

МЕТОДИКА ОБГРУНТУВАННЯ ЧАСОВИХ РАМОК ГІРНИЧОГО ОБЛАДНАННЯ

Встановлення оптимального часу для проведення ремонтних робіт є ключовим аспектом для зниження витрат на обслуговування. Зі зменшенням інтервалів між ремонтами зростає не тільки кількість ремонтів, але й споживання запчастин, тоді як збільшення цих інтервалів призводить до зростання кількості поломок та, відповідно, до збільшення трудомісткості ремонтних робіт. Обидва ці фактори спричиняють економічно неефективне зростання кількості відключень та вартості ремонтів.

Через значну різноманітність термінів служби, визначення оптимальної частоти ремонтів для гірничих машин представляє собою складне завдання, яке можливо вирішити лише за допомогою економічного аналізу. З огляду на те, що час простою обладнання зазвичай компенсується за рахунок використання резервного обладнання у гірничодобувній промисловості, зміни в часі простою через різну частоту ремонтів впливають як на поточні витрати, так і на капітальні інвестиції. Таким чином, при виборі частоти ремонтів слід враховувати не тільки ефективність поточних експлуатаційних витрат, але й одноразові капітальні вкладення, перераховані в річний еквівалент за допомогою стандартного коефіцієнта ефективності.

На вибір частоти ремонту в основному впливають такі елементи витрат: оплата праці ремонтників; вартість деталей, що підлягають заміні при ремонті; амортизаційні витрати та вартість запасного обладнання для компенсації втраченого робочого часу машин; вартість простою і т.д. З урахуванням цього формула визначення оптимальних періодів ремонту виражається наступним чином:

$$U1 = \frac{(C_p + C_d) * P + (C_o + C_n) * Q}{ICP} + \frac{(d + EH) * CM}{t_p n} = \min \quad (1)$$

де $U1$ – цитована вартість, грн/одинаця роботи машини, грн/одинаця виводу машиною; C_p і C_o – відповідно витрати, пов'язані з виконанням планового та післявідмовного ремонту (заробітна плата з нарахуваннями та ремонтні матеріали), грн.; C_d – вартість деталей, що замінюються під час ремонту, грн.; P і Q – відповідно ймовірність безвідмовної роботи та відмов при обраній періодичності ремонтів; ICP – середня тривалість роботи машини в одиницю часу при виробленні продукції між плановими та післявідмовними ремонтами; d – норма амортизації на реновацію цього типу машин, частки одиниці; EH – нормативний коефіцієнт порівняльної ефективності капітальних вкладень; CM – вартість машини, грн.; t_p – режимний фонд часу роботи машин; n – коефіцієнт технічного використання машин. Середня тривалість роботи машини між плановими та післявідмовними ремонтами може бути розрахована за виразом $I_{cp} = \Pi * P + (L - z_o G) * Q$, де Π – прийнята періодичність планових ремонтів; L – середня довговічність деталей, знайдена як математичне очікування із достатньої кількості спостереження; z_o – квантиль розподілу, що відповідає середньому терміну післявідмовних ремонтів, знаходиться з таблиць математичної статистики за середньою ймовірністю безвідмовної роботи; Q – середнє квадратичне відхилення довговічності деталей.

Коефіцієнт технічного використання в цьому випадку розраховується за виразом

$$n = \frac{ICP}{ICP + t_{п1} P + t_{п0} Q} \quad (2)$$

де $t_{п1}$ і $t_{п0}$ – середня тривалість простою обладнання для поточного та післязагадкового ремонту.

Для того, щоб визначити оптимальні періоди ремонту за формулою (1), необхідно в першу чергу визначити закономірність терміну служби основних деталей машини, що дозволить за прийнятими проміжками часу між ремонтними періодами знаходити відповідні значення P і Q .

Визначення терміну служби деталей машин здійснюється за допомогою збирання інформації про їх заміну в машинах, що експлуатуються, та аналізу цих даних за допомогою математичної статистики. Цей процес дозволяє істотно збільшити продуктивність роботи обладнання для гірничо-збагачувальних підприємств.