

## ВПЛИВ КОЛИВАНЬ І ОБМЕЖЕНЬ КОЕФІЦІЄНТА ВИКОРИСТАННЯ ЕКСКАВАТОРА В ЧАСІ НА ЙОГО ЕКСПЛУАТАЦІЙНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ

Коефіцієнт використання екскаватора в часі є одним із головних показників при розрахунку його експлуатаційної продуктивності.

Дослідження показали, що формування коефіцієнта використання екскаватора в часі  $K_B$  як за зміну, так і за місяць є процесом випадковим зі щільністю ймовірності розподілу

$$\omega_{K_B} = \frac{(\lambda K_B t_3)^{n-1}}{\Gamma(n)} \exp -\lambda K_B t_3, \quad (1)$$

де  $\lambda$  – інтенсивність копання,  $c^{-1}$ ;  $n$  – кількість циклів копання за зміну;  $\Gamma(n)$  – гама функція від кількості циклів копання за зміну;  $t_3$  – тривалість зміни.

При кількості черпань за зміну  $n > 20$  щільність розподілу ймовірності (1) асимптотично переходить в нормальний розподіл (закон Гауса).

Для всіх екскаваційних вибоїв характерне обмеження коефіцієнта використання екскаватора в часі на максимальному рівні є  $K_B^{\max} = 0,6 \dots 0,7$ . Таким чином щільність ймовірності для  $K_B$  асимптотично спрямовується не до нормального, а до усіченого нормального розподілу

$$\omega_{K_B} = \frac{C_{KB}}{\sqrt{2\pi}\sigma_{KB}} \exp \left\{ -\left( \frac{K_B - \bar{K}_B}{\sigma_{KB}} \right)^2 \right\}, \quad (2)$$

де  $C_{KB} = \left[ \Phi \left( \frac{K_B^{\max} - \bar{K}_B}{\sigma_{KB}} \right) - \Phi \left( -\frac{\bar{K}_B}{\sigma_{KB}} \right) \right]$  – корегуючий множник, який знаходиться через функцію Лапласа  $\Phi(x)$ ;

$\bar{K}_B = \frac{\mu}{\lambda + \mu}$  – математичне очікування  $K_B$ ;  $\sigma_{KB}^2 = \frac{\mu^2}{\lambda + \mu^2}$  – дисперсія  $K_B$ ;  $\mu$  – інтенсивність ліквідації простоїв екскаватора,  $хв^{-1}$ ;  $\lambda$  – інтенсивність настання простоїв екскаватора,  $хв^{-1}$ .

Враховуючи значення  $\bar{K}_B$ , математичне очікування коефіцієнта використання екскаватора в часі з врахуванням його варіації та обмежень знайдемо з виразу

$$\hat{K}_B = \bar{K}_B \left[ 1 - f_{KB} \cdot R_{KB} \cdot K_B^{\max} \right], \quad (3)$$

де  $R_{KB} = \bar{K}_B / \sigma_{KB}$  – коефіцієнт варіації  $K_B$ ;  $\hat{K}_B$  та  $\bar{K}_B$  – математичні очікування з врахуванням випадкових коливань та обмежень і без них;

$$f_{KB} = \frac{C_{KB}}{\sqrt{2\pi}} \left\{ \exp \left[ -\frac{K_B^{\max} - \bar{K}_B}{2\sigma_{KB}^2} \right] - \exp \left[ -\frac{\bar{K}_B^2}{2\sigma_{KB}^2} \right] \right\} \quad (4)$$

– функція, яка враховує закон розподілу ймовірності, коливання та обмеження коефіцієнта використання екскаватора в часі.

### Висновки

1. Випадкові коливання та обмеження по змінах коефіцієнта використання екскаватора в часі призводить до зменшення експлуатаційної продуктивності.

2. Врахування випадкового характеру процесу формування коефіцієнта використання екскаватора в часі при його коливаннях та обмеженнях визвало необхідність прової математичної моделі з використанням додаткової інформації та дозволило підвищити загальну точність та достовірність розрахунків в 2,5...3 рази, що підтверджує вірність головних положень розробленої методики розрахунків і необхідність деякого збільшення об'єму важливої інформації.