

Khảo sát ảnh hưởng của lượng chạy dao ngang đến độ nhám bề mặt khi mài thép SKD11 đã qua nhiệt luyện đạt độ cứng 58 HRC – 62 HRC trên máy mài phẳng RIC-DL3060AH

Nguyễn Khắc Chinh*, Ngô Văn Giang*

*Khoa Cơ khí chế tạo, Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Vinh

Received: 25/11/2024; Accepted: 02/12/2024; Published: 7/12/2024

Abstract: This study analyzes the impact of the cross-feed rate (denoted as S_n) on the surface roughness (R_a) when grinding SKD11 steel, which has been heat-treated to achieve a hardness of 58HRC – 62HRC. This type of steel is commonly used in the production of molds and high-load structural components. To calculate and establish the relationship between the cross-feed rate and surface roughness, the research was conducted on a RIC-DL3060AH surface grinding machine with carefully controlled processing parameters. The results provide a theoretical foundation for proposing optimization strategies for the machining process.

Keywords: Flat grinding; Surface roughness; traverse; SKD11

1. Giới thiệu

Độ nhám bề mặt ảnh hưởng đáng kể đến hiệu năng và chức năng của các chi tiết được gia công. Đối với thép SKD11, loại thép được sử dụng rộng rãi trong các ứng dụng cơ khí, việc đạt được bề mặt chất lượng cao là rất quan trọng, đặc biệt sau khi qua nhiệt luyện để tăng độ cứng. Gia công mài là một quá trình chính xác nhằm tạo ra bề mặt có chất lượng cao. Tuy nhiên, việc lựa chọn các tham số gia công, đặc biệt là lượng chạy dao ngang (S_n), ảnh hưởng lớn đến chất lượng bề mặt. Nghiên cứu này tập trung phân tích ảnh hưởng của thông số S_n mài đến độ nhám bề mặt khi mài thép SKD11 đã qua nhiệt luyện đạt độ cứng 58-62 (HRC) trên máy mài phẳng RIC-DL3060AH.

2. Mục tiêu nghiên cứu

Mục tiêu của nghiên cứu bao gồm:

Khảo sát ảnh hưởng của lượng chạy dao ngang đến độ nhám bề mặt khi mài thép SKD11 đã qua nhiệt luyện đạt độ cứng 58-62 (HRC).

Xác định mối quan hệ giữa lượng chạy dao ngang và các tham số gia công khác như tốc độ mài, độ sâu cắt.

Đề xuất thông số tối ưu cho quá trình mài.

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1. Thiết bị và vật liệu

Máy mài:

- Hãng sản xuất: Sản xuất tại Đài Loan
- Model: RIC
- Kích thước bàn từ: 300x600 mm
- Tốc độ quay trục mang đá: 2850 vòng/ phút

- Tốc độ dịch chuyển dọc của bàn máy: Vô cấp từ 0.1 ÷ 25m/p



Hình 2.1. Máy mài phẳng RIC-DL3060AH

- Tốc độ dịch chuyển ngang của bàn máy: Vô cấp từ 0.02 ÷ 15mm/ HTK

- Động cơ mang đá: Công suất 2.2KW
- Động cơ chạy dọc: Công suất 0.7KW
- Động cơ chạy ngang: Công suất 0.4KW
- Bề rộng đá cắt B = 38 mm

Vật liệu gia công:

Thép SKD11 đã qua nhiệt luyện đạt độ cứng 58-62 (HRC). Thành phần chứa Cr (11-13%), Mo (0.8-1.2%), V (0.2-0.5%) giúp thép đạt độ cứng cao và tăng khả năng chịu mài mòn.

Đá mài: Kí hiệu GC60M7V34. GC:

Chất liệu hạt mài Cacbua silic xanh.

60: Hạt mài cỡ trung bình, phù hợp cho mài bán tinh.

M: Độ cứng trung bình-cứng.

7: Cấu trúc trung bình.

V: Chất kết dính gốm.

34: Mã đặc biệt của nhà sản xuất.

3.2. Tham số nghiên cứu

Số vòng quay trục mang đá: 1450 vòng/ phút (25.56 m/s)

Vận tốc bàn máy theo phương dọc: 5.2m/ phút

Lượng chạy dao theo phương ngang S_n : 0.5 ÷ 10 mm/ HT

Chiều sâu cắt 0.03 mm

3.3. Phương pháp thực nghiệm

Tiến hành nghiên cứu với các mức lượng chạy dao ngang khác nhau: 0.5; 1; 1.5; 2; 2.5; 3; 3.5; 4; 4.5; 5; 5.5; 6; 6.5; 7; 7.5; 8; 8.5; 9; 9.5; 10 (mm/HT)

Mỗi mẫu thí nghiệm được lấy trung bình sau 3 lần lập.

Sử dụng thiết bị đo độ nhám Máy TR100

4. Kết quả và thảo luận

4.1. Kết quả thực nghiệm



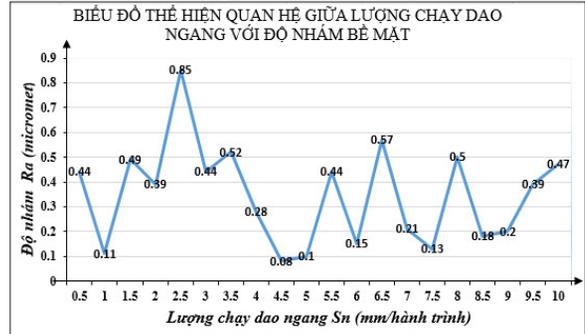
Hình 2.2. Hình ảnh mẫu thí nghiệm trước và sau khi mài

Bảng 2.1. Kết quả thí nghiệm của lượng chạy dao ngang đến độ nhám bề mặt

Vật liệu cắt	Thí nghiệm	Vận tốc cắt (m/s)	Chiều sâu cắt (mm)	Lượng chạy dao ngang (mm/HT)	Lượng chạy dao dọc (m/p)	Độ nhám Ra (μm)
Thép SKD11 sau khi nhiệt luyện 58HRC ÷ 62HRC	1	26.56	0.03	0.5	5.2	0.44
	2	26.56	0.03	1.0	5.2	0.11
	3	26.56	0.03	1.5	5.2	0.49
	4	26.56	0.03	2.0	5.2	0.39
	5	26.56	0.03	2.5	5.2	0.85
	6	26.56	0.03	3.0	5.2	0.44
	7	26.56	0.03	3.5	5.2	0.52
	8	26.56	0.03	4.0	5.2	0.28
	9	26.56	0.03	4.5	5.2	0.08
	10	26.56	0.03	5.0	5.2	0.10
	11	26.56	0.03	5.5	5.2	0.44
	12	26.56	0.03	6.0	5.2	0.15
	13	26.56	0.03	6.5	5.2	0.57
	14	26.56	0.03	7.0	5.2	0.21
	15	26.56	0.03	7.5	5.2	0.13
	16	26.56	0.03	8.0	5.2	0.50
	17	26.56	0.03	8.5	5.2	0.18
	18	26.56	0.03	9.0	5.2	0.20
	19	26.56	0.03	9.5	5.2	0.39
	20	26.56	0.03	10	5.2	0.47

4.2. Phân tích kết quả

Từ bảng 2.1 xây dựng đồ thị mô tả mối quan hệ giữa vận tốc cắt và độ nhám bề mặt bằng phần mềm Excell cho ra đồ thị như sau



Đồ thị 2.1. Thể hiện giữa S_n và độ nhám Ra

Quan sát đồ thị 2.1 cho thấy:

- Trong vùng khảo sát vận tốc chạy dao ngang $S_n = 0.5 \div 4$ (mm/HT) độ nhám đo được biến thiên không theo xu hướng nào (lên xuống thất thường), điều này được giải thích như sau: Đây là những thí nghiệm đầu, trước khi tiến hành thí nghiệm đá mài đã được mài sữa, vì vậy những hạt mài trên bề mặt ngoài cùng của đá được làm sắc cạnh, trong khi đó tại vùng này lượng chạy dao ngang bé nên tại một thời điểm nhất định và cùng một vị trí hạt mài sẽ tham gia cắt gọt nhiều lần (do vận tốc cắt của đá không đổi) cho nên bề mặt đã gia công sẽ bị cắt lại tạo ra những vết xước làm cho bề mặt xuất hiện độ nhám Ra không ổn định và thường có xu hướng tăng cao.

- Trong vùng khảo sát vận tốc chạy dao vòng $S_n = 29.4 \div 4.5$ (mm/HT) độ nhám có sự biến thiên ổn định theo chiều hướng giảm dần và đạt được giá trị tối ưu tại vị trí $S_n = 4.5$ mm/HT với giá trị $R_a = 0.08 \mu\text{m}$. Điều này được lý giải như sau: Tại vùng khảo sát này, đá mài đã thực hiện một số thí nghiệm trước đó nên những cạnh sắc của hạt mài đã được làm cùn và tạo ra R trên những góc sắc đó (đóng vai trò như R của mũi dao), giá trị R này phù hợp với chiều sâu cắt T và bước tiến của phôi tại thời điểm đó nên R_a của của bề mặt đạt kết quả tối ưu. Như vậy, ta thấy độ nhám ở thí nghiệm này có độ nhẵn bóng cao hơn hẳn so với các thí nghiệm còn lại.

- Trong vùng khảo sát $S_n = 5 \div 10$ (mm/HT) độ nhám có xu hướng tăng và cũng không tuân theo quy luật. Điều này được lý giải như sau: Tại thời điểm này, đá mài đã thực hiện được một số thí nghiệm dẫn đến hạt mài đã bị mòn nhiều (R mũi dao lớn),

(Xem tiếp trang 245)

đoàn kết, cần cù, sáng tạo, nghĩa tình, nhân ái.

3. Kết luận

Công tác giáo dục đạo đức, lối sống cho SV cần mang tính hệ thống, và hệ thống này phải là một hệ thống hoàn chỉnh, từ lí luận đến thực tiễn, từ chủ thể đến khách thể, từ những công việc cụ thể nhất, mỗi một công đoạn đều phức tạp nhưng đều rất quan trọng, chỉ khi mỗi công đoạn được xử lý tốt thì mới phát huy được giá trị của công tác giáo dục đạo đức, lối sống cho SV. Giáo dục đạo đức cho SV là nhiệm vụ khó khăn, mang tính trường kì, muốn nâng cao tư tưởng, đạo đức của SV, cần có sự quan tâm và nỗ lực rất nhiều từ xã hội, gia đình và nhà trường, thực hiện tốt các chủ trương, đường lối trong công tác giáo dục tư tưởng, đạo đức, lối sống cho SV. Ngoài ra, cán bộ, giảng viên phụ trách các học phần lí luận chính trị, giáo dục tư tưởng đạo đức, các cán bộ Đoàn thanh niên, Hội SV, cán chuyên viên ở các phòng ban làm công tác liên quan đến SV trong nhà trường đại học cần nắm bắt đặc điểm tư tưởng, đạo đức của SV hiện nay để đổi mới nội dung, sáng tạo trong cách làm khi thực hiện nhiệm vụ giáo dục tư tưởng, đạo đức cho SV một cách có hiệu quả.

Tài liệu tham khảo

1. Ban chấp hành trung ương (2015). *Về tăng cường sự lãnh đạo của Đảng đối với công tác giáo dục lý tưởng cách mạng, đạo đức, lối sống văn hóa*

cho thế hệ trẻ giai đoạn 2015-2030. Chỉ thị số 42 - CT/TW của ban bí thư Khóa XII.

2. Chính phủ (2021). *Tăng cường giáo dục lý tưởng cách mạng, đạo đức, lối sống và khơi dậy khát vọng cống hiến cho thanh niên, thiếu niên, nhi đồng giai đoạn 2021 -2030*. Quyết định số 1895/QĐ - TTg của Thủ tướng chính phủ.

3. Chính phủ (2018). *Xây dựng văn hóa ứng xử trong trường học giai đoạn 2018 -2025*. Quyết định số 1299/QĐ - TTg, ngày 03/10/2018 của Thủ tướng Chính phủ;

4. Chính phủ (2019). *Về tăng cường giáo dục đạo đức, lối sống cho học sinh, SV*. Chỉ thị số 31/CT – TTg, ngày 04/12/2019 của Thủ tướng Chính phủ.

5. Chính phủ (2021). *Tăng cường giáo dục lý tưởng cách mạng, đạo đức, lối sống và khơi dậy khát vọng cống hiến cho thanh niên, thiếu niên, nhi đồng giai đoạn 2021 -2030*. Quyết định số 1895/QĐ - TTg, ngày 21/11/2021 của Thủ tướng Chính phủ;

6. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2024). *Tổ chức các hoạt động triển khai Quyết định 1895/QĐ - TTg ngày 28/05/2024 của Thủ tướng Chính phủ ban hành Chương trình tăng cường giáo dục lý tưởng cách mạng, đạo đức, lối sống và khơi dậy khát vọng cống hiến cho thanh niên, thiếu niên, nhi đồng giai đoạn 2021 -2030 năm 2024*. Kế hoạch 603/KH-BGDĐT, ngày 28/5/2024 của Bộ trưởng Bộ GD&ĐT.

Khảo sát ảnh hưởng của lượng chạy dao ngang... (tiếp theo trang 168)

do vậy khả năng cắt gọt của hạt mài giảm dần (giống như dao cùn), do R mũi dao lớn kết hợp với lượng chạy dao ngang Sn tăng cao, trong khi đó chiều sâu cắt T không đổi nên dẫn đến hiện tượng vùng mài không giao thoa được với nhau, vì vậy lớp kim loại trên bề mặt chi tiết có hiện tượng nơi mài nơi không.

- Tuy nhiên tại vùng khảo sát $Sn = 0.5 \div 4$ (mm/HT) và $Sn = 5 \div 10$ (mm/HT) độ nhám vẫn có hiện tượng tăng giảm thất thường và trên đồ thị vẫn còn những điểm chưa tuân theo quy luật của nghiên cứu lý thuyết, vấn đề này một phần do yếu tố chủ quan đó là kết quả tác giả đo được là sử dụng máy đo bằng đầu dò cơ học, kết quả đo trên máy này nó phụ thuộc rất nhiều yếu tố như vị trí đặt đầu dò, độ thẳng bằng của thiết bị (độ nghiêng của đầu dò), đường kính đầu dò, bán kính lõm nhập nhô tề vi bề mặt, tưới nguội... sẽ cho ra kết quả bị biến động không theo quy luật nhất định.

5. Kết luận

Chất lượng bề mặt Ra sau khi gia công đạt được giá trị tối ưu sẽ phụ thuộc vào rất nhiều các yếu tố công nghệ như: Công suất của máy, độ cứng vững của hệ thống công nghệ, vật liệu đá mài, thông số hình học của đá, vật liệu gia công, môi trường tưới nguội và chế độ mài khi gia công... Khi thay đổi một trong các thông số nói trên sẽ cho ta một miền tối ưu khác nhau.

Tài liệu tham khảo

[1]. Phạm Minh Đạo, Trần Anh Tuấn, Đỗ Lan Anh (2010), *Giáo trình mài*, NXB Lao động, Hà Nội.

[2]. Lưu Văn Nhang (2003), *Kỹ thuật mài kim loại*, NXB Khoa học kỹ thuật, Hà Nội.

[3]. Nguyễn Đắc Lộc, Lê Văn Tiến, Ninh Đức Tôn, Trần Xuân Việt (2001), *Sổ tay Công nghệ chế tạo máy tập 1*, NXB Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội.

[4]. Nguyễn Đắc Lộc, Lê Văn Tiến, Ninh Đức Tôn, Trần Xuân Việt (2001), *Sổ tay Công nghệ chế tạo máy tập 2*, NXB Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội.