

УДК 622.272

Ступнік М. І., д.т.н., професор, Калініченко В. О., д.т.н., професор, Колосов В. О., д.т.н., професор (Криворізький національний університет)

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ СХЕМ РОЗКРИТТЯ ТА ПІДГОТОВКИ ГЛИБОКИХ ГОРИЗОНТІВ ШАХТ КРИВБАСУ**

**В роботі проаналізовано практику застосування та наведено шляхи удосконалення схем розкриття та підготовки родовищ для вирішення проблеми створення необхідних умов з підвищення продуктивності праці і своєчасного розкриття та підготовки запасів багатих залізних руд на глибоких горизонтах шахт Кривбасу.**

**Ключові слова:** залізородні родовища, шахта, розкриття, підготовка, горизонт, ствол, виробки.

**Проблема та її зв'язок з науковими та практичними завданнями.** В області розробки потужних крутоспадних і похилих рудних родовищ однією із найважливіших проблем залишається вибір та обґрунтування раціональних способів розкриття та підготовки глибоких горизонтів, оскільки вони визначають місце розташування стволів, головних квершлагів, транспортних і допоміжних штреків у шахтному полі, об'єми та обладнання дробильно-бункерних комплексів, обмежують висоту поверхів, обумовлюють терміни розкриття та підготовки поверхів і створюють жорсткі умови для підготовки й відроблення рудних блоків.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Дослідження питань розкриття та підготовки рудних родовищ на глибоких горизонтах включає великий комплекс задач, які залежать від гірничо-геологічних умов, застосованої технології підземної розробки, використаної гірничої техніки, умов безпеки та інших факторів. Однією з важливих задач дослідження є аналіз і оцінка застосованих способів і схем розкриття на даному родовищі, визначення основних напрямків подальшого удосконалення схем розкриття та підготовки нових глибоких горизонтів з урахуванням зарубіжного досвіду та тенденцій розвитку способів і схем розкриття та підготовки рудних родовищ на надглибоких горизонтах (1500-2500 м).

**Постановка завдання.** Метою роботи є вдосконалення теоретичних і методичних положень та розробка практичних рекомендацій щодо дослідження та удосконалення схем розкриття та підготовки глибо-

ких горизонтів залізорудних шахт Криворізького басейну.

**Викладення матеріалу та результати.** Вибір схеми розкриття є одним із основних і складних питань при проектуванні нових і реконструкції діючих рудників, які ведуть розробку рудних покладів на глибоких горизонтах.

Витрати на будівництво рудника, які залежать від схеми розкриття, як свідчить практика, складають 50-60% і більше від загальної суми капітальних вкладень. У зв'язку з цим до проектів розкриття та підготовки нових глибоких горизонтів повинні пред'являтися відповідні вимоги.

Рудопідйомні і допоміжні стволи повинні мати велику пропускну здатність; забезпечувати можливість приросту виробничої потужності та неперервність роботи рудника.

Практика роботи вітчизняних і зарубіжних рудників, які розробляють потужні крутоспадні родовища руд чорних і кольорових металів, показує, що найбільш «вузким місцем» у схемах розкриття є стволи і виробки, по яких здійснюється видача рудної маси.

З пониженням рівня гірничих робіт зменшується продуктивність рудопідйомних і допоміжних стволів, ускладнюється провітрювання глибоких горизонтів, що обумовлює гостру потребу в реконструкції шахт і заміні діючих підйомних установок на більш потужні.

На рудниках Криворізького басейну на сьогодні продуктивність існуючих скіпових підйомних установок практично досягає граничних можливостей. У цих умовах при переході на розробку нижчележачих горизонтів буде створюватися диспропорція між продуктивністю підйомних установок і потрібним обсягом видобутку руди.

Для збереження виробничої потужності шахт в останні роки почали здійснювати реконструкцію скіпових підйомних установок. У 2011 р. на шахті ім. Леніна замінили діючу скіпову підйомну установку на більш потужну, яка забезпечує підйом руди до глибини 1800 м. На черзі заміна скіпової підйомної установки на шахті «Октябрьська».

При існуючій технології і сучасному рівні технічних засобів підземної розробки рудних родовищ важливою умовою, яка забезпечує безперебійну і поточну роботу рудника, повинна бути наявність достатніх акумулюючих ємкостей для руди на окремих стадіях добування (випуск, доставка і навантаження, транспортування, механічне дроблення і видача руди на поверхню).

В середині 60-х років минулого століття на шахтах Криворізького басейну була впроваджена прогресивна на той час схема розкриття та підготовки глибоких горизонтів здвоєними поверххами.

Розкриття нових горизонтів здвоєними поверхами дозволило на 3-7% [1] зменшити витрати на гірничо-капітальні роботи, збільшити швидкість поглиблення вертикальних стволів до 5 проти 2,5-3 м/міс. і частку суміщення гірничо-капітальних робіт на двох горизонтах до 30-60% загальних їх об'ємів. Однак при цьому збільшились експлуатаційні витрати і ступінь подрібнення руди при перепуску по капітальним рудоспускам.

Аналіз практики застосування цієї схеми і дослідження показали, що розкриття здвоєними поверхами не вирішило проблеми створення необхідних умов для підвищення продуктивності праці і своєчасного розкриття та підготовки запасів руди, оскільки при цьому зберігаються наступні недоліки, які характерні для розкриття одиночними поверхами тієї ж висоти:

- транспортування електровозами рудної маси на проміжному горизонті потребує повного комплексу відкотних виробок великої площі перерізу та створення технологічних вузлів для розвантаження вагонеток;

- обводненість відкотних виробок і люків у початковий період експлуатації на кожному горизонті, оскільки вони розкриваються послідовно;

- необхідність проведення поверхових підняттяєвих одним вибоєм;

- послідовна схема підготовки і нарізки блоків з комплексом допоміжних підняттяєвих у кожному блоці;

- необхідність пересування гірників по підняттяєвим, трудомісткість доставки матеріалів, обладнання у блоки і до очисних вибоїв, незадовільне провітрювання.

При розкритті рудних покладів здвоєними поверхами і застосуванні систем підповерхового обвалення гірничо-капітальні, підготовчі й очисні роботи ведуться одночасно на 2-3 поверхах. Необхідність підтримки гірничих виробок на декількох горизонтах збільшує собівартість видобутку руди, утруднює провітрювання шахти.

Одночасна експлуатація двох горизонтів, підготовлених за ортовою комбінованою схемою, призводить до зниження продуктивності підземного транспорту – до 300-350 т/зміну на електровоз.

Пускові горизонти, як правило, обводнені із-за необхідності проведення підготовчих виробок одночасно з осушенням рудних покладів. Нарізку блоків теж розпочинають у неповністю здренованому рудному масиві.

Застосування схеми розкриття глибоких горизонтів здвоєними поверхами, якій притаманні відмічені недоліки, не призведе до різкого

Таблиця

Гірничотехнологічний стан розробки родовищ, гранична глибина підйому  
на можливі горизонти переходу на II-й ступінь розкриття

Шахта	Глибина розповсюдження родовища, м	Глибина горизонту, м			Гранична глибина підйому скіпової підйомної установки, м	Вантажо-підйомність скіпа, т	Теоретична оптимальна глибина I-го ступеня розкриття**), м	Можливий горизонт переходу на II-й ступінь розкриття, м
		експлуатаційного	підготовчого	розкриваючого				
ім. Артема №1	1640	955	1045	1135	1045*)	15	–	–
«Родіна»	2300-2500	1315	1390	1465	1600	50	1200-1400	1540
«Заря» - «Октябрська»	2500	1265	1340	1415	1360*)	50	1200-1400	1415
«Ювілейна»	2500-2700	1260	1340	1420	1700	50	1300-1400	1580
«Гвардійська»	2700	1270	1350	1430	1500	25	1300-1400	1510
ім. Леніна	2700-2800	1275	1350	1425	1800	50	1300-1400	1800

природокоористування

Вісник Національного університету водного господарства та природокоористування

підвищення ефективності підземної розробки рудних родовищ Кривбасу на глибинах 1300-1500м. У зв'язку з цим виникла нагальна необхідність дослідження та розробки нових ефективних способів і схем розкриття та підготовки глибоких горизонтів.

На теперішній час стан підземної розробки рудних родовищ і забезпечення гірничими та підйомними можливостями шахт Кривбасу в межах I-го ступеня розкриття характеризується даними, наведеними у таблиці.

Виконаними дослідженнями встановлено, що теоретична оптимальна глибина I-го ступеня розкриття рудних родовищ Кривбасу, на сьогоднішній день, змінюється в межах 1200-1400 м. Подальше розкриття та підготовка горизонтів нижче 1500 м, з урахуванням сучасних тенденцій у світовій практиці, може бути здійснене шляхом:

а) поглиблення рудопідйомних стволів до глибини 2000 м за умови заміни діючих нині скіпових підйомних установок на більш потужні з граничною глибиною підйому до 1900-2000 м;

б) переходу на II-й ступінь розкриття рудних покладів сліпими вертикальними рудопідйомними та допоміжними стволами, пройденими за зоною можливої деформації порід лежачого боку, до глибини 2300-2500 м.

**Висновки.** Схеми розкриття повинні бути простими, з можливо меншим числом і об'ємом на проміжних горизонтах камер, незначною протяжністю гірничих виробок і невеликим числом встановленого в них обладнання.

Виконаними дослідженнями доведено, що найбільш оптимальною схемою розкриття та підготовки глибоких горизонтів на шахтах Кривбасу є схема розкриття концентраційними горизонтами.

1. Инфантьев А. Н. Вскрытие и подготовка мощных рудных месторождений / А. Н. Инфантьев // М. : Недра, 1978. – 245 с.

Рецензент: д.т.н., професор Маланчук З. Р. (НУВГП)

---

**Stupnik M. I., Doctor of Engineering, Professor, Kalinichenko V. O., Doctor of Engineering, Professor, Kolosov V. O., Doctor of Engineering, Professor** (Kryvyi Rih National University)

**RESEARCH AND IMPROVEMENT OF DISCLOSURE SCHEMES AND KRYVBAS DEEP HORIZONS MINING PREPARATION**

**The paper analyzes the practice of and the ways to improve schemes opening and preparing the fields to address the necessary conditions to increase productivity and timely opening and preparation of rich iron ore reserves in Kryvbass deep horizons mines.**

**Keywords: iron ore deposits, mine, disclosure, training, horizon, trunk, working.**

---

**Ступник М. И., д.т.н., профессор, Калиниченко В. О., д.т.н., профессор, Колосов В. О., д.т.н., профессор (Криворожский национальный университет)**

### **ИССЛЕДОВАНИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СХЕМ ВСКРЫТИЯ И ПОДГОТОВКИ ГЛУБОКИХ ГОРИЗОНТОВ ШАХТ КРИВБАССА**

**В работе проанализирована практика применения и приведены пути усовершенствования схем вскрытия и подготовки месторождений для решения проблемы создания необходимых условий по повышению производительности труда и своевременного вскрытия и подготовки запасов богатых железных руд на глубоких горизонтах шахт Кривбасса.**

**Ключевые слова: железорудные месторождения, шахта, вскрытия, подготовка, горизонт, ствол, выработки.**