

**ДОДАТКОВЕ ЗМІЦНЕННЯ ЮВЕЛІРНОГО ІНСТРУМЕНТУ  
ТИПУ «ШАБЕР» З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕРТЯ**

*Волков О.О.<sup>1</sup>, к.т.н., доцент,  
Краєвська Ж.В.<sup>1</sup>, аспірант  
Васильченко О.В.<sup>2</sup>, к.т.н., доцент,  
Ганніченко Т.А.<sup>3</sup>, к.п.н., доцент*

<sup>1</sup>*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,  
Харків, Україна,*

<sup>2</sup>*Національний університет цивільного захисту України, Харків, Україна*

<sup>3</sup>*Миколаївський національний аграрний університет, Миколаїв, Україна*

Продуктивність роботи ювелірного інструменту переважно залежить від його здатності зберігати впродовж достатнього часу різальні або інші експлуатаційні властивості.

Зміцнення поверхні виробів із сталей з використанням різних методів оброблення використовується вже багато десятиріч. Однак сьогодні все більшої актуальності набувають нестандартні підходи до зміцнення матеріалів з використанням деформації, тертя [1, 2] або інших видів оброблення [3, 4], особливо якщо це не потребує значних економічних витрат.

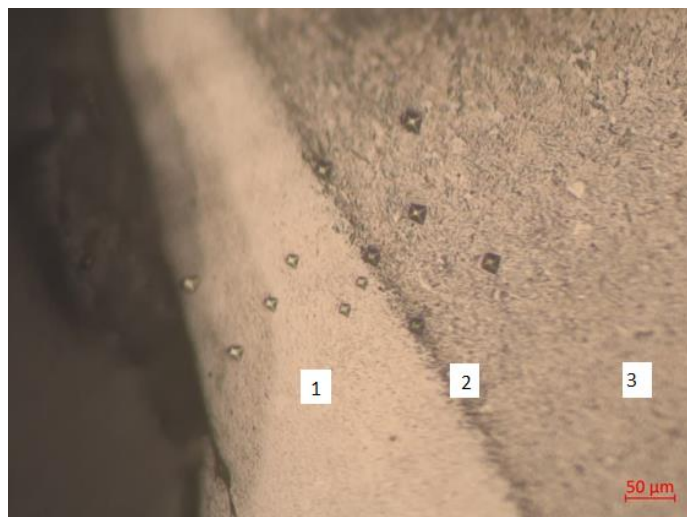
Об'єктом досліджень є спосіб додаткового термофрикційного зміцнення зразків ювелірного інструменту – шаберу, виготовленого з інструментальної вуглецевої сталі марки У8А. Шабер – це металорізальний інструмент. Він має вигляд стрижня з ріжучими кромками на кінці, які забезпечують процес зняття тонкого шару металу з поверхні (шабрування). Ріжучі частини шабера можуть бути тригранними, чотиригранними, плоскими або фасонними, а за своєю конструкцією – цільними і зі вставними ріжучими пластинами. Даний інструмент експлуатується в стані після загартування при температурі 800 °С з охолодженням у воді та низькотемпературного відпускання при температурі 180 °С. Інтенсивність його зношування свідчить про недостатній рівень твердості та зносостійкості у зв'язку з чим запропоновано додаткове його зміцнення з використанням термофрикційного оброблення.

ТФЗ проводилося на плоско-шліфувальному верстаті. Зразки фіксувалися на магнітній плиті плоско-шліфувального верстата за допомогою спеціального пристроя для забезпечення можливості оброблення зміцнювальним диском у горизонтальній площині.

У процесі роботи проведений комплекс досліджень зразків, які були зміцнені додатково за допомогою тертя. Оброблення проводилось тільки по одній поверхні тригранної робочої частини зразків-шаберів задля порівняння властивостей, які отримані за один прохід ТФЗ з частиною інструменту, яка зміцнена тільки термічним шляхом. Мікроструктура перерізу експериментального зразка для даних досліджень представлена на рис. 1.

З наведених на рис. 1 фотографій мікроструктур зразку-шаберу зі сталі У8А після додаткового термофрикційного зміцнення, видно, що в перерізі зразка з'являються дві додаткові зони. Таким чином переріз зразка включає:

1. Зону зміцнення.
2. Зону знеміцнення.
3. Основну частину зразка.



× 200

**Рис. 1.** Мікроструктура після вимірювання мікротвердості в перерізі зразка-шаберу ближче до різальної кромки: 1 – зона зміцнення (білий шар); 2 – зона знеміцнення (перехідна зона); 3 – основна частина зразка (без структурних змін)

На фотографіях перерізів структур наявні відбитки від вимірювання мікротвердості, які чітко ілюструють характер зміни мікротвердості від серцевини до поверхні. При цьому в зоні 1 формується мікроструктура деформованого мартенситу, рівень мікротвердості якої значно підвищено. В зоні 2 формується набір мікроструктур відпускнуго типу зі зниженою мікротвердістю. В зоні 3 – мікроструктура, яка викликана попереднім термічним обробленням, тобто мартенсит відпускання.

Аналіз усіх отриманих під час дослідження результатів дозволяє стверджувати, що під дією ТФЗ спостерігаються суттєві зміни. Це виявляється формуванням в поверхні виробів “білого шару”, який має надвисоку мікротвердість. При цьому властивості даного шару залежать від початкового стану матеріалу та умов проведення ТФЗ, як показано в проведених раніше дослідженнях [1, 2]. При цьому розглянутий режим ТФЗ дозволив отримати в поверхні зразка типу «шабер» зміцнення достатнього рівня та на достатню товщину, що може сприяти ефективному використанню інструмента.

### Література

1. Volkov O.A. Study of heat deformation influence in surface strain hardening of steel by thermofriction processing. Eastern-European journal of enterprise technologies. 2016. Vol. 2. № 5 (80). P. 38–44.
2. Volkov O., Knyazev S., Vasilchenko A., Doronin E. Alternative Strengthening of Jewelry Tools Using Chemical-Thermal and Local Surface Treatments. Materials Science Forum. 1038 (2021) 68-76.
3. Xu Y.H., Peng J.H., Fang L. Nano-crystallization of steel wire and its wear behavior. Materials Science and Engineering: A. 2008. Vol. 483–484. P. 688–691.
4. Zhou L., Liu G., Han Z., Lu K. Grain size effect on wear resistance of a nanostructured AISI52100 steel. Scripta materialia. 2008. Vol. 58. Iss. 6. P. 445–448.

## Заявка на участь у конференції

Дані про учасника:

Прізвище, ім'я, по батькові: Волков Олег Олексійович  
Науковий ступінь, вчене звання: к. т. н., доцент  
Місце роботи (навчання), посада: доцент, кафедра «Матеріалознавство»  
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»  
Поштова адреса: вул. Кирпичова, 2, Харків, Україна, 61002  
Телефон: 0939508539  
E-mail: volkovoleg1978@gmail.com  
Форма участі: (очна/заочна) заочна

Дані про учасника:

Прізвище, ім'я, по батькові: Краєвська Жанна Владиславівна  
Науковий ступінь, вчене звання: –  
Місце роботи (навчання), посада: аспірант, кафедра «Матеріалознавство»  
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»  
Поштова адреса: вул. Кирпичова, 2, Харків, Україна, 61002  
Телефон:  
E-mail: 3294280@gmail.com  
Форма участі (очна/заочна): заочна

Дані про учасника:

Прізвище, ім'я, по батькові: Васильченко Олексій Володимирович  
Науковий ступінь, вчене звання: кандидат технічних наук, доцент.  
Місце роботи, посада: Національний університет цивільного захисту України, доцент кафедри наглядово-профілактичної діяльності факультету цивільного захисту, доцент.  
Поштова адреса: : 61023, м. Харків-23, вул. Чернишевська, 94  
Телефон: +380675700944  
E-mail: npd@nuczu.edu.ua, avas2006@ukr.net  
Форма участі заочна

Дані про учасника:

Прізвище, ім'я, по батькові: Ганніченко Тетяна Анатоліївна  
Науковий ступінь, вчене звання: кандидат педагогічних наук, доцент  
Місце роботи, посада: кафедра іноземних мов, Миколаївський національний аграрний університет  
Поштова адреса: вул. Георгія Гонгадзе, 9, м. Миколаїв, Україна, 54020  
E-mail: [tetianagann@gmail.com](mailto:tetianagann@gmail.com)  
Форма участі: заочна

**Секція 4.** Хімічні технології та інженерія, радіаційний та хімічний захист.