

УДК 621.76

Д. О. Буханцов, В.Г. Крупко, канд. техн. наук., доц.

Донбаська державна машинобудівна академія, Краматорськ, Україна

## ОБГРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ РОБОЧОГО ОБЛАДНАННЯ ГІДРАВЛІЧНОГО ЕКСКАВАТОРА

D.O. Bukhantsov, V.G. Krupko Ph.D., Assoc. Prof.

## JUSTIFICATION OF RATIONAL PARAMETERS OF THE EQUIPMENT HYDRAULIC EXCAVATORS

Доцільність використання гідравлічних екскаваторів на підприємствах по видобутку корисних копалин і виконання земляних робіт в будівництві не визиває сумніву, тому при проектуванні гідравлічних екскаваторів виникла необхідність знайти раціональну конструкцію і співвідношення параметрів робочого обладнання таких екскаваторів. В даній роботі наведена розробка закономірностей взаємодії робочого органу з зовнішнім середовищем, в залежності від параметрів процесу копання.

Складання цих залежностей пояснюється необхідністю з'ясування впливу тих чи інших факторів процесу копання на хід, швидкість і прискорення штока гідроциліндра, які в свою чергу, визначають характер проведення робіт в кар'єрі, а саме, динаміку і енерговитрати машини, а також деякі конструктивні особливості робочого обладнання екскаватора.

Розрахункова схема робочого обладнання ковша екскаватора представляє собою шарнірно зчленовану систему (рисунок 1), що складається з ковша з ґрунтом 1, рукояті 2, стріли 3 і двох гідроциліндрів 4, що працюють синхронно.

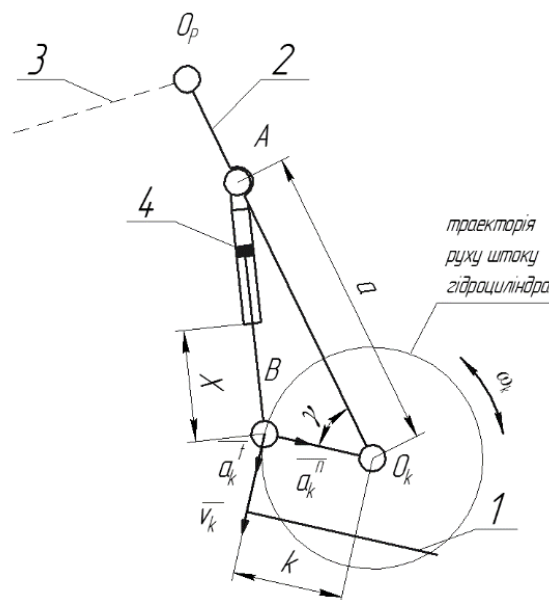


Рис. 1. Розрахункова схема робочого обладнання ковша в проміжному положенні робочого органу

Метою проведення даного блоку досліджень є складання аналітичних залежностей, таких, як характеристики штока гідроциліндра, його хід  $x_k$ , лінійна швидкість кінця штока  $v_k$ , а також прискорення  $a_k$ , та вплив на їх величину різних геометричних параметрів.

Доцільність складання цих залежностей пояснюється необхідністю з'ясування впливу тих чи інших факторів на процес копання. Задаючись кутовою швидкістю ковша  $\omega_K$  відносно точки кріплення ковша  $O_K$  до рукояті, значення якої приймається постійним з існуючих рекомендацій, виведемо аналітичну функціональну залежність ходу штока гідроциліндра, грунтуючись на параметрах розрахункової схеми, представленій на рисунку 1.

$$x_k = \sqrt{k^2 + a^2 - 2ak\cos\gamma} - a + k, \quad (1)$$

де  $k$  – відстань між шарніром повороту ковша  $O_K$  і шарніром кріплення штока гідроциліндра В до задньої стінки ковша;  $a$  – відстань між шарніром повороту ковша  $O_K$  і шарніром кріплення гідроциліндра А до рукояті 2;  $\gamma$  – кут повороту ковша відносно точки  $O_K$ .

Взявши частинну похідну, отримуємо формули швидкості та прискорення штока. Фізичний інтерес являють собою залежності  $a^T_k = f(\gamma)$  та  $a^T_k = f(a)$ , так як саме у процесі роботи машини виникають прискорення, які неминучі через фактичну нерівномірність проведення копання. Побудуємо відповідні графіки залежностей (рис. 2), які дозволяють простежити характер зміни тангенціального прискорення кінця штока гідроциліндра в процесі роботи ковша від геометричних параметрів обладнання.

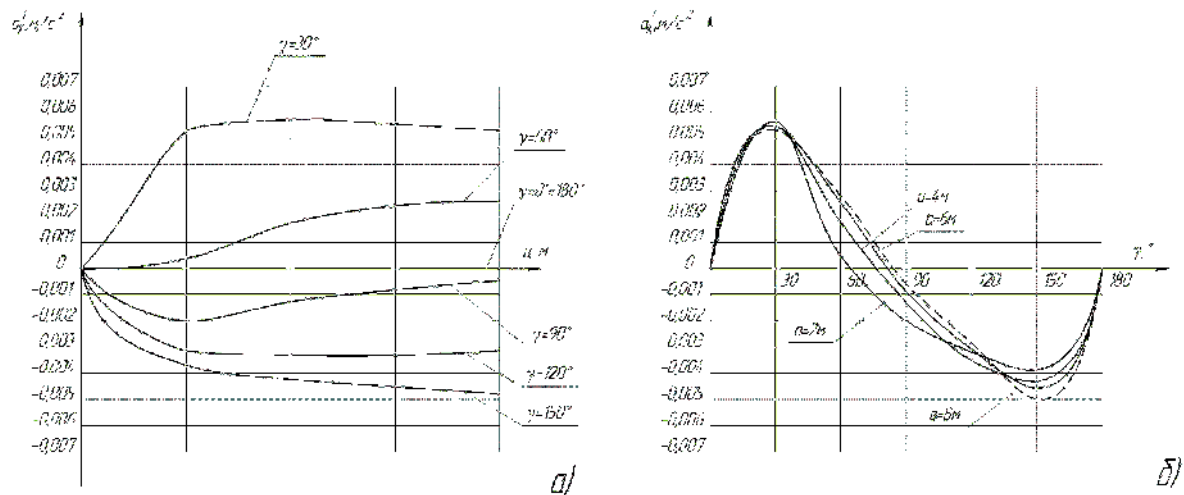


Рис. 2. Графіки залежностей: а –  $\omega_k^T = f(a)$ ; б –  $\omega_k^T = f(\gamma)$

Амплітудна мінливість і знакозмінний характер зміни цієї величини дозволяє судити про наявність додаткових навантажень, діючих на обладнання.

Проаналізувавши кінематику в процесі копання, можна зробити висновок, що дані кінематичних характеристик залежать від кута повороту ковша та від місця кріплення гідроциліндрів до ковша і рукояті, але не від силових характеристик процесу.