

УДК 621.8

Рижиков О.І.<sup>1</sup>, Попов С.М.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> студ. гр. ІФ-313М НУ «Запорізька політехніка»

<sup>2</sup> д-р. філос. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

## **АНАЛІЗ МЕХАНІЗМУ РУЙНАЦІЇ ПОВЕРХНІ ТЕРТЯ ЗУБІВ КОВША ЕКСКАВАТОРА ТА РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ЇХ ЗМІЩЕННЯ**

Наразі актуальною є проблема пошуку ефективних методів підвищення міцності деталей, які швидко псуються у вимогливих середовищах, включаючи агресивні умови, зокрема це стосується зубів ковша екскаватора, який використовується на всіх стадіях будівництва дорожньо-транспортного покриття. Важливе значення при цьому має підвищення зносостійкості рухомих деталей, що взаємодіють із середовищем. В ході дослідження характеру руйнації нами було проведено аналіз механізму зношування. Аналіз показав, що у ході експлуатації великий вплив зносу і затуплення, зі зміною геометричних форм зубів ковша, впливає на продуктивність роботи екскаватора. Відновлення зубів екскаваторного ковша здійснюється здебільшого лише після їх втрати, або коли зношування унеможливує роботу екскаватора

Особливістю взаємодії поверхні інструменту з поверхнею ґрунта є дуже велика інтенсивність зношування і велика величина допустимого зносу. У зв'язку з тим, що знос поверхні зубів по різному відбувається при зміні форми та розмірів зубів, виникає потреба проаналізувати їх для більш детального розуміння щодо зносостійкості поверхні зуба.

На першому етапі пошуку можливостей для підвищення експлуатаційних характеристик було поставлене завдання визначити зміни форми зубів залежно від кількості обробленої поверхні ґрунту. Під час виконання робіт екскаватором на початку спостерігається збільшення радіусу закруглення ріжучої кромки зуба. Наступним етапом є утворення на задній частині зуба площадки зносу, форма якої стабілізується після навантаження на неї від 4 до 7 тон ґрунту, або після 1,74 м<sup>3</sup> – 4,6 м<sup>3</sup> обробленої поверхні (асфальтної крошки). Подібна закономірність зношування відзначена для різців вугільно добувних комбайнів та робочих лез ґрунтообробних машин. Площадка зносу має вигляд опуклої криволінійної поверхні, що утворює негативний кут  $\epsilon = 12 \cdot 45^\circ$  до траєкторії різання. Зовнішнім оглядом майданчика було виявлено добре видимі вм'ятини і борозди глибина яких могла досягати 2-3 мм. А це вказує на те, що дане зношення є абразивним типом зношування з переважаючим мікрорізанням в поєднанні з ударно-абразивним зношенням, яке відбувається під час взаємодії з поверхнею тертя (ґрунтом, асфальтною крошкою).



Рисунок 1 – Зовнішній вигляд зношених зубів

Для передньої та задньої граней ріжучої частини зуба більш характерне абразивне зношення за механізмом накопичення отриманих пошкоджень з характерним відділенням частинок зносу при багаторазовій пластичній деформації.

При цьому затуплення зубів ковша будуть впливати не тільки на продуктивність, а й на час копання та швидкість. Також можемо наголосити, що нехтування заходами підтримування гостроти ріжучої поверхні негативно впливає на зношування ріжучої поверхні інструменту і впливу зношення на опір ґрунтів.

У результаті нашого аналізу також було визначено, що зміна температури також має вплив на абразивні зношення. При температурі від  $+20^{\circ}\text{C}$  до  $-10^{\circ}\text{C}$  швидкість зношування збільшується в 1,75 раз, а при подальшому зниженні температури до  $-40^{\circ}\text{C}$  збільшується в 2,5 рази.

В заключенні аналізу можна сказати, що головною причиною абразивного зношування є багаторазове пластичне деформування одних і тих самих мікрооб'ємів металу, яке викликає їх втомне руйнування і відділення частинок металу від поверхневого шару. Величина зносу буде залежати від впливу абразиву на зношену поверхню - зі збільшенням навантаження знос зростає.

Для підвищення зносостійкості деталі, яка працює у визначених умовах нами було вирішено застосувати наплавлення матеріалів за допомогою електродугового відновлювального наплавлення. Зношену поверхню зуба ковша можна відновити електронаплавленням спеціальним дводуговим апаратом А-482 під флюсом з роз'єднанням зуба від ковша та подальшою обробкою на верстатах. Наплавлення зношених зубів приблизно в півтора рази може скоротити зняття металу з зуба ковша при його обточуванні для отримання нормального профілю і продовжити термін використання зубів ковша.