

АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ЩОДО ВПЛИВУ ГЛИБИНИ РОЗРОБКИ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ГІРНИЧИХ РОБІТ

На більшості глибоких кар'єрів з пониженням гірничих робіт гірничо-геологічні, організаційні і техніко-економічні умови розробки погіршуються. Найбільший вплив на зміну техніко-економічних показників транспорту здійснює об'єм перевозок, відстань транспортування і глибина розробки. В залежності від цього змінюється продуктивність транспортних засобів, трудоемність транспортних операцій і затрати на перевезення. В більшості випадків, чим глибше стає кар'єр, тим менша продуктивність транспортних засобів.

У цих випадках продуктивність транспортних засобів циклічної дії підпорядковується наступній залежності і визначається на глибині H :

$$Q_H = Q_0 K_b K_y, \quad (1)$$

де Q_0 – продуктивність транспортних засобів на поверхні; K_b – коефіцієнт використання транспортних засобів протягом зміни по організаційному фактору на глибині H ; K_y – коефіцієнт ускладнення гірничо-геологічних умов.

Також продуктивність транспорту циклічної дії, згідно з дослідженнями Васильєва М. В., зменшується з глибиною через збільшення відстані транспортування, зменшення швидкості руху, змінюючись відповідно за наступною закономірністю

$$Q_H \approx Q_0 (L_0 + HK_{p.t} / i)^n - mH, \quad (2)$$

де L_0 – відстань транспортування при $H_0=0$ м; i – ухил транспортних комунікацій; $K_{p.t}$ – коефіцієнт розвитку траси; n, m – емпіричні коефіцієнти.

Залежності зміни техніко-економічних показників практично враховують дальність транспортування і не в повній мірі висоту підйому гірничої маси на поверхню і її вплив на продуктивність і собівартість транспортування.

При невеликій глибині кар'єру (до 80-100 м) для автомобільного і залізничного транспорту це не має важливого значення. Тому до останнього часу визначення продуктивності цих видів транспорту і затрат на переміщення гірничої маси відбувалося виходячи із дальності транспортування з диференційним урахуванням, в окремих випадках, швидкості руху транспортних засобів у вантажному і порожняковому напрямках на постійних і тимчасових комунікаціях.

Однак дослідженнями було встановлено, що при глибині кар'єрів 200 м і більше відбувається непропорційне збільшення питомих затрат в порівнянні зі зростанням дальності транспортування.

В якості комплексного показника складності і трудоемності транспортування гірничої маси різними видами транспорту, який би враховував одночасно дальність транспортування і висоту підйому гірської маси, запропоновано використовувати наведений тонно-кілометр, визначений з урахуванням наведеної надлишкової висоти підйому до еквівалентної відстані транспортування (по В.Л. Яковлеву):

$$l_n = l_0 + K_n H, \quad (3)$$

де l_n – наведена відстань транспортування, м; l_0 – фактична відстань транспортування, м; H – висота підйому (різниця відміток між точками навантаження і розвантаження), м; K_n – коефіцієнт пропорційності, який залежить від виду транспорту:

автомобільному транспорті – 0,03;

залізничному транспорті – 0,22;

конвеєрному транспорті – 0,015.

З пониженням гірничих робіт довжина активного фронту в кар'єрі зменшується, що призводить до зменшення довжини екскаваторних блоків і, як наслідок, ускладнення транспортної схеми автомобільних доріг і залізничних колій. Це призводить до зниження швидкості руху автосамоскидів, вагової норми поїзда і впливає на продуктивність транспортних засобів. Зі збільшенням глибини гірничих робіт зменшується ширина робочих площадок, що також викликає зниження продуктивності обладнання. По даним досліджень

для кар'єрів Кривбасу, зниження продуктивності автосамоскидів на кожні 100 м глибини в діапазоні глибин 50-259 м складе до 10-15% і в діапазоні глибин 250-400 м – до 20-25%.

При зміні глибини кар'єра від 100 до 600 м затрати на транспортування корисної копалини на поверхню збільшується у 2-3 рази майже пропорційно глибині розробки. Це збільшення викликано в основному збільшенням відстані транспортування. Гранична вага трудоемності транспорту на сучасних кар'єрах, які використовують автомобільний і залізничний транспорт, досягає 40-50 % загальних трудових затрат. Зі збільшенням глибини розробки вона значно зростає і при досягненні кар'єром глибини 300-400 м складає не менше 65-70 %. Найменшою трудоемністю характеризується комбінований транспорт, особливо автомобільний зі стрічковими конвеєрами, що пояснюється головним чином незначною кількістю обслуговуючого персоналу і можливістю автоматизації доставки гірської маси на поверхню при конвеєрному підйомі. Найбільші трудові затрати мають місце при залізничному транспорті, трудоемність якого різко зростає із збільшенням глибини розробки. Якщо при глибині кар'єра 50 м на транспортування 1000 т руди витрачено 7,6 люд.-змін, то при глибині кар'єра 250-300 м буде витрачено 13,6-15,5 люд.-змін. З глибиною кар'єра різко зростають трудові затрати на обслуговування і експлуатацію мережі залізничних колій, управління транспортом та інше.

Основним шляхом зменшення негативної дії глибини кар'єра на техніко-економічні показники транспорту є його реконструкція, застосування раціональних схем розкриття глибоких горизонтів, заміна іншим більш ефективним видом транспорту, часткове або повне його переозброєння більш сучасними і продуктивними транспортними засобами. Також резервом покращення роботи транспорту є вдосконалення діючих видів транспорту: перебудівництво транспортних комунікацій, збільшення швидкостей руху і обміну транспортних засобів у кар'єрі, механізація допоміжних робіт, організація і управління транспортом.