

ВИБІР МЕТОДУ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ КУЛЬОВИХ МЛИНІВ

Кульові млини — найбільш розповсюджені машини з усіх відомих для тонкого подрібнення. Як тіла мелення в кульових млинах використовуються металеві кулі діаметром 30...125 мм, що заповнюють до 45% об'єму барабану. На практиці на підприємствах Кривбасу кульові млини часто завантажуються продуктом дробарок дрібного дроблення, максимальна фракція якого становить 15...20 мм, що знижує продуктивність млина та збільшує зношення його елементів. При експлуатації барабанного млина зі сталевими тілами мелення витрати на покриття зносу шарів, стержнів, футеровки та корпусних деталей складають одну з основних статей затрат на подрібнення і досягають вартості енергетичних затрат, а інколи і перевищують їх. Наприклад при збагаченні криворізьких магнетитових кварцитів вартість відновлення деталей млина, складає 30-35 % загальної вартості подрібнення.

У результаті експлуатації поверхні торцевих стінок і барабанів кульових млинів, що контактують із рудою яка подрібнюється, піддаються ударно-абразивному зношуванню. Як правило, кришки зношуються по всій поверхні, причому зношування йде нерівномірно й має різну глибину. Зношування барабанів носить місцевий характер у вигляді так званих «вимойн» різного розміру й глибини. При експлуатації кульових млинів, крім природного зношування металевих куль і футеровок, зношуються підшипники й цапфи, барабан і передавальні механізми й т.п. Розробляючи технологічний процес відновлення деталей млина, враховується ряд вихідних даних: розміри, форма і точність виготовлення деталі, її матеріал, термічна обробка, умови роботи, вид і характер дефекту, виробничі можливості ремонтного підприємства тощо.

При виборі способу відновлення деталей керуються трьома критеріями: застосовності, довговічності і техніко-економічним. Критерій застосовності є технологічним і визначає принципову можливість застосування різних способів відновлення відносно конкретних деталей. Цей критерій описується функцією:

$$K_3 = \varphi \left(M_D; \Phi_D; D_D; C_D; H_D; \sum_{i=1}^m T_i \right), \quad (1)$$

де M_D — матеріал деталі; Φ_D — форма відновлюваної поверхні деталі; D_D — діаметр відновлюваної поверхні деталі; C_D — спрацювання деталі; H_D — навантаження, яке сприймає деталь; $\sum_{i=1}^m T_i$ - сума технологічних особливостей способу, які визначають галузь його раціонального застосування.

За даним критерієм вибирають конкурентні способи для подальшої оцінки їх за допомогою інших критеріїв. Критерій довговічності визначає працездатність відновлюваних деталей. Його виражають через коефіцієнт довговічності, під яким розуміють відношення довговічності відновленої деталі до довговічності нової. Він визначається як функція:

$$K_D = f_1(k_C; k_B; k_{зч}), \quad (2)$$

де k_C — коефіцієнт стійкості проти спрацювання; k_B — коефіцієнт витривалості;

$k_{зч}$ — коефіцієнт зчеплення;

Техніко-економічний критерій — функція двох аргументів:

$$K_{m.e.} = f_2(k_{пр}; e), \quad (3)$$

де $k_{пр}$ — коефіцієнт продуктивності способу; e — показник економічності способу.

Даний підхід до розробки технологічного процесу ремонту кульового млина дає змогу більш раціонально обрати метод відновлення торцевої кришки розвантаження кульового млина.