

ВПЛИВ КОНТАКТНИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА ВЛАСТИВОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ НАПЛАВЛЕНИХ ШАРІВ МОЛОТКІВ ЗЕРНОДРОБАРКИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі показано вплив контактних навантажень на формування властивостей робочого наплавленого шарумолотків зернодробарки в процесі модифікації поверхні

Ключові слова: молотки зернодробарки, контактні навантаження, наплавлений шар, твердість.

Annotation

The work shows the influence of contact pressures on the formation of the working properties of the deposited sharumolotkiv crusher in the process of surface modification.

Keywords: hammer crusher, contact load, deposited layer, hardness.

Вступ

Сучасні тенденції росту експлуатаційних навантажень на деталі, які працюють в умовах інтенсивного ударно-абразивного зношування зі значними контактними навантаженнями, є причиною того, що вони не мають достатньої експлуатаційної стійкості. Тому актуальним є питання продовження строку їх служби, якщо вони виготовляються з кошовних сталей.

Побутові подрібнювачі (зернодробарки) є незамінним пристосуванням в приватному та фермерському господарствах. Вони призначені для подрібнення різних зернових культур (ячменю, пшениці, жита, гречки, кукурудзи) з метою приготування кормів для домашніх тварин або птахів.

В основі роботи подрібнювача - відцентрова сила під дією якої швидко обертаються молоточки (ножі). Такий принцип роботи чимось схожий на роботу знайомої всім кавомолки, але існують сильні відмінності. По-перше, потужність зернодробарки у багато разів вища. По-друге, ножі зернодробарки працюють в умовах інтенсивного ударно-абразивного зношування, що є причиною швидкого зношування молотків. Крупність подрібнення залежить від встановленого в млині сита.

Молоток зернодробарки – це металева пластина, яка закріплена на диску барабана і вільно обертається під дією відцентрових сил. Коли диск набирає обертів, молотки обертаються і подрібнюють зерно. Виготовляється зі сталі 65Г ГОСТ 4543-71. Використовуються різні способи загартування молотків, як в об'ємній печі, так і в ТВЧ. Після термічної обробки, твердість готових виробів становить від 53 ... 56 HRC_e.

Метою роботи є дослідження впливу контактних навантажень на властивості робочого наплавленого шару, як наслідок, створення покриття з заданими технологічними властивостями.

Результати дослідження

Дослідження проводили на заготовках молотка зернодробарки зі сталь 65Г ГОСТ 4543-71.

Нанесення наплавочного металу на робочі поверхні молотків здійснювалося електродуговим наплавленням на постійному струмі зворотньої полярності. Джерелом струму був випрямляч ВДУ-504.

Наплавлення проводили електродом ОК61.30/308L-17 ГОСТ 10052-75 діаметром $d=3$ мм, на зварювальному струмі 65А та електродом НИИ-48Г ГОСТ 9466-75 діаметром $d=4$ мм, зварювальний струм 110 А. Хімічний склад електродів наведено в таблиці 1 та 2.

Таблиця 1 – Хімічний склад електрода ОК61.30/308L-17 ГОСТ 10052-75

C	Mn	Si	Cr	Ni	P	S
max 0,03	0,70	0,90	19,3	10,0	max 0,025	max 0,020

Таблиця 2 – Хімічний склад електрода – НИИ-48Г ГОСТ 9466-75

C	Mn	Si	Cr	Ni	P	S
max 0,13	4,8-7,0	0,5-1,2	18,5-21,5	8,5-11,0	max 0,035	max 0,020

Деформаційне зміцнення досліджувалось за допомогою твердомірів Бринелля і Роквелла. Спочатку вимірювалась вихідна твердість шару наплавленого металу HRC_{30} , потім вимірювалась твердість у лунці відбитку від вдавнення сталеві кульки тведомера Бринелля [1].

Ступінь деформаційного зміцнення визначалась за формулою:

$$\Delta = \frac{(HRC_{3n} - HRC_{30})}{HRC_{30}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

де Δ - ступінь деформаційного зміцнення наплавленого металу, %;

HRC_{3n} – твердість у лунці відбитка після «n» вдавнень сталеві кульки приладу Бринелля;

HRC_{30} – вихідна твердість за твердоміром Роквелла.

За результатами проведених досліджень отримали залежність твердості наплавленого шару від кількості вдавлювань індентора Бринелля, а відповідно від степені деформації наплавленого шару (рисунок 1)

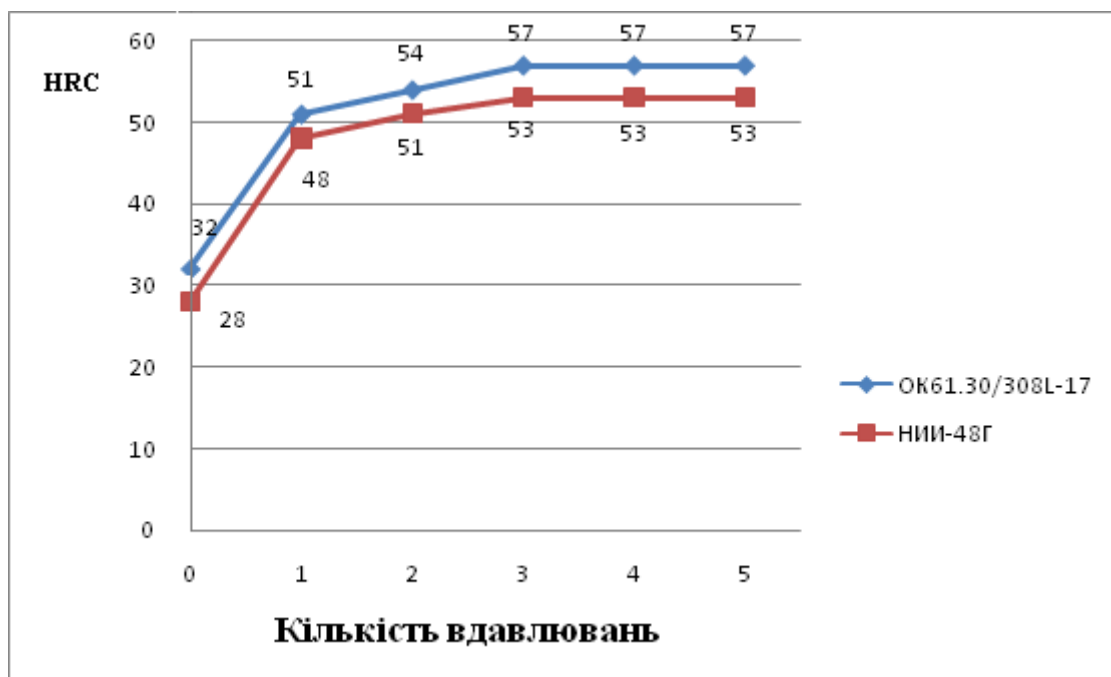


Рис. 1. Залежність твердості наплавленого шару від кількості вдавлювань індентора Бринелля

Встановлено, що максимальна твердість HRC_3 , у лунці відбитка досягається після третього вдавнення кульки в поверхню наплавленого металу електродом ОК61.30/308L-17 ГОСТ 10052-75, у той час як для наплавочного електродом НИИ-48Г ГОСТ 9466-75 її максимальне значення досягається після третього вдавнення, що говорить про інтенсивну сприятливість до деформаційного зміцнення, наплавленого металу (Рис. 1).

Висновок про те, що зміцнення наплавленого металу під впливом контактних навантажень здійснюється в результаті наклепу і додатково за рахунок деформаційного мартенситного перетворення зроблено на підставі дослідження мікроструктури наплавленого металу методами оптичної мікроструктури.

Під впливом контактних навантажень (деформація стиску) найбільш інтенсивні зміни (виділення карбідів, утворення пакетів ліній ковзання) зафіксоване при $\epsilon = 10-25\%$. Початок деформаційного мартенситного перетворення зафіксоване при $\epsilon = 20-25\%$.

При вивченні за цією методикою здібності до деформаційного зміцнення наплавленого металу з високим вмістом легуючих елементів встановлено, що значення максимальної твердості в лунці відбитку практично збігаються.

Внаслідок розвитку деформаційного мартенситного перетворення в наплавленому металі, досягнуто показників здатності до зміцнення на рівні сплавів, у яких цей показник отримано за рахунок рівня легування карбідоутворюючим елементом (марганцем), а також максимальний показник ступеню зміцнення Δ .

З погляду здатності металу до деформаційного зміцнення і його зносостійкості оцінювалися службові властивості наплавленого металу.

Висновки

1. Експериментально показана наявність фазових змін під впливом пластичної деформації у наплавленому металі, з утворенням мартенситу деформації. Поєднання наклепу з деформаційним мартенситним перетворенням ефективно зміцнює його аутенітну основу. При цьому твердість наплавленого металу після 25 % деформації складає 51 -54 HRC₃, у той час як для наплавленної поверхні електродом НІІІ-48Г тільки 48 - 51HRC₃. Внаслідок цього зносостійкість наплавленого металу електродом ОК61.30/308L-17 в 1,2 рази вище зносостійкості поверхні наплавленної електродом НІІІ-48Г.

2. При дослідженні деформаційного зміцнення висока твердість (56-58 HRC₃) може бути досягнута не тільки за рахунок легування наплавленого металу карбідоутворюючими елементами, але і за рахунок розвитку деформаційного мартенситного перетворення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Рюмін В.В. Деформационное мартенситное превращение в металле, наплавленном электродами ГР-11 (С-80Г9Х6С). / Рюмін В.В., Солнцев Л. А., Черников А.И. //Вестник Харьковского государственного политехнического университета. – 2000. – №82. – С. 50-61

Шиліна Олена Павлівна – канд. техн. наук, доцент кафедри технології підвищення зносостійкості Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: epshilina.tpz@gmail.com

Кліменко Сергій Дмитрович – студент групи ЗВ-13б, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sergijklimenko@gmail.com

Shilina Olena Pavlivna – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of department of technology increasing wear resistance, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: epshilina.tpz@gmail.com

Klimenko Sergiy Dmitrovich – student of the ZV-13b, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: sergijklimenko@gmail.com