

ẢNH HƯỞNG CỦA CHẾ ĐỘ CÔNG NGHỆ KHI SỬA ĐÁ ĐẾN TÍNH CẮT CỦA ĐÁ MÀI

Trần Minh Đức*

Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp - ĐH Thái Nguyên

TÓM TẮT

Bài báo giới thiệu một số kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng của chế độ công nghệ khi sửa đá (S_{sd} ; t_{sd}) đến tính cắt của đá mài. Kết quả nghiên cứu cho thấy, cùng một viên đá, nếu thay đổi chế độ công nghệ sửa đá sẽ làm thay đổi topography khởi thủy của đá, mở rộng được khả năng công nghệ của đá mài để đáp ứng các yêu cầu gia công khác nhau. Giải pháp này có ý nghĩa thực tiễn rất lớn trong điều kiện sản xuất cơ khí ở Việt Nam (chủ yếu là sản xuất đơn chiếc loạt nhỏ) vì đã hạn chế được số chủng loại đá, hạn chế được thời gian và chi phí thay đá.v.v nên nâng cao hiệu quả kinh tế kỹ thuật của quá trình mài.

Từ khóa: *Mài, tuổi bền đá mài, Topography*

MỞ ĐẦU

Tập hợp các nhấp nhô tế vi trên bề mặt đá được gọi là topography của đá mài. Topography của đá phụ thuộc chủ yếu vào các thông số đặc trưng của đá mài (độ hạt, độ cứng, vật liệu hạt mài, vật liệu chất dính kết.v.v.), vào điều kiện và chế độ công nghệ khi sửa đá. Topography của đá ảnh hưởng trực tiếp đến tính chất tiếp xúc giữa đá mài với bề mặt gia công nên sẽ ảnh hưởng rất lớn tính năng cắt gọt, độ mòn, tuổi bền của đá cũng như kết quả của nguyên công mài [1, 2]. Trong thực tế sản xuất, từ yêu cầu gia công cụ thể (vật liệu gia công, độ chính xác, chất lượng bề mặt đạt được v.v.) ta tiến hành chọn đá để đảm bảo sự phù hợp giữa cặp đá mài – vật liệu gia công. Biện pháp này chỉ phù hợp và có hiệu quả trong điều kiện sản xuất phát triển, sản lượng gia công lớn. Trong điều kiện sản xuất đơn chiếc đến hành loạt, khi số chủng loại mặt hàng nhiều, thường xuyên thay đổi thì việc chọn thay đá để phù hợp với điều kiện gia công sẽ gặp rất nhiều khó khăn. Do phải dùng nhiều loại đá, tốn thời gian và chi phí cho việc thay đá nên giá thành của nguyên công mài rất cao [2,3,4].

Với mục đích giảm số chủng loại đá mài, giảm chi phí và thời gian cho việc thay đá, nâng cao hiệu quả kinh tế - kỹ thuật của quá trình mài một hướng nghiên cứu được đề xuất ở đây là điều khiển chế độ công nghệ khi sửa

đá để tạo nên topography của đá phù hợp với các yêu cầu gia công khác nhau. Khi cùng một viên đá, nếu thay đổi chế độ công nghệ sửa đá sẽ làm thay đổi topography khởi thủy (topography đạt được sau khi sửa đá) nghĩa là làm thay đổi số lưỡi cắt trên mỗi hạt mài, mật độ lưỡi cắt, thông số hình học của phần cắt, thể tích không gian chứa phoi, độ nhô lên của các hạt mài.v.v. nên sẽ làm thay đổi khả năng cắt gọt, mở rộng được khả năng công nghệ của đá mài.

Để làm sáng tỏ nhận định trên, bài báo giới thiệu các kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của hai thông số công nghệ khi sửa đá là lượng chạy dao dọc S_{sd} và chiều sâu cắt t_{sd} đến Topography khởi thủy của đá và đánh giá khả năng cắt của nó khi mài hai loại vật liệu là thép 9CrSi (HRC = 60 – 62) và thép 41Cr (HRC = 20 – 22). Phương pháp mài là mài tròn ngoài có tâm chạy dao dọc, chỉ tiêu để đánh giá khả năng cắt của đá là lực cắt, nhám bề mặt R_a và tuổi bền T của đá mài.

MÔ TẢ THÍ NGHIỆM

Trang thiết bị thí nghiệm

Máy: máy mài tròn ngoài 3B153.

Đá mài: Cn 40 G - 400.50.203 .35m/s do nhà máy đá mài Hải Dương sản xuất.

Vật liệu gia công: Thép 9CrSi tôi đạt độ cứng HRC = 60 – 62. Thép 41Cr thường hóa đạt độ cứng HRC = 20 – 22.

Kích thức phần gia công của phôi: $\Phi 50$ mm; L=180 mm.

* Tel: 0913386030; Email: phongdaotao.DTK@moet.edu.vn

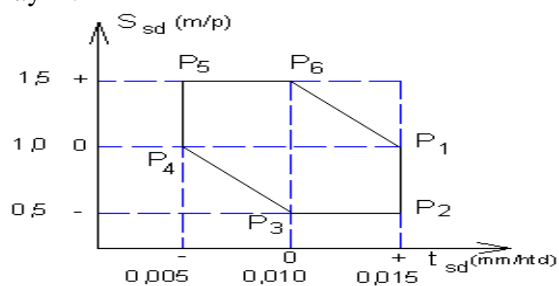
Dụng cụ sửa đá: Bút chì kim cương 88-C6-8960 do CHLB Nga sản xuất.

Thiết bị đo lực cắt gồm [5]:

Bộ cảm biến: hai mũi tâm đóng vai trò là phần tử đàn hồi trên đó có dán các tenzo điện trở.

Bộ khuếch đại: Card BDK16; bộ chuyển đổi AD: Dapbook 216; Phần mềm điều khiển: DASyLab 5.02.02-32bit - Hãng IOTech-Mỹ.

Thiết bị xuất số liệu: máy tính cá nhân PC và máy in.



Hình 1. Sơ đồ quy hoạch thực nghiệm và ma trận thí nghiệm

Quá trình thí nghiệm

Tại mỗi điểm thí nghiệm, sau khi sửa đá với chế độ công nghệ sửa đá như bảng 1, gá đặt chi tiết và gia công theo chế độ cắt không đổi. Đo các đại lượng là lực cắt, nhám bề mặt

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Kết quả

Để đánh giá kết quả sử dụng các chỉ tiêu: trị số trung bình của các thành phần lực cắt P_z ; P_y ; nhám bề mặt R_a ; tuổi bền của đá mài T (đánh giá thông qua việc kết hợp cả hai chỉ tiêu là hệ số lực cắt $K_p = \frac{P}{t}$ và hệ số khả năng cắt $K_R = \frac{P}{P}$ [6]). Kết quả nghiên cứu với thép 9CrSi cho trên hình 2 (tr.80), thép 41Cr hình 3(tr.80).

Thảo luận kết quả

Tuổi bền của đá mài, các thành phần lực cắt và nhám phụ thuộc rất nhiều vào chế độ công nghệ khi sửa đá S_{sd} ; t_{sd} .

1. Thép 9CrSi

Khi giảm S_{sd} ; t_{sd} :

- Các thành phần lực cắt P_z ; P_y tăng, tốc độ mòn mòn của đá tăng, tuổi bền của đá giảm mạnh – Tính cắt của đá giảm. Nguyên nhân: khi giảm S_{sd} ; t_{sd} sẽ tạo nên nhiều lưỡi cắt trên mỗi hạt mài nên mật độ lưỡi cắt động tăng,

76

Máy đo nhám bề mặt: SJ – 201 Mitutoyo - Nhật Bản sản xuất.

Chế độ công nghệ

Mài tròn ngoài có tâm chạy dao dọc.

Chế độ cắt: $V_d = 35\text{m/s}$; $n_{ct} = 160\text{v/p}$, $S_d = 1\text{m/p}$, $S_n = 0.01\text{mm/htđ}$.

Chế độ tron nguội: Dung dịch dầu Damas 4%, lưu lượng 25l/ph.

Chế độ sửa đá: $V_d = 35\text{m/s}$; Thay đổi lượng chạy dao và chiều sâu cắt khi sửa đá theo sơ đồ quy hoạch thực nghiệm và ma trận thí nghiệm như hình 1.

Điểm T.Nghiệm	S_{sd} (m/p)	t_{sd} (mm/htđ)
P_1	(0) 1,0	(+) 0,015
P_2	(-) 0,5	(+) 0,015
P_3	(-) 0,5	(0) 0,010
P_4	(0) 1,0	(-) 0,005
P_5	(+) 1,5	(-) 0,005
P_6	(+) 1,5	(0) 0,010
P_{6-1}	(+) 1,5	(0) 0,010
P_{6-2}	(+) 1,5	(0) 0,010

bán kính lưỡi cắt ρ tăng, chiều cao nhô lên của hạt mài nhỏ, không gian chứa phoi nhỏ nên ma sát giữa chất dính kết với bề mặt gia công tăng, tính cắt của đá mài giảm.

- Nhấp nhô tế vi bề mặt R_a giảm. Nguyên nhân: do độ cứng của vật liệu chi tiết cao nên biến dạng dẻo bề mặt nhỏ. Lúc này ảnh hưởng của các yếu tố động lực học là không đáng kể, sự hình thành nhám trong trường hợp này chủ yếu là do các yếu tố hình học và động học [2, 3].

Vì vậy khi mài tinh các loại thép có độ cứng cao nên chọn S_{sd} ; t_{sd} nhỏ. Tuy nhiên, không nên chọn S_{sd} ; t_{sd} quá nhỏ. Ở điều kiện thí nghiệm cụ thể này, thì không nên sửa đá với chế độ $S_{sd} < 1\text{m/p}$; $t_{sd} < 0,01\text{mm/htđ}$. Vì khi sửa đá như vậy thì nhám bề mặt R_a giảm không đáng kể, mà chỉ làm cho khả năng cắt của đá giảm mạnh, lực cắt tăng mạnh, tuổi bền của đá giảm nhiều. Khi mài thô (cần năng suất mài cao, chất lượng bề mặt không đòi hỏi cao) thì nên chọn S_{sd} ; t_{sd} lớn để nâng cao khả năng cắt và nâng cao tuổi bền của đá mài.

2. Thép 41Cr

Khi tăng S_{sd} ; t_{sd} :

- Các thành phần lực cắt P_z ; P_y giảm, tuổi bền của đá tăng, tính cắt gọt của đá tăng. Nguyên

nhân: do S_{sd} ; t_{sd} lớn nên làm giảm số lưỡi cắt trên mỗi hạt mài, giảm mật độ lưỡi cắt động, tăng thể tích không gian chứa phoi tăng và do độ cứng, độ bền của vật liệu gia công thấp nên tải trọng cơ nhiệt tác dụng lên hạt mài nhỏ, ma sát ma sát giữa chất dính kể với bề mặt gia công nhỏ [1, 2].

- Điểm khác biệt cơ bản ở đây là khi tăng S_{sd} ; t_{sd} thì nhám bề mặt R_a giảm. Nguyên nhân: do độ cứng của vật liệu gia công thấp nên biến dạng dẻo bề lớn. Cơ chế hình thành nhám bề mặt ở đây chủ yếu là do các yếu tố động lực học. Khi tăng S_{sd} ; t_{sd} , lực cắt giảm, ma sát giữa chất dính kể với bề mặt gia công giảm làm cho biến dạng dẻo bề mặt gia công giảm nên R_a giảm.

Vì vậy, khi mài các loại thép có độ cứng thấp nên chọn S_{sd} ; t_{sd} lớn nhất có thể. Chọn như vậy sẽ làm tăng khả năng cắt của đá mài, nâng cao được các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật của nguyên công mài.

KẾT LUẬN CHUNG

Chế độ công nghệ khi sửa đá ảnh hưởng rất lớn đến topography khởi thủy của đá mài nên ảnh hưởng rất lớn tính cắt của đá. Cùng một viên đá, có thể lựa chọn chế độ sửa đá thích hợp nhằm tạo được topography hợp lý thì có thể mài được một số loại vật liệu khác nhau mà không cần phải thay đá. Vì thế, có thể giảm được chi phí nguyên công trong sản xuất đơn chiếc.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1].Rolf Reinhold (1998); *Schleifen-Grundlagen und Intensivierung*; Berlin.
- [2].S.Malkin (1989); *Grinding Technology - Theory and Applications of Machining With Abrasives*; First published by ELLIS HORWOOD LIMITED, West Sussex, England.
- [3].Andrzej Golabczak, Tomasz Koziarski(2005); *Assessment method of cutting ability of grinding wheels*; International Journal of Machine Tools & Manufacture 45; pp1– 5.
- [4].T.J.Choi, N.Subrahmanya, H.li, Y.C.Shin(2008); *Generalized practical models of cylindrical plunge grinding processes*; International Journal of Machine Tools & Manufacture 48; pp 61 – 27.
- [5].Trần Minh Đức; “Hệ thống đo lực cắt mới trên máy mài tròn ngoài”; Tạp chí *KH&CN Đại học Thái Nguyên*. Tr104 -107 Số 43 tập 1/2007

[6].Trần Minh Đức (2009); “Một phương pháp thực nghiệm đánh giá tuổi bền của đá mài thông qua đánh giá chỉ tiêu lực cắt trong quá trình mài”; *Tạp chí Khoa học & Công nghệ các trường đại học kỹ thuật*. Tr55-58 Số 70/2009

EFFECT OF WHEEL DRESSING PARAMETERS ON THE GRINDING ABILITY

Tran Minh Duc²

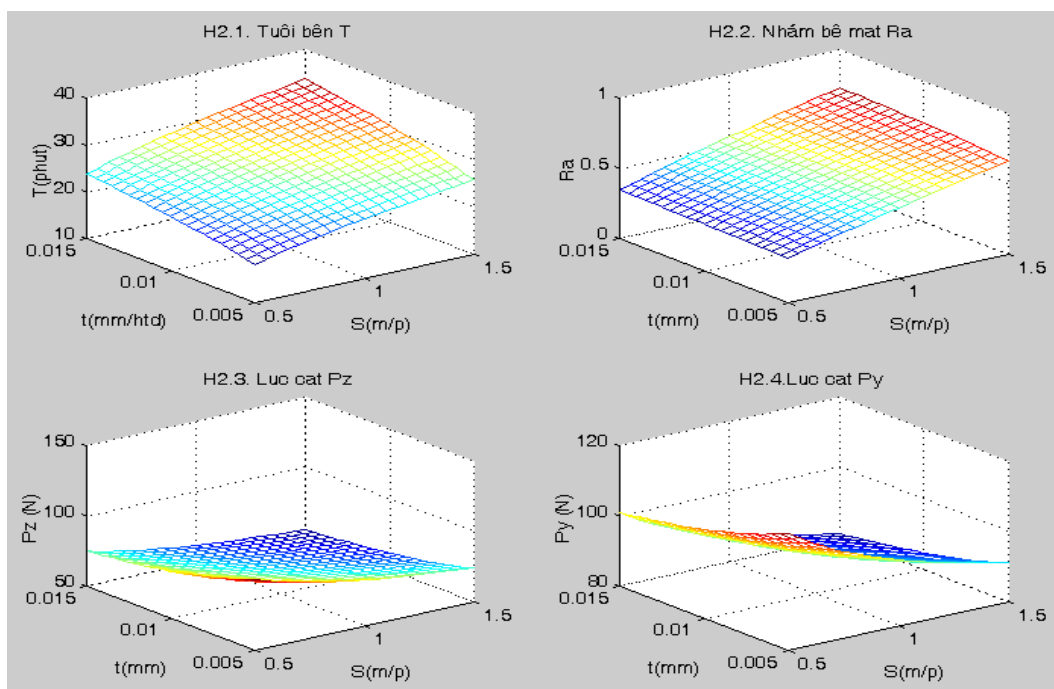
Thai Nguyen University of Technology

SUMMARY

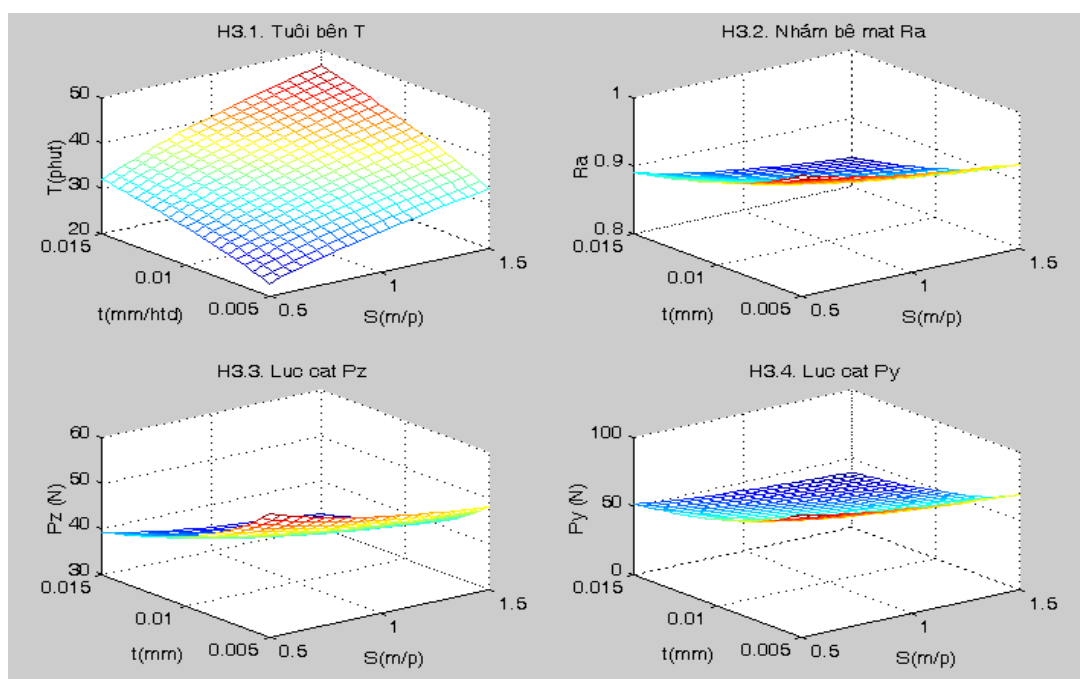
This paper presents a research on the effect of wheel dressing parameters (S_{sd} ; t_{sd}) on the grinding ability. From the results, it is found that with the same grinding wheel, if good wheel dressing parameters are chosen, good surface topography can be made. Also, the grinding ability is increased for different grinding requirements. The results give a useful way for using limited grinding wheel types in mechanical manufacturing in Vietnam. Using these results, the time and expense for wheel changing will be reduced and therefore the profit of grinding process will be increased.

Keywords: *Grinding; grinding wheel life; surface topography.*

² Tel: 0913386030; Email: phongdaotao.DTK@moet.edu.vn



Hình 2. Ảnh hưởng của chế độ công nghệ sửa đá đến lực cắt, nhám bề mặt và tuổi bền của đá khi mài thép 9CrSi đã tôi



Hình 3. Ảnh hưởng của chế độ công nghệ sửa đá đến lực cắt, nhám bề mặt và tuổi bền của đá khi mài thép 41Cr thường hóa