

XÁC LẬP THÔNG SỐ CÔNG NGHỆ GIA CÔNG VẬT LIỆU GỖ TRÊN MÁY CNC MÃ HIỆU SHIRLINE 2010

Hoàng Việt

TS. Trường Đại học Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Bài viết trình bày kết quả nghiên cứu xác lập các thông số công nghệ gia công gỗ trên máy CNC mã hiệu Sherline 2010 hiện đang được sử dụng tại trung tâm thực hành Khoa Cơ điện & Công trình. Kết quả nghiên cứu thực nghiệm đã xác định các phương trình toán học biểu thị ảnh hưởng của ba thông số cơ bản thuộc chế độ cắt là vận tốc cắt S , vận tốc đẩy F , chiều sâu cắt t tới đặc trưng chất lượng gia công phay rãnh có biên dạng phức tạp trên mẫu gỗ nhỏ là sai số bề rộng rãnh ΔB , độ xơ sước T và độ cháy bề mặt gia công R . Cụ thể, khi chiều sâu cắt $t = 1$ mm: $\Delta B_2 = 1,039 - 0,024S + 6,25 \cdot 10^{-4}S^2 - 5,33 \cdot 10^{-3}F - 4,5 \cdot 10^{-5}SF + 1,4 \cdot 10^{-5}F^2$; $T_2 = 8,524 + 0,1395S - 3,499 \cdot 10^{-3}S^2 - 6,02 \cdot 10^{-2}F - 4,15 \cdot 10^{-4}FS + 1,576 \cdot 10^{-4}F^2$; $R_2 = 2,796 - 4,99 \cdot 10^{-4}S + 2,437 \cdot 10^{-3}S^2 - 1,521F - 2,65 \cdot 10^{-4}FS + 2,959 \cdot 10^{-5}F^2$. Từ cơ sở đó xác định các thông số công nghệ gia công hợp lý khi sử dụng máy CNC mã hiệu Sherline 2010 để thực hành gia công vật liệu gỗ: $S = 26$ m/phút, $F = 320 - 335$ mm/ph và $t = 1$ mm. Kết quả này cũng có thể áp dụng hiệu quả trên các máy và thiết bị CNC khác có những đặc tính kỹ thuật tương đồng với các máy CNC mã hiệu Sherline 2010.

Từ khóa: Chế độ cắt, cháy bề mặt, máy CNC Sherline, xơ sước.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Các máy CNC mã hiệu Sherline 2010 tại trung tâm thực hành Khoa Cơ điện & Công trình là thiết bị chuyên dùng phục vụ đào tạo ngành kỹ thuật cơ khí. Trên máy có thể dùng mũi khoan để gia công lỗ, dùng dao phay hình trụ để gia công mặt phẳng, dùng dao phay định hình gia công mặt định hình, dao phay ngón để tạo rãnh. Trong lĩnh vực điều khiển học kỹ thuật, về bản chất, các thiết bị điều khiển số nêu trên có nhiều điểm chung với các máy CNC gia công gỗ và có thể vận dụng linh hoạt để phục vụ đào tạo kỹ sư ngành chế biến lâm sản. Tuy nhiên, vấn đề quan trọng cần giải quyết chính là phải lựa chọn công cụ cắt và xác định các thông số công nghệ gia công sao cho phù hợp với đối tượng gia công là gỗ và vật liệu từ gỗ.

Nghiên cứu quá trình gia công vật liệu gỗ trên các máy CNC mã hiệu Sherline 2010 với việc xác định được tương quan định lượng giữa chất lượng gia công với các yếu tố cơ bản thuộc chế độ cắt là cơ sở để xây dựng các bài thực hành về lĩnh vực công nghệ CNC gia công gỗ. Sinh viên ngành Chế biến lâm sản có

được kỹ năng cơ bản khi tiếp cận với máy gia công CNC, góp phần nâng cao chất lượng đào tạo, nghiên cứu khoa học cũng như nâng cao hiệu quả sử dụng trang thiết bị phục vụ đào tạo của Nhà trường.

II. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung, đối tượng và nguyên, vật liệu nghiên cứu

- Những nội dung nghiên cứu chính bao gồm: Khảo sát nguyên lý hoạt động, cấu tạo và hệ thống điều khiển của máy CNC mã hiệu Sherline 2010, khảo sát công nghệ và thiết bị gia công gỗ CNC tại một số doanh nghiệp sản xuất; Cơ sở khoa học về sự tác động tương hỗ giữa các yếu tố cơ bản của chế độ cắt với các đặc trưng chất lượng gia công phay; Nghiên cứu thực nghiệm xác định tương quan giữa sai số kích thước, độ xơ sước và độ cháy bề mặt gia công trên máy với các yếu tố cơ bản thuộc chế độ cắt làm cơ sở đánh giá và đề xuất chế độ gia công hợp lý phục vụ xác lập nội dung thực hành công nghệ và thiết bị CNC trong lĩnh vực gia công vật liệu gỗ trên máy Sherline 2010.

- Gỗ để gia công là các thanh gỗ Hương (dạng mẫu nhỏ), trước khi đưa vào gia công chúng được sấy để đạt độ ẩm trung bình 12%; Thiết bị nghiên cứu trong gia công là máy phay CNC mã hiệu Sherline 2010, thực nghiệm tiến hành tại Trung tâm thực hành Khoa Cơ điện & Công trình, trường Đại học Lâm nghiệp.

- Các thông số điều khiển: Các thông số cơ bản nhất của chế độ gia công trên máy là vận tốc cắt S, vận tốc đẩy F và chiều sâu cắt t.

- Các hàm mục tiêu: Các đặc trưng của chất lượng gia công tạo rãnh phay là sai số kích thước, độ xơ xước và cháy bề mặt.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- *Phương pháp kế thừa:* Tham khảo tài liệu, phân tích lựa chọn, sử dụng các kết quả đã được nghiên cứu trên thế giới và trong nước có liên quan phục vụ giải quyết nội dung thực nghiệm, nhận xét đánh giá kết quả.

- *Phương pháp thực nghiệm:* được sử dụng là quy hoạch thực nghiệm đơn và đa yếu tố để giải quyết các nội dung nghiên cứu thực nghiệm. Trong số các phương án quy hoạch bậc hai như phương án Keeferi J, phương án trực giao, kế hoạch trung tâm hợp thành, Box Wilson, phương án H.O. Hartley, tác giả chọn phương

án H.O. Hartley vì đây là phương án đòi hỏi số lượng thí nghiệm tương đối ít mà vẫn đạt độ tin cậy bảo đảm. Trên cơ sở lý thuyết quy hoạch thực nghiệm, đề tài này áp dụng kế hoạch thực nghiệm trung tâm hợp thành trực giao với các yếu tố đầy đủ để xác định sự ảnh hưởng của các yếu tố vận tốc cắt và vận tốc đẩy và sự ảnh hưởng của chúng đến sai số kích thước, các tính chất của mặt gia công như vết nứt, xước, diện tích cháy. Xử lý số liệu thí nghiệm xác định các tương quan toán học bằng phần mềm Excel và chương trình xử lý số liệu đa yếu tố OPT trên máy vi tính.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

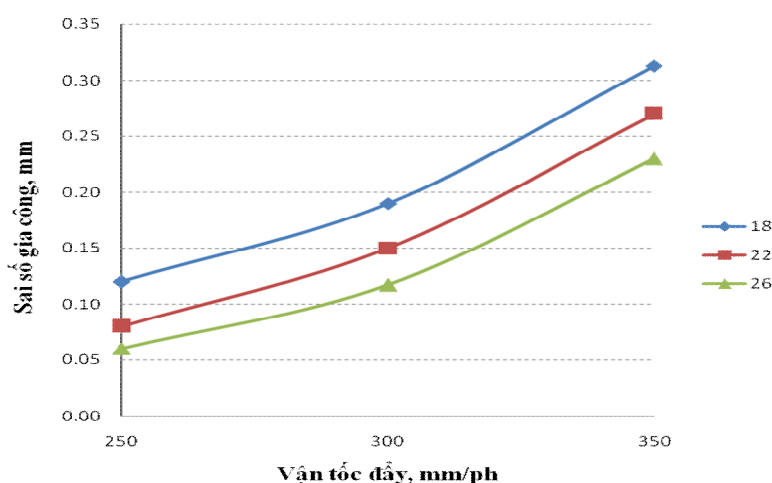
3.1. Ảnh hưởng của vận tốc cắt S, vận tốc đẩy F tới sai số kích thước ΔB

a. Ảnh hưởng của vận tốc cắt S, vận tốc đẩy F tới sai số kích thước ΔB_1 khi chiều sâu cắt $t = 0.5mm$

- Phương trình hồi quy mô tả tương quan ảnh hưởng:

$$\Delta B_1 = 0,720 - 1,38.10^{-2}S + 3,125.10^{-4}S^2 - 3,98.10^{-3}F - 3,0.10^{-5}SF + 1,08.10^{-5}F^2 \quad (1)$$

- Đồ thị biểu diễn tương quan giữa vận tốc cắt và vận tốc đẩy với sai số kích thước ΔB_1 được xây dựng như trên hình 1.



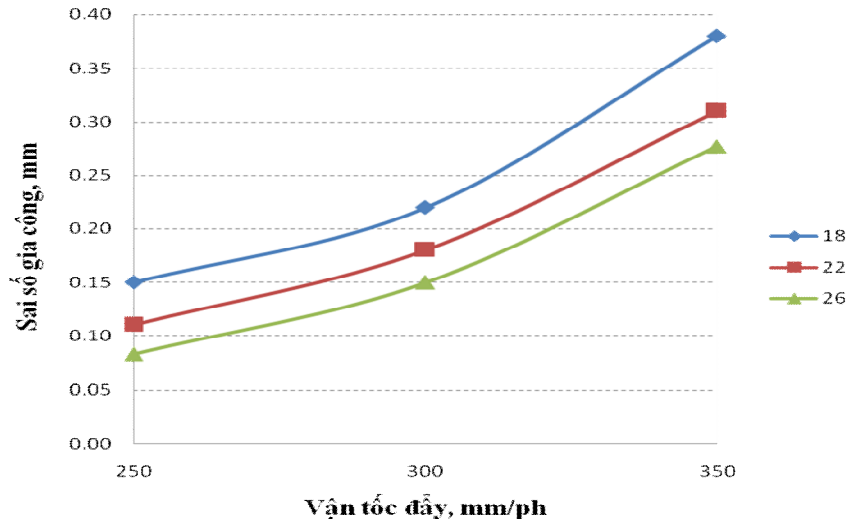
Hình 1. Đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa vận tốc cắt, vận tốc đẩy với sai số kích thước sản phẩm khi chiều sâu cắt $t = 0.5mm$

b. Ảnh hưởng của vận tốc cắt S , vận tốc đẩy F tới sai số kích thước ΔB_2 khi chiều sâu cắt $t = 1.0\text{mm}$

- Phương trình hồi quy mô tả tương quan ảnh hưởng:

$$\Delta B_2 = 1,039 - 0,024S + 6,25 \cdot 10^{-4} S^2 - 5,33 \cdot 10^{-3} F - 4,5 \cdot 10^{-5} SF + 1,4 \cdot 10^{-5} F^2 \quad (2)$$

Đồ thị biểu diễn tương quan giữa vận tốc cắt và vận tốc đẩy với sai số kích thước ΔB_2 như hình 2.



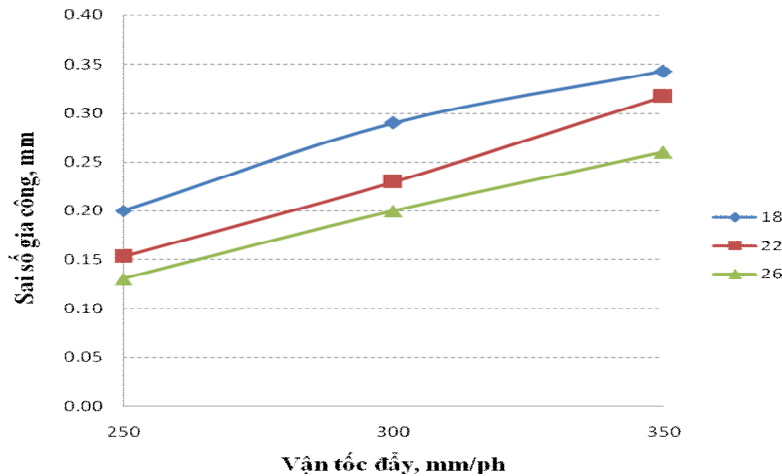
Hình 2. Đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa vận tốc cắt, vận tốc đẩy với sai số kích thước sản phẩm khi chiều sâu cắt $t = 1.0\text{mm}$

c. Ảnh hưởng của vận tốc cắt S , vận tốc đẩy F tới sai số kích thước ΔB_3 khi chiều sâu cắt $t = 1.5\text{mm}$

- Phương trình hồi quy mô tả tương quan ảnh hưởng:

$$\Delta B_3 = -0,3807 + 0,013S - 4,375 \cdot 10^{-4} S^2 + 2,35 \cdot 10^{-3} F - 1,5 \cdot 10^{-5} SF - 7,99 \cdot 10^{-7} F^2 \quad (3)$$

- Đồ thị biểu diễn tương quan giữa vận tốc cắt và vận tốc đẩy với sai số kích thước ΔB_3 như hình 3.



Hình 3. Đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa vận tốc cắt, vận tốc đẩy với sai số kích thước sản phẩm khi chiều sâu cắt $t = 1.5\text{mm}$

Nhận xét chung: Vận tốc cắt, vận tốc đẩy và chiều sâu cắt có ảnh hưởng lớn tới độ chính xác hình học sản phẩm gia công, qua các số liệu thực nghiệm và đồ thị trên các hình 1; 2; 3 ta có thể nhận thấy sai số kích thước sản phẩm tỷ lệ thuận với vận tốc đẩy và tỷ lệ nghịch với vận tốc cắt, tuy nhiên các quy luật này là phi tuyến. Sai số kích thước sản phẩm tăng lên khi chiều sâu cắt t tăng từ 0.5 – 1.5mm, chiều sâu cắt càng lớn thì sai số kích thước sản phẩm càng lớn.

Điều đó được giải thích như sau: Khi vận tốc cắt tăng lên do khối lượng cắt gọt không đổi, quá trình thực hiện cắt gọt với một lượng phoi nhỏ làm cho chất lượng mặt gia công cao, sai số kích thước nhỏ. Khi tăng vận tốc đẩy, tương ứng khi đó lượng cắt gọt lớn hơn (chiều dày phoi lớn), lực tác động của gỗ lên lưỡi cắt tăng cao dẫn đến mức độ dao động của hệ

thống “máy - lưỡi phay - phôi” tăng và hậu quả là làm cho sai số kích thước sản phẩm tăng lên. Cũng tương tự như vậy khi chiều sâu cắt lớn hơn lượng phoi cắt sẽ lớn hơn, lực tác dụng lên dao cắt tăng lên làm giảm độ ổn định của hệ thống, do đó sai số kích thước sản phẩm gia công biến đổi như đã trình bày.

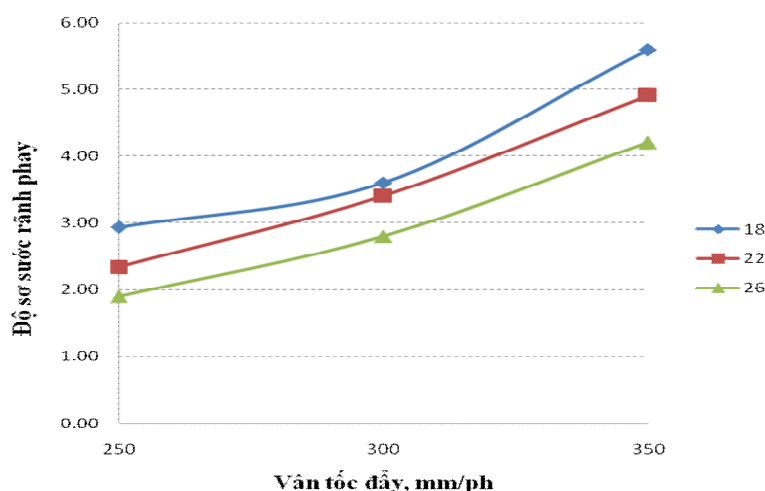
3.2. Ảnh hưởng của vận tốc cắt S , vận tốc đẩy F tới độ xơ xước rãnh phay

a. Ảnh hưởng của vận tốc cắt S , vận tốc đẩy F tới độ xơ xước rãnh phay T_1 khi chiều sâu cắt $t = 0.5mm$

- Phương trình hồi quy mô tả tương quan ảnh hưởng:

$$T1 = 32,376 - 1,207S + 1,95.10^{-2} S^2 - 0,1347F + 7,85.10^{-4} SF + 2,5.10^{-4} F^2 \quad (4)$$

- Đồ thị biểu diễn tương quan giữa vận tốc cắt và vận tốc đẩy với độ xơ xước rãnh phay $T1$ như hình 4.



Hình 4. Đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa vận tốc cắt, vận tốc đẩy với độ xơ xước rãnh phay khi chiều sâu cắt $t = 0.5mm$

b. Ảnh hưởng của vận tốc cắt S , vận tốc đẩy F tới độ xơ xước rãnh phay T_2 khi chiều sâu cắt $t = 1.0mm$

- Phương trình hồi quy mô tả tương quan:

$$T2 = 8,524 + 0,1395S - 3,499.10^{-3}S^2 - 6,02.10^{-2}F - 4,15.10^{-4}FS + 1,576.10^{-4}F^2 \quad (5)$$

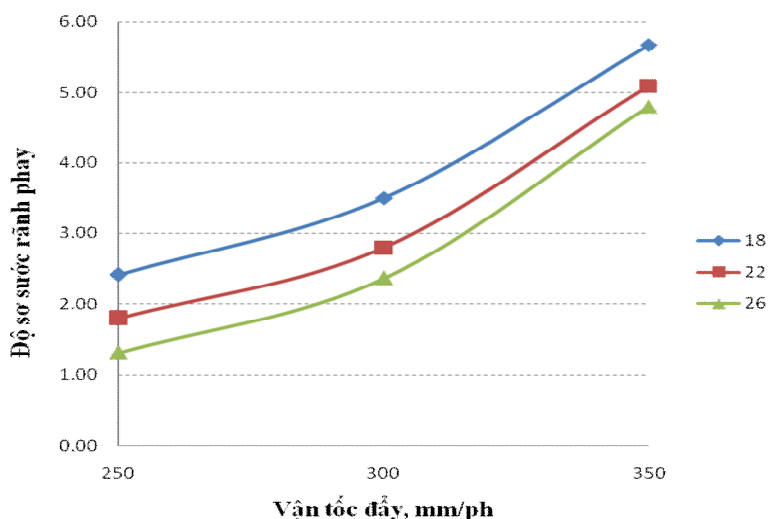
- Đồ thị biểu diễn tương quan giữa vận tốc cắt và vận tốc đẩy với độ xơ xước rãnh phay $T2$ như hình 5.

c. Ảnh hưởng của vận tốc cắt S , vận tốc đẩy F tới độ xơ xước rãnh phay T_3 khi chiều sâu cắt $t = 1.5\text{mm}$

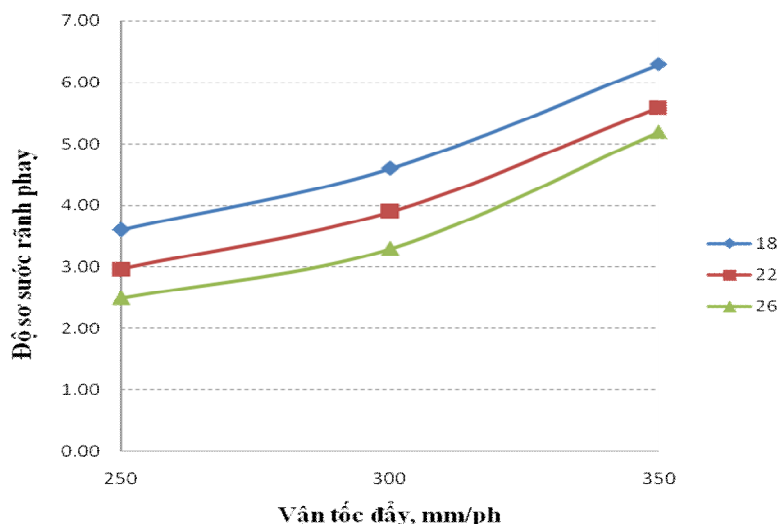
- Phương trình hồi quy mô tả tương quan:

$$T_3 = 17,26 - 0,4027.S + 5,875.10^{-3}S^2 - 7,583.10^{-2}F - 4,999.10^{-6}FS + 1,712.10^{-4}F^2 \quad (6)$$

- Đồ thị biểu diễn tương quan giữa vận tốc cắt và vận tốc đẩy với độ xơ xước rãnh phay T_2 như hình 6.



Hình 5. Đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa vận tốc cắt, vận tốc đẩy với độ xơ xước rãnh phay khi chiều sâu cắt $t = 1.0\text{mm}$



Hình 6. Đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa vận tốc cắt, vận tốc đẩy với độ xơ xước rãnh phay khi chiều sâu cắt $t = 1.5\text{mm}$

Nhận xét chung: Qua các số liệu xử lý thí nghiệm và các đồ thị ở các hình 4, 5, 6 ta có thể nhận thấy số lượng vết nứt, vết xơ xước sản

phẩm tỷ lệ thuận với chiều tăng của vận tốc đẩy và tỷ lệ nghịch với chiều tăng của vận tốc cắt. Số lượng vết nứt, vết xơ xước sản phẩm

tăng lên khi chiều sâu cắt tăng từ $0.5 \div 1.5\text{mm}$.

Điều đó được giải thích như sau: Khi vận tốc cắt tăng lên do khối lượng cắt gọt không đổi, khi đó cùng một lực cắt lưỡi cắt chỉ thực hiện cắt gọt với lượng phoi nhỏ, lưỡi phay ổn định tốt. Tốc độ cao tương ứng với tăng tốc độ phá huỷ mối liên kết giữa các phần tử vật liệu gỗ, khi đó quá trình cắt gọt xảy ra nhanh hơn sự biến dạng của các phần tử vật liệu. Những điều này đã tạo điều kiện nâng cao chất lượng mạch cắt. Còn khi tăng tốc độ đẩy thì lượng cắt gọt lớn hơn, lực tác động của gỗ lên lưỡi cắt lớn hơn, khi ấy mức độ dao động của lưỡi phay lớn hơn làm tăng sự va đập giữa cạnh cắt với phôi và do đó số lượng vết nứt, vết xơ xước tăng lên. Cũng tương tự như vậy khi chiều sâu cắt lớn hơn thì số lượng vết nứt, vết xơ xước

cùng tăng lên. Khi chiều sâu cắt tăng lên, lượng phoi cắt lớn hơn, lực tác dụng lên lưỡi phay tăng lên làm giảm độ ổn định của dao phay. Do đó, số lượng vết nứt, vết xơ xước sản phẩm tăng lên.

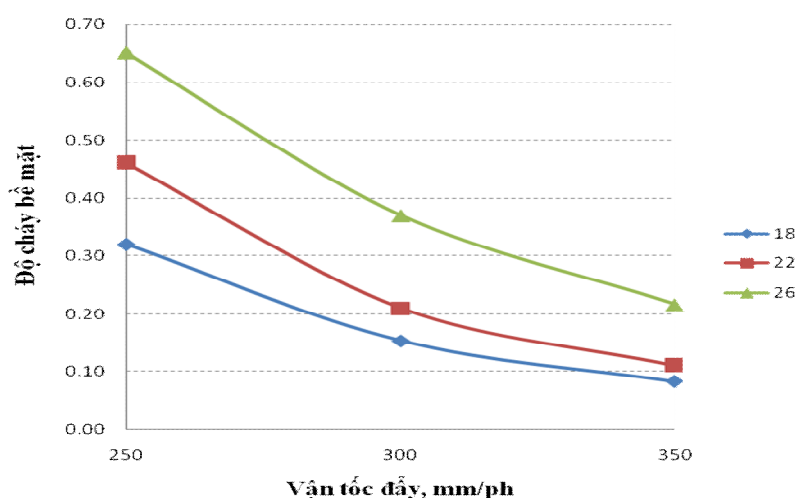
3.4. Ảnh hưởng của vận tốc cắt S , vận tốc đẩy F tới độ cháy bề mặt R

a. Ảnh hưởng của vận tốc cắt S , vận tốc đẩy F tới độ cháy bề mặt rãnh phay R_1 khi chiều sâu cắt $t = 0.5\text{mm}$

- Phương trình hồi quy mô tả tương quan:

$$R_1 = 2,412 - 5,499.10^{-3}S + 2,437.10^{-3}S^2 - 1,289.10^{-2}F - 2,45.10^{-4}FS + 2,479.10^{-5}F^2 \quad (7)$$

- Đồ thị biểu diễn tương quan giữa vận tốc cắt và vận tốc đẩy với độ cháy bề mặt rãnh phay R_1 như hình 7.



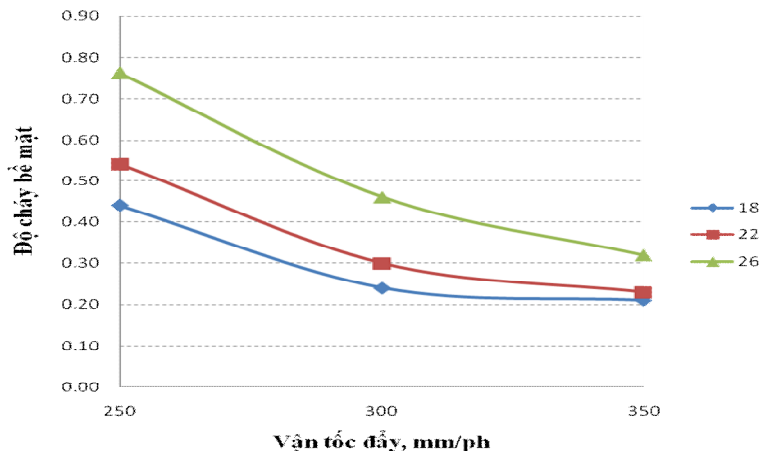
Hình 7. Đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa vận tốc cắt, vận tốc đẩy với độ cháy bề mặt rãnh phay khi chiều sâu cắt $t = 0.5\text{mm}$

b. Ảnh hưởng của vận tốc cắt S , vận tốc đẩy F tới độ cháy bề mặt rãnh phay R_2 khi chiều sâu cắt $t = 1.0\text{mm}$

- Phương trình hồi quy mô tả tương quan:

$$R_2 = 2,796 - 4,99.10^{-4}S + 2,437.10^{-3}S^2 - 1,521F - 2,65.10^{-4}FS + 2,959.10^{-5}F^2 \quad (8)$$

- Đồ thị biểu diễn tương quan giữa vận tốc cắt và vận tốc đẩy với độ cháy bề mặt rãnh phay R_2 như hình 8.



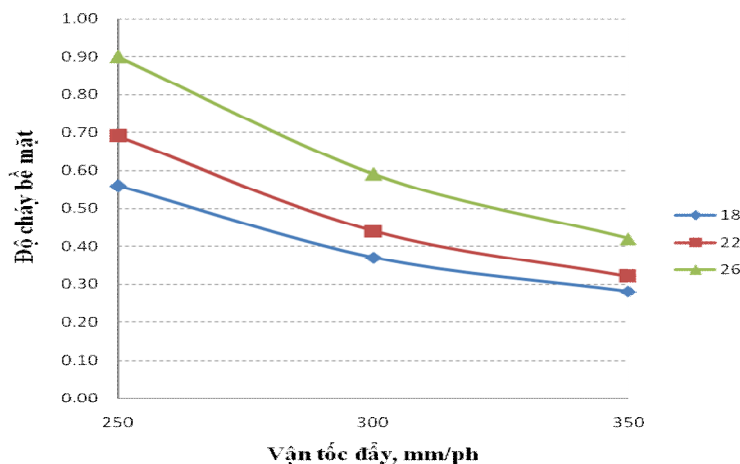
Hình 8. Đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa vận tốc cắt, vận tốc đẩy với độ cháy bề mặt rãnh phay khi chiều sâu cắt $t = 1.0\text{mm}$

c. Ảnh hưởng của vận tốc cắt S , vận tốc đẩy F tới độ cháy bề mặt rãnh phay R_3 khi chiều sâu cắt $t = 1.5\text{mm}$

- Phương trình hồi quy mô tả tương quan:

$$R_3 = 2,628 + 2,5 \cdot 10^{-3}S + 2,312 \cdot 10^{-3}S^2 - 1,314 \cdot 10^{-2}F - 2,499 \cdot 10^{-4}FS + 2,479 \cdot 10^{-5}F^2 \quad (9)$$

- Đồ thị biểu diễn tương quan giữa vận tốc cắt và vận tốc đẩy với độ cháy bề mặt rãnh phay R_3 như hình 9.



Hình 9. Đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa vận tốc cắt, vận tốc đẩy với độ cháy bề mặt rãnh phay khi chiều sâu cắt $t = 1.5\text{mm}$

Từ kết quả nhận được cho thấy quy luật biến đổi của diện tích vết cháy trong trường hợp này cũng tương tự như khi phay với chiều sâu cắt $t = 0,5$ và $1,0\text{mm}$. Diện tích vết cháy tỷ lệ nghịch với vận tốc đẩy và tỷ lệ thuận với vận tốc cắt.

Như đã rõ, trong quá trình cắt một phần nhiệt ở vùng cắt truyền vào chi tiết gia công, những vết cháy xuất hiện khi vùng cắt có nhiệt độ cao. Nhiệt độ được truyền vào chi tiết phụ thuộc vào chế độ cắt. Cụ thể như khi phay với vận tốc đẩy cao thì nhiệt độ ở chi tiết giảm do

thời gian tác động nhiệt tới chi tiết được rút ngắn, do vậy khả năng cháy giảm đi. Khi tăng vận tốc cắt với vận tốc đẩy và chiều sâu cắt không đổi, điều này tương ứng với tăng tần số tiếp xúc dao cắt với phôi làm tăng nhiệt độ vùng cắt, do đó mức độ cháy tăng lên. Trong trường hợp tăng chiều sâu cắt thì nhiệt độ của chi tiết tăng. Điều này xuất phát từ nguyên nhân chính là khi đó lượng phoi nhiều, khó thoát nhanh ra ngoài làm ma sát tăng và tương ứng là lượng diện tích cháy bề mặt gia công tăng.

3.5. Đề xuất các thông số công nghệ gia công hợp lý

Qua kết quả nghiên cứu thực nghiệm và đồ thị trên các từ hình 1 đến hình 9 cho thấy khi gia công tạo rãnh trên máy CNC Sherline vận tốc cắt, tốc độ đẩy ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng gia công, chiều sâu cắt t có ảnh hưởng nhưng với mức độ không lớn.

Để đảm bảo độ chính xác kích thước sản phẩm theo yêu cầu $\Delta B \leq 0,25\text{mm}$ các thông số chế độ gia công được xác định như trong bảng 1.

Bảng 1. Các thông số chế độ gia công hợp lý theo sai số kích thước

Chiều sâu cắt t (mm)	Vận tốc cắt $S(\text{m/ph})$	Vận tốc đẩy $F(\text{mm/phút})$
0,5	18	≤ 330
1,0	18	≤ 315
1,5	18	≤ 275
0,5	22	≤ 340
1,0	22	≤ 330
1,5	22	≤ 310
0,5	26	≤ 350
1,0	26	≤ 340
1,5	26	≤ 335

Để xác định các thông số chế độ gia công hợp lý có tính đến yêu cầu tối giảm số lượng vết nứt, vết xơ xước và diện tích vết cháy

chúng tôi tính toán các số liệu so sánh như bảng 2.

Bảng 2. Các thông số chế độ gia công theo đặc trưng chất lượng gia công

Chiều sâu cắt t (mm)	Vận tốc cắt $S(\text{m/ph})$	Vận tốc đẩy $F(\text{mm/phút})$		
		$\Delta B \leq 0,25(\text{mm})$	$T \leq 4,0(\text{vết/cv})$	$R \leq 0,5(\text{cm}^2/\text{cv})$
0.5	18	250 - 308	250 - 312	265 - 350
	22	250 - 320	250 - 322	285 - 350
	26	250 - 340	250 - 345	320 - 350
1.0	18	250 - 312	250 - 318	250 - 350
	22	250 - 330	250 - 328	285 - 350
	26	250 - 340	250 - 335	320 - 350
1.5	18	250 - 278	250 - 270	250 - 350
	22	250 - 315	250 - 305	250 - 350
	26	250 - 342	250 - 320	275 - 350

IV. KẾT LUẬN

Trên cơ sở của những nghiên cứu lý thuyết và thực nghiệm về ảnh hưởng của các yếu tố chế độ gia công đến chất lượng phay rãnh trên máy CNC Sherline Model 2010 tạo các chi tiết mẫu đồ mộc dân dụng, nghiên cứu đã đạt được một số kết quả sau:

- Máy CNC Sherline Model 2010 tại Trung tâm TNTH của khoa Cơ điện & Công trình có thể vận dụng linh hoạt để gia công các loại mẫu gỗ nhỏ phục vụ đào tạo kỹ sư ngành chế biến lâm sản.

- Trên cơ sở khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng gia công phay rãnh định hình

trên mẫu gỗ trên máy CNC Sherline Model 2010 đã đề xuất được kiểu loại lưỡi cắt chuyên dùng và các thông số công nghệ gia công cần nghiên cứu xác định để phù hợp với đối tượng gia công là gỗ và vật liệu từ gỗ đó là: vận tốc cắt, vận tốc đẩy và chiều sâu cắt.

- Bằng nghiên cứu thực nghiệm đã xây dựng được các công thức thực nghiệm xác định ảnh hưởng của các thông số công nghệ gia công lựa chọn nghiên cứu đến các chỉ tiêu đặc trưng chất lượng gia công: sai số kích thước - các công thức (1), (2), (3); số lượng vết xơ xước - các công thức (4), (5), (6); diện tích vết cháy - các công thức (7), (8), (9). Những kết quả này là cơ sở quan trọng phục vụ giải bài toán tối ưu hoá xác định các thông số tối ưu cho quá trình gia công đảm bảo nâng cao chất lượng sản phẩm.

- Đã tính toán được các thông số công nghệ gia công hợp lý: vận tốc cắt $S = 26$ m/phút, vận tốc đẩy $F = 320 \div 335$ mm/ph và chiều sâu cắt $t = 1$ mm cho phay rãnh trên mẫu gỗ Hương, khi đó đảm bảo được chất lượng sản phẩm gia công cao.

- Kết quả lập trình gia công, gia công khảo

nghiệm trong điều kiện thực tế tại phòng thực hành công nghệ CNC của khoa Cơ điện & Công trình cho thấy các chỉ tiêu chất lượng sản phẩm đều đảm bảo tốt các yêu cầu. Qua đó khẳng định kết quả nghiên cứu về các thông số công nghệ gia công mà đề tài đưa ra có thể áp dụng tốt cho gia công gỗ và các vật liệu từ gỗ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phạm Văn Lang, Bạch Quốc Khang (1998), *Cơ sở lý thuyết quy hoạch thực nghiệm và ứng dụng trong kỹ thuật nông nghiệp*, Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội.
2. Hoàng Nguyên (1980), *Máy thiết bị gia công gỗ*, Tập 1- Nguyên lý cắt gọt gỗ, Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội.
3. Nguyễn Thế San, Nguyễn Ngọc Phương (2012), *Sổ tay gia công CNC*, Nxb. Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.
4. Hoàng Việt, Hoàng Thị Thuý Nga (2010), *Cơ sở tính toán thiết kế máy và thiết bị gia công gỗ*, Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội.
5. Hoàng Việt (2012), *Nghiên cứu tối ưu hóa quá trình phay bào gỗ*, Báo cáo kết quả đề tài khoa học, Trường đại học Lâm nghiệp, HN.
6. Hoàng Việt (2012), *Máy và thiết bị chế biến gỗ*, Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội.
7. Joe Martin, Ray Henry (2012), *Operating Instruction for the Sherline vertical milling machine CNC system, Sherline Products*.
8. Бухтияров В.Н.(1976), *Справочник мебельщика*, Изд.“Лесная промышленность”, Москва.

ESTABLISHED PARAMETERS TECHNOLOGY OF WOOD MATERIALS PROCESSING ON CNC MACHINE CODE SHERLINE 2010

Hoang Viet

SUMMARY

The paper presents results of research on the establishment of technological parameters Woodworking on the CNC machine code Sherline 2010 currently used in practice centers of faculty of Electrical engineering and construction. Results of experimental studies have identified the mathematical equations indicate the influence of the three basic parameters of speed crop mode is cutting speed S , velocity thrust F , depth of cut t to specific processing quality milling with complex shape on small wood samples the accuracy of groove width ΔB , the fiber scratch T and the burning surface machining R . Specifically, when the depth of cut $t = 1,0$ mm: $\Delta B_2 = 1,039 - 0,024S + 6,25.10^{-4}S^2 - 5,33.10^{-3}F - 4,5.10^{-5}SF + 1,4.10^{-3}F^2$; $T_2 = 8,524 + 0,1395S - 3,499.10^{-3}S^2 - 6,02.10^{-2}F - 4,15.10^{-4}FS + 1,576.10^{-4}F^2$; $R_2 = 2,796 - 4,99.10^{-4}S + 2,437.10^{-3}S^2 - 1,521F - 2,65.10^{-4}FS + 2,959.10^{-5}F^2$. From the basis of parameters that determine the appropriate processing technologies using Sherline CNC machine code 2010 to practice processed wood materials. From that basis determine the parameters appropriate processing technologies use CNC machine code Sherline 2010 to practice machining wood materials: $S = 26$ m/min., $F = 320 \div 335$ mm/min. và $t = 1.0$ mm. This result can also be applied effectively on CNC machines and other devices have similar specs to the CNC machine code Sherline 2010.

Keywords: *CNC machine Sherline, cutting mode, fiber scratch, surface fire.*

Người phản biện : PGS.TS. Vũ Khắc Bẩy
Ngày nhận bài : 07/3/2015
Ngày phản biện : 19/5/2015
Ngày quyết định đăng : 09/6/2015