



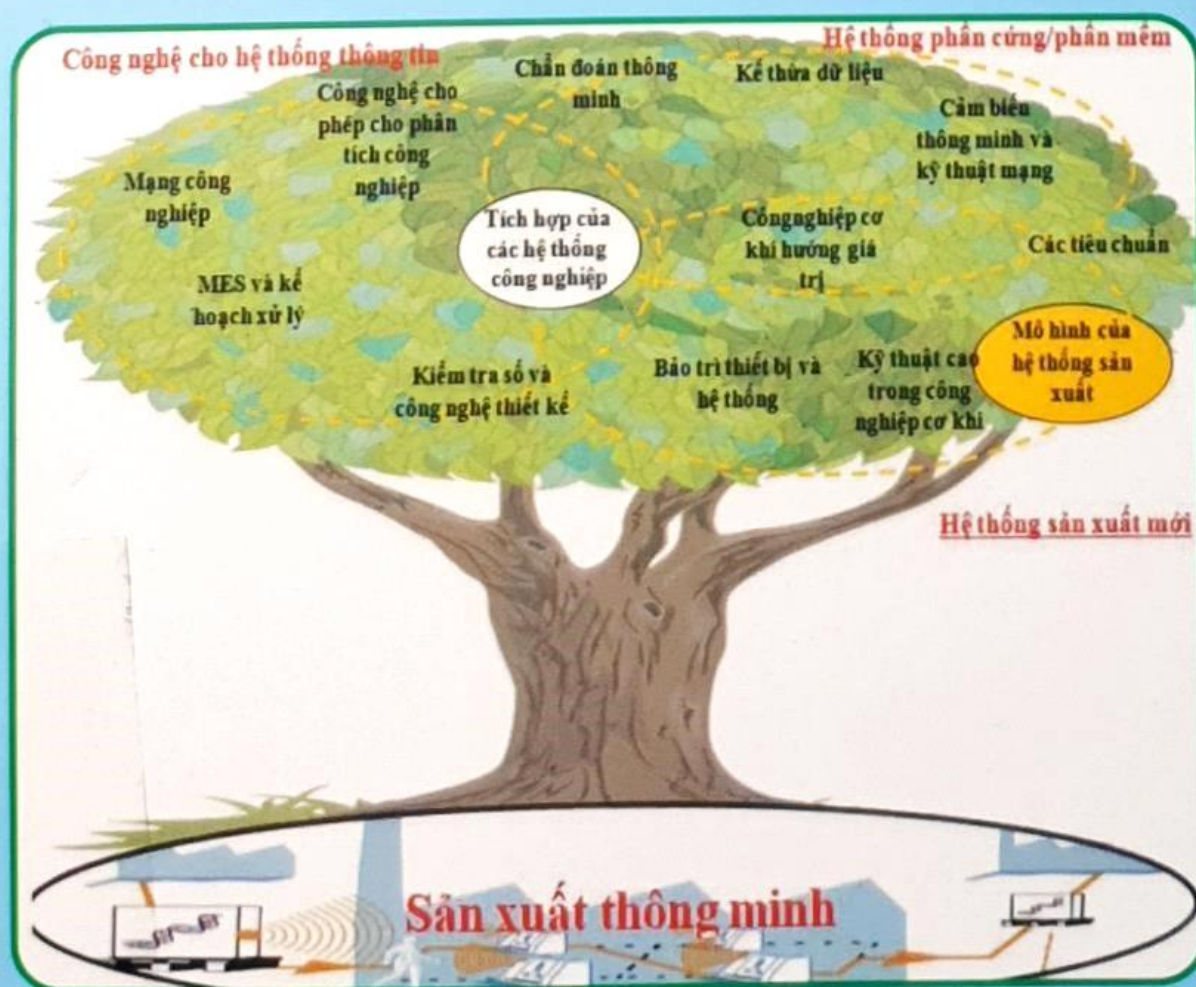
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

PHẠM VĂN BỔNG (Chủ biên)

HOÀNG TIẾN DŨNG

Giáo trình

TỐI ƯU HÓA QUÁ TRÌNH CẮT GỌT

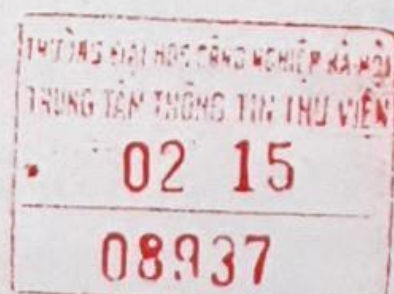


NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

Phạm Văn Bổng (Chủ biên)
Hoàng Tiến Dũng

Giáo trình TỐI ƯU HÓA QUÁ TRÌNH CẮT GỌT



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

Lời nói đầu

Công cuộc đổi mới nền kinh tế trong mấy chục năm qua đã thu được nhiều thắng lợi, nền kinh tế nước ta đã có những bước tăng trưởng mạnh và dần hội nhập với nền kinh tế toàn cầu. Tuy nhiên năng lực sản xuất của các doanh nghiệp vẫn còn hạn chế, khả năng cạnh tranh trên thị trường còn ở mức thấp. Đây là vấn đề lớn không chỉ của riêng các doanh nghiệp mà của tất cả các ngành, các lĩnh vực, trong đó có lĩnh vực gia công, chế tạo sản phẩm cơ khí. Để nâng cao sức cạnh tranh, không thể chỉ nhập máy móc, thiết bị và công nghệ tiên tiến từ nước ngoài mà còn phải khai thác, sử dụng những thiết bị này một cách có hiệu quả. Chính vì lẽ đó, việc tối ưu hóa quá trình sản xuất nói chung và tối ưu hóa quá trình gia công nói riêng là vấn đề cấp thiết cần phải được thực hiện.

Học phần tối ưu hóa quá trình cắt gọt là một trong những học phần chuyên môn của ngành cơ khí đối với học viên hệ cao học. Học phần này giúp cho học viên hiểu được các vấn đề cơ bản của tối ưu hóa quá trình gia công, từ việc xác định chỉ tiêu tối ưu để xây dựng hàm mục tiêu cho đến việc xác định các hàm ràng buộc và giải bài toán tìm nghiệm tối ưu chế độ công nghệ gia công trên các máy cắt gọt kim loại, máy gia công bằng tia lửa điện.

Nhóm tác giả biên soạn cuốn **"Giáo trình tối ưu hóa quá trình cắt gọt"** nhằm giúp giảng viên có những nội dung và định hướng cụ thể hơn đối với việc giảng dạy cho học viên chuyên ngành cơ khí, đồng thời giúp học viên có tài liệu học và làm cơ sở cho việc xây dựng và giải bài toán tối ưu quá trình gia công cơ khí.

Vì biên soạn lần đầu nên chắc chắn không tránh khỏi thiếu sót, rất mong được sự góp ý của bạn đọc để tài liệu này được hoàn chỉnh hơn.

Mọi góp ý xin gửi về Khoa Cơ khí - Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội - số 298 đường Cầu Diễn, phường Minh Khai, quận Bắc Từ Liêm, thành phố Hà Nội.

Trân trọng cảm ơn.

Các tác giả

Học phần tối ưu hóa quá trình cắt gọt là một trong những học phần chuyên môn của ngành cơ khí đối với học viên hệ cao học. Học phần này giúp cho học viên hiểu được các vấn đề cơ bản của tối ưu hóa quá trình gia công từ việc xác định chỉ tiêu tối ưu để xây dựng hàm mục tiêu cho đến việc xác định các hàm ràng buộc và giải bài toán tìm nghiệm tối ưu cho độ công nghệ gia công trên các máy cắt gọt kim loại, máy gia công bằng tia laser điện.

Nhóm tác giả biên soạn cuốn "Giáo trình tối ưu hóa quá trình cắt gọt" nhằm giúp giảng viên có những nội dung và định hướng cụ thể hơn đối với việc giảng dạy cho học viên chuyên ngành cơ khí, đồng thời giúp học viên có tài liệu học và làm cơ sở cho việc xây dựng giải bài toán tối ưu quá trình gia công cơ khí.

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	3
MỤC LỤC	5
CHƯƠNG 1: NHỮNG VẤN ĐỀ CƠ BẢN VỀ TỐI ƯU HÓA QUÁ TRÌNH GIA CÔNG	9
1.1 Sự cần thiết phải tối ưu hóa quá trình gia công	5
1.1.1 Sự ra đời của các thiết bị gia công cắt gọt hiện đại	10
1.1.2 Sự xuất hiện của các vật liệu gia công mới	11
1.1.3 Sự ra đời của các loại vật liệu làm dụng cụ cắt mới và các thành tựu về bôi trơn làm nguội	11
1.1.4 Gia công tốc độ cao	12
1.2 Các thông số cắt của quá trình cắt	13
1.2.1 Các thông số cắt khi tiện	13
1.2.1.1 Vận tốc cắt	13
1.2.1.2 Lượng tiến dao	15
1.2.1.3 Chiều sâu cắt	15
1.2.2 Các thông số cắt khi phay	16
1.2.2.1 Vận tốc cắt khi phay	16
1.2.2.2 Lượng tiến dao khi phay	17
1.2.2.3 Chiều sâu cắt khi phay	17
1.2.2.4 Chiều rộng phay	18
1.2.2.5 Chiều dày cắt khi phay	19
1.2.3 Các thông số cắt khi khoan	19
1.2.3.1 Vận tốc cắt khi khoan	19

1.2.3.2 Chiều sâu cắt khi khoan	20
1.2.4 Các thông số cắt khi mài	21
1.2.4.1 Vận tốc cắt khi mài	21
1.2.4.2 Chiều sâu mài và bề rộng mài	23
1.2.5 Các thông số cắt khi gia công bằng tia lửa điện	24
1.3 Các đại lượng đặc trưng cho quá trình cắt	27
1.3.1 Năng suất cắt	27
1.3.2 Công suất cắt	29
1.4 Một số khái niệm cơ bản về tối ưu hóa quá trình cắt gọt	29
1.4.1 Khái niệm về tối ưu hóa	29
1.4.2 Các bài toán tối ưu hóa	30
1.4.2.1 Tối ưu hóa tĩnh (tối ưu hóa trước quá trình cắt)	30
1.4.2.2 Tối ưu hóa động (tối ưu hóa trong quá trình cắt)	30
1.5 Cơ sở kinh tế - kỹ thuật của tối ưu hóa quá trình cắt gọt	32
1.5.1 Mô hình lực cắt	32
1.5.2 Mô hình mòn dụng cụ	34
1.5.3 Mô hình độ nhám bề mặt	36
CHƯƠNG 2: CHỈ TIÊU TỐI ƯU VÀ HÀM MỤC TIÊU	37
2.1 Đặt vấn đề	37
2.2 Một số chỉ tiêu tối ưu và hàm mục tiêu cơ bản	38
2.2.1 Chỉ tiêu tối ưu và hàm mục tiêu về thời gian cắt gọt	39
2.2.2 Chỉ tiêu tối ưu và hàm mục tiêu về năng suất cắt	42
2.2.2.1 Hàm mục tiêu năng suất tính theo số sản phẩm	42
2.2.2.2 Hàm mục tiêu năng suất theo khối lượng phoi	44
2.2.3 Chỉ tiêu tối ưu và hàm mục tiêu về chi phí gia công	45

2.2.3.1 Chi phí về lương	45
2.2.3.2 Chi phí điện năng	47
2.2.3.3 Chi phí khấu hao	49
2.2.3.4 Chi phí dụng cụ	49
2.2.4 Chi tiêu tối ưu và hàm mục tiêu về tuổi bền dụng cụ	49
2.2.5 Chi tiêu tối ưu và hàm mục tiêu về độ nhám bề mặt	50
CHƯƠNG 3: CÁC HÀM GIỚI HẠN VÀ MIỀN GIỚI HẠN	53
CỦA MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP GIA CÔNG	
3.1 Các hàm giới hạn khi gia công tiện, phay	54
3.1.1 Giới hạn xuất phát từ khả năng làm việc cho phép của máy	54
3.1.1.1 Giới hạn về tốc độ	54
3.1.1.2 Giới hạn về lượng tiến dao	55
3.1.1.3 Giới hạn về công suất máy	57
3.1.1.4 Giới hạn về độ cứng vững của hệ thống công nghệ	59
3.1.2 Giới hạn về độ nhám bề mặt	63
3.1.3 Giới hạn về tuổi bền dụng cụ	65
3.2 Các hàm giới hạn khi gia công mài	67
3.2.1 Giới hạn xuất phát từ khả năng làm việc của máy	67
3.2.1.1 Giới hạn bởi tốc độ quay lớn nhất của chi tiết mài	67
3.2.1.2 Giới hạn bởi tốc độ quay nhỏ nhất của chi tiết	68
3.2.2 Giới hạn bởi tốc độ dịch chuyển của bàn máy mang phôi	69
3.2.3 Giới hạn bởi khả năng cắt của đá	69
3.2.3.1 Giới hạn bởi khả năng cắt của đá khi mài phẳng	69
3.2.3.2 Giới hạn bởi khả năng cắt của đá khi mài tròn	71
3.2.4 Giới hạn bởi chất lượng bề mặt	74

3.2.5 Giới hạn về tuổi bền của đá mài	75
3.3 Các hàm giới hạn khi gia công tia lửa điện	77
3.3.1 Các giới hạn xuất phát từ khả năng làm việc của máy	77
3.3.2 Các giới hạn bởi chất lượng bề mặt gia công	78
3.3.3 Giới hạn bởi tuổi bền điện cực yêu cầu	80
CHƯƠNG 4: XÂY DỰNG VÀ GIẢI BÀI TOÁN TỐI ƯU HÓA QUÁ TRÌNH CẮT GỌT	83
4.1 Các bước xây dựng và giải bài toán tối ưu chế độ cắt	83
4.2 Một số phương pháp giải bài toán tối ưu quá trình cắt gọt	84
4.2.1 Phương pháp quy hoạch tuyến tính	84
4.2.2 Phương pháp trí tuệ nhân tạo	93
4.2.3 Phương pháp đồ thị	124
4.2.4 Phương pháp giải tích (dùng đạo hàm)	128
4.3 Một số ví dụ	129
4.3.1 Xây dựng và giải bài toán tối ưu theo hàm mục tiêu thời gian cơ bản một lát cắt	129
4.3.2 Xây dựng và giải bài toán tối ưu theo hàm mục tiêu năng suất bóc tách phoi	137
TÀI LIỆU THAM KHẢO	148