



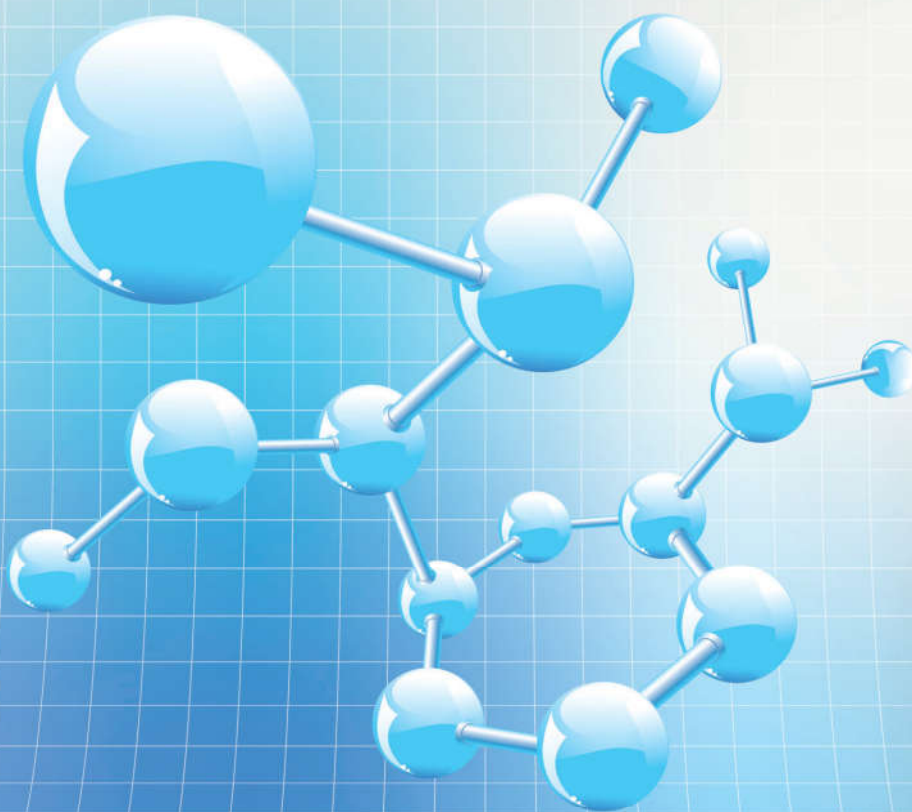
**Tap chí**

# **NGHIÊN CỨU KHOA HỌC**

**ĐẠI HỌC SAO ĐỎ**

**SCIENTIFIC JOURNAL - SAO DO UNIVERSITY**

P. ISSN 1859-4190  
E. ISSN 2815-553X



**Số 1 (84)**

**2024**

**P. ISSN 1859-4190**  
**E. ISSN 2815-553X**

■ **Tổng Biên tập**

TS. Đỗ Văn Đĩnh

■ **Phó Tổng biên tập**

TS. Nguyễn Thị Kim Nguyễn

■ **Thư ký Tòa soạn**

PGS.TS. Ngô Hữu Mạnh

■ **Hội đồng Biên tập**

NGND.TS. Đinh Văn Nhung - Chủ tịch Hội đồng

GS.TS. Phạm Thị Ngọc Yến

PGS.TSKH. Trần Hoài Linh

PGS.TS. Nguyễn Quốc Cường

PGS.TS. Nguyễn Văn Liên

GS.TSKH. Thân Ngọc Hoàn

GS.TSKH. Bành Tiến Long

GS.TS. Trần Văn Địch

GS.TS. Phạm Minh Tuấn

PGS.TS. Nguyễn Doãn Ý

GS.TS. Đinh Văn Sơn

PGS.TS. Trương Thị Thủy

TS. Vũ Quang Thập

PGS.TS. Nguyễn Thị Bất

GS.TS. Đỗ Quang Kháng

TS. Bùi Văn Ngọc

PGS.TS. Ngô Sỹ Lương

PGS.TS. Khuất Văn Ninh

GS.TSKH. Phạm Hoàng Hải

PGS.TS. Đoàn Ngọc Hải

PGS.TS. Nguyễn Ngọc Hà

GS.TS. Yu Ming Zhang

TS. Nguyễn Văn Anh

■ **Ban Biên tập**

ThS. Đoàn Thị Thu Hằng - Trưởng ban

ThS. Đào Thị Vân

■ **Editor-in-Chief**

Dr. Do Van Dinh

■ **Vice Editor-in-Chief**

Dr. Nguyen Thi Kim Nguyen

■ **Office Secretary**

Assoc.Prof.Dr. Ngo Huu Manh

■ **Editorial Board**

People's Teacher, Dr. Dinh Van Nhung - Chairman

Prof.Dr. Pham Thi Ngoc Yen

Assoc.Prof.Dr.Sc. Tran Hoai Linh

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Quoc Cuong

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Van Lien

Prof.Dr.Sc. Than Ngoc Hoan

Prof.Dr.Sc. Banh Tien Long

Prof.Dr. Tran Van Dich

Prof.Dr. Pham Minh Tuan

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Doan Y

Prof.Dr. Dinh Van Son

Assoc.Prof.Dr. Truong Thi Thuy

Dr. Vu Quang Thap

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Thi Bat

Prof.Dr. Do Quang Khang

Dr. Bui Van Ngoc

Assoc.Prof.Dr. Ngo Sy Luong

Assoc.Prof.Dr. Khuat Van Ninh

Prof.Dr.Sc. Pham Hoang Hai

Assoc.Prof.Dr. Doan Ngoc Hai

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Ngoc Ha

Prof.Dr. Yu Ming Zhang

Dr. Nguyen Van Anh

■ **Editorial**

MSc. Doan Thi Thu Hang - Head

MSc. Dao Thi Van

**Địa chỉ Tòa soạn:**

Trường Đại học Sao Đỏ.

Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.

Điện thoại: (0220) 3587213, Fax: (0220) 3882 921, Hotline: 0912 107858/0936 847980.

Website: <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn/>Email: [tapchikhcn@saodo.edu.vn](mailto:tapchikhcn@saodo.edu.vn).

Giấy phép xuất bản số: 620/GP-BTTTT ngày 17/9/2021 của Bộ Thông tin và Truyền thông.  
In 2.000 bản, khổ 21 × 29,7cm, tại Công ty TNHH in Tre Xanh, cấp ngày 17/02/2011.

LIÊN NGÀNH ĐIỆN - ĐIỆN TỬ - TỰ ĐỘNG HÓA

- Xây dựng một hệ thống nhận dạng tiếng nói và hình ảnh sử dụng các mạng học sâu trên vi điều khiển hạn chế tài nguyên và bộ nhớ 5 Vũ Văn Nghĩa  
Cung Thành Long
- Nhận diện khuôn mặt với OPENCV và thuật toán LBPH 11 Lê Hải Thanh  
Đoàn Vân Chi  
Nguyễn Hữu Phát  
Nguyễn Trọng Các
- Truyền thông không dây giữa phương tiện giao thông trên sóng Milimet 18 Vũ Bảo Tạo  
Nguyễn Thị Quyên  
Nguyễn Thị Phương Oanh
- Xây dựng hệ thống thu thập và cảnh báo sự cố của động cơ trên tàu thủy dựa trên tín hiệu độ rung 24 Nguyễn Đức Thành  
Trần Hoài Linh  
Nguyễn Công Phương  
Đỗ Văn Đình  
Phạm Văn Nam

LIÊN NGÀNH CƠ KHÍ - ĐỘNG LỰC

- Nghiên cứu động lực học quay vòng của xe ô tô tải khi đi trên đường nhựa khô 31 Đào Đức Thụ  
Nguyễn Đình Cường  
Phùng Đức Hải Anh  
Lương Quý Hiệp
- Phương pháp ghép nối các tấm thép silicon trong stator của động cơ điện: Tổng quan - Phần 1 37 Nguyễn Hoàng Minh Trí  
Ngô Hữu Mạnh  
Trịnh Văn Cường  
Mạc Thị Nguyên
- So sánh chất lượng bề mặt của chi tiết máy khi hóa bền bằng các phương pháp biến dạng dẻo khác nhau 44 Nguyễn Văn Hình  
Mạc Thị Nguyên
- Nghiên cứu xây dựng hệ thống cỡ số cơ thể học sinh nam tiểu học tại thành phố Chí Linh 49 Bùi Thị Loan  
Nguyễn Thị Hôi

NGÀNH KINH TẾ

- Giải pháp xây dựng thương hiệu cho nông sản Việt Nam 55 Nguyễn Thị Thủy

#### NGÀNH KINH TẾ

- |   |    |                                      |
|---|----|--------------------------------------|
| Thực trạng kế toán quản trị chi phí tại các doanh nghiệp sản xuất gạch Tuynel trên địa bàn tỉnh Hải Dương | 61 | Định Thị Kim Thiết                   |
| Phát triển kinh tế gắn với bảo vệ môi trường trên địa bàn tỉnh Hải Dương                                  | 68 | Ngô Thị Luyện<br>Nguyễn Thị Ngọc Mai |
| Kiểm soát thu bảo hiểm xã hội bắt buộc trên địa bàn thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương                    | 75 | Vũ Thị Thanh Thủy                    |

#### LIÊN NGÀNH HÓA HỌC - THỰC PHẨM

- |  |    |                 |
|--|----|-----------------|
| Nghiên cứu khả năng hấp thụ Phenol của vật liệu chế tạo từ vỏ trấu | 82 | Vũ Hoàng Phương |
|--|----|-----------------|

#### NGÀNH GIÁO DỤC HỌC

- |  |    |                              |
|--|----|------------------------------|
| Day học Hóa học ứng dụng theo định hướng phát triển năng lực vận dụng kiến thức vào thực tiễn cho sinh viên ngành Điện tại Trường Đại học Sao Đỏ | 88 | Phạm Thị Điệp<br>Lê Ngọc Hòa |
|--|----|------------------------------|

#### LIÊN NGÀNH KHOA HỌC TRÁI ĐẤT - MỎ

- |   |    |                                      |
|---|----|--------------------------------------|
| Đánh giá ảnh hưởng của dịch Covid-19 đến sự kiện du lịch ở Việt Nam | 95 | Nguyễn Thị Sao<br>Tăng Thị Hồng Minh |
|---|----|--------------------------------------|

#### LIÊN NGÀNH TRIẾT HỌC - XÃ HỘI HỌC - CHÍNH TRỊ HỌC

- |  |     |                     |
|--|-----|---------------------|
| Nâng cao hiệu quả giáo dục lý tưởng cách mạng, đạo đức, lối sống và khát vọng cống hiến cho sinh viên Trường Đại học Sao Đỏ                        | 101 | Phạm Xuân Đức       |
| Tư tưởng Hồ Chí Minh về công nghiệp hóa và sự vận dụng của Đảng Cộng sản Việt Nam hiện nay   | 107 | Trần Thị Hồng Nhung |
| “Đề cương văn hóa Việt Nam” nội dung và ý nghĩa  | 113 | Phạm Văn Dự         |
| Quan hệ biện chứng giữa tính cách mạng và tính khoa học trong công tác tư tưởng của Đảng ta hiện nay   | 117 | Trần Thị Hồng Nhung |
| Bảo vệ nền tảng tư tưởng về đại đoàn kết dân tộc, đấu tranh chống lại quan điểm sai trái, thù địch của kẻ thù theo quan điểm Đại hội XIII của Đảng | 123 | Nguyễn Thị Hiền     |

**TITLE FOR ELECTRICITY - ELECTRONICS - AUTOMATION**

- Deep learning on microcontroller limited resources and memory an application to a speech and image recognition system 5 Vu Van Nghia  
Cung Thanh Long
- Face recognition with OPENCV and LBPH algorithm 11 Le Hai Thanh  
Doan Van Chi  
Nguyen Huu Phat  
Nguyen Trong Cac
- Vehicle to vehicle wireless communications on millimeter wave 18 Vu Bao Tao  
Nguyen Thi Quyen  
Nguyen Thi Phuong Oanh
- Developing a System for Collecting and Alerting Incidents of Ship Engine Failures Based on Vibration Signals 24 Nguyen Duc Thanh  
Tran Hoai Linh  
Nguyen Cong Phuong  
Do Van Dinh  
Pham Van Nam

**TITLE FOR MECHANICAL AND DRIVING POWER ENGINEERING**

- Research on the turning dynamics of trucks when traveling on dry asphalt roads 31 Dao Duc Thu  
Nguyen Dinh Cuong  
Phung Duc Hai Anh  
Luong Quy Hiep
- Joining of the silicon sheets steel in stator of the electric motors: Review - Part 1 37 Nguyen Hoang Minh Tri  
Ngo Huu Manh  
Trinh Van Cuong  
Mac Thi Nguyen
- Comparison of the quality of the surface layer of parts reinforced by various methods plastic deformation 44 Nguyen Van Hinh  
Mac Thi Nguyen
- Study on building body size system for of primary school boys in Chi Linh city 49 Bui Thi Loan  
Nguyen Thi Hoi

**TITLE FOR ECONOMICS**

- Solutions for building brand for Vietnam agriculture products 55 Nguyen Thi Thuy

**TITLE FOR ECONOMICS**

- Current status of cost management accounting at Tuynel brick producing enterprises in Hai Duong province 61 Dinh Thi Kim Thiet
- Economic development associated with environmental protection in Hai Duong province 68 Ngo Thi Luyen  
Nguyen Thi Ngoc Mai
- Control of compulsory social insurance collection in Chi Linh city, Hai Duong province 75 Vu Thi Thanh Thuy

**TITLE FOR CHEMISTRY AND FOOD TECHNOLOGY**

- Study on Phenol adsorption capacity of materials made from rice husks 82 Vu Hoang Phuong

**TITLE FOR EDUCATION**

- Teaching applied chemistry with the orientation of developing the ability to apply knowledge into practice for electrical students at Sao Do University 88 Pham Thi Diep  
Le Ngoc Hoa

**TITLE FOR EARTH SCIENCE - MINING**

- Assessment of the impact of Covid-19 and economic downturn to tourism in Viet Nam 95 Nguyen Thi Sao  
Tang Thi Hong Minh

**TITLE FOR PHILOSOPHY - SOCIOLOGY - POLITICAL SCIENCE**

- Improve the educational effectiveness of revolutionary ideals, ethics, lifestyle and arouse the desire to devote to students of Sao Do University 101 Pham Xuan Duc
- Ho Chi Minh's ideology on industrialization and its application by the Communist Party of Viet Nam today 107 Tran Thi Hong Nhung
- "Vietnamese cultural outline" content and meaning 113 Pham Van Du
- Dialectical relationship between revolutionary and scientific nature in the ideological work of our Party today 117 Tran Thi Hong Nhung
- Protecting the ideological foundation of great national unity, fighting against the wrong and hostile views of the enemy according to the viewpoint of the 13<sup>th</sup> Party Congress 123 Nguyen Thi Hien

# So sánh chất lượng bề mặt của chi tiết máy khi hóa bền bằng các phương pháp biến dạng dẻo khác nhau

## Comparison of the quality of the surface layer of parts reinforced by various methods plastic deformation

Nguyễn Văn Hình\*, Mạc Thị Nguyễn

\*Tác giả liên hệ: nguyenvanhinhck@gmail.com

Trường Đại học Sao Đỏ

Ngày nhận bài: 09/02/2024

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 27/3/2024

Ngày chấp nhận đăng: 29/3/2024

### Tóm tắt:

Bài báo này nghiên cứu chất lượng bề mặt của các phương pháp hóa bền bề mặt là miết ép dao động, lăn ép bằng con lăn và lăn ép ngang. Chất lượng bề mặt của chi tiết sau khi hóa bền được đánh giá bằng kết quả đo độ nhám, độ cứng, độ tròn, ứng suất dư, cấu trúc hạt và độ cứng vi mô. Kết quả nghiên cứu cho thấy chất lượng bề mặt sau khi miết ép dao động tốt hơn khi lăn ép bằng con lăn nhưng lại kém hơn khi lăn ép ngang.

**Từ khóa:** Miết ép dao động; độ nhám; độ cứng vi mô; cấu trúc vi mô; ứng suất dư; bước tiến; lực ép; dao động; dụng cụ.

### Abstract:

This article studies the surface quality of surface hardening methods such as oscillating pressing, roller pressing and horizontal pressing. The quality of the hardening treatment is estimated from the results of measuring roughness, hardness, residual stresses, microstructure and microhardness in the depth of the hardened layer. It was established experimentally that the quality of the surface layer was obtained with oscillating smoothing better than with a running-in roller, but lower than with a running-in flat plates.

**Keywords:** Oscillating smoothing; roughness; microhardness; microstructure; residual stress; feed; tension; oscillation; working tool.

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Có nhiều phương pháp để nâng cao chất lượng cũng như độ bền của chi tiết máy. Biến dạng dẻo (BDD) lớp bề mặt là một trong những phương pháp đơn giản và hiệu quả để nâng cao chất lượng bề mặt của chi tiết máy, phương pháp này là làm biến cứng lớp bề mặt của chi tiết máy, tăng độ chịu mài mòn, tăng độ cứng, giảm độ nhám và hình thành ứng suất dư nén, hình thành nên các "vết" tiếp xúc giữa dụng cụ và bề mặt của chi tiết máy. Chi tiết sau khi hóa bền thì độ bền mỏi, độ bền tiếp xúc, khả năng chống mài mòn và khả năng giữ dầu sẽ tăng lên, tùy thuộc vào mục đích chức năng và điều kiện hoạt động của các bộ phận máy, độ bền của chi tiết sẽ tăng lên 3 - 5 lần [1-5].

Có nhiều phương pháp làm biến dạng dẻo lớp bề mặt như lăn ép bằng băng bi, lăn ép bằng con lăn, miết ép bằng mũi kim cương, miết ép dao động, lăn ép

ngang,... Mỗi phương pháp đều có những ưu, nhược điểm riêng nhưng chúng đều làm tăng chất lượng lớp bề mặt của chi tiết máy.

Trong nghiên cứu [6] cho thấy chất lượng của lớp bề mặt của chi tiết khi lăn bằng con lăn phụ thuộc vào các thông số lăn ép: Bước tiến của dụng cụ, chiều sâu lăn ép, số vòng quay của chi tiết, bán kính biên dạng của dụng cụ và bán kính con lăn; khi miết ép dao động chất lượng lớp bề mặt của chi tiết phụ thuộc vào: bước tiến của dụng cụ miết ép, chiều sâu lăn miết ép, số vòng quay của chi tiết, bán kính biên dạng của dụng cụ, tần số dao động và góc quay của dụng cụ [7]; còn khi lăn ép ngang bằng tấm phẳng là độ nén tương đối, số vòng quay của phôi, góc bám của phôi và góc thoát phôi, tốc độ của tấm di động [8]. Chất lượng bề mặt của chi tiết sau khi hóa bền được đánh giá thông qua kết quả đo độ nhám, độ cứng, ứng suất dư, độ tròn, kích thước hạt, cấu trúc hạt và độ cứng tế vi. Tuy nhiên, chưa có nghiên cứu nào so sánh chất lượng bề mặt của chi tiết khi hóa bền bằng các phương pháp khác nhau.

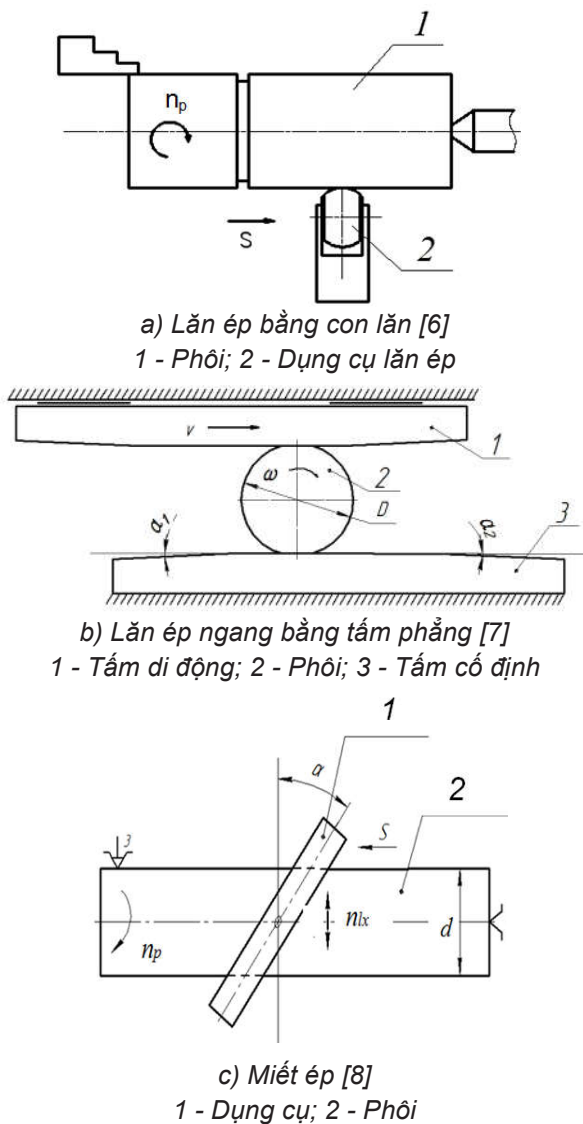
Người phản biện: 1. PGS.TS. Trần Vệ Quốc  
2. TS. Ngô Hữu Mạnh

Chất lượng bề mặt của chi tiết sau khi hóa bền được đánh giá bằng kết quả đo độ nhám, độ cứng, ứng suất dư, cấu trúc hạt và độ cứng vi mô. Mục đích của nghiên cứu này là đánh giá ưu điểm và nhược điểm của phương pháp hóa bền này so với các phương pháp khác.

**2. NỘI DUNG**

**2.1. Sơ đồ miết ép dao động**

Để so sánh chất lượng lớp bề mặt của các chi tiết sau khi hóa bền, nhóm tác giả nghiên cứu ba phương pháp biến dạng dẻo: Lăn ép bằng con lăn, lăn ép ngang bằng tấm phẳng và miết ép dao động. Hình 1 đưa ra ba sơ đồ biến dạng dẻo lớp bề mặt.



Hình 1. Sơ đồ biến dạng dẻo lớp bề mặt

Khi lăn ép dụng cụ lăn ép là con lăn sẽ ép vào bề mặt chi tiết cần gia công và di chuyển dọc phôi với bước tiến là S, phôi quay với số vòng quay là  $n_p$  (Hình 1a). Sơ đồ quá trình lăn ép ngang bằng tấm phẳng được thể hiện trên Hình 1b. Tấm dưới đứng yên, tấm trên di chuyển xuống giá trị nén (t), sau đó tấm trên di chuyển

sang phải cho đến khi phôi di chuyển một vòng, tức là quá trình lăn ép xảy ra trên toàn bộ bề mặt trụ của chi tiết. Sơ đồ miết ép dao động được thể hiện trên Hình 1c, khi miết ép phôi sẽ quay tròn, dụng cụ miết ép sẽ ép vào bề mặt của phôi, dụng cụ miết ép chuyển động dọc phôi với bước tiến S đồng thời chuyển động tịnh tiến lên xuống.

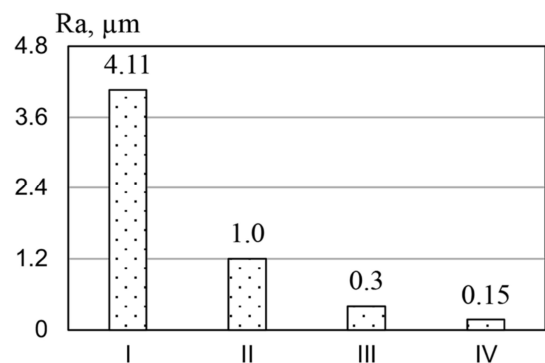
Để so sánh chất lượng lớp bề mặt của các chi tiết đã được hóa bền, nghiên cứu được thực hiện trên các mẫu hình trụ có đường kính 20 mm, vật liệu C35. Chiều sâu lăn ép với tất cả các phương pháp hóa bền đều lấy bằng 0,1 mm.

Việc lăn ép bằng con lăn được thực hiện trên máy tiện 1K62 với con lăn hình trụ làm bằng thép gió P9, đường kính 40 mm với bán kính biên dạng  $r = 4$  mm. Lăn ép ngang bằng tấm phẳng được thực hiện trên máy cán phẳng [7]. Miết ép dao động được thực hiện trên máy tiện 1K62, bán kính biên dạng của dụng cụ miết ép  $r = 4$  mm; vật liệu - thép gió P9.

Khi hóa bền bằng các phương pháp BDD khác nhau, các thông số và chế độ lăn ép được chọn như sau: Lăn ép bằng con lăn trên máy tiện: Bước tiến dọc  $S = 0,14$  mm/vòng, chiều sâu lăn ép  $t = 0,12$  mm, số vòng quay phôi  $n_p = 120$  vòng/phút. Lăn ép ngang bằng tấm phẳng: Phôi được thực hiện 3 vòng với tốc độ tấm chuyển động 7,5 m/phút, chiều sâu lăn ép  $t = 0,12$  mm. Chế độ miết ép dao động: Số vòng quay phôi  $n_p = 120$  vòng/phút; tần số dao động của dụng cụ miết ép  $n_x = 40$  HTK/phút; chiều sâu miết ép  $t = 0,12$  mm; biên độ dao động của dụng cụ  $e = 30$  mm; bước tiến của dụng cụ miết  $s = 0,12$  mm/vòng; góc quay dụng cụ  $\alpha = 45^\circ$ .

**2.2. Kết quả và thảo luận**

**2.2.1. Đánh giá độ nhám**



Hình 2. Sự phụ thuộc độ nhám vào phương pháp hóa bền I. Độ nhám trước khi hóa bền; II. Lăn ép bằng con lăn; III. Miết ép dao động; IV. Lăn ép ngang

Độ nhám bề mặt được xác định trên máy đo độ nhám FormTalySurfi200, máy này dùng để đo độ nhám và sai lệch về hình dáng hình học của chi tiết máy. Trên mỗi

đoạn của chi tiết đo ở 3 vị trí cách nhau 120°, chiều dài đo khoảng 10 mm rồi lấy giá trị độ nhám Ra trung bình.

Hình 2 thể hiện giá trị độ nhám Ra tùy thuộc vào phương pháp hóa bền.

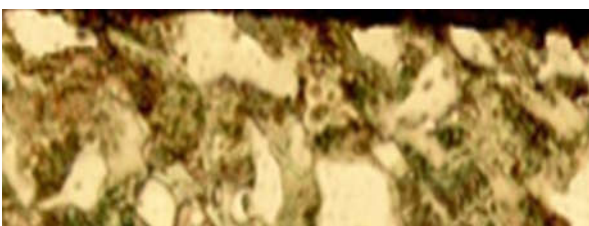
Kết quả đo độ nhám cho thấy độ nhám tốt nhất đạt được bằng phương pháp lăn ép ngang với các tấm phẳng, sau đó là miết ép dao động. Độ nhám bề mặt của chi tiết sau khi cán ngang bằng tấm phẳng nhỏ hơn 7 - 9 lần so với độ nhám của bề mặt của chi tiết hóa bền bằng các phương pháp khác. Độ nhám bề mặt của chi tiết sau khi cán ngang bằng tấm phẳng nhỏ hơn độ nhám khi hóa bền bằng các phương pháp khác có liên quan đến hai lý do, một là điều kiện thuận lợi cho sự tiếp xúc của dụng cụ với bề mặt được hóa bền, hai là tác động lặp đi lặp lại của các tấm trên lớp bề mặt của chi tiết. Kết quả trên hoàn toàn phù hợp với các kết quả được công bố trong [3].

### 2.2.2. Tổ chức tế vi và kích thước hạt

Để nghiên cứu tổ chức tế vi của kim loại cần tiến hành phân tích kim tương, rồi sử dụng kính hiển vi MICROMED MET 2 kết hợp với máy tính sử dụng chương trình Toup View để quan sát trực tiếp và chụp ảnh tổ chức tế vi của kim loại trên màn hình máy tính - với mức phóng to từ 100 đến 1000 lần.

Hình 3 cho thấy các hình ảnh về cấu trúc vi mô của các chi tiết sau khi hóa bền bằng các phương pháp khác nhau.

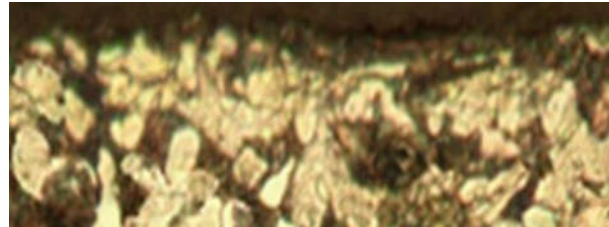
Cả ba phương pháp hóa bền bằng biến dạng dẻo đều ảnh hưởng đến sự thay đổi cấu trúc vi mô ở lớp bề mặt. Sau khi hóa bền, các hạt được kéo ra theo hướng biến dạng chính và được nghiền nát. Trong lớp bề mặt kim loại bị biến dạng dẻo, các hạt tạo thành mới có kích thước nhỏ hơn và có một hướng nhất định. Các hạt bị kéo dài theo hướng biến dạng chính, điều này có thể được đánh giá qua hình ảnh cấu trúc hạt khi phóng to. Do chuyển động dọc của dụng cụ so với phôi trong quá trình lăn con lăn và làm mịn dao động, các hạt được kéo ra theo hướng dọc mạnh hơn so với hướng ngang. Chuyển động dọc của dụng cụ so với trục của phôi tạo thành một làn sóng kim loại ép đùn, cản trở chuyển động tương đối của vật liệu giữa dụng cụ và phôi theo hướng dọc; một lực dọc đáng kể phát sinh, đã gây ra biến dạng của các hạt dọc theo trục của phôi.



a. Lăn ép bằng con lăn



b. Lăn ép ngang bằng tấm phẳng



c. Miết ép dao động

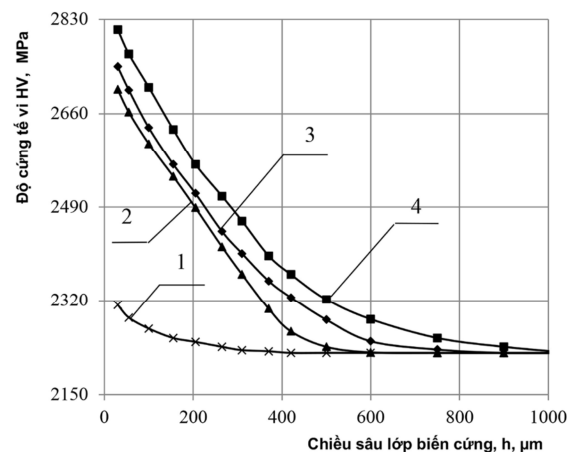
Hình 3. Cấu trúc vi mô của các chi tiết sau khi hóa bền bằng các phương pháp khác nhau (phóng to 1000 lần)

Sự thay đổi kích thước hạt chỉ xảy ra ở phía ngoài lớp bề mặt, vùng trung tâm thực tế không bị biến dạng dẻo và hạt không thay đổi kích thước. Chiều sâu lớp biến dạng tính từ phía ngoài lớp bề mặt khoảng 0,15 - 0,2 mm khi miết ép và cán ngang với các tấm phẳng còn khi lăn ép bằng con lăn là 0,11 mm. Kết quả trên phù hợp với các kết quả được công bố trong [3].

### 2.2.3. Độ cứng tế vi và chiều sâu lớp biến cứng

Độ cứng tế vi đo theo phương hướng kính mặt cắt ngang của mẫu, sử dụng máy đo độ cứng tế vi PMT-3, đo 14 điểm trên một đường thẳng từ ngoài vào tâm.

Hình 4 cho thấy chiều sâu lớp biến cứng sau khi hóa bền bằng các phương pháp khác nhau.



Hình 4. Chiều sâu lớp biến cứng sau khi hóa bền bằng các phương pháp khác nhau

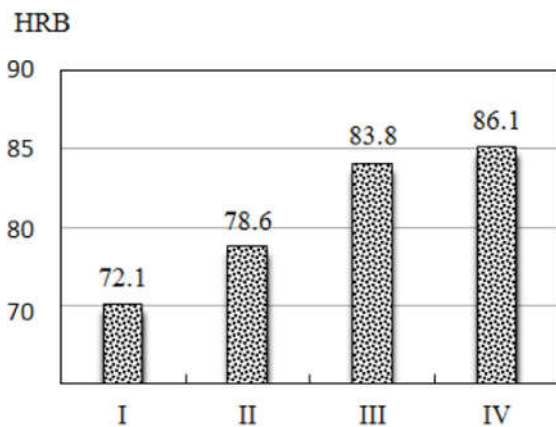
1. Trước khi hóa bền; 2. Lăn ép bằng con lăn;
3. Miết ép dao động; 4. Lăn ép ngang

Độ cứng tế vi của lớp bề mặt sau khi hóa bền bằng các phương pháp biến dạng dẻo tăng khoảng 18 - 25%. Trong các phương pháp hóa bền trên, độ cứng tế vi lớn nhất đạt được bằng phương pháp lăn ép ngang

bằng tám phẳng (2782 MPa), vì phương pháp này có biến dạng dẻo lớn, còn phương pháp lăn ép bằng con lăn độ cứng tế vi tăng là nhỏ nhất 2627 MPa. Chiều sâu lớp biến cứng từ 0,6 - 0,8 mm tính từ phía ngoài của lớp bề mặt.

**2.2.4. Độ cứng lớp bề mặt**

Để xác định độ cứng Rockwell sử dụng máy đo độ cứng HBRV-187.5, trên mỗi đoạn mẫu đo 6 điểm nằm trên hai vòng tròn, độ cứng của mỗi đoạn được lấy là giá trị độ cứng được lấy là giá trị trung bình của sáu điểm được đo.



Hình 5. Sự phụ thuộc độ cứng vào phương pháp hóa bền  
I. Độ cứng trước khi hóa bền; II. Lăn ép bằng con lăn;  
III. Miết ép dao động; IV. Lăn ép ngang

Hình 5 cho thấy sự thay đổi độ cứng bề mặt tùy thuộc vào phương pháp hóa bền.

Độ cứng tốt nhất đạt được bằng phương pháp lăn ép ngang bằng các tấm phẳng và độ cứng thấp nhất đạt được bằng phương pháp lăn ép bằng con lăn. Đồng thời, độ cứng tăng lần lượt là 11,3% và 5,3%. Điều này được giải thích là do trong quá trình lăn ép ngang bằng các tấm phẳng lớp bề mặt bị biến dạng nhiều lần và ở mức độ lớn hơn so với khi lăn ép bằng con lăn. Với quá trình miết ép dao động, độ cứng tăng 7,9% so với độ cứng ban đầu.

**2.2.5. Ứng suất dư**

Kết quả đo ứng suất dư bằng phương pháp tia X được trình bày ở Bảng 2.

Bảng 2. Ứng suất dư trên lớp bề mặt của chi tiết với các phương pháp hóa bền khác nhau

Ứng suất dư	Lăn ép bằng con lăn	Miết ép dao động	Lăn ép ngang
$\sigma_p$ , MPa	- 238	- 294	- 211
$\sigma_z$ , MPa	- 342	- 198	- 368

Cả ba phương pháp hóa bền bằng biến dạng dẻo trên đều hình thành ứng suất dư nén trên lớp bề mặt của chi tiết. Ứng suất dư dọc trục lớn nhất đạt được khi miết ép dao động, rồi đến lăn ép bằng con lăn và cuối cùng là lăn ép ngang, tuy nhiên ứng suất tiếp tuyến lớn nhất được hình thành trong quá trình lăn ép ngang bằng tấm phẳng, còn nhỏ nhất là miết ép dao động. Kết quả trên hoàn toàn phù hợp với các kết quả được công bố trong [3].

**3. KẾT LUẬN**

- Kết quả nghiên cứu cho thấy độ nhám thu được bằng phương pháp miết ép dao động nhỏ hơn so với khi lăn ép bằng con lăn, nhưng lớn hơn khi lăn ép ngang bằng các tấm phẳng.

- Sự thay đổi kích thước hạt chỉ xảy ra ở lớp bề mặt, còn vùng trung tâm thực tế không bị biến dạng dẻo và hạt không thay đổi kích thước. Diện tích hạt biến dạng đáng kể kéo dài đến độ sâu 0,15 - 0,25 mm khi lăn ép ngang bằng các tấm phẳng và miết ép dao động, còn khi lăn ép bằng con lăn 0,1 mm.

- Độ cứng vi mô và độ cứng thu được sau khi miết ép dao động lớn hơn so với lăn ép bằng con lăn, nhưng nhỏ hơn so với lăn ép ngang bằng các tấm phẳng.

- Chất lượng bề mặt sau khi miết ép dao động tốt hơn khi lăn ép bằng con lăn nhưng lại kém hơn khi lăn ép ngang bằng tấm phẳng.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- [1]. Zaides S.A, Emelyanov V.N, Popov M.E; Kropotkina E.U, Bubnov A.S (2013), *Gia công biến dạng chi tiết dạng trục*, NXB Đại học IrGTU, 449 trang.
- [2]. Pashev D. D. (1987), *Hóa bền bằng biến dạng dẻo*, NXB Kỹ thuật Matxcova, 152 trang.
- [3]. Poliak M. S. (1995), *Công nghệ hóa bền*, NXB Kỹ thuật Matxcova, 688 trang.
- [4]. Baltep M. A. (1987), *Hóa bền chi tiết máy*, NXB Kỹ thuật Matxcova, 184 trang.
- [5]. Smeliaski V. M. (2002), *Hóa bền cơ học lớp bề mặt của chi tiết máy bằng phương pháp biến dạng dẻo*, NXB Kỹ thuật Matxcova, 299 trang.
- [6]. Zaides S.A, Nguyen Van Hinh (2017), *Ảnh hưởng của các thông số công nghệ đến độ nhám bề mặt của chi tiết máy sau khi miết ép dao động*, Tạp chí khoa học IrGTU, số 4 trang 22-29.

- [7]. Zaides S.A., Ngô Cao Cường, Lê Hồng Quang (2018), *Đánh giá chất lượng lớp bề mặt khi hóa bền bằng biến dạng dẻo với các con lăn có thiết kế khác nhau*, Tạp chí khoa học IrGTY, số 1 trang 30-38.
- [8]. Zaides S.A., Phạm Đắc Phương (2016), *Đánh giá chất lượng của chi tiết máy hình trụ sau khi lăn ép ngang bằng tấm phẳng*, Tạp chí khoa học Công nghệ hóa bền và phun phủ, số 7 trang 14-18.

---

#### AUTHORS INFORMATION

**Nguyen Van Hinh\*, Mac Thi Nguyen**

\*Corresponding Author: [nguyenvanhinhck@gmail.com](mailto:nguyenvanhinhck@gmail.com)

Sao Do University.

# THẺ LỆ GỬI BÀI

## TẠP CHÍ NGHIÊN CỨU KHOA HỌC, TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

Tạp chí Nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Sao Đỏ (P. ISSN 1859-4190, E. ISSN 2815-553X), thường xuyên công bố kết quả, công trình nghiên cứu khoa học và công nghệ của các nhà khoa học, cán bộ, giảng viên, nghiên cứu sinh, học viên cao học, sinh viên ở trong và ngoài nước.

1. Tạp chí xuất bản 01 số/quý bằng hai ngôn ngữ tiếng Việt và tiếng Anh. Tạp chí nhận đăng các bài báo khoa học thuộc các lĩnh vực: Điện - Điện tử - Tự động hóa; Cơ khí - Động lực; Kinh tế; Triết học - Xã hội học - Chính trị học; Các lĩnh vực khác gồm: Công nghệ thông tin; Hóa học - Công nghệ thực phẩm; Ngôn ngữ học; Toán học; Vật lý; Văn hóa - Nghệ thuật - Thể dục thể thao...
2. Bài nhận đăng là những công trình nghiên cứu khoa học chưa công bố trong bất kỳ ấn phẩm khoa học nào.
3. Tòa soạn chỉ nhận bài báo gửi online trên website <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn>. Bài báo gửi về tòa soạn dưới dạng file điện tử (\*.doc \*.docx và \*.pdf); cuối bài báo, tác giả ghi rõ thông tin địa chỉ liên hệ, số điện thoại, email và cập nhật thông tin trên website. Bài báo phải được trình bày đúng định dạng, rõ ràng; Trường hợp bài báo phải chỉnh sửa theo thể lệ hoặc theo yêu cầu của Phản biện thì tác giả sẽ cập nhật trên website. Người phản biện sẽ do tòa soạn mời. Tòa soạn không gửi lại bài nếu không được đăng.
4. Các công trình thuộc đề tài nghiên cứu có Cơ quan quản lý cần kèm theo giấy phép cho công bố của cơ quan (Tên đề tài, mã số, tên chủ nhiệm đề tài, cấp quản lý,...).
5. Tên bài báo trình bày bằng hai ngôn ngữ (tiếng Việt và tiếng Anh), font Arial, cỡ chữ 14, in đậm, căn giữa.
6. Tên tác giả (không ghi học hàm, học vị), font Arial, cỡ chữ 10, in đậm, căn lề phải; cơ quan công tác của các tác giả, font Arial, cỡ chữ 9, in nghiêng, căn lề phải.
7. Chữ "Tóm tắt" in đậm, font Arial, cỡ chữ 10; Nội dung tóm tắt của bài báo không quá 10 dòng, trình bày bằng hai ngôn ngữ (tiếng Việt và tiếng Anh), font Arial, cỡ chữ 10, in thường.
8. Chữ "Từ khóa" in đậm, nghiêng, font Arial, cỡ chữ 10; Có từ 03÷05 từ khóa, font Arial, cỡ chữ 10, in nghiêng, ngăn cách nhau bởi dấu chấm phẩy, cuối cùng là dấu chấm.
9. Nội dung bài báo viết bằng tiếng Việt hoặc tiếng Anh; Nếu là bài báo viết bằng tiếng Việt: Tiêu đề tiếng Việt trước, tiếng Anh sau; Tóm tắt tiếng Việt trước, tiếng Anh sau; Từ khóa tiếng Việt trước, tiếng Anh sau; Nếu là bài báo viết bằng tiếng Anh: Tiêu đề tiếng Anh trước, tiếng Việt sau; Tóm tắt tiếng Anh trước, tiếng Việt sau; Từ khóa tiếng Anh trước, tiếng Việt sau.
10. Bài báo được đánh máy trên khổ giấy A4 (21 × 29,7cm) có độ dài không quá 8 trang, font Arial, cỡ chữ 10, giãn dòng At least 12pt, Before 3pt, After 3pt; căn lề trên 2.5cm, dưới 2.5cm, trái 3cm, phải 2cm; hình vẽ phải rõ ràng, đủ nét và được định dạng dưới dạng file ảnh (\*.jpg); Phương trình, công thức phải soạn thảo bằng Mathtype hoặc Equation; Phần nội dung bài báo được chia thành 02 cột, khoảng cách cột là 1cm; Trong trường hợp hình vẽ, hình ảnh có kích thước lớn, bảng biểu có độ rộng lớn hoặc công thức, phương trình dài thì cho phép trình bày dưới dạng 01 cột.
11. Tài liệu tham khảo được sắp xếp theo thứ tự tài liệu được trích dẫn trong bài báo.
  - Nếu là sách/luận án: Tên tác giả (năm), Tên sách/luận án/luận văn, Nhà xuất bản/Trường/Viện, lần xuất bản/tái bản.
  - Nếu là bài báo/báo cáo khoa học: Tên tác giả (năm), Tên bài báo/báo cáo, Tạp chí/Hội nghị/Hội thảo, Tập/Kỷ yếu, số, trang.
  - Nếu là trang web: Phải trích dẫn đầy đủ tên website và đường link, ngày cập nhật.
12. Định dạng mẫu bài báo tham khảo tại địa chỉ [http://tapchikhcn.saodo.edu.vn/news/detail/198/format\\_paper](http://tapchikhcn.saodo.edu.vn/news/detail/198/format_paper)  
Bài báo sau khi xuất bản sẽ được công bố trên <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn>.

### THÔNG TIN LIÊN HỆ:

**Ban Biên tập Tạp chí Nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Sao Đỏ**

Phòng 203, Tầng 2, Nhà B1, Trường Đại học Sao Đỏ.

Địa chỉ: Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.

Điện thoại: (0220) 3587213, Fax: (0220) 3882921, Hotline: 0912 107858/0936 847980.

Website: <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn>

Email: [tapchikhcn@saodo.edu.vn](mailto:tapchikhcn@saodo.edu.vn)

**Tạp chí Nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Sao Đỏ, Số 1 (84) 2024**



**BỘ CÔNG THƯƠNG**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ**

Địa chỉ:

- Số 1: Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.
- Số 2: Số 72, đường Nguyễn Thái Học, phường Thái Học, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.
- Điện thoại: (0220) 3882 269 Fax: (0220) 3882 921 Website: <http://saodo.edu.vn> Email: [info@saodo.edu.vn](mailto:info@saodo.edu.vn)

P. ISSN 1859-4190  
E. ISSN 2815-553X

**Số 1 (84)**  
**2024**

Địa chỉ Tòa soạn:

Trường Đại học Sao Đỏ.

Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.

Điện thoại: (0220) 3587213, Fax: (0220) 3882 921, Hotline: 0912 107858/0936 847980.

Website: <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn/>Email: [tapchikhcn@saodo.edu.vn](mailto:tapchikhcn@saodo.edu.vn).

Giấy phép xuất bản số: 620/GP-BTTTT ngày 17/9/2021 của Bộ Thông tin và Truyền thông.  
In 2.000 bản, khổ 21 × 29,7cm, tại Công ty TNHH in Tre Xanh, cấp ngày 17/02/2011.