

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ВІДРОБКИ КОРИСНИХ КОПАЛИН В НЕРОБОЧИХ БОРТАХ КАР'ЄРІВ

Відкритий спосіб розробки корисних копалин, в порівнянні з підземним, характеризується більшими можливостями в забезпеченні високої продуктивності праці та низької собівартості продукції внаслідок застосування потужного технологічного обладнання, більш повним вилученням корисної копалин з надр, а також кращими санітарно-гігієнічними умовами праці робітників. Однак, головним недоліком відкритого способу розробки є необхідність виймання, переміщення та складування у відвали значних об'ємів пустих порід. Крім того, відкриті розробки обмежується граничною глибиною, після якої видобуток корисної копали є неефективним, оскільки збільшується поточний коефіцієнт розкриття та збільшується собівартість видобутку вище граничного значення. Вказані недоліки обмежують сферу застосування відкритого способу розробки корисних копалин. При цьому в надрах залишається значна кількість корисних копалин.

Аналіз родовищ, які відробляють відкритим способом, засвідчує, що в бортах кар'єрів залишаються 20-45% запасів корисних копалин. Запаси в бортах кар'єрів розміщені безпосередньо біля укосу або на відстані не більше 150 м до нього. Глибина залягання прибортових запасів, в основному, складає від 100 до 500 м. Однак досвід розробки родовищ, що відробляють відкритим способом, показує, що тільки 18 % гірничих підприємств проводять видобуток прибортових запасів. Інші переводять ці запаси в забалансові та списують. Таким чином, розробка прибортових запасів дозволила б збільшити ступінь виймання корисних копалин та підвищити ефективність освоєння родовища.

Для розробки залишених корисних копалин в неробочих бортах кар'єрів, основним методом в минулому було залишення ціликів і проведення гірничих робіт вибуховим способом. В цьому способі розробки є багато недоліків, зокрема: низька ефективність виконання робіт, незначний коефіцієнт вилучення, низька безпека, важке управління, вплив на борти та ін. Зважаючи на вищенаведене, для відробки запасів в бортах кар'єру найбільш доцільним є застосування безлюдної технології виймання пластів з відкритих виробок, в основі якої закладено принципи руйнування корисних копалин агрегатами з буровим або ріжучим виконавчим органом (Highwall). Видобуток комплексами Highwall широко використовується в США, Австралії, Індонезії через їх безпечність і економічність цього способу видобутку.

Зокрема, багато вугільних пластів, що на даний час є не економічні або технічно непридатні для звичайних методів виймання, можуть бути вийняті за допомогою Highwall комплексу. У своїй базовій заявці, видобуток Highwall є метод, що використовується після відкритої розробки, іноді до введення підземного видобутку. У цьому гірничому комплексі, комбайн безперервної дії або шнекова машина в основному використовується для виймання вугілля з неробочих бортирів.

На рис. 1 наведена класифікація гірських Highwall систем.

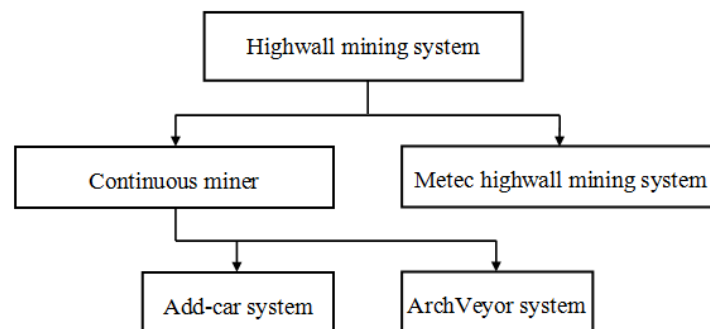


Рис. 1. Класифікація гірських Highwall систем

Система Miner називається безперервною (рис. 2), видобуток системою Highwall (МП) класифікується на два типи: перший являє собою систему Add-car, а другий представляє собою систему ArchVeyor (скребковий конвеєр). Система Add-car складається з комбайна безперервної дії, нарощувальної машини (конвеєрні автомобілі), укладальника конвеєру і навантажувачів (рис. 3). Система ArchVeyor складається з комбайна безперервної дії, ланцюгового конвеєра, який транспортує вугілля, і спорядженого автомобілю (рис. 4).



Рис. 2. Безперервний робочий орган.

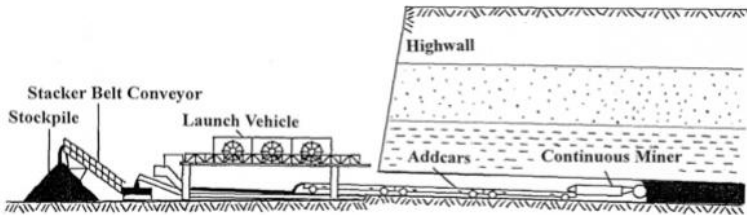


Рис. 3. Система наרוцувальної машини



Рис. 4. Скребок система Archveyor

Система Highwall (МП) може виймати отвори прямокутної форми довжиною до 350 м і більше, а розмір отвору залежить від характеристик комплексу. Міцність гірських порід, які здатен розробляти комплекс становить $f=3,8...7$. При видобутку здійснюється повний автоматизований контроль системи та гірського масиву (покрівлі і підшви) за допомогою передових технологій навігації: пасивного гамма детектора, інклінометрів, лазерного гіроскопа (RLG) і логічного контролера (PLC).

В залежності від розміру ріжучого модулю комплекс Highwall (МП) дозволяє відробляти вугільні пласти потужністю від 1,1 м до 4,8 м з максимальним кутом падіння і повороту пласта до 25° та пласти потужністю від 4,5 м з кутами падіння $50-90^\circ$. Об'єм втрат складає від 20 до 25 %.

Система Highwall зі шнековим виконавчим органом (Metec highwall mining system) в порівнянні з попередніми конструкціями більш проста і може утворювати отвори довжиною понад 100 м і діаметром 0,5 м або більше у вугільних пластах, залежно від способів застосування (рис. 5, 6). Ця система більш маневрена, ніж система МП. Однак, міцність порід, які здатен розробляти комплекс не перевищує $f=3$.

Шнекова система Highwall в загалом покращила видобуток корисних копалин у зв'язку з її безпечністю і продуктивністю. Тим не менш, її застосування обмежене умовами залягання, параметрами та властивостями пластів: кут падіння (не більше $16-25^\circ$), потужність, кривизна, тріщинуватість, наявність розломів і вигинів та ін.



Рис. 5. Шнекова система



Рис. 6. Шнекова гірничча система.

Досвід застосування систем Highwall на кар'єрах світу, лабораторні дослідження та чисельне моделювання закордонних вчених показують, що шнекові гірничовидобувні системи (Metec highwall mining system) забезпечують більшу стабільність гірничих виробок та стійкість відробленого борта кар'єра ніж системи виймання з безперервним робочим органом.