

ной работе технологический решений позволит помимо ликвидации ОВП, создать благоприятный ландшафт отвечающий требованиям определенного вида хозяйственной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Советская Энциклопедия. М., 1980 г. 1600 с.
2. Горлов В.Д. Рекультивация земель на карьерах. М., Недра, 1981. 260 с.
3. Барсуков В.И., Барсуков И.М. Охрана земель, при открытой разработке месторождений. – К.: Техника, – 150 с. – 1987 г.
4. НИ отчет по теме: «Развитие теории и методологии определения способа и конечной глубины открытой разработки крупноплощадных месторождений с большой мощностью вскрышных пород». Этап I. Днепропетровск НГУ. – 2006 г. – 158 с.
5. Эскин В.С. Рекультивация земель, нарушенных открытыми разработками. М. Недра. – 1975. – 184 с.

УДК 622.271:553.3/9

В.М. Ільєнко, інженер,
ДП «ДПІ «Кривбаспроект»

ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМУ ГІРНИЧИХ РОБІТ ПРИ ПЕРЕНОСІ КОНЦЕНТРАЦІЙНОГО ГОРИЗОНТУ КОМПЛЕКСУ ЦПТ ДЛЯ ПОДАЛЬШОЇ РОЗРОБКИ РОДОВИЩА «ВЕЛИКА ГЛЕЮВАТКА»

Рассмотрены преимущества и недостатки существующих вариантов переноса комплекса ЦПТ карьера №1 ОАО „ЦГОК”. Доказано, что в существующих экономических условиях при постоянной мощности карьера по руде рациональной является разработка месторождения „Большая Глееватка” с увеличенным текущим коэффициентом вскрыши.

MINING MODE OPTIMIZATION AT THE TRANSFER OF CONCENTRATION HORIZON OF CIRCLE-STREAM COMPLEX FOR SUBSEQUENT DEVELOPMENT OF DEPOSIT «VELYKA GLEUVATKA»

Advantages and lacks of existent variants of circle-stream complex transfer on quarry №1 are considered. It is proved that in modern economic terms at permanent productivity of quarry expedient is mining of deposit «Velyka Gleyuvatka» with increasing of current overburden ratio.

Відкрите акціонерне товариство «Центральний гірничо-збагачувальний комбінат» – одне з найбільших підприємств України з виробництва залізорудної сировини для металургійного комплексу держави та країн Східної Європи. Джерелом сировини комбінату є родовища залізистих кварцитів Велика Глеюватка, Петровське, Артемівське та поклад Південний Магнетитовий рудного поля шахти ім. Орджонікідзе.

Кар'єром №1 ВАТ "Центральний ГЗК" розробляються залізисті кварцити родовища Велика Глеюватка – I, II, IV залізистих горизонтів, які представлені двома типами руд – магнетитовими і окисленими залізистими кварцитами. В даний час видобуваються і переробляються лише магнетитові руди.

Родовище, що розробляється кар'єром №1, розкрите внутрішніми залізничними і автомобільними траншеями, пройденими по бортах кар'єру.

Спочатку ведення гірничих робіт в кар'єрі здійснювалось за традиційною схемою, з посуванням добувних і розкривних робіт переважно з півночі на південь. Але з середини 80-х років минулого століття система стала порушуватися, і відпрацювання кар'єру почалося окремими ділянками, з встановленням робочих бортів на тимчасовий контур з кутом відкосу борту, рівним або близьким до проектного кута неробочого борту кар'єру.

Для транспортування розкривних порід з верхніх горизонтів використовується залізничний транспорт. На нижніх горизонтах для вивезення руди і порід розкриву до перевантажувальних пунктів застосовується автомобільний транспорт.

З введенням в експлуатацію в 1984 році похилого конвейерного підйомника з річною продуктивністю 16 млн. т руда і скельні розкривні породи з глибоких горизонтів транспортуються автосамоскидами до концентраційного горизонту «мінус 134 м», а потім – конвейерами на поверхню і далі – залізничним транспортом відповідно на фабрику та у відвали.

У відпрацьованому вигляді кар'єр матиме наступні параметри:

- довжина по поверхні – 4130 м;
- ширина по поверхні – 1630 м;
- глибина до горизонту «мінус 326 м» – 400 м;
- площа по поверхні – 517 га.

Річна продуктивність кар'єру по руді 5000 тис. т в рік, розкривні породи виймаються в об'ємі 5500 тис. м³/рік, з поточним коефіцієнтом розкриву 1,1 м³/т і середнім – 0,92 м³/т.

Сьогодні кар'єр №1 постачає близько 40% руди від загальної потреби комбінату і собівартість 1 тонни руди з кар'єру №1 є найнижчою в порівнянні з рудою з кар'єрів №3, №4 і шахти Орджонікідзе (табл.1).

Таблиця 1 – Техніко-економічні показники роботи кар'єрів ВАТ "ЦГЗК"

	Од. вим.	2005 рік	2006 рік
Собівартість розкривних робіт:			
- кар'єр №1	грн/м ³	9,24	11,76
- кар'єр №3 та кар'єр №4	грн/м ³	15,26	15,68
Собівартість добувних робіт:			
- кар'єр №1	грн/т	26,12	28,20
- кар'єр №3 та кар'єр №4	грн/т	42,72	37,51
- ш. Орджонікідзе	грн/т	35,54	34,62

Основною транспортною артерією постачання руди з нижніх горизонтів кар'єру на поверхню є підземний дробильно-конвейерний комплекс (рис. 1), який був введений в експлуатацію в 1984 р.

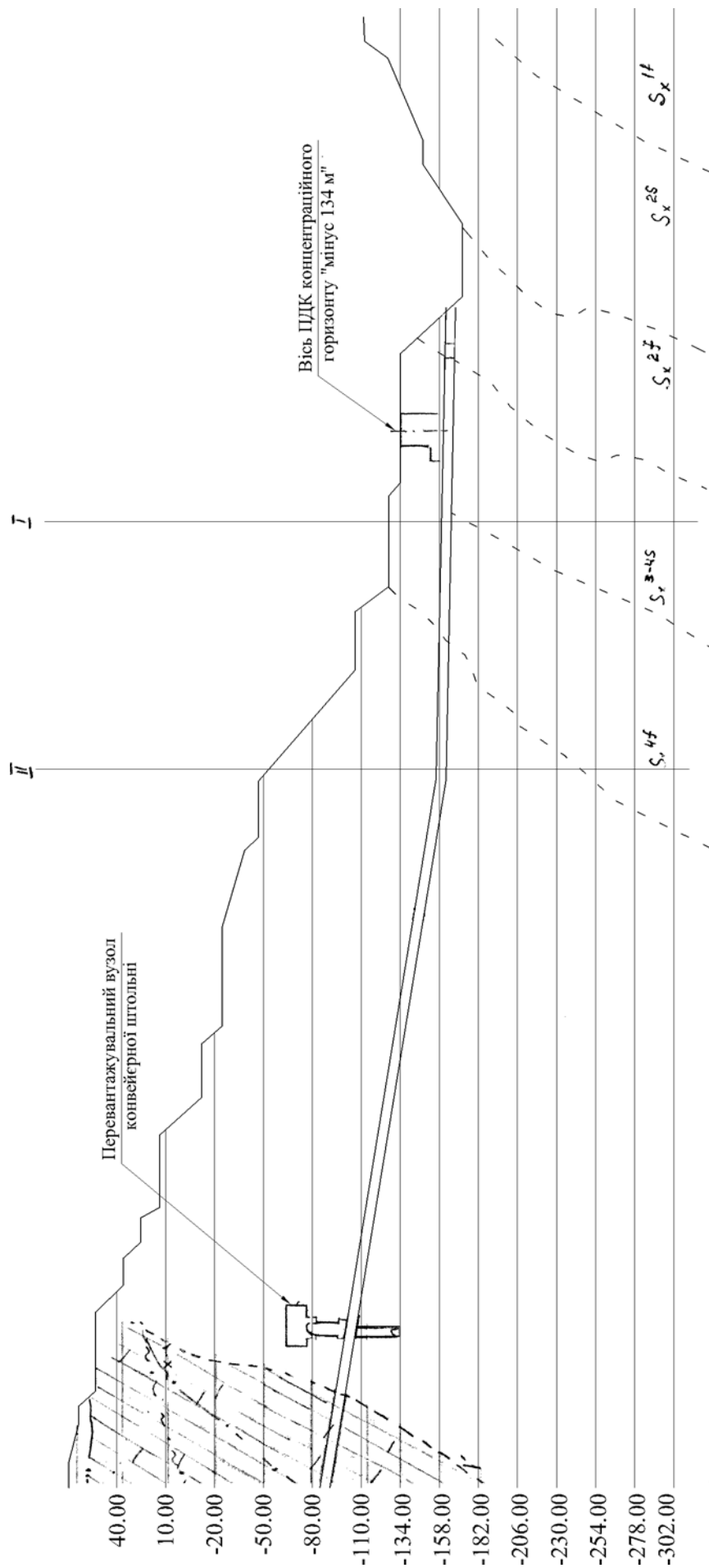


Рис. 1 – Комплекс циклічно-потокової технології кар'єру №1 ВАТ «Центральний ГЗК»

Аналіз роботи кар'єру показує, що без поглиблення гірничих робіт стабільно постачати гірничою масою дробильно-перевантажувальний пункт для видачі на поверхню неможливо, а подавати гірничу масу з горизонтів, розташованих вище позначки «мінус 134 м», економічно недоцільно. Концентраційний горизонт «мінус 134 м» підземного конвейерного комплексу розташований в робочій зоні в центральній частині кар'єру, через що гірничі роботи в кар'єрі ведуться на двох відокремлених ділянках: північній та південній. Також під концентраційним горизонтом законсервовані запаси магнетитової руди. Вони складають 16,0 млн. т.

Для розконсервації запасів, розташованих на нижніх горизонтах і для нормального розвитку кар'єра в глибину необхідним є перенесення дробильно-перевантажувального пункту в інше місце.

До складу комплексу входять наступні споруди:

- дробильно-перевантажувальний пункт на концентраційному горизонті «мінус 134 м»;
- конвейерна штольня;
- перевантажувальний вузел конвейерної штольні;
- похилий ствол;
- будівля над гирлом похилого ствола;
- поверхнева конвейерна галерея;
- перевантажувальна станція.

Дробильно-перевантажувальний пункт являє собою колодязь глибиною 30 м та діаметром 20 м, обладнаний конусною дробаркою крупного подрібнення типу ККД-1500/180 ГРЦ.

Похилий ствол пройдено з боку західного борту кар'єра під кутом 16° до горизонту з поверхні до позначки «мінус 80 м» довжиною 600 м. Вертикальна відстань конвейерного підйому від точки завантаження становить 250 м. Переріз ствола по наносах – круглий з тубінговим кріпленням, по скельних породах – з бетонним кріпленням. Конвейерна штольня довжиною 870 м має вихід у кар'єр на позначці «мінус 169 м».

Ширина конвейерної стрічки, що розташована у штольні та стволі, становить 2000 мм, продуктивність конвейєра – 3000 т/годину.

В похилому стволі, окрім конвейєра, розташований фунікулер для виконання монтажних та ремонтних робіт.

Для провітрювання конвейєрних виробок та допоміжних камер також існує вентиляційний ствол та допоміжні виробок.

Питання про перенос комплексу ЦПТ стоїть перед комбінатом ще з середини 90-х років минулого століття. У різні роки роботи кар'єру воно набувало різного характеру. З найбільш вагомих напрацювань, що стосуються переносу комплексу ЦПТ, можна відмітити наступні.

У роботі [1] було передбачено подальше поглиблення похилого ствола із будівництвом нового концентраційного горизонту «мінус 194 м». У зв'язку з цим було передбачено поглиблення ствола шахти «Вентиляційна» з горизонту «мінус 167 м» до горизонту «мінус 240 м», а також похилого ствола – з по-

значки «мінус 64,6 м» до позначки «мінус 240 м», та будівництво конвейерної штольні від похилого ствола в кар'єр до концентраційного горизонту «мінус 194 м».

Але у зв'язку з переходом до поетапного відпрацювання родовища та відставанням поглиблення гірничих робіт горизонт «мінус 194 м» на той момент часу не розкривався, і роботи по переносу комплексу ЦПТ було відкладено.

В альтернативу цьому також було розглянуто ще декілька варіантів. За одним із них гірничу масу з нижніх горизонтів на існуючу конвейерну штольню мала подаватися відкритими конвейерами, що розташовані на транспортних бермах західного борту кар'єра.

За іншим варіантом від існуючої штольні необхідно було пройти нову конвейерну штольню із будівництвом концентраційного горизонту «мінус 182 м» у північній ділянці кар'єра. Але жоден з альтернативних варіантів через економічну неефективність так і не був втілений в життя.

Після консервації запасів окислених руд в південній ділянці кар'єра було опрацьовано варіант розташування на південному борті кар'єра концентраційного горизонту з позначкою «мінус 194 м».

У роботі [2] передбачено влаштування конвейерного тракту в південній ділянці кар'єру у відкритому виконанні. Відпрацьовану південну ділянку передбачено було засипати скельними розкривними породами із влаштуванням траншеї, в котрій монтуються конвейери. Але із початком ведення гірничих робіт з будівництва траншеї виявилось, що економічно доцільнішим є влаштування у південній ділянці кар'єру внутрішнього відвалу розкривних порід. У зв'язку з цим перенос комплексу ЦПТ знову було відкладено.

Сьогодні кар'єр №1 працює з коефіцієнтом розкриву, рівним $1,1 \text{ м}^3/\text{т}$, і до 2010 року місткість внутрішнього відвалу на півдні кар'єру має заповнитися. Таким чином виникне потреба у перебудові існуючої транспортної схеми видачі розкривних порід з кар'єру. А разом із нею ще гостріше постане питання про ліквідацію існуючого концентраційного горизонту «мінус 134 м» для можливості відпрацювання законсервованих під ним запасів руди та вивільнення робочої зони в центральній частині кар'єру.

На сьогоднішній день найбільш очевидним і реальним до впровадження у життя варіантом переносу комплексу ЦПТ є укорочення конвейерної штольні з перенесенням існуючого концентраційного горизонту на захід по осі існуючої штольні між відмітками горизонтів «мінус 122 м» і «мінус 146 м». До основних переваг даного варіанту можна віднести:

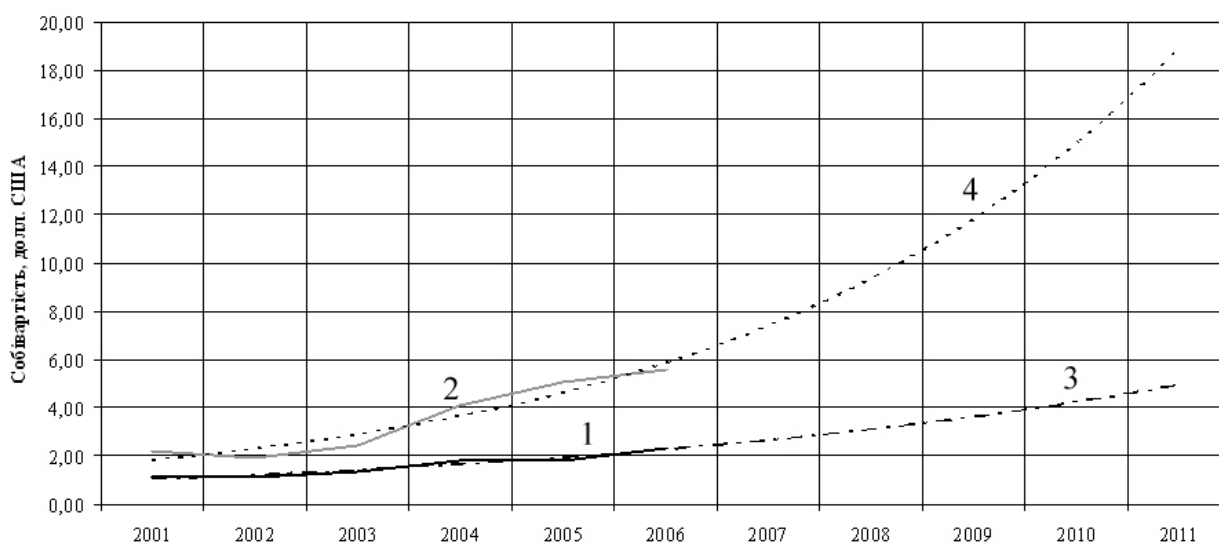
- відсутність потреби у виконанні додаткових об'ємів гірничокапітальних робіт;
- будівництво та введення в експлуатацію нового концентраційного горизонту відбуватиметься водночас з роботою існуючого, що не приведе до тривалого зупинення роботи конвейерного тракту;
- влаштування на концентраційному горизонті дробарки потужністю 10 млн. т гірничої маси на рік в деякій мірі вирішить питання про транспортування з кар'єру розкривних порід;

– будівництво і введення в експлуатацію нового концентраційного горизонту можливе вже через 3-4 роки.

Головним недоліком такого варіанту є розташування нового концентраційного горизонту в центральній частині робочої зони кар'єру, що через декілька років приведе до необхідності повторного переносу концентраційного горизонту, і як наслідок – нових капітальних витрат.

Також має місце варіант, котрий включає у себе ліквідацію існуючого комплексу ЦПТ і влаштування крутопохилого конвейєрного тракту відкритого типу в південно-західній ділянці кар'єра. В порівнянні з попереднім цей варіант характеризується більшими об'ємами підготовчих робіт. Так, він може бути введений в експлуатацію за умови інтенсифікації гірничих робіт на південно-західній ділянці борту кар'єра з відпрацюванням 4-го залізного горизонту на цій ділянці. Це зумовлює роботу кар'єру в найближчі роки з підвищеним коефіцієнтом розкриття, що дасть змогу виконати необхідний обсяг підготовчих робіт для введення нового комплексу ЦПТ.

Разом з цим, було проаналізовано техніко-економічні показники роботи кар'єру №1 за період з 2001 по 2006 роки. На їх основі було спрогнозовано собівартість добувних і розкривних робіт на наступні 5 років (рис. 2). Значення питомих витрат на добувні та розкривні роботи на період до 2011 року подано у таблиці 2. При розрахунках дисконтованої собівартості ставка дисконту була прийнята на рівні 9,5 % [6].



1-розкривні роботи; 2-добувні роботи;
3-розкривні роботи (прогноз); 4-добувні роботи (прогноз)
Рис. 2 – Динаміка росту питомої собівартості гірничих робіт

Як видно із таблиці, дисконтована собівартість як розкривних так і добувних робіт постійно зростає. Це свідчить про те, що у теперішніх економічних умовах робота кар'єру №1 ВАТ «ЦГЗК» з мінімальним поточним коефіцієнтом розкриття не є раціональною, через те, що із плином часу питомі витрати на виймання розкривних порід постійно зростатимуть і не зможуть бути ком-

пенсовані зростанням вартості грошей, що будуть заощаджені сьогодні від роботи з мінімальним коефіцієнтом розкриття.

Таблиця 2 – Техніко-економічні показники роботи кар'єру №1 ВАТ "ЦГЗК"

Рік	Собівартість розкривних робіт, доллар/м ³	Собівартість добувних робіт, доллар/т	Дисконтована собівартість розкривних робіт, доллар/м ³	Дисконтована собівартість добувних робіт, доллар/т
2000	2,54	2,09		
2001	1,09	2,17		
2002	1,11	1,90		
2003	1,34	2,42		
2004	1,79	4,11		
2005	1,80	5,10		
2006	2,33	5,58		
2007 (прогноз)	2,64	7,38	2,64	7,38
2008 (прогноз)	3,09	9,34	2,82	8,53
2009 (прогноз)	3,61	11,81	3,01	9,85
2010 (прогноз)	4,23	14,94	3,22	11,38
2011 (прогноз)	4,95	18,89	3,45	13,14

Таким чином можна зробити наступні висновки. У сучасних економічних умовах при сталій потужності кар'єру №1 по руді доцільним є ведення гірничих робіт з підвищеним коефіцієнтом розкриття. Це дозволить:

- при переносі комплексу ЦПТ врахувати технологічно досконаліші варіанти (ніж варіант із укороченням конвейерної штольні), які раніше не брались до уваги через великі обсяги підготовчих робіт з виймання розкриття;
- заощадити значні кошти за рахунок переносу витрат на виймання розкривних порід з майбутніх періодів, коли собівартість розкривних робіт буде набагато більшою (табл.2), на найближчі роки;
- вести гірничі роботи з робочими площадками нормальної ширини, що матиме позитивний вплив на ефективність роботи технологічного устаткування, а також підвищить безпеку ведення гірничих робіт.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Проект вскрытия и подготовки глубоких горизонтов карьера №1 ЦГОКа (II очередь углубки): Пояснительная записка. Проект 92072-ПЗ/ГП «ГПИ «Кривбасспроект». Инв № 29732. – Кривой Рог, 1994.
2. Проект углубки конвейерного тракта карьера №1: Пояснительная записка. Проект 96033-ПЗ/ГП «ГПИ «Кривбасспроект». Инв № 30375. – Кривой Рог, 1998.
3. Проект вскрытия и подготовки глубоких горизонтов карьера №1 ЦГОКа (II очередь углубки). Корректировка проекта: Пояснительная записка. Проект 92072-ПЗ/ГП «ГПИ «Кривбасспроект». Инв № 30784. – Кривой Рог, 2000.
4. Пешкова М.Х. Экономическая оценка горных проектов. – М.: Издательство Московского государственного горного университета. – 2003. – 422 с.: ил.
5. Вскрытие и подготовка глубоких горизонтов карьера №1 (III очередь углубки): Пояснительная записка. Проект 02025-ПЗ/ГП «ГПИ «Кривбасспроект». Инв № 32040. – Кривой Рог, 2004.
6. Норми технологічного проектування гірничодобувних підприємств з відкритим способом розробки родовищ корисних копалин. – К.: Міністерство промислової політики України. – 2007.