



Investigation of Cylindrical and Flatten Specimens with Thin Diffusion Layers

Nikolay VALCHEV, Tatyana MECHKAROVA, Nikolay NIKOLOV

Technical University of Varna, Varna, Bulgaria,
e-mails: armicronn@gmail.com, tatqna13@abv.bg, nikolai_75bgv@abv.bg

Abstract

This study presents development of a clamping for cylindrical and flat bars for investigation of thin diffusion layers.

Keywords: clamp, cylindrical and flat bars, thin diffusion layers

Изследване на цилиндрични и плоски образци с тънки дифузионни слоеве

Николай ВЪЛЧЕВ, Татяна МЕЧКАРОВА, Николай НИКОЛОВ

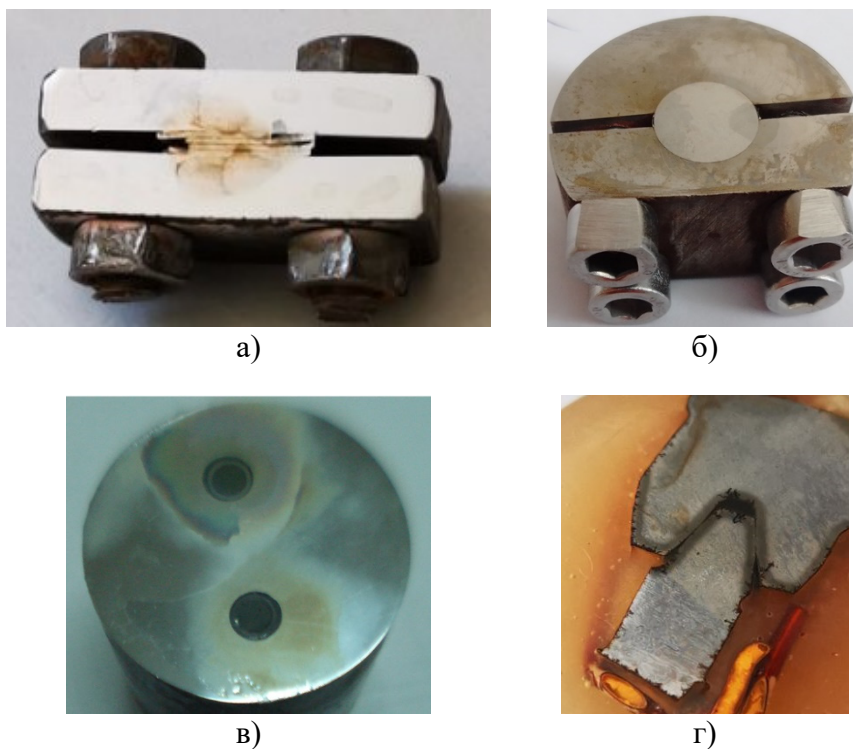
1. Увод

В настоящата работа са изследвани методики за изследване на тънки дифузионни слоеве с металографски методи. Изследванията са извършени с плоски, цилиндрични или със сложен профил пробни тела с нанесени на повърхностите им тънки дифузионни слоеве. При тези образци подготовката на микрошлифовете е по-особено поради малката дебелината на слоя около 10µm. Това затруднява връзката между скобата и пробата, тъй като е необходимо да се осигури пълен контакт, за получаване след шлифоването на остър ръб между перпендикулярните равнини на микрошлифа, а не заобляне. Това дава възможност за прецизно фокусиране при големи увеличения в зоната на изследвания тънък дифузионен слой.

2. Експериментално изследване

2.1. Обекти на изследване

За провеждане на експеримента са изрязани четири стоманени образци с нанесени на повърхността на тънки дифузионни слоеве. Слоевете са получени след карбонитриране и азотиране. На фигура 1 са представени четирите пробни тела след заскобването. На фиг.1-а е показана скобата на плосък микрошлиф, на фиг.1-б на цилиндрично заскобване с вътрешен диаметър на скобата съответстващ на външния диаметър на пробното тяло, на фиг.1-в заскобване на малки цилиндрични втулки, където се изследва вътрешен и външен дифузионен слой и на фиг.1-г заскобване на сложни по форма малки образци.



Фигура 1. Микрошлифове на пробни тела с различна геометрична форма и тънки дифузионни слоеве: а-плоски образци; б- цилиндрични образци; в- малки втулки; г- зъбни козела

2.2. Методика на експеримента

Тъй като всяко пробно тяло има различна форма и размери, се наложи индивидуален подход при изработването на микрошлифовете.

При образците от фиг.1-а) между детайлите и повърхнините на плоската скоба е поставено никелово фолио за осигуряване на пълен контакт. След това са пристегнати болтовете и е направено шлифование с водни шкурки, а финално е полиран микрошлифа с паста ГОЙ. За проявяване на структурата на образеца, микрошлифа е разяден с 3% азотна киселина. Ако дифузионния слой е много тънък може да се направи косо заскобване (под ъгъл) за да се увеличи напречната площ на дифузионния слой след шлифването.

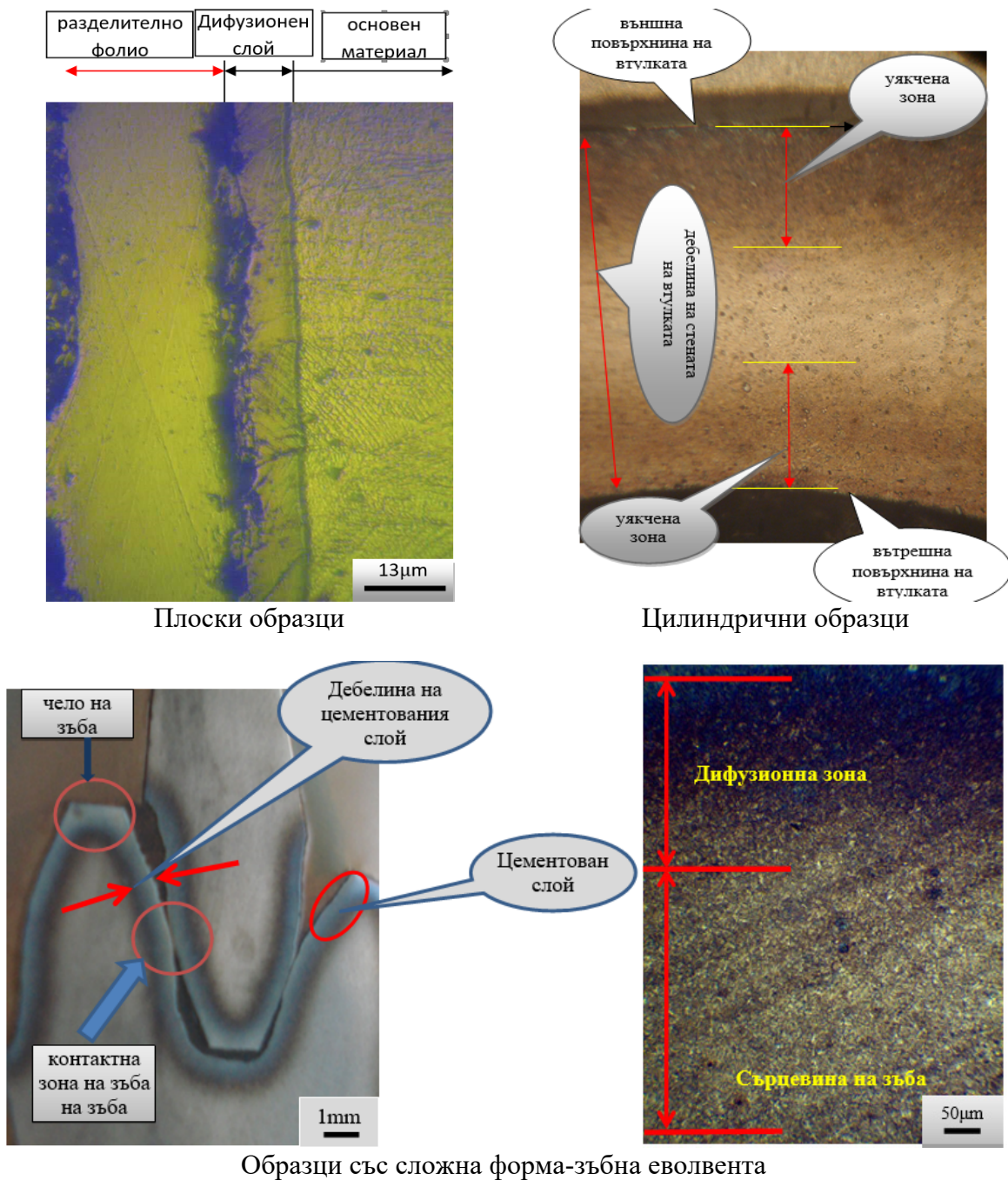
При образеца от фиг.1-б) цилиндричното пробно тяло е обвито с никелово фолио и след това е заскобено в прорязана цилиндрична скоба имаща вътрешен диаметър на двете полускоби, еднакъв с външния на пробния образец. След пристягане на болтовете аналогично е направено шлифование и полиране, проявяването отново е с 3% азотна киселина.

При образците от фиг.1-в) цилиндричните втулки са с много малки размери, което наложи тяхното точно (с малък допуск) влагане в цилиндричен детайл, на който са разпробити отвори със свредло. Отворите са с диаметър съответстващ на диаметъра на пробните втулки. Следва шлифование, полиране и проявяване с 3% азотна киселина.

Образците от фиг.1-г) са изрязани от един детайл зъбно колело, но отделените зъби са притиснати един в друг за да се осигури пълен контакт между повърхнините и за да не се допусне заобляне на ръбовете при шлифването и полирането. След което детайлите са залети с полиестерна смола за да се фиксират. Шлифването, полирането и проявяването е както при другите образци.

3. Микроструктурно изследване

След подготовката на микрошлифовете се направи изследване на микроструктурата им с металографски микроскоп тип НЕОРНОТ 2. Резултатите са показани на фигура 2. Ясно се вижда разграничението между отделните слоеве, което е показателно за правилния подход при изработване на шлифовете.



Плоски образци

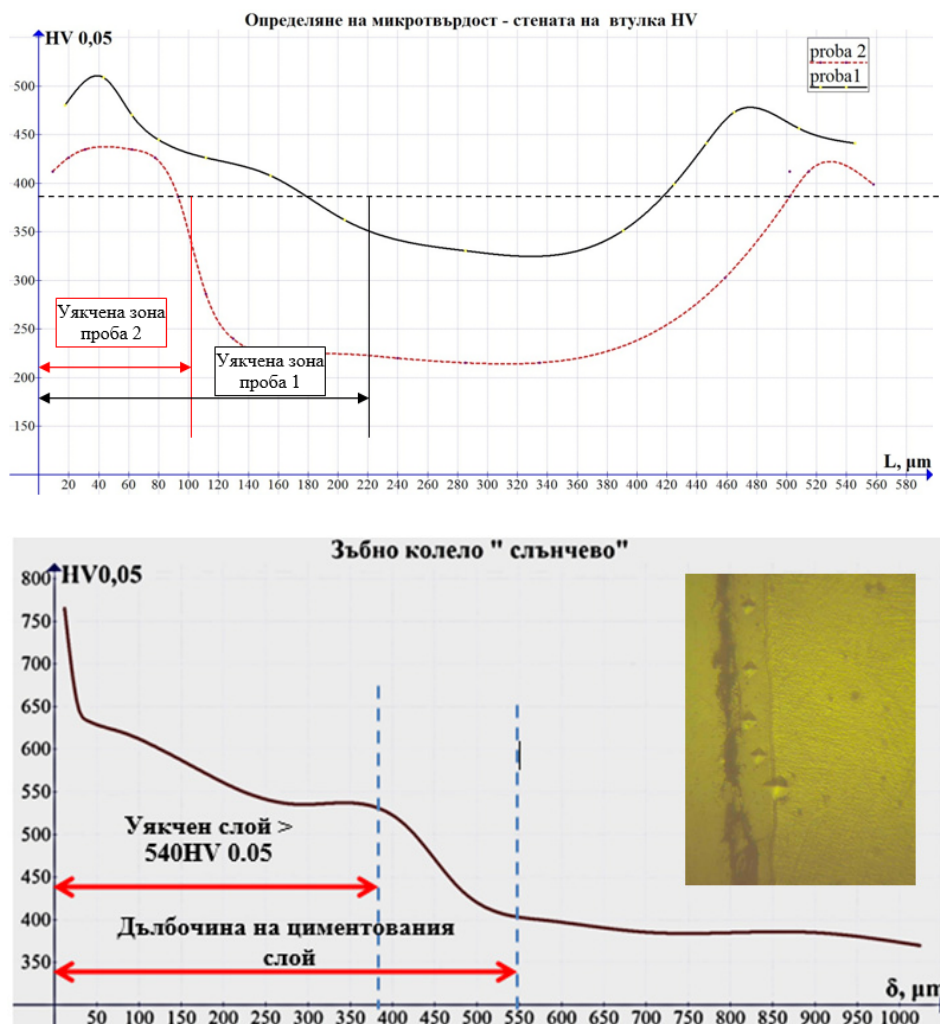
Цилиндрични образци

Образци със сложна форма-зъбна еволвента

Фигура 2. Микроструктури на проявените образци с тънки дифузионни слоеве

4. Микротвърдост

Направено е и изследване на микротвърдост на тънките дифузионни слоеве за да се покаже, подхода при изработване на шлифове е правилен. На фигура 3 са показани резултатите от измерванията на микротвърдостта по Викерс 0,05.



Фигура 3. Микротвърдост на изследваните образци

5. Изводи

Представената методика за изследване на тънки дифузионни слоеве на различни по форма и размери пробни образци е приложима при уякчаващите методи (азотиране, карбонитриране) където се налага изучаване на дебелината на дифузионния слой, неговата структура и микротвърдост в дълбочина.

Литература

1. Yankova R., Spassova D., Petrov P., 2017, Wear of built-up hard-faced welded layers in dry friction conditions, Scientific News, Year XXV / Issue 1 (216), June 2017, p.258-261, ISSN 1310-3946.