

О. П. Шиліна<sup>1</sup>  
К. В. Бучковський<sup>1</sup>  
С. Д. Кліменко<sup>1</sup>

## ФОРМУВАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ РОБОЧОГО НАПЛАВЛЕНОГО ШАРУ ВАЛА РЕДУКТОРА ТАНКУ Т-62 В ПРОЦЕСІ МОДИФІКАЦІЇ ПОВЕРХНІ

<sup>1</sup>Вінницький національний технічний університет

### Анотація

В роботі показано вплив контактних навантажень на формування властивостей робочого наплавленого шару вала редуктора танку Т-62 в процесі модифікації поверхні

**Ключові слова:** вал редуктора, контактні навантаження, наплавлений шар, твердість

### Abstracts

The work shows the influence of contact stress on the formation of the weld of the working layer of the shaft of the gearbox of the T-62 in the process of surface modification

**Keywords:** reducer shaft; contact load, deposited layer, hardness

При роботі вала редуктора танку Т-72, з часом, змінюються геометрія поверхонь тертя і фізико-механічні властивості поверхневих шарів матеріалу деталі, яка проявляється при постійних зовнішніх умовах в погіршенні тертя, температури і інтенсивності зношування.

Перехід від початкового стану поверхонь тертя до встановленого супроводжується важкими не зворотніми явищами, які проходять в тонкому поверхневому шарі.

Метою роботи є дослідження наплавленого металу з вибраним вмістом легуючих елементів під впливом контактних навантажень, та їх вплив на службові властивості матеріалу.

Наплавлення проводили електродом марки ЦЛ-11 ГОСТ2246-70, діаметр електроду  $d=3$  мм, на зварювальному струмі 65А та електродом АНО-36 (Е 46) ТМ CONTINENT ГОСТ 9466 діаметр  $d=4$  мм, зварювальний струм 110 А на постійному струмі зворотньої полярності. Джерелом струму був випрямляч ВДУ-504. Хімічний склад електродів наведено в таблиці 1 та 2.

Таблиця 1 – Хімічний склад електроду марки ЦЛ-11 ГОСТ2246-70

C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Nb
0,5	0,77	2	0,004	0,022	19,07	8,8	0,75

Таблиця 2 – Хімічний склад електроду марки АНО-36 (Е 46) ТМ CONTINENT ГОСТ 9466

C	Mn	Si	P	S
0,11	0,65	0,35	0,035	0,030

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

Ступінь деформаційного зміцнення визначалась за формулою:

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

де  $\Delta$  – ступінь деформаційного зміцнення наплавленого металу, %;  $HRC_{3п}$  – твердість у лунці відбитка після «п» вдавнень сталеві кульки приладу Бринелля;  $HRC_{30}$  – вихідна твердість за твердоміром Роквелла.

В таблиці 3 наведені значення максимальної твердості від ступеня деформації.

Таблиця 3 – Ступінь зміцнення матеріалів

Матеріал електроду	Твердість $HRC_{30}$	Зміцнення після вдавнень			$\Delta, \%$	Макс. твердість, $HRC_{3п}$
		1	2	3		
ЦЛ-11	$\frac{22-24}{23}$	$\frac{39-41}{40}$	$\frac{48-53}{51}$	$\frac{48-53}{51}$	121,7	53
АНО-36 (Е 46)	$\frac{15-18}{16}$	$\frac{18-21}{20}$	$\frac{23-26}{25}$	$\frac{33-35}{34}$	118,8	35

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

Внаслідок розвитку деформаційного мартенситного перетворення в наплавленому металі елетродом АНО-36, досягнуто показників здатності до зміцнення на рівні сплавів, у яких цей показник отримано за рахунок рівня легування карбідоутворюючими елементами (хромом, марганцем), а також максимальний показник ступеню зміцнення  $\Delta$ .

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

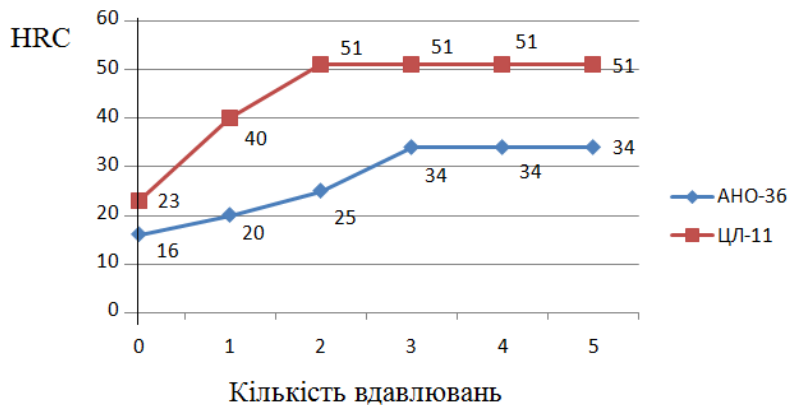


Рисунок 1 – Залежність твердості наплавленого шару від кількості вдавлювань індентора

При дослідженні деформаційного зміцнення висока твердість поверхні може бути досягнута не тільки за рахунок легування наплавленого металу карбідоутворюючими елементами, але і за рахунок розвитку деформаційного перетворення. твердість наплавленого металу електродом АНО-36 після 20 % деформації складає 31-35 HRC<sub>3</sub>, у той час як для наплавленної поверхні електродом ЦЛ-11 тільки 22-24 HRC<sub>3</sub>.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Рюмін В. В. Деформационное мартенситное превращение в металле, наплавленном электродами ГР-11 (С-80Г9Х6С) / В. В. Рюмін, Л. А. Солнцев, А. И. Черников // Весник Харьковського державного політехнічного університету. – 2000. – №82. – С. 50-61

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

**Бучковський Костянтин Валентинович**, студент факультету машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kbuchkovskiy@mail.ua

**Кліменко Сергій Дмитрович**, студент факультету машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sergijklimenko@gmail.com

**Shilina Olena**, Ph. D., Assistant Professor of department of technology increasing wear resistance, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: epshilina.tpz@gmail.com

**Buchkovskiy Kostiantin**, student of the Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: kbuchkovskiy@mail.ua

**Klimenko Sergiy**, student of the Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia