

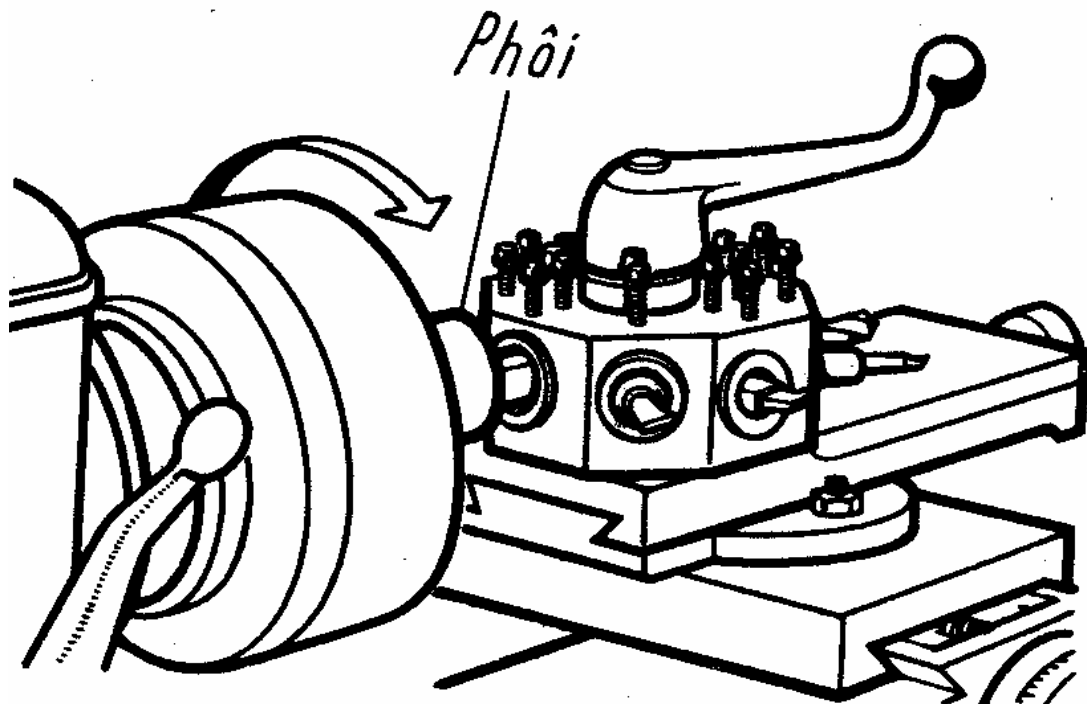


CHẾ TẠO MÁY

NỘI SAN CỦA CÂU LẠC BỘ CHẾ TẠO MÁY

SỐ $\frac{7}{11-2010}$

**CHÀO MỪNG NGÀY NHÀ GIÁO
VIỆT NAM 20-11**



Chịu trách nhiệm xuất bản
PGS.TS. Nguyễn Văn Nhận

Tổng biên tập
TS. Nguyễn Văn Tường

Ban biên tập
TS. Nguyễn Văn Tường
ThS. Nguyễn Hữu Thật
ThS. Ngô Quang Trọng

Copyright © 2010 bởi

Khoa Cơ khí, Đại học Nha Trang

02 Nguyễn Đình Chiểu, Nha Trang, Khánh Hòa

ĐT: 058.3832068 058, Fax: 058.3831147

TÌNH HÌNH HOẠT ĐỘNG CÂU LẠC BỘ CHẾ TẠO MÁY

Nguyễn Văn Tường

Câu lạc bộ Chế tạo máy được thành lập vào tháng 09 năm 2003 nhằm tạo một sân chơi trí tuệ bổ ích cho cán bộ trẻ và sinh viên ngành Chế tạo máy. Sau hơn 2 năm hoạt động Câu lạc bộ đã cho ra đời 6 nội san chuyên ngành và đã thực hiện nhiều hoạt động chuyên môn hữu ích như tổ chức các hội thảo do các chuyên gia trong và ngoài nước thuyết trình, các cuộc thi Olympic cho sinh viên, giảng dạy miễn phí một số phần mềm chuyên dụng của ngành, tổ chức cho sinh viên thực hành đo lường để tham gia các cuộc thi hàng năm do hãng Mitutoyo (Nhật Bản) tổ chức tại Việt Nam.

Có thể nói các hoạt động của Câu lạc bộ là hết sức thiết thực và được đông đảo cán bộ trẻ trong khoa Cơ khí và sinh viên tham gia. Ngoài các thành viên chính, Câu lạc bộ còn thu hút nhiều cộng tác viên là các cựu sinh viên của Trường, các kỹ sư, cán bộ kỹ thuật của nhiều công ty về chế tạo máy ở Nha Trang.

Qua hơn hai năm hoạt động, Câu lạc bộ đã ra mắt 6 nội san chuyên ngành, tổ chức 5 cuộc thi Olympic chế tạo máy với nhiều chủ đề khác nhau cho sinh viên tất cả các chuyên ngành Cơ khí. Các hoạt động của Câu lạc bộ đã phần nào giúp một số giảng viên trẻ tự tin hơn trong công việc thông qua những hoạt động như dịch thuật tài liệu chuyên ngành, làm việc với chuyên gia trong và ngoài nước, viết báo,...

Nội san của Câu lạc bộ được rất nhiều sinh viên chọn đọc và mong chờ số mới. Từ khi các số nội san được online trên trang web của bộ môn, nhiều bài viết của nội san đã đến với độc giả khắp mọi miền đất nước. Nhiều bài viết chuyên môn được sinh viên một số trường đại học trong nước sử dụng làm tài liệu tham khảo trong luận văn tốt nghiệp hoặc tiểu luận các môn chuyên ngành. Nhiều bài viết của nội san được nhiều diễn đàn về cơ khí trong nước đăng lại.

Vào năm 2005, do một số thành viên chủ chốt của Câu lạc bộ bận học tập nâng cao trình độ và tìm kiếm học bổng đi học nước ngoài nên mọi hoạt động của Câu lạc bộ đều bị tạm dừng. Sau một thời gian dài gián đoạn, nay Câu lạc bộ Chế tạo máy đã hoạt động trở lại khi mà một số thành viên của Câu lạc bộ đã hoàn thành các khóa học và đã trở về Việt Nam.

Hiện tại, phương châm hoạt động của Câu lạc bộ vẫn theo đề án thành lập Câu lạc bộ đã được Hiệu trưởng duyệt trước đây là thúc đẩy phong trào học tập và nghiên cứu khoa học của sinh viên và giảng viên ngành Chế tạo máy. Để nâng cao hiệu quả các mặt hoạt động, trong thời gian sắp tới Câu lạc bộ sẽ chú trọng thêm một số vấn đề sau:

- Liên kết chặt chẽ với Đoàn khoa Cơ khí để hỗ trợ Đoàn khoa trong một số sinh hoạt liên quan đến chuyên môn của Đoàn, đồng thời giúp quảng bá hình ảnh của Câu lạc bộ một cách sâu rộng trong toàn thể sinh viên ngành Cơ khí.

- Tăng cường các hoạt động nhằm rèn luyện một số kỹ năng thiết yếu cho sinh viên như đọc và dịch tiếng Anh chuyên ngành, sử dụng một số phần mềm chuyên ngành, viết hồ sơ và trả lời phỏng vấn khi xin việc.

NHÂN SỰ CỦA CÂU LẠC BỘ CHẾ TẠO MÁY

Nguyễn Văn Tường

Hiện tại tình hình nhân sự của Bộ môn Chế tạo máy có nhiều thuận lợi. Số lượng cán bộ của bộ môn là 19 người với đa số cán bộ có tuổi đời dưới 40. Số cán bộ trẻ này sẽ là những thành phần cốt cán của Câu lạc bộ Chế tạo máy. Theo sự phân công của Bộ môn, nhân sự của Câu lạc bộ như sau:

TT	Họ và Tên	Học vị	Chức danh
1	Nguyễn Văn Tường	Tiến sĩ	Chủ nhiệm
2	Đặng Xuân Phương	NCS tại Hàn Quốc	Phó Chủ nhiệm
3	Trần Doãn Hùng	NCS tại Cộng hòa Séc	Thành viên
4	Nguyễn Hữu Thật	Thạc sĩ	Thành viên
5	Nguyễn Thắng Xiêm	NCS tại Cộng hòa Séc	Thành viên
6	Ngô Quang Trọng	Thạc sĩ	Thành viên
7	Nguyễn Văn Hân	Kỹ sư	Thành viên
8	Bùi Đức Tài	Kỹ sư	Thành viên
9	Vũ Ngọc Chiên	Kỹ sư	Thành viên
10	Nguyễn Minh Quân	Kỹ sư	Thành viên
11	Mai Nguyễn Trần Thành	Kỹ sư	Thành viên

CUỘC THI OLYMPIC CHẾ TẠO MÁY 2010

Nguyễn Văn Tường

Trong tháng 10/2010 Câu lạc bộ Chế tạo máy kết hợp với Đoàn Khoa Cơ khí đã tổ chức thành công cuộc thi Olympic Chế tạo máy cho sinh viên ngành Cơ khí. Có hơn 80 sinh viên thuộc các lớp 51 CKCDT (ngành Cơ điện tử) và 51 CKCT (ngành Chế tạo máy) tham dự cuộc thi. Nội dung thi chỉ gói gọn trong môn học Kỹ thuật đo đang được triển khai giảng dạy cho hai lớp này. Kết quả của cuộc thi như sau:

Giải nhất: Nguyễn Ngọc Cường, lớp 51CKCT

Giải nhì: Trịnh Trọng Trường, lớp 51CKCT

Giải ba: Phạm Hải Học, lớp 51CKCD

Giải khuyến khích:

Nguyễn Như Chiến, lớp 51CKCD

Nguyễn Mạnh Học, lớp 51CKCT

Phạm Đình Nghiệp, lớp 51CKCT

Phạm Tuân, lớp 51CKCD

Nguyễn Ngọc Vũ, lớp 51CKCT

Tổ chức các cuộc thi Olympic là một trong những hoạt động thường xuyên của Câu lạc bộ nhằm thúc đẩy phong trào học tập của sinh viên. Dự kiến trong học kỳ tới Câu lạc bộ sẽ tổ chức hai cuộc thi Olympic cho tất cả sinh viên ngành cơ khí (kể cả sinh viên đang học tại Khoa Kỹ thuật tàu thủy).

CÔNG NGHỆ CẮT KIM LOẠI BẰNG TIA NƯỚC ÁP SUẤT CAO

Ths. Nguyễn Hứa Thật

1. Khái niệm về tia nước áp suất cao

Dòng tia là dòng chảy được giới hạn bởi từ tất cả các phía bằng chất lỏng hoặc khí, hay nói theo cách khác, dòng tia chính là dòng chảy mà từ tất cả các phía đều là mặt tự do.

Tia nước áp suất cao (TNASC) chính là dòng tia có vận tốc cực lớn. Dòng tia này được tạo nên bởi thiết bị bơm cao áp, nước được nén với áp suất cao sau đó được đẩy qua đường ống cao áp rồi thoát ra ngoài qua đầu phun, đầu phun có đường kính nhỏ hơn nhiều lần so với đường kính đường ống cao áp.

Quá trình tạo TNASC chính là quá trình chuyển hóa năng lượng, đầu tiên là tích lũy năng lượng sau đó là vận chuyển năng lượng, cuối cùng là giải phóng năng lượng.

2. Phân loại công nghệ tia nước áp suất cao

Việc phân loại công nghệ TNASC dựa trên thành phần của tia nước.

Dựa trên thành phần của tia, TNASC được chia thành hai loại:

- Tia nước thuần khiết (Pure Waterjet – WJ).
- Tia nước trộn hạt mài (Abrasive Waterjet – AWJ)

Tia nước thuần khiết được phần lớn được dùng trong làm sạch và cắt các vật liệu mềm. Tia nước trộn hạt mài được chia làm hai loại:

- Tia nước trộn hạt mài không áp (Abrasive Water Injection Jet – AWIJ).
- Tia nước trộn hạt mài có áp (Abrasive Water Suspension Jet – AWSJ).

3. Nguyên lý gia công

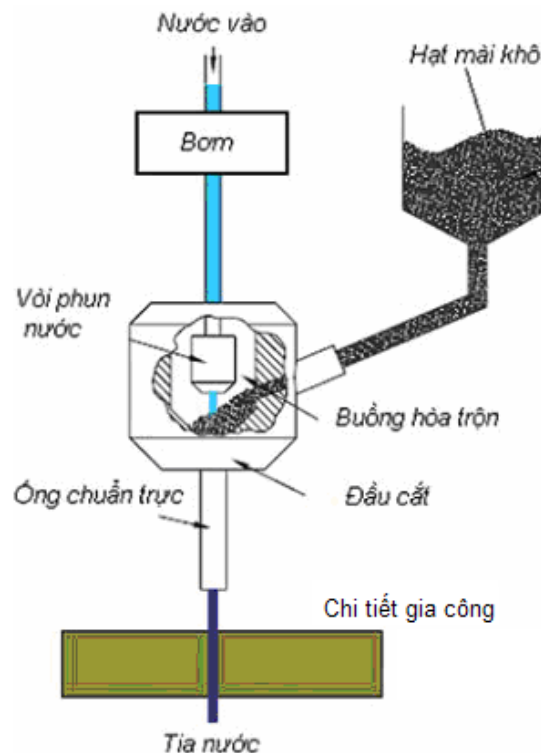
Trong phương pháp trộn hạt mài không áp, hạt mài được trộn tại buồng trộn ngay sau đầu phun (hình 1). Hạt mài được hút vào buồng trộn do sự chênh lệch áp suất rồi đi qua ống hội tụ rồi bắn ra ngoài qua đầu phun. Phương pháp cấp hạt mài trong chu trình này là hở, ngoài hạt mài được hút vào buồng trộn, còn có một lượng không khí khá lớn bị hút vào. Do đó thành phần của tia nước bao gồm: nước, hạt mài và không khí.

Tia nước trộn hạt mài có áp (AWSJ):

Tia nước trộn hạt mài có áp được tạo ra theo 3 nguyên lý:

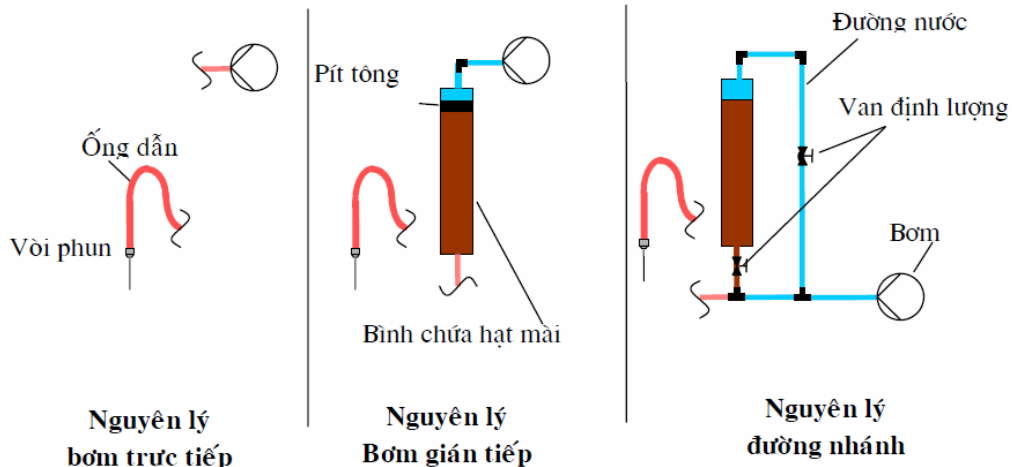
- Nguyên lý trực tiếp.
- Nguyên lý gián tiếp.
- Nguyên lý đường nhánh.

Trong phương pháp trộn hạt mài có áp, hạt mài được cấp theo chu trình kín nên thành phần của tia nước chỉ gồm: nước và hạt mài, đây cũng chính là nguyên nhân đem



Hình 1. Tia nước có hạt mài không áp (AWIJ)

lại hiệu quả của cắt bằng tia nước trộn hạt mài có áp.



Hình 2. Nguyên lý trộn hạt mài có áp.

Nguyên lý trực tiếp:

Hạt mài được trộn lẫn cùng với nước và bơm trực tiếp từ bơm cao áp ra vòi phun. Nguyên lý này được phát minh vào năm 1965, thử nghiệm ở áp suất 690bar. Ngày nay phương pháp này không được dùng do tính mài cao của hạt mài trong quá trình bơm.

Nguyên lý gián tiếp:

Hạt mài được trộn với nước không áp thành dung dịch dạng huyền phù, dung dịch này được đưa vào bình chứa và nén trực tiếp bằng pittông tới vòi phun. Nguyên lý này được thử nghiệm với áp suất 3790bar. Tuy nhiên phương pháp này có nhược điểm là khả năng định lượng và sự phân phối đồng đều của hạt mài trong dung dịch trộn.

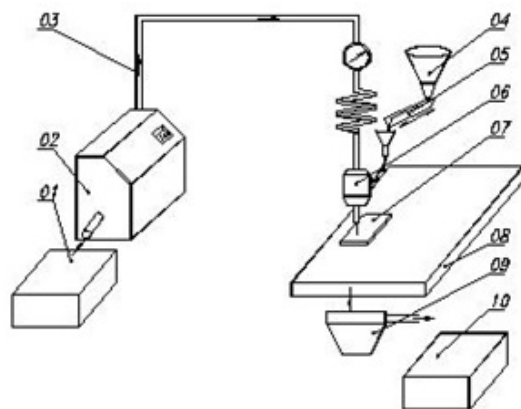
Nguyên lý đường nhánh:

Hạt mài được trộn trong thùng nén có áp và được nối với đường ống chính có áp nhờ nhánh chia. Lượng hạt mài được phân phối nhờ một van định lượng, khi đó lượng hạt mài trộn với nước được phân phối đồng đều. Nguyên lý này được phát minh vào năm 1986. Phương pháp này có thể điều chỉnh được lượng hạt mài trộn với nước khá chính xác, tạo độ ổn định trong gia công nâng cao chất lượng và hiệu suất mạch cắt.

4. Hệ thống cắt bằng tia nước áp suất cao

Hệ thống cắt bằng TNASC có sơ đồ như hình 3, gồm có: 01: Nguồn nước (bể nước), 02: Cụm tạo áp (động cơ điện/diesel, bơm nước áp suất cao, hệ thống đường ống, van, ...), 03: Hệ thống đường ống cao áp, 04: Phễu chứa hạt mài, 05: Hệ thống cấp hạt mài, 06: Đầu cắt, 07: Phôi, 08: Bàn máy, 09: Bể thu hỗn hợp nước và hạt mài, 10: Hệ thống xử lý hạt mài.

5. Ưu nhược điểm của công nghệ cắt bằng tia nước áp suất cao



Hình 3. Sơ đồ hệ thống thiết bị cắt bằng tia nước

- Ưu điểm:

- Có thể cắt được hầu hết tất cả các loại vật liệu như: Thép, hợp kim, các kim loại màu, vật liệu gốm nhân tạo, composit, đá, kính, cao su, vật liệu được cấu tạo gồm nhiều lớp khác nhau.
- Trong quá trình cắt sinh nhiệt rất nhỏ, không sinh bụi, phản ứng hóa học, thân thiện và không gây ô nhiễm môi trường, cải thiện môi trường làm việc.
- Có thể cắt được các vật liệu nhạy cảm với nhiệt (một số chất dẻo).
- Được dùng trong cắt phá, tháo gỡ bom mìn đạn dược, tháo dỡ lò phản ứng hạt nhân.
- Chất lượng mạch cắt cao.
- Lực cắt và phản lực nhỏ, đơn giản cho đồ gá.

- Nhược điểm:

- Giá thành đầu tư thiết bị cao.
- Chi phí bảo dưỡng bảo trì cao.
- Giá thành sử dụng cao.
- Điều kiện an toàn vận hành cao.

Với những đặc tính công nghệ riêng, đặc biệt, TNASC trong tương lai sẽ được sử dụng để thay thế những công nghệ cũ, lạc hậu.

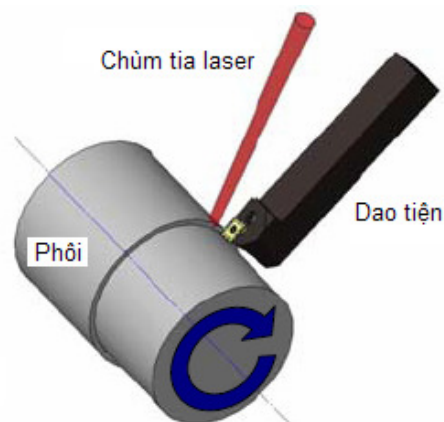
Tài liệu tham khảo:

1. Adreas W. Momber and Radovan Kovacevic. Principles of Abrasive Water Jet Machining. Atheneum Press Ltd., Gateshead, Tyne & Wear 1997
2. www.hiendaihoa.com
3. www.berkeleychemical.com
4. www.waterjet-tech.com
5. www.waterjets.org

GIA CÔNG CÓ SỰ HỖ TRỢ CỦA LASER

TS. Nguyễn Văn Tường

Có nhiều phương pháp gia công truyền thống và không truyền thống được ứng dụng để gia công các vật liệu tiên tiến khó gia công như ceramic, hợp kim có độ bền nhiệt cao bao gồm hợp kim nền niken và nền titan. Một số ví dụ về các phương pháp gia công các loại vật liệu trên là mài kim cương, gia công bằng tia laser, tia plasma, tia lửa điện, gia công bằng siêu âm... Sự kết hợp giữa một số phương pháp gia công truyền thống với một số phương pháp gia công không truyền thống cũng rất hiệu quả khi gia công các vật liệu có độ bền cao. Gia công có sự hỗ trợ của laser (Laser-assisted machining – LAM) kết hợp công nghệ laser với các phương pháp gia công truyền thống như tiện, phay hoặc mài...



Hình 1. Sơ đồ tiện LAM.

Trên hình 1 là sơ đồ tiện LAM. Ở đây tia laser được sử dụng như một nguồn nhiệt chiếu thẳng vào phần vật liệu chưa gia công ngay trước dao. Dưới tác dụng của chùm nhiệt

CÔNG NGHỆ VÀ ỨNG DỤNG

năng lượng cao, mật độ năng lượng lên đến 10^6W/cm^2 , một lớp vật liệu bị mềm đi giúp cho quá trình cắt gọt trở nên dễ dàng hơn. Nhiệt độ cao trong vùng biến dạng dẻo đã làm giảm giới hạn chảy của vật liệu, vì thế nó thấp hơn độ bền đứt. Lực cắt trong trường hợp này giảm đáng kể.

Nói chung có thể sử dụng nhiều loại laser khác nhau cho mục đích LAM. Hai loại laser là laser CO₂ với bước sóng 10,6μm và laser Nd:YAG với bước sóng 1,064μm thường được sử dụng làm nguồn nhiệt nhất. Đặc biệt, nhờ làm lạnh tốt hơn nên laser Nd:YAG cho chất lượng chùm tia cao hơn. Nhờ đó cho phép điều chỉnh chùm tia laser tụ lại thành một đốm nhỏ trên bề mặt chi tiết gia công hoặc có thể tăng chiều dài tiêu cự. Laser bán dẫn công suất cao, khoảng 2,5kW, bước sóng 0,84-0,94μm cũng có thể được sử dụng để gia công một số loại vật liệu. Laser excimer với bước sóng 0,2-0,35μm tỏ ra có hiệu quả hơn laser Nd:YAG trong việc hỗ trợ mài, sửa và làm sạch đá mài CBN.

Quá trình LAM rất hiệu quả trong việc gia công nhiều loại ceramic kết cấu bao gồm silicon nitride (Si₃N₄), zirconia được gia công bán phần (ZrO₂) và mullite. Si₃N₄ được sử dụng trong các ứng dụng động cơ đốt và làm ổ đỡ, ZrO₂ được sử dụng khá phổ biến để làm các chi tiết trong động cơ đốt trong. Khi gia công vật liệu ceramic bằng phương pháp LAM, nhiệt của laser đã làm thay đổi ứng xử biến dạng của vật liệu từ giòn, dễ vỡ sang mềm và dễ uốn trước khi vật liệu được bóc đi. Chế độ cắt khi gia công LAM các chi tiết làm bằng Si₃N₄ là: tốc độ ăn dao từ 0,1-0,2mm/vg, chiều sâu cắt từ 0,5 -1,0mm và tốc độ cắt từ 60-120m/ph. Khi gia công silicon nitride và

zirconia thì nhám bề mặt Ra nhỏ hơn so với mài và trên bề mặt không nhìn thấy vết nứt. Trên hình 2 là các chi tiết làm bằng silicon nitride, zirconia và mullite (từ trái sang phải) được tiện LAM.



Hình 2. Một số chi tiết được tiện LAM.

Nhiều nghiên cứu đã chứng tỏ rằng dưới những điều kiện nhất định, LAM làm giảm mài mòn dao. Nhờ tia laser mà vật liệu trong vùng biến dạng dẻo được đốt nóng nhưng không nung nóng thái quá bề mặt dao cắt. Tuổi bền của dao cũng tăng nếu quá trình được thực hiện với những thông số gia công thích hợp. Đây cũng là những ưu điểm nổi trội của LAM.

Một số ưu điểm khác của LAM là:

- Gia công năng suất cao vật liệu ceramic và một số vật liệu khó cắt gọt khác.
- So sánh với mài thì LAM có tốc độ bóc vật liệu cao hơn, ít hoặc không làm hư hại bề mặt, tính linh hoạt cao hơn,...
- Dễ điều khiển công suất, đường kính chùm tia, dòng nhiệt ... của nguồn nhiệt

Tài liệu tham khảo

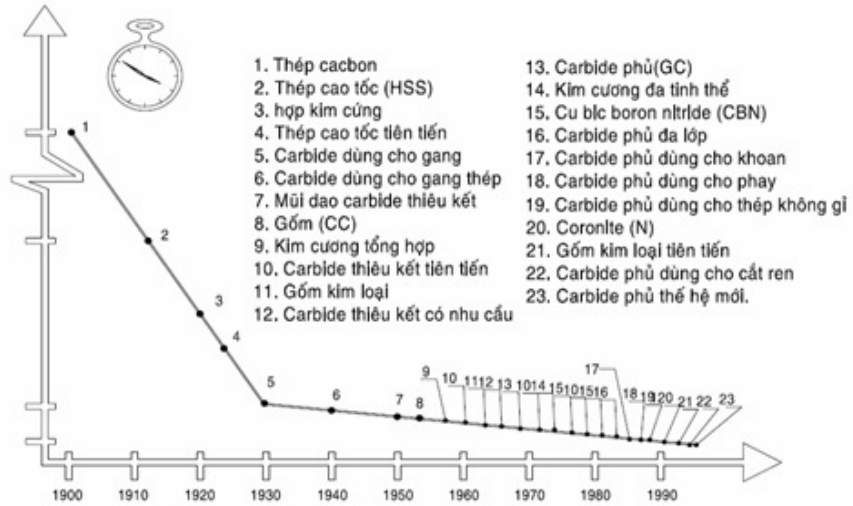
1. Witgrzesik, Advanced machining processes of metallic materials: Theory, modeling and applications, Elsevier, 2008.
2. <http://news.uns.purdue.edu/html4ever/0004.Shin.ceramics.html>
3. https://engineering.purdue.edu/ManLab/t_lam1.html
4. <http://www.springerlink.com/content/m81067044q47m646/>

VẬT LIỆU DỤNG CỤ CẮT CÓ LỚP PHỦ

ThS. Nguyễn Hữu Thật

1. Giới thiệu về dụng cụ cắt có lớp phủ

Sự phát triển về khoa học và công nghệ kết hợp với việc cạnh tranh kinh tế đã đặt ra những yêu cầu cao trong việc lựa chọn dụng cụ cắt gọt. Để thoả mãn nhu cầu đó người ta tiến hành tìm kiếm những dụng cụ vật liệu mới bằng cách thử nghiệm rất nhiều vật liệu khác



Hình 1. Sự phát triển các thế hệ dụng cụ cắt

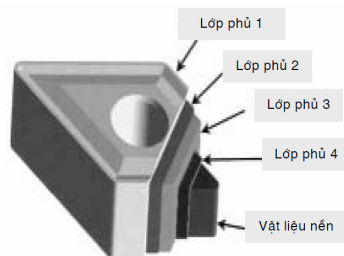
Những vật liệu dụng cụ cắt mới đã được phát minh ra trong quá trình thí nghiệm là kết quả nỗ lực liên tục của hàng nghìn thợ lành nghề, của các nhà sáng chế, các nhà công nghệ, các kỹ sư, các nhà luyện kim và các nhà hoá học; Sự phát triển ấy được ví như quá trình tiến hóa trong sinh học.

Từ biểu đồ ta thấy, việc gia công một chi tiết vào năm 1900 mất quá nhiều thời gian so với bây giờ. Nguyên nhân là do việc cải tiến vật liệu dụng cụ là nhân tố góp phần tạo nên hiệu quả và năng suất.

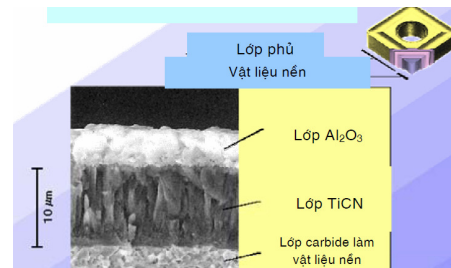
Một trong những đột phá trong sự phát triển của dụng cụ cắt vào cuối những năm 1960, việc phát hiện ra carbide thiếu kết với một lớp phủ rất mỏng cacbua. Lớp cacbua titanium với độ dày vài micromet nhưng nó làm thay đổi đặc tính của dụng cụ cắt. So với vật liệu không phủ thì nó tăng lên đáng kể, tăng tốc độ cắt lẫn tuổi thọ của dụng cụ.

Trong những năm gần đây, công nghệ phủ được sử dụng rộng rãi cho các dụng cụ như: khoan, ta rô, phay trong gia công thép và gang. Vật liệu phủ chính là carbide titanium (TiC), titanium nitride (TiN), Oxyt nhôm (Al_2O_3), Titanium cacbide nitride (TiCN) là các vật liệu rất cứng, có độ chống ăn mòn và độ trơ hoá học cao, tăng khả năng chống mài mòn giữa dụng cụ và phôi.

2. Cấu tạo



Hình 1. Mảnh hợp kim có nhiều lớp phủ



Hình 2. Mảnh hợp kim có 2 lớp phủ

CÔNG NGHỆ VÀ ỨNG DỤNG

Sự cải tiến về sự liên kết giữa các lớp phủ và vật liệu nền khác nhau đã đưa đến một thế hệ mới của carbide thiêu kết phủ. Chúng là một, hai, ba thậm chí còn nhiều lớp hơn, mỗi lớp phủ có một tính chất và công dụng nhất định.

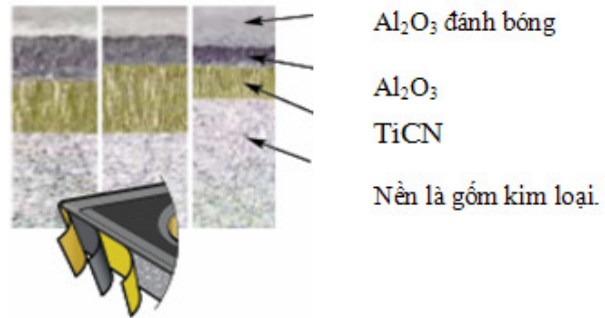
3. Một số dụng cụ phủ điển hình

- *Mảnh hợp kim dao tiện phủ nhôm – oxit (Al_2O_3) có 2 lớp phủ:*

- + Lớp phủ trên cùng là nhôm – oxit (Al_2O_3).
- + Lớp phủ trung gian là Titan – Carbide - Nitride (TiCN).
- + Lớp cuối cùng là Carbide thiêu kết.

- *Mảnh hợp kim dao tiện phủ nhôm – oxit (Al_2O_3) có 3 lớp phủ:*

- + Lớp trên cùng Al_2O_3 được đánh bóng
- + Lớp thứ 2 là Al_2O_3
- + Lớp thứ 3 là TiCN
- + Vật liệu nền là gốm kim loại.



Hình 3. *Mảnh hợp kim 3 lớp phủ*

4. Một số vật liệu dùng để phủ dụng cụ cắt

- + **Vật liệu nền:** Polymer, Zn – Thiếc, Ag
- Brass, Cr – Chromium, Hợp kim cứng, Thép gió, Titanium, Inconel ...

+ **Vật liệu lớp phủ:**

* *Đơn vật liệu:* Al – Alumium, Cr – Chromium, Cu – Copper, Ni – Nickel, Ag – Silver, Ti – Titanium, Zr – Zirconium ...

* *Hợp kim:*

- TiAl : Titanium – Alumium
- TiN : Titanium – Nitride
- TiCN : Titanium – Carbide – Nitride
- TiAlN : Titanium – Alumium - Nitride
- CrN : Chromium - Nitride
- Al_2O_3 : Alumium – Oxyt.
- CBN : Carbide – Boride – Nitride.

5. Kết luận

- Sự ra đời dụng cụ cắt có lớp phủ đã mở ra một bước ngoặt mới trong sự phát triển khoa học gia công cắt gọt. Vật liệu dụng cụ cắt có lớp phủ đã cải tiến một cách đáng kể về năng suất cũng như chất lượng bề mặt chi tiết gia công.

- Vật liệu dụng cụ cắt có lớp phủ không chỉ dùng cho dao tiện mà còn dùng cho các loại dao khác như: phay, bào, khoan, ta rô...

Tài liệu tham khảo:

1. www.bfrl.nist.gov;
2. www.ccb.org;
3. www.finishing.com;
4. www.hstna.com
5. www.mfgquote.com;
6. www.materials.ac.uk;
7. www.metalfinishes.com;
8. www.sspc.org

MẠ NHIỀU LỚP BẰNG CHÂN KHÔNG-PLASMA

ThS. Ngô Quang Trọng

1. Một số phương pháp mạ cơ bản

Tại thời điểm hiện nay, tiến bộ của khoa học và công nghệ đã đạt đến việc cho phép thực hiện chế tạo ra lớp ngoài cùng là sự tổng hợp của nhiều lớp bề mặt rất mỏng khác nhau gọi là mạ, và có thể chia làm 3 nhóm mạ như sau:

Nhóm thứ 1 có tên gọi phương pháp mạ nhiệt hóa, trên cơ sở thể rắn, thể lỏng và thể khí (TCVD).

Nhóm thứ 2 là phương pháp mạ tổng hợp, khi mà chúng được tạo thành bởi phản ứng hóa học giữa hỗn hợp khí - hơi và phản ứng khuếch tán giữa bình ngưng và chi tiết gia công (CVD).

Nhóm thứ 3 là phương pháp chân không – plasma (PVD). Trong nhóm này, quá trình thực hiện là đưa vào môi trường chân không bụi kim loại hoặc làm bốc hơi các kim loại khó nóng chảy dưới dạng ion, các phản ứng plasma sẽ tạo ra lớp mạ bề mặt lên chi tiết cần gia công.

2. Cách thức và ứng dụng của phương pháp mạ chân không-plasma

2.1 Cách thức

Trong 3 phương pháp được nêu trên. Phương pháp mạ chân không-plasma có khả năng ứng dụng hơn cả, nó được thực hiện bằng cách phun chân không hoặc làm bốc hơi các kim loại khó nóng chảy.

Các phương pháp để làm bốc hơi kim loại bằng cách chiếu tia laser hoặc tia điện tử. Có thể áp dụng đối với các kim loại khó nóng chảy thuộc nhóm IV-VI trong bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hóa học. Bằng cách kiểm soát mức năng lượng của ion từ $5-10^4$ eV mà có thể hấp thu hoặc di chuyển các nguyên tử trên bề mặt và các phản ứng hóa học, cũng như tán xạ hoặc cấy thêm vào. Nghĩa là có thể làm sạch hoặc phủ mạ lên bề mặt chi tiết.

Bảng 1. Ảnh hưởng của năng lượng ion vào quá trình gia công chân không-plasma

Yếu tố	Năng lượng ion eV			
	< 5	5 ÷ 30	12(30) ÷ 10 ³	10 ² ÷ 10 ⁴
Ảnh hưởng	Hấp thu	Di chuyển các nguyên tử trên bề mặt và phản ứng hóa học	Tán xạ	Cấy thêm
Khả năng kỹ thuật	Làm sạch		Gia tăng lớp phủ và các nguyên tử, mạ tổng hợp	Thay đổi lớp bề mặt

2.2 Ứng dụng

Kỹ thuật mạ ion-plasma được ứng dụng rất rộng trong thực tế, và có khả năng thực hiện mạ với nhiều thành phần kim loại và phi kim loại khác nhau trong phạm vi nhiệt độ từ 100-1000⁰C. Trong đó độ dày của mỗi lớp mạ có thể đạt đến vài nanomet.

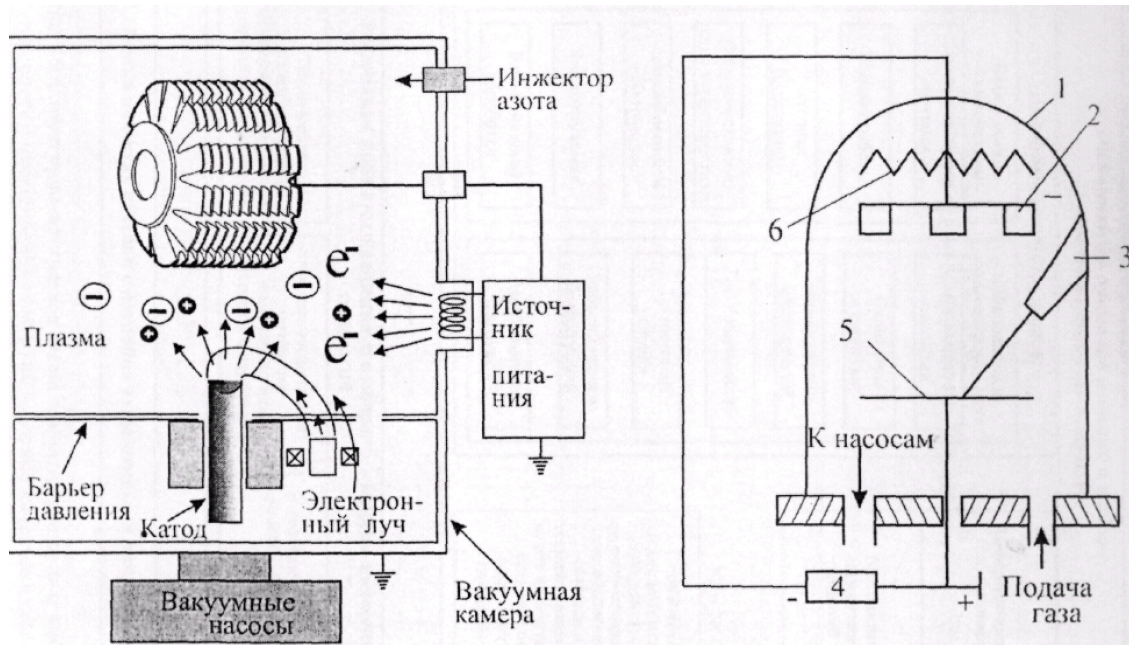
Vì quá trình mạ ion chân không có thể thực hiện nhiều lớp mạ với các vật liệu khác nhau nên có thể tạo ra các chi tiết có thể đảm nhiệm các chức năng phức tạp hơn. Các thuộc tính của lớp mạ:

- Độ bền: ứng dụng cho các chi tiết máy, các dụng cụ cắt gọt, thiết bị đo lường...
- Tính chống ăn mòn: cho các thiết bị y tế, thiết bị thực phẩm, hóa chất...
- Ngoài ra còn có tính quang học, tính trang trí được tạo bởi các màu sắc khác nhau...

3. Các phương pháp mạ chân không-plasma

3.1 Phương pháp mạ ion có bổ sung nhiệt

Ứng dụng của phương pháp cho phép nhận được lớp mạ có tính chống mòn trên các vật liệu cứng cho các dụng cụ cắt gọt. Tuy nhiên sẽ giảm đáng kể hiệu suất đối với dụng cụ có chế độ cắt gọt cao mà tại quá trình mạ nhiệt độ vượt quá nhiệt ram ù là 540-560⁰C.

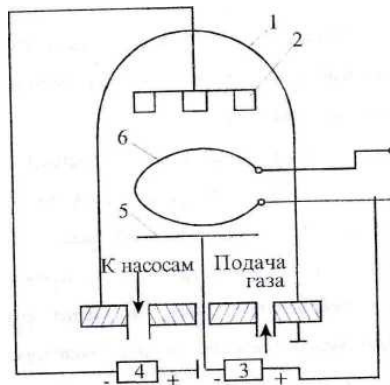


Hình 1. Hệ thống mạ ion có bổ sung nhiệt.

- 1- Bình chân không 2- Chi tiết gia công 3- Nguồn điện tử hoặc tia lượng tử
4- Nguồn năng lượng 5- Vật liệu hóa hơi 6- Nguồn nhiệt bổ sung

3.2 Phương pháp mạ tổng hợp từ phóng điện tử plasma với âm cực được đốt nóng

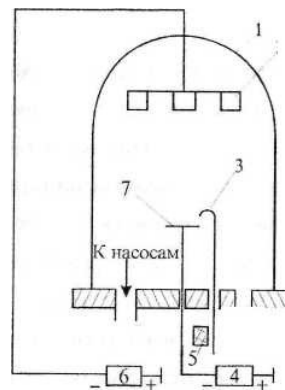
Cực vòng số 6 đốt nóng phát xạ trên vật liệu hóa hơi 5 và làm gia tăng thêm hiệu điện thế, giúp gia tăng dòng điện tử và gia tăng sự nấu chảy kim loại.



Hình 2. Mạ tổng hợp từ phóng điện tử plasma với âm cực được đốt nóng.
 1- Bình chân không 2- Chi tiết gia công 3- Nguồn năng lượng cho cực âm
 5- Vật liệu hóa hơi 6- Cực âm vòng

3.3 Phương pháp mạ tổng hợp từ phóng điện tử plasma với âm cực được làm lạnh

Quá trình bay hơi của vật liệu được tạo bởi phóng điện hồ quang tại cực âm, và có quá trình ngưng tụ trên bề mặt của chi tiết lượng vật chất từ các pha plasma đã bị bắn phá đó.



Hình 3. Mạ tổng hợp từ phóng điện tử plasma với âm cực được làm lạnh.
 1- Bình chân không (cực dương) 2- Chi tiết gia công 3- Nguồn năng lượng cho cực âm
 4- Nguồn điện hồ quang 5- Nam châm điện 7- Vật liệu hóa hơi (cực âm)

Tài liệu tham khảo:

1- Грабченко А.И., Везуб М.В. Рабочие процессы высоких технологий в машиностроении – Харьков 1999.



MÁY GIA CÔNG CAO TỐC

TS. Nguyễn Văn Tường

Hiện nay gia công cao tốc (High Speed Machining-HSM) được xem là một trong những lĩnh vực chính của ngành chế tạo máy. Thực ra gia công cao tốc không mới, nó đã được thực hiện cách đây hơn 30 năm. Gần đây, với sự phát triển vượt bậc của ngành chế tạo máy hiện nay với những công nghệ liên quan như máy tính, dao cắt, máy công cụ, bộ điều khiển CNC, hệ thống CAM, thì gia công cao tốc ngày càng được quan tâm nhiều hơn. Các lĩnh vực ứng dụng chủ yếu thúc đẩy công nghệ theo hướng gia công cao tốc là: chế tạo khuôn mẫu, chế tạo các chi tiết ngành ô tô và gia công các chi tiết ngành hàng không.

Rất khó để nêu lên một định nghĩa chung về gia công cao tốc. Tùy theo từng ứng dụng mà tốc độ gia công cao tốc khác nhau. Ví dụ khi tốc độ gia công cao tốc khi gia công thép vào khoảng 800m/ph nhưng giá trị này vẫn chưa phải là giá trị tốc độ gia công cao tốc khi gia công gang. Nói chung, để định nghĩa gia công cao tốc dựa vào các yếu tố sau: tốc độ cắt cao, tốc độ quay của trục chính cao, lượng ăn dao cao, tốc độ cắt cao và lượng ăn dao cao và năng suất cao. Tốt nhất là nói rằng gia công cao tốc có nghĩa là cắt gọt vật liệu nhanh hơn bình thường cho những công đoạn cụ thể. Bảng 1 sau đây trình bày một so sánh điển hình giữa gia công cao tốc và gia công thông thường.

Bảng 1. So sánh gia công cao tốc và gia công thường

Các thông số	Gia công thường	Gia công cao tốc
Tốc độ trục chính, <i>vg/ph</i>	4.000	8.000-50.000
Tốc độ chạy dao trên các trục, <i>mm/ph</i>	10.000	2.500-60.000
Tốc độ chạy dao nhanh, <i>mm/ph</i>	20.000	20.000-60.000
Gia tốc, <i>g</i>	-	0,5-2,0

Trên hình 1 là trung tâm gia công cao tốc Mikron HSM 700 (hãng GF AgieCharmilles) với tốc độ trục chính là 42.500vg/ph, tốc độ chạy dao nhanh lên đến 40m/ph.



Hình 1. Trung tâm gia công cao tốc Mikron HSM 700.

Trong một số trường hợp người ta cũng có thể sử dụng máy truyền thống để gia công cao tốc. Tuy nhiên, nói chung, để thực hiện được gia công cao tốc thì máy cũng có những yêu cầu đặc biệt. Sau đây là một số yêu cầu cụ thể:

- Động cơ dẫn động trực chính

Công suất của động cơ trực chính phải đủ lớn vì cần có một lượng công suất đáng kể để quay trực chính ở tốc độ cao.

- Trực chính và ổ đỡ trực chính

Độ cứng vững tĩnh và động của trực chính phải cao. Trực chính phải có độ cứng vững và độ ổn định nhiệt cao. Các ổ đỡ phải có tần số quay vòng cao. Kích thước ổ, kiểu ổ, số ổ, tải, kiểu bôi trơn ổ và vật liệu làm ổ yêu cầu phải được kiểm tra gắt gao cho máy công cụ gia công cao tốc. Kiểu ổ đỡ lai hoặc hoàn toàn bằng gốm (ceramic) cũng có thể cần thiết cho gia công cao tốc.



Hình 2. Ổ lai với bi làm bằng gốm.

- Động cơ dẫn động chạy dao tốc độ cao

Khả năng tăng tốc và giảm tốc nhanh rất quan trọng cho việc nâng cao năng suất. Một máy công cụ với tốc độ tăng tốc/giảm tốc cao có thể duy trì vùng tốc độ chạy dao không đổi trên hầu hết hành trình cắt. Gia công cao tốc yêu cầu các động cơ dẫn động các trục có công suất cao.

- Bộ điều khiển CNC có khả năng đáp ứng được cho gia công cao tốc

Bộ điều khiển CNC phải có khả năng xử lý đủ nhanh. Xu hướng phát triển các bộ điều khiển CNC là chúng phải giảm được thời gian xử lý các khối lệnh và tăng khả năng “look ahead”, có khả năng nội suy cung tròn thông qua đường cong NURBS.

- Hệ thống máy phải chắc chắn và độ cứng vững cao

Khung máy và các hệ thống hỗ trợ như hệ thống che băng máy, hệ thống nước làm mát, hệ thống kẹp chặt,... phải có độ cứng vững cao để chịu được ứng suất sinh ra khi gia

THIẾT BỊ VÀ DỤNG CỤ

công cao tốc. Thiết bị che chắn máy và các cửa sổ phải được làm bền nhằm đảm bảo an toàn khi có sự cố về dao. Vấn đề an toàn phải được đặt lên hàng đầu khi gia công cao tốc.

- Trục chính và thiết bị kẹp chặt dao có đồng tâm cao và cân bằng tốt

Khi số vòng quay tăng thì lực li tâm sẽ tăng bình phương với vận tốc quay. Sự mất cân bằng trong hệ thống cũng như sự không đồng tâm sẽ làm gia tăng lực li tâm, gây rung động máy. Do đó hệ thống gá dao và dao kẹp chặt dao, trục chính phải có độ đồng tâm cao và cân bằng tốt trong gia công cao tốc.

- Hệ thống cấp dung dịch trơn nguội

Gia công cao tốc yêu cầu phải có hệ thống cung cấp dung dịch trơn nguội áp suất cao để có thể làm mát dao một cách hiệu quả. Ở tốc độ quay cao, ở xung quanh dao cắt xuất hiện vùng gió xoáy nên phương pháp làm nguội truyền thống không thể làm nguội hiệu quả. Việc thay dao nhanh yêu cầu dung dịch trơn nguội phải sạch hơn so với thông thường nên hệ thống cấp dung dịch trơn nguội phải có khả năng lọc tốt. Trong nhiều trường hợp người ta thích sử dụng gia công cao tốc khô để loại trừ các rắc rối do hệ thống cấp dung dịch trơn nguội không đạt yêu cầu.

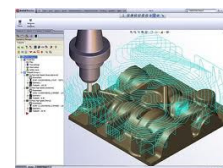
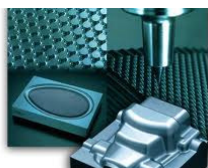
Nhu cầu về gia công cao tốc rất rộng lớn và đa dạng do đó hiện nay có nhiều kiểu máy khác nhau cho công nghệ này. Bảng 2 sau đây so sánh một số máy gia công cao tốc trục chính thẳng đứng của một số hãng nổi tiếng.

Bảng 2. Các thông số kỹ thuật của máy gia công cao tốc.

Thông số kỹ thuật	Mikron HSM	Mazak FJV-	Deckel DMC
	700	25N	V65
Hành trình trục X, mm	700	1020	650
Hành trình trục Y, mm	550	510	500
Hành trình trục Z, mm	450	460	500
Công suất trục chính, kW	10	30	15
Số vòng quay trục chính, vg/ph	42.500	25.000	18.000
Gia tốc	10m/s ²	2,8 s	1g
Tốc độ ăn dao, mm/ph	40.000	50.000	60.000
Tốc độ chạy dao nhanh, mm/ph	40.000	50.000	60.000
Số dao trong ổ tích dao	12	30	30
Bộ điều khiển	ATEK HS-Plus	Mazak	TNC 430M

Tài liệu tham khảo

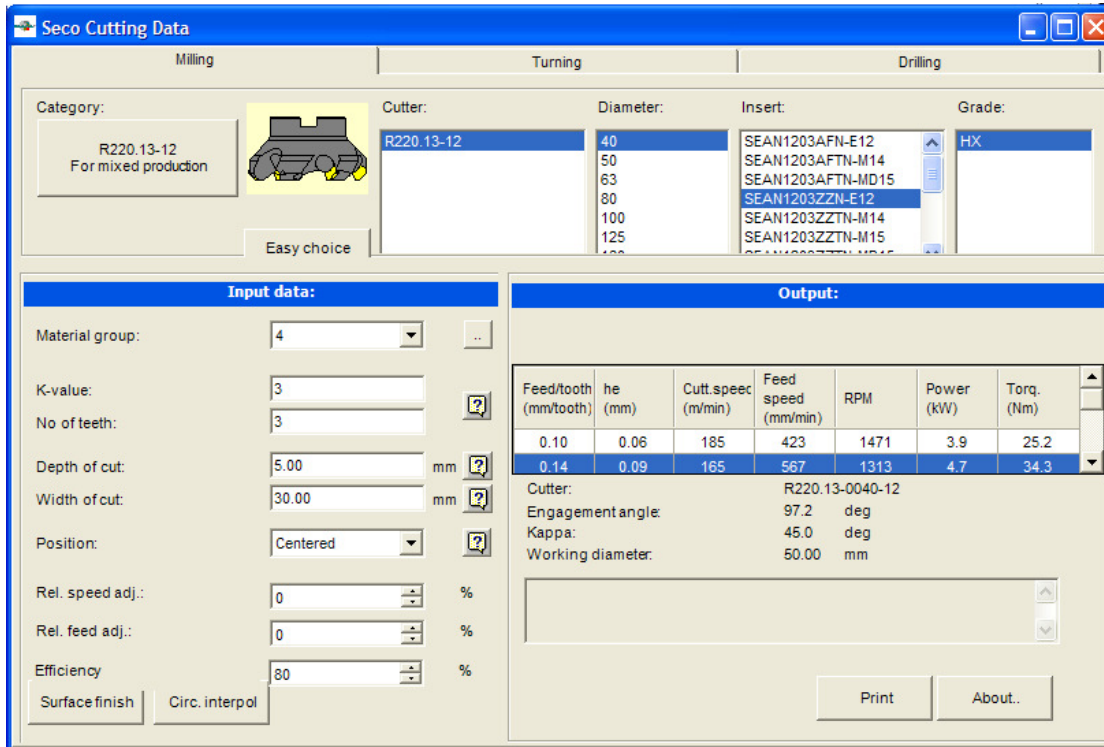
1. P.N. Rao, CAD/CAM principles and application, McGraw-Hill, 2002.
2. I. R. Sharma, Latest trends in machining.
3. <http://www.eglimachine.com/highspeed.htm>



GIỚI THIỆU PHẦN MỀM SecoCut

Nguyễn Văn Tường

Phần mềm **SecoCut** là phần mềm chuyên dụng để tính chế độ cắt của hãng Seco. Phiên bản mới nhất của phần mềm này là 5.1.0.55.



Hình 1. Giao diện của phần mềm khi chọn dao phay mặt đầu.

SecoCut bao gồm:

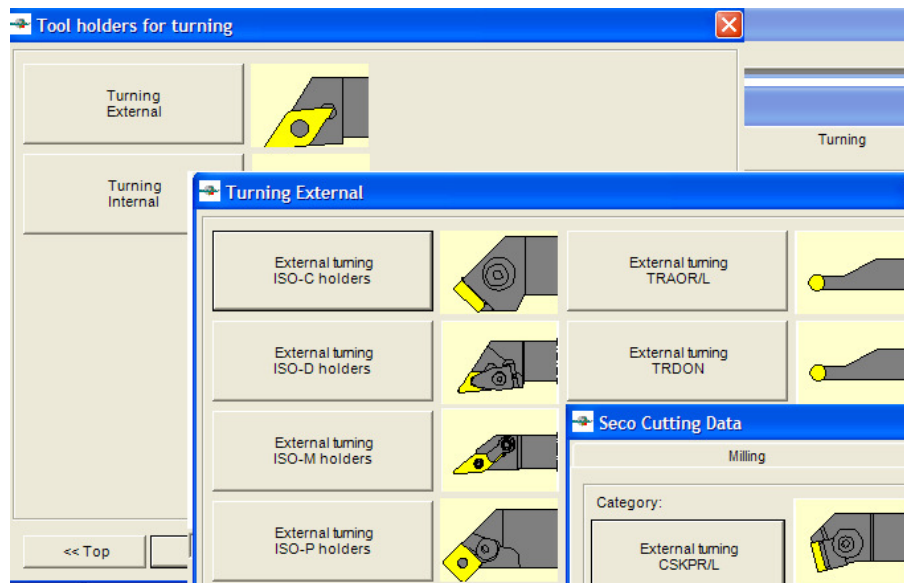
- * Các đề nghị về thông số chế độ cắt cho phay, tiện và khoan như tốc độ cắt, lượng chạy dao, công suất, mô men xoắn,...
- * Dễ sử dụng, công cụ tìm kiếm bằng hình ảnh rất sinh động.
- * Có chức năng in ấn giúp in kết quả tính toán.
- * Thư viện vật liệu gia công.
- * Tính toán nội suy đường tròn.
- * Tính toán nhám bề mặt.
- * Ngôn ngữ: Trong phiên bản 5 của phần mềm này có hỗ trợ 9 ngôn ngữ Swedish, Czech, French, Italian, German, Portuguese, English, Japanese, Slovenian.

Một số đặc điểm mới của phiên bản 5 là:

- Phần mềm được viết lại trong Microsoft .net, cho phép hỗ trợ nhiều ngôn ngữ và dễ cài đặt.
- Tích hợp với WinTool do đó khi cài bạn phải cài WinTool khi hệ thống hỏi.

GIỚI THIỆU PHẦN MỀM – TRANG WEB – SÁCH

Thư viện vật liệu của phần mềm bao gồm 15 loại vật liệu được đánh số từ 1 đến 15. Nhóm 1 là vật liệu thép rất mềm như thép có hàm lượng C thấp, nhóm 15 là nhóm vật liệu có độ cứng rất cao, rất khó gia công. Trong mỗi nhóm vật liệu còn có liệt kê vật liệu theo một số tiêu chuẩn khác nhau như DIN, JIS, UNI, BS, SS, UNI, AFNOR, USA.



Hình 2. Một số lựa chọn khi chọn dao tiện.

ID	Name	Description	kc	mc
1	Very soft "tacky" steels.	Low-carbon and soft, purely ferritic steels	1350	0.21
2	Free-cutting steels	Other than free-cutting stainless steels	1500	0.22
3	Machine steels and carbon steels	Carbon steels low to medium carbon content. (<0.5 %C)	1500	0.25
4	High carbon steels, low alloy steels.	High carbon steels. (>0.5 %C)	1700	0.24
5	Normal tool steels.	Harder quenching and tempering steels.	1900	0.24
6	Difficult tool steels.	High-alloy, high hardness steels.	2000	0.24
7	Difficult high-strength steels.	Hardened steel. Easier super alloys. (Not for Jabro products)	2900	0.22
8	Easy-cutting stainless steels.	Free-cutting stainless steels.	1750	0.22
9	Moderately difficult stainless steels.	Austenitic and duplex stainless steels.	1900	0.2

StNr	DIN	AFNOR	BS	UNI	JIS	SS	UNS	USA
1.0050	St 50-2	A 50-2	4360-50 B	Fe 490	SS 50	2172		A 570 Gr. 50
1.0060	St 60-2	A 60-2	4360-SSE; SSC	Fe 590; Fe 60-2	SM 58			
1.0558	GS-60							
1.0601	C 60	CC 55	080 A 62	C 60			G 10600	1060
1.0904	55 Si 7	55 S 7	250 A 53	55 Si 8		2085; 2090		9255
1.0904	55 Si 7	55 S 7	250 A 53	55 Si 8		2085; 2090		9255
1.0904	55 Si 7	55 S 7	250 A 53	55 Si 8		2085; 2090		9255
1.0961	60 SiCr 7	60 SC 7		60 SiCr 8	SUP 7			9262
1.0961	60 SiCr 7	60 SC 7		60 SiCr 8	SUP 7			9262
1.0961	60 SiCr 7	60 SC 7		60 SiCr 8	SUP 7			9262

Hình 3. Các nhóm vật liệu

Bạn đọc có thể truy cập vào trang <http://www.secotools.com/> để tải phần mềm này về. Lưu ý là bạn phải vào thẻ **Service & Support** rồi chọn mục **Tool Selection & Cutting Data Support**.



GIỚI THIỆU SÁCH

Nguyễn Văn Tường

Hệ thống điều khiển số trong công nghiệp

Tác giả : TS. Bùi Quý Lực,

Nhà xuất bản: Khoa học và Kỹ thuật

Năm xuất bản: 2004

Sách cung cấp cho bạn đọc những vấn đề cơ bản nhất của hệ thống máy công cụ điều khiển số và các thiết bị dùng hệ điều khiển này. Sách dùng cho viên ngành Cơ khí các trường đại học, cao đẳng, các kỹ sư, cán bộ kỹ thuật và những người ham muốn nghiên cứu chế tạo máy CNC và các thiết bị điều khiển số khác.

Nội dung: Sách gồm 7 chương:

Chương 1: Lịch sử phát triển, hiệu quả kinh tế máy công cụ CNC dùng trong công nghiệp

Chương 2: Những định nghĩa cơ bản và phân loại hệ thống điều khiển máy công cụ NC-CNC

Chương 3: Phần cứng và phần mềm điều khiển máy công cụ điều khiển số

Chương 4: Hệ dẫn động chạy dao trong máy CNC

Chương 5: Bộ truyền biến đổi chuyển động quay thành chuyển động tịnh tiến

Chương 6: Thiết bị đo lường và điều khiển trong máy công cụ CNC

Chương 7: Bộ nội suy trong máy công cụ điều khiển số.



Cơ điện tử - các thành phần cơ bản

Tác giả : TS. Trương Hữu Chí, TS. Võ Thị Ry

Nhà xuất bản: Khoa học và Kỹ thuật

Năm xuất bản: 2004

Các tác giả là những cán bộ có kinh nghiệm trong lĩnh vực cơ điện tử của Viện Máy và Dụng cụ Công nghiệp. Đối tượng phục vụ của sách là viên ngành Cơ khí, Cơ điện tử các trường đại học, cao đẳng.

Nội dung: sách gồm 5 chương

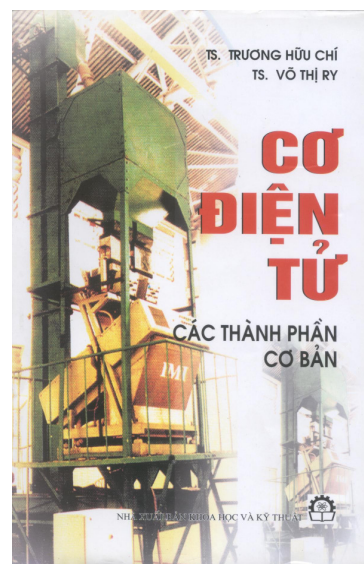
Chương 1: Khái niệm về cơ điện tử

Chương 2: Các thành phần đặc trưng của sản phẩm cơ điện tử

Chương 3: Các bộ điều khiển

Chương 4: Thiết kế và công cụ thiết kế sản phẩm cơ điện tử

Chương 5: Một số sản phẩm cơ điện tử tiêu biểu của Viện Máy và Dụng cụ Công nghiệp



PHƯƠNG PHÁP VI PHÂN ĐỒ THỊ

ThS. Trần Ngọc Nhuận

Thực tế các số liệu tìm được hầu hết dựa vào thực nghiệm, do vậy chúng ta không có được một hàm chính xác biểu diễn sự tương quan giữa các thông số tìm được và do đó chúng ta không thể áp dụng phương pháp giải tích để phân tích sự biến thiên của chúng. Để đáp ứng điều này, phương pháp đồ thị động học sẽ giải quyết được vấn đề nan giải đó.

Phương pháp đồ thị động học biểu diễn S, V, a theo t hoặc φ . Đồ thị động học là đường cong biểu diễn mối quan hệ S, V, a theo thời gian t hoặc góc quay khâu dẫn φ . Phương pháp này nhằm mục đích từ đồ thị chuyển vị ta sẽ vẽ được đồ thị vận tốc, gia tốc (phương pháp vi phân đồ thị) hoặc ngược lại (phương pháp tích phân đồ thị). Sau đây chúng ta nghiên cứu về phương pháp vi phân đồ thị:

Cho trước đồ thị chuyển vị như hình 1, với hàm tương quan $s = s(t)$, ta suy ra đồ thị $v = v(t), a = a(t)$

Tại thời điểm $t_1, s = s_1$.

Tại thời điểm $t_2 = t_1 + \Delta t$,

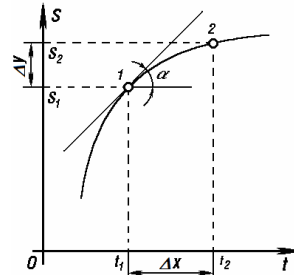
$s = s_2 = s_1 + \Delta s$:

Ta đã biết rằng : $v = ds/dt = \lim(\Delta s / \Delta t)$ khi $\Delta t \rightarrow 0$ Tức là:

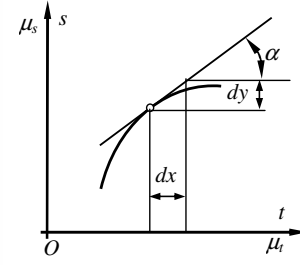
$$v = \mu_s \cdot dy / \mu_t \cdot dx = tg \alpha \cdot \mu_s / \mu_t$$

Do vậy ta chỉ cần biết được các

góc α tại từng thời điểm là suy ra được đồ thị vận tốc.



Hình 1



Hình 2

a) Phương pháp tiếp tuyến :

* Chia đoạn biểu diễn trên trục hoành thành n đoạn bằng nhau và đánh số $0, 1, 2, \dots, n$. Từ những điểm $0, 1, 2, \dots$ ta vẽ những đường song song với trục tung sẽ cắt đồ thị tại những điểm n' . Tại những điểm n' đó vẽ các tiếp tuyến với đường cong (hình 3).

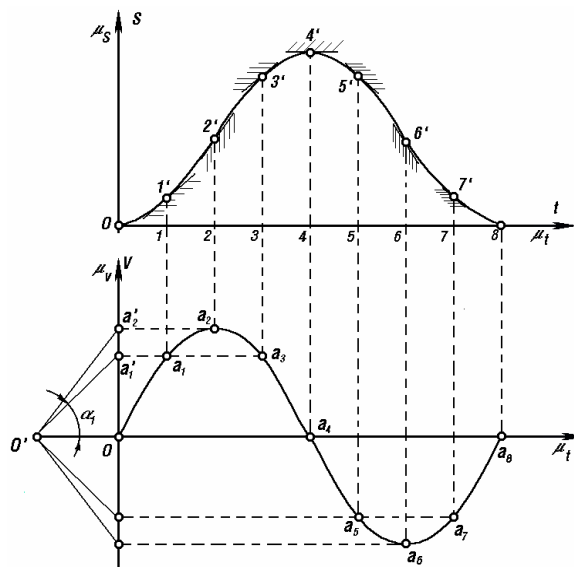
* Lập hệ trục tọa độ vOt như hình vẽ. Về phía trái trục hoành lấy một đoạn tùy ý $OO' = H_1$.

* Từ O' kẻ những đường song song với các tiếp tuyến tương ứng của đường cong tại các điểm n' . Những đường này sẽ cắt trục tung tại các điểm a'_i .

Ta có: $v_i = tg \alpha_i \cdot \mu_s / \mu_t$

Mà: $tg \alpha_i = Oa'_i / H_1 = y'_i / H_1$

Vì vậy $v_i = \frac{\mu_s}{\mu_t} \frac{Oa'_i}{H_1} = \frac{\mu_s}{\mu_t} \frac{y'_i}{H_1}$



Hình 3

Bây giờ ta đặt: $\frac{\mu_s}{\mu_t \cdot H_1} = \mu_v$.

Từ đó ta suy ra $v_i = \mu_v \cdot y_i'$

Do vậy từ những điểm a_i' kẻ những đường song song với trục hoành, từ những điểm n hoặc n' kẻ những đường song song với trục tung. Hai đường đó gặp nhau tại những điểm tương ứng a_i . Khoảng cách từ trục hoành đến những điểm a_i chính là y_i' . Nói những điểm O , a_i ta được đồ thị biểu diễn vận tốc với hệ trục tọa độ là vOt với tỷ lệ xích đồ thị vận tốc:

$$\frac{\mu_s}{\mu_t \cdot H_1} = \mu_v$$

b) Phương pháp dây cung :

* Chia trục hoành thành n đoạn bằng nhau, xác định những điểm n' tương ứng trên đường cong.

* Nối các dây cung $01', 1'2', 2'3', \dots$

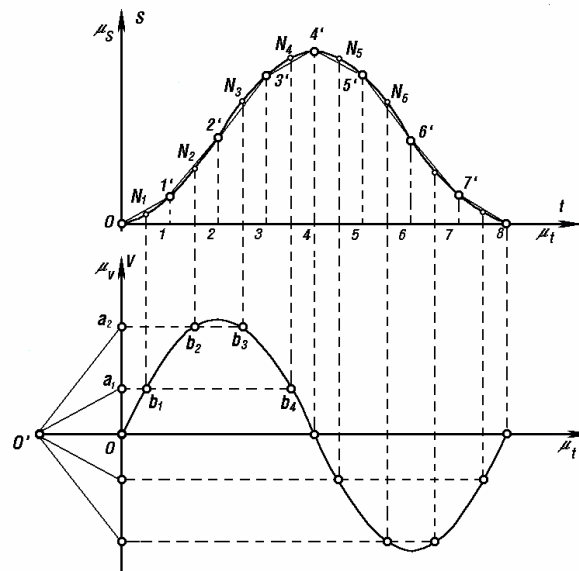
* Coi những điểm N_1, N_2, N_3, \dots thuộc đường cong và ở giữa các cung tương ứng $01', 1'2', 2'3', \dots$ có tiếp tuyến song song với dây cung đó..

* Lập hệ trục tọa độ vOt như hình vẽ (hình 4), Bên trái trục hoành cũng lấy một đoạn $OO' = H_1$, từ O' vẽ các tia song song với các dây cung tương ứng (song song với các tiếp tuyến tại các điểm N_i) sẽ cắt trục tung tại các điểm tương ứng a_i .

* Kẻ thẳng góc từ các điểm a_i với trục tung và từ những điểm N_1, N_2, N_3, \dots kẻ vuông góc với trục hoành, hai đường này gặp nhau ở các điểm b_i . Nói những điểm O, b_1, b_2, \dots ta được đồ thị vận tốc.

Đồ thị gia tốc cũng tiến hành tương tự từ đồ thị vận tốc.

Cần chú ý rằng, phương pháp đồ thị động học này được thực hiện đều dựa vào cơ sở của đạo hàm, do vậy phải tuân thủ đúng nguyên tắc của đạo hàm (ví dụ trên đồ thị nguyên hàm có điểm uốn thì đồ thị đạo hàm của nó có hàm số phải đạt cực trị tương ứng.). Đồ thị đạo hàm là các đoạn thẳng được ghép lại, cho nên các điểm chia càng lớn thì đồ thị đạo hàm càng chính xác, càng tiến gần tới đường cong.



Hình 4

PHƯƠNG PHÁP TÍCH PHÂN ĐỒ THỊ

ThS. Trần Ngọc Nhuận

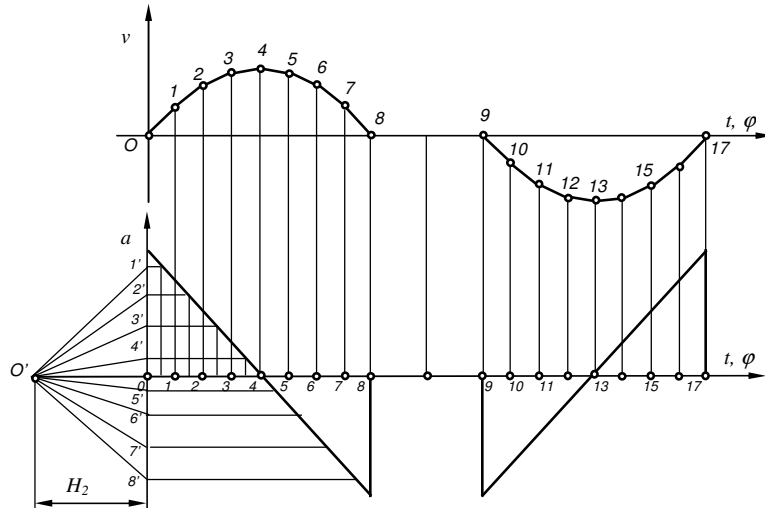
Việc tích phân đồ thị là làm ngược lại quá trình vi phân đồ thị. Thông thường người ta sử dụng phương pháp dây cung để thực hiện tích phân đồ thị. Sau đây ta xét một vài ví dụ để minh họa cho việc tích phân đồ thị.

Ví dụ 1: Quy luật gia tốc của cần trong cơ cấu cam $a = f(t)$ được cho như hình 1. Dùng phương pháp đồ thị để tìm đồ thị vận tốc của cần.

Ta tiến hành như sau:

- Xây dựng đồ thị gia tốc như đầu đề đã cho $a = f(t)$.
- Chia trục hoành ra làm n đoạn bằng nhau và đánh số như hình vẽ.
- Về phía trái trục hoành ta lấy một đoạn $OO' = H_2$.
- Tại trung điểm của đoạn Ol , kẻ đường thẳng song song với trục tung sẽ gặp đồ thị gia tốc tại một điểm. Từ điểm tìm được vẽ song song với trục hoành sẽ gặp trục tung tại điểm $1'$. Tương tự ta sẽ có các điểm $2', 3', \dots$. Nối điểm O' với các điểm $1', 2', 3', \dots$
- Dụng hệ trục tọa

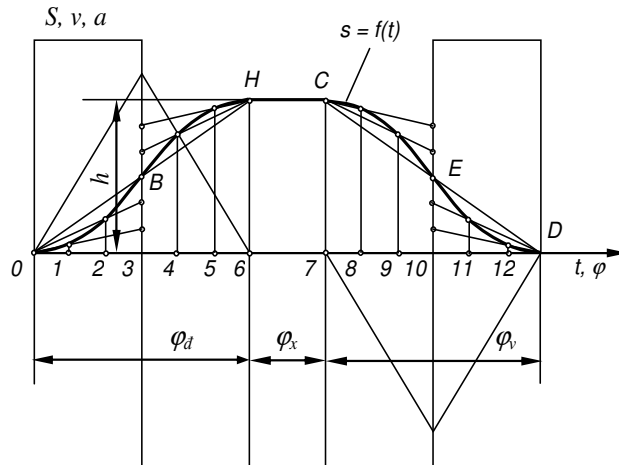
độ vOt như hình vẽ. Từ O kẻ đường thẳng song song với tia $O'I'$, từ điểm 1 trên trục hoành của đồ thị gia tốc ta kẻ đường thẳng song song với trục tung, hai đường đó sẽ giao nhau tại điểm 1 trên hệ tọa độ



Hình 1

vOt . Tương tự cho các điểm còn lại ta sẽ thu được đồ thị vận tốc như hình 1.

Ví dụ 2: Chúng ta cũng có thể sử dụng phương pháp sau đây để nhanh chóng trong việc tích phân đồ thị. Hình 2 mô tả việc tích phân đồ thị gia tốc lên đồ thị vận tốc và từ vận tốc lên đồ thị chuyển vị, cách vẽ đã trình bày trên hình 2, bạn đọc tự xem và nghiên cứu:



Hình 2

GÓC HỌC TẬP

Từ đồ thị ta xác định được độ dịch chuyển của cần:

$$s = \frac{2h}{\varphi_d^2} \varphi$$

Vận tốc được xác định:

$$v = \frac{4h\omega}{\varphi_d^2} \varphi$$

Và gia tốc:

$$a = \frac{4h\omega^2}{\varphi_d^2} = \text{const}$$

Để xác định tỷ lệ xích các đồ thị trong quá trình tích phân đồ thị.

Chẳng hạn từ đồ thị gia tốc của cần của cơ cấu cam cần đẩy đáy nhọn là $a = f(t)$.

- Bước 1: xây dựng đồ thị gia tốc với tung độ bất kỳ, xác định tỷ lệ xích trục hoành biểu thị thời gian t :

$$\mu_t = \frac{t}{L} \quad (s/mm)$$

Với L là khoảng biểu diễn khoảng thời gian t tương ứng. Nếu trục hoành biểu thị là góc quay của cam (xem vận tốc góc của cam là không đổi)

$$\mu_\varphi = \frac{\varphi_d}{L_d} = \frac{\varphi_x}{L_x} = \frac{\varphi_v}{L_v} \quad (\text{độ/mm}) \quad \text{hay} \quad (\text{rad/mm})$$

- Bước 2: tích phân lần 1 để có đồ thị vận tốc v với H_2 tùy ý (chú ý chọn để phù hợp với độ cao đồ thị vận tốc), tỷ lệ xích trục hoành không thay đổi.
- Bước 3: tích phân lần 2 để có đồ thị chuyển vị s với H_1 tùy ý, tỷ lệ xích trục hoành không thay đổi.
- Bước 4: Độ cao lớn nhất y_{max} sẽ tương ứng với khoảng dịch chuyển cho phép của cần là h_{max} ; lúc này ta xác định được tỷ lệ xích của trục tung trên đồ thị chuyển vị:

$$\mu_s = \frac{h_{max}}{y_{max}} \quad (mm/mm)$$

Tỷ lệ xích trục tung của đồ thị vận tốc:

$$\mu_v = \frac{\mu_s}{H_1 \times \mu_t} \quad \text{hoặc} \quad \mu_v = \frac{\mu_s}{H_1 \times \mu_\varphi}$$

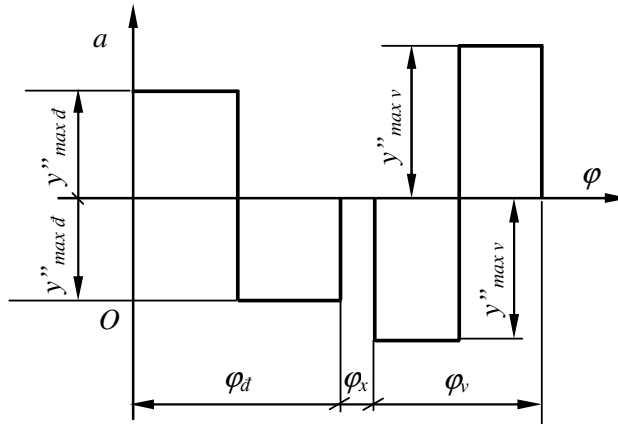
Tỷ lệ xích trục tung của gia tốc là:

$$\mu_a = \frac{\mu_s}{H_1 \times H_2 \times \mu_t^2} \quad \text{Hoặc} \quad \mu_a = \frac{\mu_s}{H_1 \times H_2 \times \mu_\varphi^2}$$

Chú ý: Khi tích phân đồ thị gia tốc của cần trong cơ cấu cam, nếu hành trình đi khác hành trình, ví dụ: $\varphi_d = 70^\circ$; $\varphi_v = 50^\circ$, lúc này ta không thể chọn $y''_{maxd} = y''_{maxv}$ mà phải phối hợp:

$$\frac{y''_{\max d}}{y''_{\max v}} = \left(\frac{\varphi_v}{\varphi_d} \right)^2$$

Để khi tích phân điểm đầu sẽ trùng với điểm cuối của một chu kỳ (hình 3).



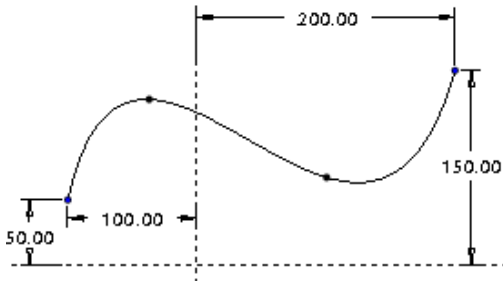
Hình 3

PATTERN THEO MỘT PATTERN

Nguyễn Văn Tường

Bài viết này hướng dẫn các bạn thực hành lệnh **Pattern** với tùy chọn **Reference** trong *Pro/ENGINEER Wildfire 4*.

1. Trong môi trường Part bạn hãy tạo file mới và thiết lập đơn vị là *mmn_part_solid*.
2. Vẽ đường cong spline:
 - Chọn - chọn mặt **TOP** – **Sketch**.
 - Chọn rồi vẽ đường cong spline như trên hình 1 (đường cong không đi qua gốc tọa độ). Xong chọn để kết thúc.




Hình 1.

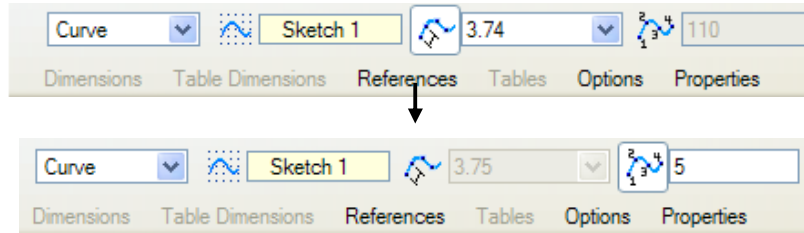


Hình 2.

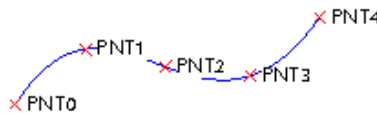
3. Tạo điểm chuẩn PNT0 ở đầu đường cong vừa vẽ:
 - Chọn rồi chọn đầu đường cong bên trái.
 - Chọn **OK** từ cửa sổ **DATUM POINT**. Kết quả như trên hình 2.
4. Pattern điểm chuẩn vừa tạo:
 - Chọn điểm vừa vẽ – chọn . Chọn kiểu pattern là **Curve** xong chọn đường cong.
 - Chọn biểu tượng trên dashboard rồi nhập số 5 vào ô bên phải (hình 3) –

GÓC HỌC TẬP

- Chọn  để kết thúc. Kết quả là bạn đã tạo một pattern theo đường cong. Lúc này đường cong sẽ bị ẩn đi. Muốn hiện lại đường cong bạn chọn đường cong trên model tree, nhấp phải chuột rồi chọn **Unhide**. Kết quả như trên hình 4.






Hình 3

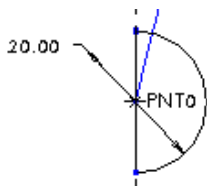


Hình 4.

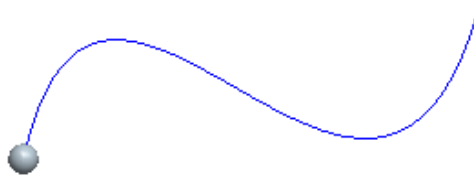
5. Tạo quả cầu tại điểm PNT0:

- Chọn  - **Placement** – **Define** rồi chọn mặt **TOP** – **Sketch**.
- Chọn **Sketch** từ thanh công cụ - **References** – chọn điểm **PNT0** - **Close**.
- Vẽ đường tâm thẳng đứng đi qua điểm PNT0, vẽ đường tròn có tâm tại PNT0 và đoạn thẳng trùng với đường tâm chia đôi đường tròn, xén bớt 1/2 đường tròn-.

- Chọn  để kết thúc. Kết quả bạn đã vẽ được quả cầu như trên hình 6.





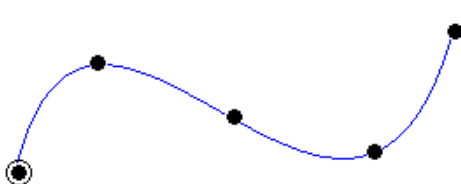
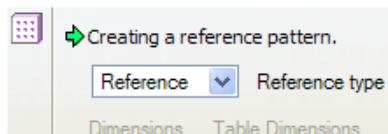
Hình 5.



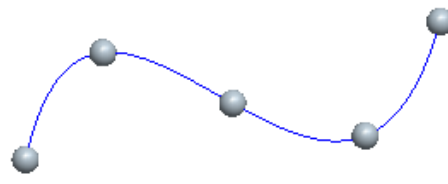
Hình 6.

6. Pattern quả cầu:

- Chọn quả cầu - . Hệ thống tự nhận kiểu pattern là **Reference** (hình 7).
- Chọn  để kết thúc. Kết quả là các quả cầu đã được pattern theo pattern trước đó (hình 8).



Hình 7.

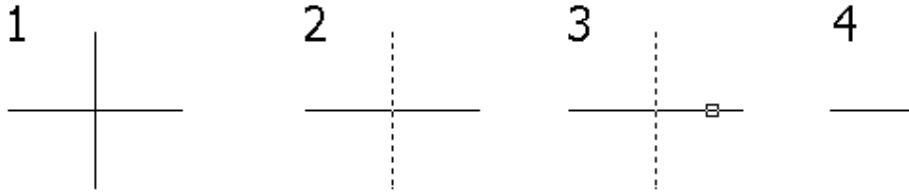


Hình 8.

SỬ DỤNG LỆNH TRIM HIỆU QUẢ HƠN TRONG AutoCAD

Mai Nguyễn Trần Thành

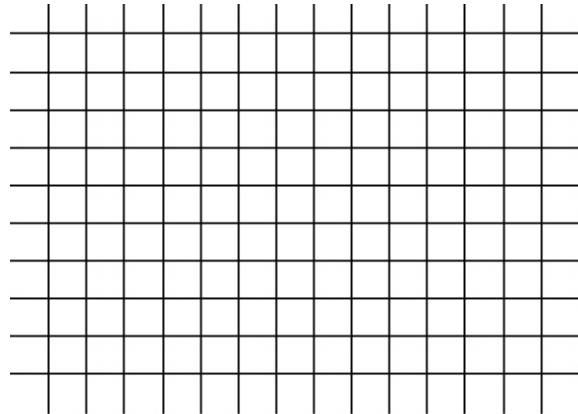
Lệnh TRIM là lệnh rất hữu ích trong AutoCAD. Bài viết này giới thiệu về cách sử dụng lệnh Trim một cách hiệu quả trong các phiên bản AutoCAD 2000 và cao hơn.



Hình 1. Các bước của lệnh Trim.

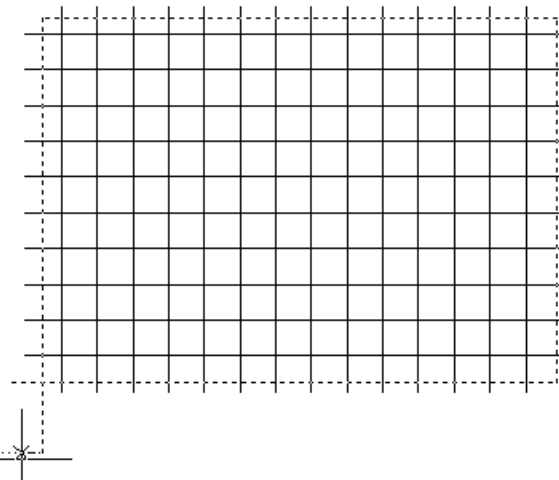
Trước tiên, chúng ta hãy bắt đầu với việc ghi nhớ lệnh. TRIM được sử dụng để cắt các phần mở rộng của bất kỳ nhóm đường giao nhau. Cách sử dụng cơ bản và phổ biến của lệnh này là đầu tiên bạn chọn các đối tượng cắt và sau đó chọn các đối tượng sẽ được tia. Để kết thúc lệnh bạn phải nhấn phím **Enter** hay phím **Backspace**.

Tôi cho rằng bạn sẽ nói: “Cách dùng này thực sự đã tiện dụng, nhưng có thể làm thế nào cho nó thực tế hơn?”. Đó là sự thật, nếu nó chỉ là một lệnh Trim duy nhất. Tuy nhiên, càng có nhiều đường thì quá trình thực hiện lệnh càng trở nên phức tạp. Ví dụ, chúng ta hãy giả sử trường hợp giống như trong hình 2, bạn phải cắt các phần mở rộng trên tất cả các bên. Nếu bạn làm điều này với cách truyền thống, đầu tiên bạn sẽ phải lựa chọn các cạnh cắt và sau đó chọn các phần mở rộng riêng. Điều đó có nghĩa là trong bước đầu tiên bạn thực hiện 4 lựa chọn và trong bước thứ hai bạn chọn 24 lần, đó thực sự là một quá trình phiền hà và nhàm chán.



Hình 2 Một trường hợp Trim phức tạp.

Thay vì làm như trên, chúng ta có thể tiến hành như sau. Khi đã chạy lệnh Trim, hãy chọn các cạnh cắt theo yêu cầu. Bấm **Enter** để lựa chọn (lựa chọn không có nghĩa là tất cả các đối tượng được coi là cạnh cắt). Trong bước tiếp theo, chúng ta cần phải chọn các phần mở rộng theo yêu cầu. Thay vì chọn từng cái một, chúng ta sẽ sử dụng tùy chọn **hàng rào**. Để làm điều này, chỉ cần nhập **F** vào dòng lệnh khi "**đối tượng chọn**" được hiển thị. Việc đầu tiên để



Hình 3 Trim với tùy chọn hàng rào.

làm **hàng rào** là điểm đầu tiên yêu cầu và tiếp tục mỗi lần cho đến khi bạn kết thúc dòng. Vì vậy, điều bạn phải làm là chỉ cần vẽ một đường đi qua các phần mở rộng và nhấn **Enter**. Quá trình lệnh có thể được nhìn thấy trong hình 4.

```
Command: tr TRIM Run 'TRIM' command
Current settings: Projection=UCS, Edge=Extend
Select cutting edges ...
Select objects: Make no selection
Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]: f Type f to use FENCE option
First fence point:
Specify endpoint of line or [Undo]:
Specify endpoint of line or [Undo]: Press 'ENTER' and close the line command
Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]: Complete the process by pressing 'ENTER'
Command: |
```

Hình 4 Các dòng lệnh.


SOẠN THẢO CÔNG THỨC TOÁN HỌC VỚI MATHTYPE

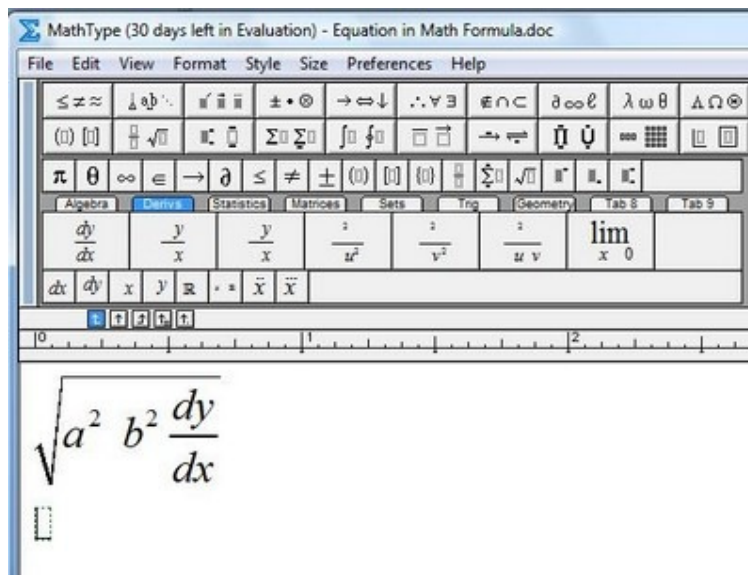
Mai Nguyễn Trần Thành

Để nhập các công thức toán học bạn có thể dùng chức năng Equation trong MS Word. Tuy nhiên bạn nên dùng phần mềm MathType cho công việc này vì nó cung cấp khá đầy đủ và đang dạng các công thức, biểu tượng toán học... Sau khi cài đặt, nếu bạn sử dụng MS Word 2003 thì trên menu sẽ xuất hiện thêm thanh công cụ của MathType (hình 1).



Hình 1. Thanh công cụ MathType.

Để bắt đầu nhập các công thức toán học phức tạp, bạn hãy nhấn nút  (Insert Inline Equation) trên thanh công cụ MathType. Khi đó sẽ xuất hiện một cửa sổ soạn thảo văn bản mới, cho phép bạn tạo các công thức toán học phức tạp. Sau khi đã hoàn tất các công thức, bạn có thể lưu nội dung thành 1 file văn bản riêng biệt, hoặc copy nội dung vào trong file văn bản hiện tại.

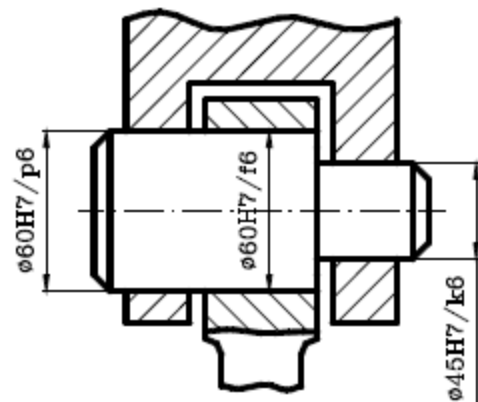
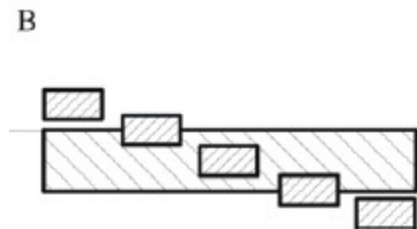
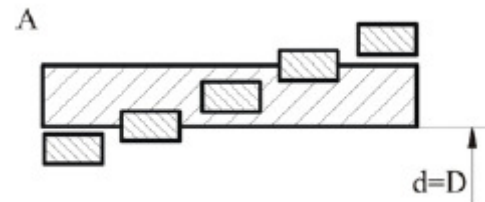
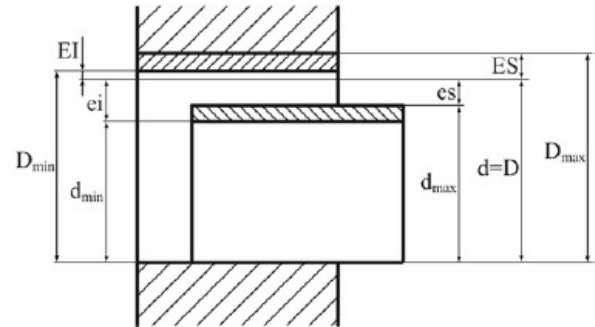


Hình 2. Giao diện của MathType.

Một số thuật ngữ tiếng Anh về Dung sai – Lắp ghép Tolerances and Fits

Nguyễn Văn Tường

Angularity tolerance:	dung sai góc
Circular run-out:	độ đảo
Circularity:	độ tròn
Clearance fit:	lắp ghép có độ hở
Coaxiality tolerance:	dung sai độ đồng trục
Concentricity & coaxiality:	độ đồng trục
Cylindricity:	độ trụ
Fit systems:	Các hệ thống lắp ghép
Fit Tolerance:	dung sai lắp ghép
Fit types:	các kiểu lắp ghép
Flatness:	độ phẳng
Form tolerances:	dung sai hình dáng
General Tolerance:	dung sai chung
Geometric tolerance:	dung sai hình học
Hole basic system:	hệ thống lỗ cơ bản
Hole lower deviation:	sai lệch giới hạn dưới của trục (e_i)
Hole tolerance zone:	miền dung sai lỗ
Hole upper deviation:	sai lệch giới hạn trên của lỗ (E_S)
Interference fit:	lắp ghép có độ dôi
Least material condition (LMC):	điều kiện vật liệu nhỏ nhất
Location tolerance:	dung sai vị trí
Maximum material condition (MMC):	điều kiện vật liệu lớn nhất
Nominal size:	kích thước danh nghĩa
Parallelism:	độ song song
Perpendicularity:	độ vuông góc
Position tolerance:	dung sai vị trí
Profile of any line:	dung sai biên dạng của đường
Profile of any surface:	dung sai biên dạng của mặt
Shaft basic system:	hệ thống trục cơ bản
shaft lower deviation:	sai lệch giới hạn dưới của lỗ (E_I)
Shaft tolerance zone:	miền dung sai của trục
shaft upper deviation:	sai lệch giới hạn trên của trục (e_s)
Straightness:	độ thẳng
Straightness tolerance:	dung sai độ thẳng
Symmetry:	độ đối xứng
Symmetry tolerance:	dung sai độ đối xứng
Tolerance zone:	miền dung sai
Tolerance:	dung sai
Total runout:	độ đảo toàn phần
Transition fit:	lắp ghép trung gian
Total Run-out Tolerance:	dung sai độ đảo toàn phần



MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
Hoạt động của Câu lạc bộ	
Tình hình hoạt động của Câu lạc bộ Chế tạo máy	1
Nhân sự của Câu lạc bộ Chế tạo máy	2
Cuộc thi Olympic Chế tạo máy 2010	2
Công nghệ và ứng dụng	
Công nghệ cắt bằng tia nước áp suất cao	3
Gia công có sự hỗ trợ của laser	5
Vật liệu dụng cụ cắt có lớp phủ	7
Mạ nhiều lớp bằng chân không	9
Thiết bị và dụng cụ	
Máy gia công cao tốc	12
Giới thiệu phần mềm – trang web - sách	
Giới thiệu phần mềm Secocut	15
Giới thiệu sách	17
Góc học tập	
Phương pháp vi phân đồ thị	18
Phương pháp tích phân đồ thị	20
Pattern theo một pattern	22
Sử dụng lệnh Trim hiệu quả hơn trong AutoCAD	24
Soạn thảo công thức toán học với MathType	25
Tiếng Anh chuyên ngành	
Một số thuật ngữ tiếng Anh về Dung sai – Lắp ghép	26



Kính mời Quý thầy cô và các bạn sinh viên tham gia câu lạc bộ. Mọi chi tiết xin liên hệ ban biên tập hoặc e-mail về địa chỉ tuongnv@gmail.com

Online tại: <http://ntu.edu.vn/bomon/chetaomay/default.aspx>