

ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТРИБОСИСТЕМИ «ЗУБ КОВША ЕКСКАВАТОРА – ҐРУНТ»

Борак К. В.

Житомирський агротехнічний фаховий коледж

Умінський О. В., Сидорчук-Шмідт С. Д.

Поліський національний університет

Всі сучасні технічні системи мають в своєму складі рухомі спряження деталей, які утворюють вузли тертя різного типу. В науці трибологія прийнято називати вузли тертя – трибосистемами. Взаємодія деталей при відносному переміщенні в трибосистемі, під час роботи машини,

супроводжується складними механічними, фізичними, хімічними, магнітними, біологічними та електричними процесами. Всі ці процеси призводять до зміни характеристик матеріалу елементів трибосистеми та суттєво впливають на її надійність і відповідно машини загалом. Для пошуку шляхів підвищення надійності трибосистеми необхідно всебічно розглянути процеси, які протікають в процесі її функціонування. Експериментально дослідити процеси та явища, які протікають в трибосистемах доволі складно, тому для зручності та ефективності слід застосовувати системний підхід (системний аналіз) до вивчення трибосистем із застосуванням фізико-математичних методів моделювання. Застосування системного аналізу дозволяє визначити внутрішні зв'язки, вхідні та вихідні параметри при реалізації мети функціонування трибосистеми.

В загальному випадку трибосистему «зуб ковша екскаватора – ґрунт» можна представлено на рис. 1.

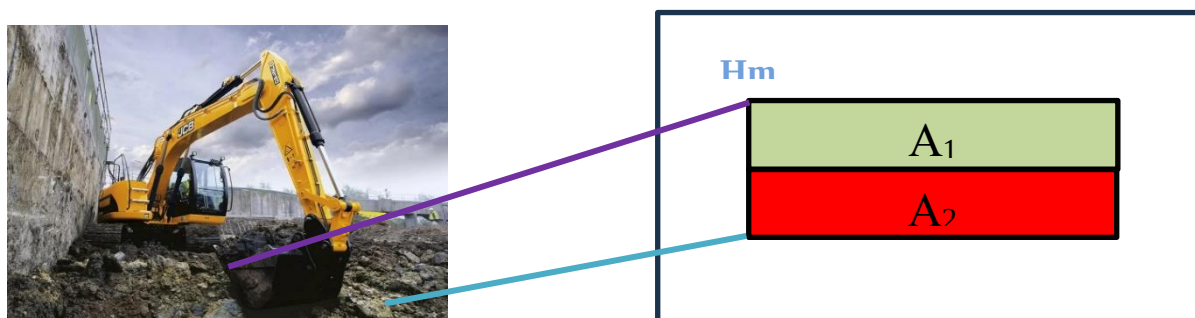


Рис. 1. Трибологічна система та трибологічна модель: A_1 – зуб ковша екскаватора, A_2 – абразивне середовище (ґрунт, гравій, щебінь, гірська порода і т.д.), H_m – оточуюче середовище.

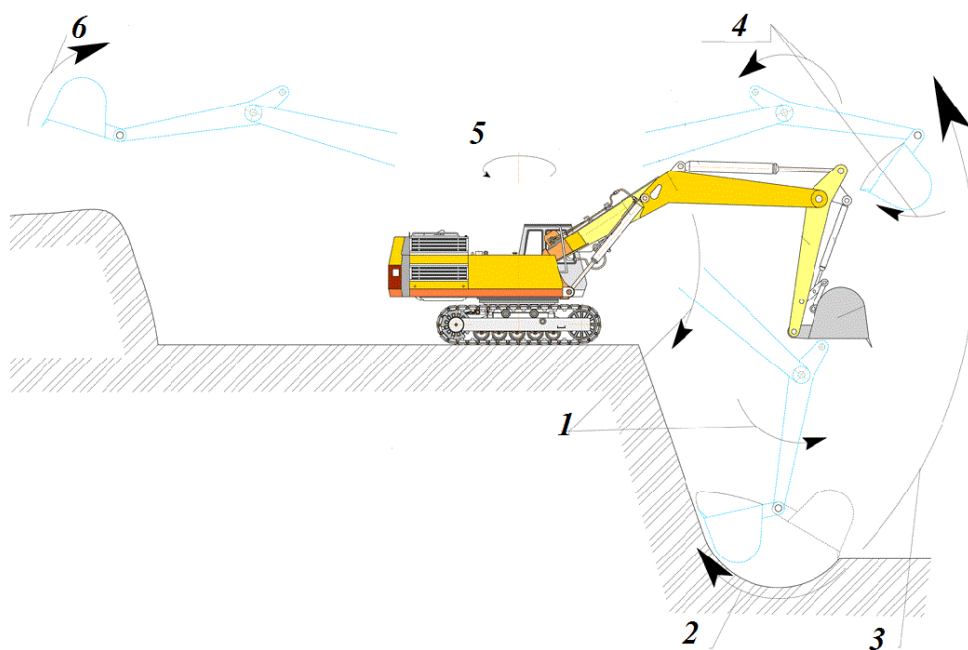


Рис. 2. Послідовність виконання робочих операцій одноківшевого екскаватора з робочим обладнанням зворотна лопата [1].

В різний період часу, функціонування трибосистеми, інтенсивність процесів, які відбуваються в зоні взаємодії різна. На рис. 2 показано циклічний робочий процес одноківшевого екскаватор з робочим обладнанням зворотна лопата. В робочий процес послідовно входять такі процеси: 1 – заглиблення стріли та позиціонуванням рукояті; 2 – завантаження ковша; 3 – виглиблення стріли; 4 – поворот рукояті та ковша; 5 – поворот платформи; 6 – розвантаження ковша [1].

Розглянувши технологічний процес роботи одноківшевого екскаватора, процес функціонування трибосистеми «зуб ковша екскаватора – ґрунт» умовно можна розділити на 4 етапи (табл. 1).

До особливостей трибосистеми «зуб ковша екскаватора – ґрунт» слід віднести:

- система є відкрита, тобто відбувається обмін енергією і речовиною (масою);
- в різний період часу відбуваються кардинально різні процеси зношування (табл. 1);
- зношуванню піддається один елемент трибосистеми A_1 (зуб ковша);
- елемент A_2 неоднорідний і має різні трибологічні характеристики в процесі функціонування трибосистеми;
- в період відсутності функціонування трибосистеми, елемент A_1 (зуб ковша) контактує з оточуючим середовищем (H_m) і піддається корозійним процесам (рис. 3), що в подальшому інтенсифікує процес абразивного зношування елемента A_1 .



Рис. 3. Корозійні процеси на поверхні елемента A_1 .

Згідно з загально відомими поняттями структура системи представляє собою множину

$$S = \{A, P, R\}. \quad (1)$$

де A – елементи трибосистеми, P – відповідні властивості елементів, R – зв'язки елементів.

Таблиця 1

Етапи функціонування трибосистеми «зуб ковша екскаватора – ґрунт»

Фото етапів функціонування трибосистеми	Етапи функціонування трибосистеми	Особливості процесу зношування
	Динамічний контакт елемента A_1 з елементом A_2 під час силової взаємодії.	Інтенсивне абразивне зношування всієї поверхні зуба.
	Стационарний контакт елемента A_1 з елементом A_2 . Контакт зовнішньої поверхні зуба з оточуючим середовищем.	Відсутність абразивного зношування.
	Динамічний контакт елемента A_1 з елементом A_2 .	Абразивне зношування внутрішньої поверхні зуба
	Відсутність контакту елемента A_1 з елементом A_2 . Контакт елемента A_1 з оточуючим середовищем.	Відсутність абразивного зношування.

Список використаних джерел

1. Проскурін О. Аналіз динаміки навісного обладнання одноківшевого екскаватора при роботі зі змінним робочим обладнанням. Mining, constructional, road and melioration machines. 99, 2022. С. 40-48.