прибуток від проведення штреків широким вибоєм при кожному значенні собівартості 1 т г.в.п. (від 150 до 270 грн.) для всіх значень потужності шахти від 300 до 1500 тис. т.

Висновки.

1. Встановлено, що при прирості прибутку шахти необхідно проводити економіко-математичне моделювання значення собівартості вугілля (абсциса) при кожному змінні ціни тони готової вугільної продукції, витрат на проведення 1 куб. м розкосини та варіюванні приросту додаткового видобутку вугілля при проведенні штреків широким вибоєм.

2. Приріст видобутку шахти характеризується лінійним рівнянням, що описується зворотною залежністю річного видобутку вугілля (потужності шахти), собівартості однієї тони готової вугільної виробленої продукції, приростом видобутку вугілля від проведення штреку широким вибоєм, витратами на проведення 1 куб. м розкосини та прямою залежністю однієї тони готової вугільної виробленої продукції.

3. Відносне збільшення приросту прибутку має місце із зменшенням собівартості однієї тони готової вугільної виробленої продукції при різних значеннях потужності шахти, а абсолютне значення прибутку зростає з одночасним зменшенням собівартості тони готової вугільної продукції та підвищенням потужності шахти.

4. Перспективи подальших досліджень полягають в необхідності дослідження в напрямку впливу інших чинників розробленої економіко-математичної моделі за окресленою проблемою.

### *Література*

1. Теницкая Е.П. Учет потребительской стоимости пустых пород, получаемых при проведении выработок // Экономический вестник Национальной горной академии Украины. – 2001. - №2. – С.90.
2. Бойко В.В., Аскараров О.А., Теницька О.П. Економічна оцінка впливу зольності вугілля на вибір способу проведення гірничих виробок // Уголь України. – 2006. - №10. – С.7-9.
3. Теницкая Е.П. Экономическая оценка влияния зольности угля на выход концентрата при обогащении по давальческой схеме // Матер. міжнар. наук.-практич. конф. „Сталий розвиток гірничо-металургійної промисловості”. – Кривий Ріг: РВК КТУ, 2002.– Т.1. – С.180–181.
4. Пономаренко П.И., Теницкая Е.П. Технические предпосылки и экономическая целесообразность проведения выработок широким ходом в кризисных условиях угольной отрасли Украины // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2002. – №3. – С.79–80.
5. Пономаренко П.И., Теницкая Е.П. Экономические и экологические аспекты проведения выработок широким ходом // Metallургическая и горнорудная промышленность. – 2003. – №4. – С.89–92.
6. Теницька О.П. Обґрунтування методологічних підходів і вибір критерію ефективності при розробці економіко-математичної моделі ефективності проведення виробок широким вибоєм // Економіка: проблеми теорії та практики: Зб. наук. праць. – Дніпропетровськ: ДНУ. – 2006. – Т.1. – С.58-64.
7. Теницька О.П. Економіко-математична модель ефективності проведення штреку широким вибоєм // Аналітично-інформаційний журнал „Схід”. – Донецьк: Український культурологічний центр, 2006.–№1.–С.4-12.
8. Теницька О.П. Межі економічної доцільності розміщення порід від проведення у приштрековому виробленому просторі // Механізм регулювання економіки. – 2007. – №1. - С.163-170.

*Рекомендовано до публікації  
д.т.н., проф. Пономаренко П.І., 19.02.2010*

*Надійшло до редакції  
15.12.2009*