

УДК 669.187.56

Попов С. М.¹,

Кононенко А. В.²

¹проф., д-р філос. наук

²студ. гр. ІФ-317 НУ «Запорізька політехніка»

АНАЛІЗ НАПРЯМКІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ СТІЙКОСТІ ЗУБЦІВ КІВШЕЙ ЕКСКАВАТОРА ЗІ СТАЛІ 110Г13Л

Проведення гірничих та будівельних робіт супроводжується трудомісткими роботами, що пов'язані із руйнуванням міцних порід та важких ґрунтів. Найбільш поширений спосіб виконання таких робіт – механічний, що здійснюється з використанням екскаваторів (зокрема ними виконується до 60% обсягів земляних робіт в гідротехнічному та меліоративному будівництві). Пояснюється це тим, що екскаватори є найбільш універсальними землерийними машинами, які можуть виконувати багато видів робіт, через різноманіття видів робочого та ходового обладнання, типорозмірів та потужності. Проте складні умови, в яких працює різальний інструмент машини, сприяють його швидкому зношуванню і втраті працездатності[1,2].

Одним з найбільш навантажених вузлів екскаватора є його ківш, на якому встановлюють спеціальні пристосування – зубці. Вони забезпечують ефективне занурення в ґрунт і дозволяють працювати більш продуктивно.

Експлуатаційні підприємства несуть великі втрати у зв'язку із зносом зубців ківшів екскаватора і їх частою заміною. Більше 80% відмов машин відбувається внаслідок зносу, тому в останні роки швидко розвивається розробка методів розрахунку і прогнозування зносу деталей машин.

Через високу вартість інструменту, постійна закупівля нових деталей стає економічно не вигідною, що призводить до виникнення нагальної

проблеми розробки методів розрахунку і прогнозування зношування, відновлення і ремонтування зношених частин машини. Проте різноманітність і часом суперечливість даних, наявних у технічній літературі щодо природи і механізму зношування деталей машин, ускладнює розробку єдиних методів розрахунку на зношування.

Особливістю взаємодії зубців ківшів екскаваторів з ґрунтом є надзвичайна висока інтенсивність зношування і величина припустимого зносу. Якщо для багатьох машин граничним є знос в декілька сотих часток міліметра, то для землерийного зубця він сягає десятків і сотень міліметрів. На дрібнодисперсних ґрунтах з високою абразивністю зубець загострюється, на крупнодисперсних – затуплюється.

Зміна в результаті зносу початкової форми зубців ківшів екскаваторів (рис. 1) призводить до різкого зростання опору, що знижує продуктивність роботи. Так, при досягненні граничного зносу зубців ківшів одноковшових екскаваторів опір копанню зростає до 230%. Швидкість абразивного зношування у випадку використання аустенітної високомарганцевої сталі 110Г13Л для зубців ківшів екскаваторів складає 0,13...12,70 мм/год.

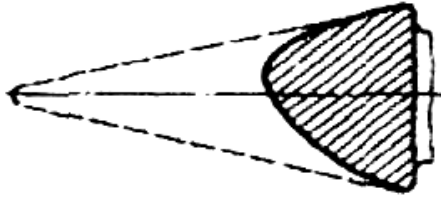


Рисунок 1 - Характер зміни форми зубця ківша

Відновлення зубців передбачає надання високої зносостійкості поверхні та в'язкості серцевині зуба. Цього можна досягти наплавленням зносостійкого шару на передній і задній гранях для збереження геометрії інструменту в процесі експлуатації (рис 2).

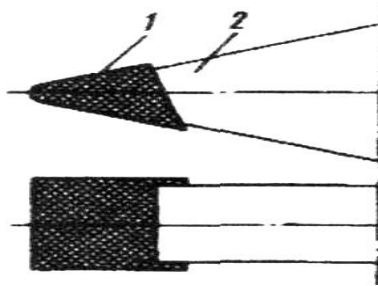


Рисунок 2 – Корончасте наплавлення зубця ківша

Вивчення та дослідження методів відновлення показали, що при порівняно незначній величині зносу (до 5 мм) доцільно використовувати багатоелектродне наплавлення, при більших величинах зносу – електрошлакове наплавлення [3] у поворотному кристалізаторі, коли наплавлення виконують в двох положеннях: в горизонтальному проводиться заливка розплавом зношеної поверхні зубця, в другому, коли верхня його грань суміщається з горизонталлю, коли зазвичай вводять легуючі елементи у вигляді шихти задля отримання підвищених механічних властивостей поверхні.

Зносостійкість наплавлених зубів трохи вища, ніж у нових, а їх вартість становить 50-70% від вартості останніх.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Попов С. М. «Триботехнічні та матеріалознавчі аспекти руйнування сталей і сплавів при зношуванні : Навчальний посібник. – Запоріжжя: ЗНТУ, ВАТ «Мотор Січ», 2010. – 367с.

2. Попов, С.Н. Исследование комплексного влияния параметров наплавки на физико-механические свойства износостойких гетерогенных хромо-бористых сплавов [Текст] / С.Н. Попов, С.А. Шумикин // Нові матеріали і технології в металургії та машинобудуванні. – 2018. – № 2. – С. 54 – 61.

3. Билоник, И.М. Анализ способов повышения эффективности электрошлакового процесса путем изменения тепловых условий плавления расходного электрода [Текст]/ И. М. Билоник, С. Н.Попов, С. А. Шумикин, С. В. Давидченко, Д. И. Билоник// Металургія : зб. наук. праць ЗДІА – Запоріжжя, 2019. – Вип. 1 (41) – С. 20 – 26.