

Житков Д. магістрант
кафедри відкритих гірничих робіт
гірничо-металургійний факультет
2 курс, ГІВ-20 М
Луценко С.О., к.т.н., доцент
доцент кафедри відкритих гірничих робіт
Григор'єв Ю.І., к.т.н., старший викладач
кафедри відкритих гірничих робіт
Криворізький національний університет

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИСОТИ УСТУПУ В УМОВАХ ВІДКРИТОЇ РОЗРОБКИ РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН

Одним з основних елементів системи розробки є уступ. Висота уступу, в свою чергу, важливий параметр, який впливає на якісні та кількісні показники видобутку корисних копалин.

У практиці проектування, будівництва та експлуатації кар'єрів завжди доводиться визначати висоту уступів відповідно до конкретних гірничо-геологічних умов, гірничотехнічних можливостей і рядом інших факторів, що вимагають обліку для визначення цього важливого параметра.

Проблема оптимізації параметрів і конструкцій бортів кар'єрів нерозривно пов'язана з можливістю радикального скорочення витрат на експлуатацію родовища в цілому, за рахунок зниження обсягів розкривних робіт, або зростання частки відпрацювання запасів родовища ефективним відкритим способом, при економічно доцільному коефіцієнті розкриву. В даний час існуючі нормативні документи і прийняті методи оцінки стійкості укосів уступів і бортів кар'єрів базуються, головним чином, на положеннях механіки ґрунтів і свого часу були розроблені, в основному, для відносно неглибоких кар'єрів в умовах масивів, представлених пухкими або неміцними осадовими породами. Поширення цих методів на скельні породи супроводжується зайвим запасом в розрахунках конструкції бортів і уступів. Вказівки по вибору висоти уступу не наводяться ні в нормах, ні в методиках технологічного проектування кар'єрів.

Висота уступу визначається і зазвичай призначається постійною на весь період відпрацювання кар'єру. Більш правильно вважати, що висота уступів повинна відповідати умовам розробки кар'єру в кожен з його періодів роботи.

В результаті аналізу минулих досліджень виявлено існування двох напрямків при дослідженні висоти уступу: перший базується на обліку технічних показників, другий - на методі техніко-економічного аналізу.

В даний час з'являється нова, більш продуктивна і функціональна гірничодобувна техніка, для якої відсутнє техніко-економічне обґрунтування висоти уступів. Таким чином, для конкретних гірничо-геологічних умов необхідно встановлювати оптимальну висоту уступів за впливом перерахованих факторів (розмір продуктивності по корисній копалині і тривалість стабільного періоду на цьому рівні продуктивності: терміни досягнення обраної або заданої продуктивності при мінімальних термінах будівництва та обсяги гірничокапітальних робіт; найвигідніше для цієї продуктивності календарний розподіл обсягів робіт по гірничій масі; мінімальні витрати по сумі основних процесів на виймання 1 м гірничої маси; технологічне обладнання, яке відповідає даним умовам і продуктивності; якість видобутої корисної копалини і т.д.). При збільшенні висоти уступу змінюється також кут укосу кінцевого борту. При цьому в багатьох випадках вдається істотно збільшити кути нахилу бортів і це викличе суттєву економію коштів, оскільки кожен градус нахилу борта довжиною 1 км призводить до зниження обсягу розкривних порід на 3-4% від їх загального обсягу. В цілому збільшення кутів нахилу бортів кар'єрів, що працюють в даний час, може досягати десяти градусів, і тоді економічний ефект від реалізації цієї розробки складе кілька сотень мільйонів гривень на кожному кар'єрі [3]. Зменшення обсягів розкривних порід, які необхідно було б вивезти і розмістити в відвалах при існуючих значеннях кутів нахилу бортів, для кар'єру глибиною близько 500 м становить близько 80 млн. м³. У методології проектування кар'єрів відсутні науково обґрунтовані методики визначення висоти уступу з урахуванням системного підходу. Встановлені залежності параметрів і показників системи розробки від висоти уступів кар'єру, дозволять приймати обґрунтовані, достовірні проектні рішення і підвищити ефективність експлуатації родовища.

Іншими словами, все основне коло питань, пов'язаних з проектуванням кар'єру, необхідно вирішувати у зв'язці з визначенням оптимальної величини висоти уступу.

Вибір раціональної висоти уступів для певного періоду розробки повинно проводитись на основі ретельного аналізу гірничо-геологічних і гірничо-технологічних факторів і техніко-економічних показників за основними процесами виробництва гірничих робіт.

Встановлено, що швидкість зниження робіт обернено пропорційна висоті уступу. Чим більше час підготовки горизонту до експлуатації, тим менше швидкість зниження гірничих і, відповідно, видобувних робіт.

Аналіз розвитку фронту видобувних робіт, швидкості проходки траншей і швидкості зниження звичайних робіт, показав, що всі вони знаходяться в безпосередній залежності від висоти уступів.

Отже, і продуктивність кар'єру по руді безпосередньо залежить від висоти уступів, причому залежність оберненопропорційна. Іншими словами, чим більше висота уступу, тим менше можлива продуктивність кар'єру по руді. Тому при проектуванні, зокрема, при визначенні розміру продуктивності кар'єру по корисній копалині, необхідно ретельно аналізувати гірничо-геологічні та гірничотехнічні умови розробки по всій передбачуваній глибині кар'єру з метою виявлення зон, де знадобиться зміна висоти уступу для забезпечення стабільності обсягу видобувних робіт.

На основі висновків можна сформулювати наступні задачі досліджень відносно подальшого розвитку питання обґрунтування висоти уступу в умовах відкритої розробки родовищ корисних копалин:

1. Встановити вплив висоти уступу на режим роботи за гірничою масою і показники розвитку видобувних робіт
2. Дослідити вплив висоти уступу на економіку технологічних процесів.
3. Обґрунтувати та розробити методику визначення висоти уступу при проектуванні відкритої розробки крутоспадних родовищ.