

# Ứng dụng phần mềm Matlab 7.9 để xử lý số liệu thực nghiệm và vẽ đồ thị tại Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Vinh

Đậu Tấn Cường\*

\*ThS. Khoa Cơ khí chế tạo – Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Vinh

Received: 5/01/2024; Accepted: 15/01/2024; Published: 22/01/2024

**Abstract:** Today, the mechanical processing industry is moving towards a technology that ensures machining accuracy and surface quality of parts is increasingly demanding. Therefore, NC and CNC numerical control machine tools are the top choice, but how to use the machine? Choosing the appropriate cutting mode range during the machining process is an urgent issue.

Therefore, the study of applying matlab 7.9 software to process experimental data and draw graphs is to provide recommendations for lecturers and students practicing on the machine to correctly choose appropriate cutting parameters. To process products (student assignments) is a necessary issue.

**Keywords:** Application; Matlab 7.9; Experiment

## 1. Mở đầu

Trong các thí nghiệm gia công cắt gọt nói riêng và thí nghiệm gia công cơ khí nói chung, có rất nhiều thông số đầu ra cần phải xử lý, tính toán và biểu diễn bằng đồ thị. Ví dụ như các thông số ảnh hưởng đến quá trình cắt gọt: hệ thống công nghệ, chế độ cắt, dung dịch trơn nguội, vật liệu làm dụng cụ cắt và vật liệu gia công ....

Việc xử lý số liệu thực nghiệm đó có nhiều phần mềm làm được nhưng để xử lý hoàn thiện và logic thì phần mềm matlab 7.9 là một lựa chọn tối ưu. Bài viết giới thiệu phần mềm matlab 7.9 để xử lý số liệu thực nghiệm và vẽ đồ thị tại Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Vinh.

## 2. Nội dung nghiên cứu

### 2.1. Giới thiệu chung về phần mềm

- MATLAB là viết tắt của Matrix Laboratory, là một bộ phần mềm toán học của hãng Mathworks  
- MATLAB làm việc chủ yếu với ma trận. Ma trận cỡ  $m \times n$  là bảng chữ nhật gồm  $m \times n$  số được sắp xếp thành  $m$  hàng và  $n$  cột. MATLAB có thể làm việc với nhiều kiểu dữ liệu khác nhau. Với chuỗi kí tự MATLAB cũng xem là một dãy các kí tự hay là dãy mã số của các ký tự.  
- MATLAB dùng để giải quyết các bài toán về giải tích số, xử lý tín hiệu số, xử lý đồ họa, .... Hiện nay, MATLAB có đến hàng ngàn lệnh và hàm tiện ích. Ngoài các hàm cài sẵn trong chính ngôn ngữ, MATLAB còn có các lệnh và hàm ứng dụng chuyên biệt trong các Toolbox, để mở rộng môi trường MATLAB nhằm giải quyết các bài toán thuộc các phạm trù riêng. Các Toolbox khá quan trọng và tiện ích cho người dùng như toán sơ cấp, xử lý tín

hiệu số, xử lý ảnh, xử lý âm thanh, ma trận thưa, logic mờ,...[1]

### 2.2. Các thông số công nghệ cơ bản của hệ thống thí nghiệm và quá trình xử lý thực nghiệm bằng phần mềm matlab

#### 2.2.1. Xây dựng ma trận quy hoạch thực nghiệm

Các thông số đầu vào được mã hóa là:  $X_1=S$ ,  $X_2=V$ . Khi đó số điểm thí nghiệm cần thiết  $N$  là:  $N=2^n$ . [2].

Trong đó  $n$  là thông số đầu vào,  $n=2$ , do đó  $N=2^2=4$  (điểm). Từ đó ta tiến hành thí nghiệm với kết quả sau (bảng 2.1).

Bảng 2.1. Kết quả đo 4 mẫu thí nghiệm

Mẫu	Thông số đầu vào		Kết quả đầu ra
	S(mm/v)	V(m/p)	Ra(μm)
1	0.07	200	0.159
2	0.15	200	0.371
3	0.07	30	0.104
4	0.15	300	0.376

Bảng 2.2. Ma trận thực nghiệm

Số TN	Thông số đầu vào (dạng mã hóa)		Thông số đầu vào (Giá trị thực)		Thông số đầu ra
	$X_1$	$X_2$	S(mm/v)	v(mm/P)	Ra(μm)
1	-1	-1	0.07	200	0.159
2	1	-1	0.15	200	0.371
3	-1	1	0.07	300	0.104
4	1	1	0.15	300	0.376

#### 2.2.2. Xử lý số liệu bằng phần mềm matlab 7.9.0.

Phương trình biểu hiện mối quan hệ kết hợp giữa các thông số đầu vào và thông số đầu ra có dạng phương trình:  $R_a=C.S^x.V^y$ . (3.1) [4].

Ta lấy ln cả 2 vế của phương trình (3.1) ta có:

$$\ln R_a = \ln C + x_1 \ln S + y_1 \ln V \quad (3.2)$$

Đặt:  $\ln R_a = Y$

$\ln C = a_0$

$\ln S = X_1$

$\ln V = X_2$

Phương trình (3.2) trở thành:  $Y = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 \quad (3.3)$

Như vậy, Y quan hệ với  $X_1, X_2$  theo dạng hàm số có nhiều biến số. Để xác định  $a_0, a_1, a_2$  ta áp dụng phương pháp Bình phương nhỏ nhất.

Ma trận chế độ cắt S, V (ma trận thông số đầu vào) và ma trận ln của chế độ cắt lnS, V.

$$S, V = \begin{bmatrix} 0,07 & 200 \\ 0,07 & 200 \\ 0,15 & 300 \\ 0,15 & 300 \end{bmatrix} \quad \ln S, V = \begin{bmatrix} 5,2983 & -2,6593 \\ 5,2983 & -1,8971 \\ 5,7038 & -2,6593 \\ 5,7038 & -1,8971 \end{bmatrix}$$

Từ đó có ma trận tham số X

$$X = \begin{bmatrix} 1 & 5,2983 & -2,6593 \\ 1 & 5,2983 & -1,8971 \\ 1 & 5,7038 & -2,6593 \\ 1 & 5,7038 & -1,8971 \end{bmatrix}$$

$$X^T = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 5,2983 & 5,2983 & 5,7038 & 5,7038 \\ -2,6593 & -1,8971 & -2,6593 & -1,8971 \end{bmatrix}$$

Ma trận M =  $X^T \cdot X$

$$M = \begin{bmatrix} 4,0000 & 22,0042 & -9,1128 \\ 22,0042 & 121,2106 & -50,1300 \\ -9,1128 & -50,1300 & 21,3417 \end{bmatrix}$$

Ma trận nghịch đảo của ma trận M

$$M^{-1} = \begin{bmatrix} 193,2228 & -33,4552 & 3,9215 \\ -33,4552 & 6,0816 & -0,0000 \\ 3,9215 & -50,1300 & 21,3417 \end{bmatrix}$$

Ma trận đầu ra ( $R_a$ ) và ma trận ln  $R_a$  được xác định như sau:

$$R_a = \begin{bmatrix} 0,159 \\ 0,371 \\ 0,104 \\ 0,376 \end{bmatrix} \quad Y = \ln R_a = \begin{bmatrix} -1,8389 \\ -0,9916 \\ -2,2643 \\ -0,9782 \end{bmatrix}$$

Từ đó ta có ma trận hệ số được xác định như sau:  $a = M^{-1} \cdot M^T \cdot Y$

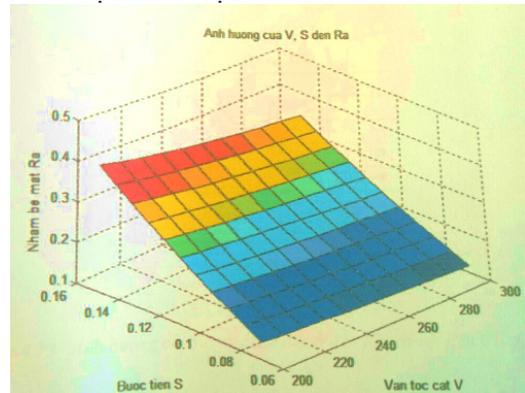
$$a = \begin{bmatrix} 4,4577 \\ -0,5069 \\ 1,3989 \end{bmatrix}$$

Với  $a_0 = 4,457 \Rightarrow C = e^{a_0} = 2,7183^{4,45} = 86,2914$

Thay các giá trị C,  $a_1, a_2$  vào biểu thức (3.1) ta có quan hệ giữa độ nhám bề mặt và chế độ cắt thực nghiệm là:  $R_a = 86,2914 \cdot V^{-0,5069} \cdot S^{1,399}$

Các kết quả trên được tính toán bằng phần mềm matlab 7.9.0 với chương trình sau:

```
>> % chương trình hệ số quan hệ
>> SV = [ ]; % Nhập ma trận chế độ cắt
>> lnSV = log ( SV); % Lấy ln ma trận chế độ cắt
>> Mos = ones (4,1); % Tạo ma trận đơn vị 1 cột
4 hàng
>> X = [ Mos ln SV]; % Gộp ma trận đơn vị
và ma trận lnSV
% Để tạo ra ma trận tham số
>> XT = X^-1; % Chuyển vị ma trận tham số
>> M = XT*X; % Tạo ma trận M
>> M1 = M^-1; % Ma trận nghịch đảo ma
trận M
>> Ra = [ ]; % Nhập ma trận độ nhám
>> Y = log(Ra); % Lấy ln của ma trận độ nhám
% Để tạo ra ma trận hàm số
```



Hình 2.1. Ảnh hưởng của S, V đến nhám bề mặt Ra

### 3. Kết luận

Dùng phần mềm matlab để xử lý số liệu và đưa ra quan hệ giữa chế độ cắt với độ nhám bề mặt khi tiện trên máy CNC được thiết lập như sau:  $R_a = 86,2914 \cdot V^{-0,5069} \cdot S^{1,399}$  và biểu đồ ảnh hưởng bước tiến và vận tốc đến độ nhám bề mặt của chi tiết gia công.

Phần mềm matlab Có thể áp dụng các kết quả nghiên cứu vào thực tế sản xuất và làm tài liệu tham khảo cho giảng viên giảng dạy và cho sinh viên học tập tại trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Vinh.

#### Tài liệu tham khảo

- [1]. Trần Quang Khánh (2013), *Giáo trình cơ sở matlab ứng dụng*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- [2]. Nguyễn Văn Kháng (2006), *Quy hoạch thực nghiệm*, Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Hà Nội.
- [3]. Trần Văn Địch (2003), *Nghiên cứu độ chính xác gia công bằng thực nghiệm*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- [4]. Nguyễn Ngọc Đào, Hồ Viết Bình, Trần Thế Sang (2002), *Chế độ cắt gia công cơ khí*, NXB Đà Nẵng.