

УДК 621.879

Борак К.В.

д.т.н., професор,

Житомирський агротехнічний фаховий коледж

Умінський О.В.

аспірант,

Поліський національний університет

УМОВИ РОБОТИ ТА ПРИЧИНИ ВИХОДУ З ЛАДУ ЗУБІВ КОВШІВ ЕКСКАВАТОРІВ

Землерийні машини призначені для виконання земляних робіт, що

включають риття, переміщення та укладання ґрунту. Їх основна функція полягає у забезпеченні механізації трудомістких процесів, пов'язаних з будівництвом, видобувною промисловістю та сільським господарством. Ці машини значно підвищують продуктивність праці та забезпечують точність виконання робіт, які були б надто складними для виконання вручну.

Продуктивність роботи екскаваторів залежить від багатьох факторів (тип ґрунту, ємність ковша, досвід оператора, умови експлуатації, потужність екскаватора, стан робочих органів та ін.), які впливають на ефективність виконання земляних робіт. Технічний стан екскаватора (особливо зубів ковша і гідравліки) сильно впливає на його продуктивність. Зношені зуби або несправна гідравлічна система можуть суттєво знизити ефективність роботи.

Зуби ковшів екскаваторів є важливою складовою робочого органу, який забезпечує ефективність копання і переміщення ґрунту, каменів, піску та інших матеріалів. Умови роботи цих елементів часто є надзвичайно важкими (рис. 1), що призводить до підвищеного зносу та виходу з ладу зубів. Від надійності зубів ковша залежить продуктивність і тривалість експлуатації екскаватора. Вивчення умов роботи та причин їх пошкодження дозволяє підвищити ефективність експлуатації будівельної техніки.

В результаті абразивного зношування деталей та робочих органів машин погіршується якість виконання технологічних операцій, зростає собівартість виконання робіт, зменшується продуктивність машин, збільшуються терміни проведення робіт та простою техніки. На теперішній час відсутній єдиний підхід в розумінні природи і механізму абразивного зношування, що унеможливорює розробку єдиного підходу до вирішення проблеми підвищення зносостійкості робочих органів, які піддаються абразивному зношуванню.

Найінтенсивніше процес абразивного зношування протікає на поверхнях робочих органів, які безпосередньо взаємодіють з агресивним абразивним середовищем. Саме тому важливе значення має вирішення науково-прикладної задачі з підвищення зносостійкості зубів екскаватора. Вирішення вище зазначеної науково-прикладної задачі можливе за рахунок використанням

усього спектру існуючих методів підвищення зносостійкості деталей та робочих органів машин.

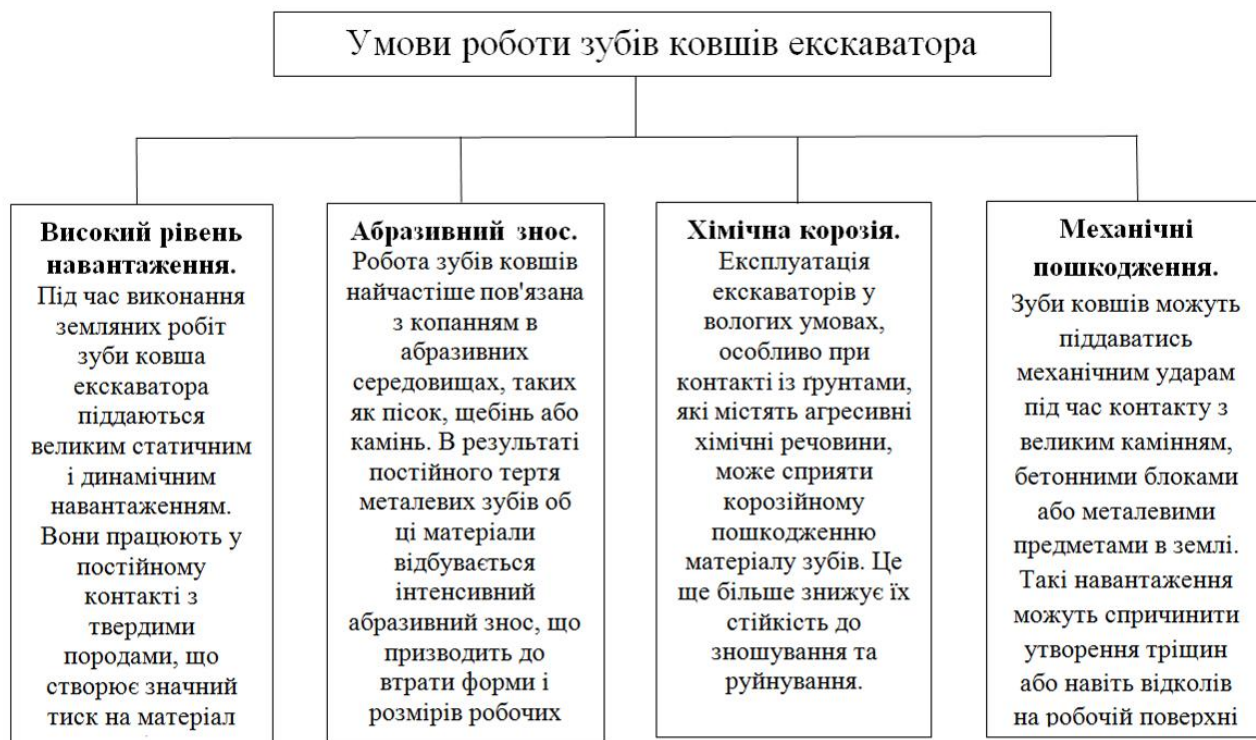


Рис. 1. Умови роботи ковшів екскаватора

Незважаючи на великий вплив зношування і затуплення зубів ковшів екскаватора на продуктивність екскаватора, даному питанню не приділялася достатня увага. В більшості випадків відновлення зубів ковша відбувається тільки після поломки, втрати або коли величина зносу настільки велика, що неможливо виконувати технологічну операцію.

Для підвищення зносостійкості зубів ковшів екскаваторів існує кілька підходів, які досліджуються в науковій літературі. Одним із найбільш ефективних методів є нанесення зносостійких покриттів, таких як Ni60-WC, за допомогою лазерного наплавлення. Дослідження показали, що збільшення вмісту карбіду вольфраму (WC) значно покращує твердість і стійкість до абразивного зносу зубів ковша. Це знижує швидкість зносу до шести разів порівняно з незахищеними матеріалами, що робить технологію лазерного наплавлення дуже ефективною для збільшення тривалості служби зубів ковша.

Ще одним популярним методом є тверде наплавлення, що формує

захисний шар на поверхні зубів. Це допомагає зменшити обсяг матеріалу, що видаляється під час абразивного зношування, тим самим подовжуючи термін служби деталі. Для випробувань зносостійкості використовуються різні лабораторні методики, такі як випробування з використанням сухого піску та гумового колеса (DSRWT), що дозволяють оцінити ступінь зносу в умовах, близьких до реальних робочих умов екскаваторів.

Значна кількість досліджень також спрямована на оптимізацію параметрів загартовування поверхні для покращення механічних властивостей зубів ковшів. Наприклад, дослідження використання сплавів сталі з додаванням титану показують суттєве покращення зносостійкості завдяки оптимізації параметрів термічної обробки.

Зуби ковшів екскаваторів працюють у важких умовах, що робить їх одним із найвразливіших компонентів машини. Для того щоб знизити частоту їх виходу з ладу, важливо вибирати високоякісні зуби, які підходять для конкретних умов роботи, дотримуватись правил експлуатації екскаватора та забезпечувати регулярне обслуговування і своєчасну заміну зношених деталей. Тільки комплексний підхід до обслуговування та експлуатації зубів ковша може гарантувати їх тривалу і безперебійну роботу.

Список використаних джерел

1. Борак К.В. Комплексний підхід підвищення довговічності та зносостійкості робочих органів ґрунтообробних машин: дис. д-ра. техн. наук: 05.05.11. Поліський національний університет, м. Житомир. 2021. 380.

2. Wang Zh., Sun L., Wang D., Song B., Liu Ch., Su Zh., Ma Ch., Ren X. Abrasive Wear Properties of Wear-Resistant Coating on Bucket Teeth Assessed Using a Dry Sand Rubber Wheel Tester. *Materials*, 2024, 17, 1495. <https://doi.org/10.3390/ma17071495>