

УДК 62-93

Проскурін О.Г., аспірант,  
Рашківський В.П., канд. техн. наук  
Київський національний університет будівництва і архітектури, [dirskiks131@gmail.com](mailto:dirskiks131@gmail.com)

## РОЗРОБКА АДАПТИВНОЇ РУХОМОЇ ПРОТИВАГИ ОДНОКІВШЕВОГО ЕКСКАВАТОРА

Більше 90% в нашій країні виконують роботу універсальними екскаваторами. Універсальними одноківшевими екскаваторами виконують роботу на кар'єрах, будівельних майданчиках та в міських умовах. Широко використовуються для розбирання завалів будівель та споруд після катастроф, аварій та бойових дій

Одноківшеві екскаватори можуть мати один вид робочого обладнання чи комплектуватися його змінними видами, встановлюваними на машину в залежно від виконуваних робіт. В першому випадку екскаватори називають спеціальними, а в другому – універсальними.

Розробка глибоких котлованів, ям, колодязів проходить з використанням робочого обладнання грейфера, для планувальних робіт - спеціальне планувальне обладнання. На екскаватори може бути встановлено також кранове, свабійне та інше змінне робоче обладнання. всього понад 40 видів.[1]

На гідравлічних екскаваторах під час роботи реалізовується на зубах та різальній частині ковша велике зусилля завдяки жорсткому зчленуванню елементів робочого обладнання між собою та з базовою частиною машини, працюючої щодо стійкості як єдине ціле. Це дозволяє при міцних рівних умовах навішувати на гідравлічні екскаватори ковші більшої місткості - в середньому на 60% порівняно з ковшами канатних екскаваторів. [1]

Робочий процес універсального одноківшевого екскаватора являється циклічність виконання операцій – копання і транспортування ґрунту. Під час робочого процесу виникають статичні та динамічні навантаження на машину та механізми, які впливають на стійкість машини.

З цим збільшується навантаження на деталі та механізми машини, що може призвести до їх руйнування, а також знижує стійкість та баланс машини в цілому.

Здатність машини протистояти перекиданню характеризує її стійкість проти перекидання, яка з однієї сторони, залежить від конструктивних параметрів машини, а з іншої сторони від дій оператора.

Один з способів протидії перекиданню одноківшевого універсального екскаватора а робочому та транспортному положенні, який полягає у використанні адаптивної рухомої противаги шляхом врівноваження поворотної платформи та машини в цілому. Рухома противага переміщується в протилежному напрямку від дії перекидних сил, чим збалансовує систему. За рахунок додаткової рухомої противаги можливо збільшити навантаження на робочий орган без втрати стійкості машини, тим самим збільшити ККД робочого обладнання. Завдяки автоматичній системі, одноківшевим екскаватором можливо працювати та переміщатися на більш похилій площині, рухома противага сама збалансує машину.

Даний метод полягає, що за рахунок рухомої противаги, можливо збільшити утримуючий момент та запобігти перекиданню екскаватора в автоматичному режимі.

### **Приклад розрахунку на стійкість універсального одноківшевого екскаватора з рухомою противагою**

Стійкість екскаватора – здатність машини протидіяти зовнішнім навантаженням, включаючи сили тяжіння ґрунту в ковші, а також складових частин екскаватора, опір ґрунту копанню та сили інерції, які не дають перекинутися та зрушити опорну частину екскаватора відносно ґрунтової основи.[2]



2. Машины для земляных работ: учеб. для вузов / [Д.П. Волков, В.Я. Крикун, П.Е. Тоголин и др.]. – М.: Машиностроение, 1992. – 448 с.
3. Двойнова К.А. Система управления подвижным противовесом автокрана / К.А. Двойнова – Челябинск: ЮУрГУ, П-266, 2018. – 113с

УДК 621

**Руденко Н.В., канд. техн. наук, доцент,**  
**Руденко В.О., аспірант,**  
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»,  
n.rudenko@khai.edu

## **ПРОГНОЗУВАННЯ ЯКІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЕТАЛЕЙ АВІАЦІЙНОЇ ТЕХНІКИ, ЩО ПІДВЕРГНУТІ ЛАЗЕРНІЙ ОБРОБЦІ**

Аналіз мікротвердості шарів покриттів, підданих лазерній обробці, показує, що зі збільшенням енергії лазерного випромінювання знижується твердість і збільшується глибина зони теплового впливу променя [1].

Величина мікротвердості залежить від швидкості переміщення променя або деталі щодо променя за безперервної дії. Мікротвердість у зоні лазерного нагрівання залежить від режиму опромінення – збільшується зі зростанням щільності потужності та зменшенням швидкості обробки. Зростає і термічна стійкість структури, що утворилася, яка може відігравати важливу роль при формуванні комплексу експлуатаційних властивостей матеріалу [2].

Величина шорсткості визначається щільністю потужності лазерного випромінювання та швидкістю руху лазерного променя. Оплавлення починається з вершини, причому кінцевий профіль поверхні істотно впливає кут  $\beta$ , зі зменшенням якого оплавлення зразків прискорюється. Напрямок руху лазерного променя істотно впливає на кінцеву форму мікронерівностей щодо вертикальної осі [3].

Незалежно від технологічних варіантів лазерне зміцнення збільшує зносостійкість поверхневих шарів. Ступінь підвищення зносостійкості залежить від характеристик процесу обробки: найбільша зносостійкість відзначається при формуванні на поверхні білого шару, а також структури дрібнодисперсного мартенситу з високою мікротвердістю. Можливе прогнозування зносостійких властивостей поверхні щодо зміни її мікромеханічних характеристик, що визначаються за допомогою методу кінетичної мікротвердості.

Таким чином, для розробки технології лазерного зміцнення деталей необхідно визначити в кожному конкретному випадку глибину зміцнення, продиктовану умовами тертя і механічними навантаженнями, яким схильна деталь, а технологія лазерного термічного зміцнення повинна призводити до отримання однорідної структури і високої твердості поверхневого шару при повному відсутності.

### **Список посилань**

1. Ковальчук Ю. О., Лісовий І. О. Лазерно-плазмове зміцнення попередньо термооброблених деталей автомобільного транспорту в АПК // Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. – Кропивницький, 2021. Вип. 51 – С. 54 – 60.
2. Козіна Н. М. Дослідження впливу термічних нагрівів на структурні перетворення і властивості лазерно-борованих поверхневих шарів середньовуглецевих сталей // Збірник наукових праць Дніпродзержинського державного технічного університету. Технічні науки. – 2012. – №. 1. – С. 32 – 36.