

ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HÀ NỘI
TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ VIỆT NAM - HÀN QUỐC THÀNH PHỐ HÀ NỘI

NGUYỄN VĂN CHÍN (Chủ biên)
TRẦN THỊ THU' – PHẠM VĂN TÂM



GIÁO TRÌNH KHUÔN

Nghề: Cắt gọt kim loại

Trình độ: Cao đẳng

(Lưu hành nội bộ)

Hà Nội - Năm 2018

LỜI GIỚI THIỆU

Trong chiến lược phát triển và đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao phục vụ cho sự nghiệp công nghiệp hóa và hiện đại hóa đất nước. Đào tạo nguồn nhân lực phục vụ cho công nghiệp hóa nhất là trong lĩnh vực cơ khí – Nghề cắt gọt kim loại là một nghề đào tạo ra nguồn nhân lực tham gia chế tạo các chi tiết máy móc đòi hỏi các sinh viên học trong trường cần được trang bị những kiến thức, kỹ năng cần thiết để làm chủ các công nghệ sau khi ra trường tiếp cận được các điều kiện sản xuất của các doanh nghiệp trong và ngoài nước. Khoa Cơ khí trường Cao đẳng nghề Việt Nam – hàn quốc thành Phố Hà Nội đã biên soạn cuốn giáo trình môn học Khuôn. Nội dung của môn học đề cập đến các công việc, bài tập cụ thể về phương pháp và trình tự gia công các chi tiết.

Mặc dù đã rất cố gắng trong quá trình biên soạn, song không tránh khỏi những sai sót. Chúng tôi rất mong nhận được những đóng góp ý kiến của các bạn và đồng nghiệp để cuốn giáo trình hoàn thiện hơn.

Địa chỉ đóng góp về khoa Cơ khí, Trường Cao Đẳng Nghề Việt Nam – Hàn Quốc, Đường Uy Nỗ – Đông Anh – Hà Nội.

Xin chân thành cảm ơn!

Hà Nội, ngày tháng năm 2018

Nhóm biên soạn

MỤC LỤC

NỘI DUNG	TRANG
LỜI GIỚI THIỆU	1
MỤC LỤC	2
Chương 1 Khuôn và khuôn đúc	5
1.1 Định nghĩa ứng dụng khuôn và khuôn đúc	5
1.2 Quy trình sản xuất khuôn đúc	12
1.3 Đồ gá và kẹp.....	18
Chương 2 Các dạng và đặc điểm của khuôn đúc	27
2.1 Các dạng và đặc điểm khuôn nén.....	27
2.2 Các dạng và đặc điểm của khuôn đúc áp lực	30
2.3 Các dạng và đặc điểm của khuôn đúc khác	30
Chương 3 Nguyên liệu khuôn và khuôn đúc	34
3.1 Tính chất cơ học của nguyên liệu.....	34
3.2 Các dạng và đặc điểm của nguyên liệu khuôn đúc	41
3.3 Nguyên liệu cho khuôn đúc áp lực.....	44
Chương 4 Gia công và sản xuất khuôn đúc	51
4.1 Gia công khuôn đúc.....	51
4.2 Sản xuất khuôn đúc nén	54
4.3 Sản xuất khuôn đúc áp lực	67
4.4 Thiết kế khuôn đúc áp lực	80
TÀI LIỆU THAM KHẢO	91

KHUÔN

Tên môn học: Khuôn

Mã số của môn học: MH 22

Thời gian của môn học: 30giờ.

(LT: 25giờ; TH: 3 giờ; KT: 2 giờ)

I. VỊ TRÍ, TÍNH CHẤT MÔN HỌC

- Vị trí:

+ Môn học có thể được bố trí sau khi sinh viên học xong các môn học chung bắt buộc.

+ Môn học được bố trí song song hoặc sau các môn học, mô-đun đào tạo chuyên môn nghề.

- Tính chất:

+ Là môn học chuyên môn thuộc các môn học, mô đun đào tạo nghề.

II. MỤC TIÊU MÔN HỌC:

-Kiến thức:

+Trình bày được khái niệm và ứng dụng khuôn và khuôn đúc

+ Mô tả quy trình sản xuất khuôn và khuôn đúc và các đặc điểm của quy trình đó. Phương pháp nhiệt luyện và đặc điểm của nguyên liệu khuôn.

+Trình bày được đặc điểm và cấu trúc cơ bản của khuôn đúc áp lực, khuôn đúc ép, khuôn đúc rèn và khuôn đúc cao su.

+ Trình bày được các tính chất cơ học của nguyên liệu.

+ Trình bày được gia công bằng biến dạng dẻo sử dụng tính chất của nguyên liệu.

+Trình bày được các dạng và đặc điểm nguyên liệu của khuôn đúc, khuôn ép và khuôn áp lực.

+ Trình bày được phương pháp gia công các bộ phận khuôn đúc và đặc điểm của các máy công cụ để chế tạo khuôn đúc.

+ Trình bày khái niệm và mô tả quy trình thiết kế và chế tạo khuôn đúc áp lực.

-Kỹ năng:

+ Nhận dạng được một số kiểu khuôn và tính toán được một số vấn đề cơ bản khi gia công khuôn.

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

III. NỘI DUNG MÔN HỌC:

1. Nội dung tổng quát và phân phối thời gian:

Số TT	Tên chương, mục	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, Bài tập	Kiểm tra
1	Chương 1: Khuôn và khuôn đúc 1. Ngành công nghiệp khuôn và khuôn đúc 2. Quy trình sản xuất khuôn đúc 3. Đồ gá và kẹp	4,5	4,5	0	0
2	Chương 2: Các dạng và đặc điểm của khuôn đúc 1. Các dạng và đặc điểm của khuôn nén 2. Các dạng và đặc điểm của khuôn đúc áp lực 3. Các dạng và đặc điểm của khuôn đúc khác.	1.5	1.5	0	0
3	Chương 3: Nguyên liệu khuôn và khuôn đúc 1. Tính chất cơ học của nguyên liệu 2. Các dạng và đặc điểm của nguyên liệu khuôn đúc. 3. Nguyên liệu cho khuôn đúc áp lực	8	7	0	1
4	Chương 4: Gia công và sản xuất khuôn đúc 1. Gia công khuôn đúc 2. Chế tạo khuôn đúc nén 3. Chế tạo khuôn đúc áp lực	16	12	3	1
	Cộng	30	25	3	2

Chương 1 Khuôn và khuôn đúc

Mục tiêu

- Trình bày được khái niệm và ứng dụng khuôn và khuôn đúc
- Liệt kê, mô tả quy trình sản xuất khuôn và khuôn đúc và các đặc điểm của quy trình đó.
- Mô tả được những yêu cầu cơ bản để sản xuất một khuôn đúc tốt.
- Trình bày được phương pháp nhiệt luyện và đặc điểm của nguyên liệu khuôn.
- Trình bày được thành phần và nguyên tắc hoạt động của đồ gá.
- Rèn luyện tính kỷ luật, kiên trì, cẩn thận, nghiêm túc, chủ động và tích cực sáng tạo trong học tập.

Nội dung

1.1 Định nghĩa ứng dụng khuôn và khuôn đúc

1.1.1 Khuôn đúc là gì

Khuôn và khuôn đúc được định nghĩa theo cái nhìn đầy đủ và thu hẹp. Từ cái nhìn tổng thể, khuôn và khuôn đúc là chỉ những công cụ để tạo sản phẩm bằng gia công và tạo hình những nguyên liệu sử dụng tính dẻo, tính rèn được (tính dễ kéo sợi), và tính lỏng của chúng. Nó đại diện cho tất cả các loại khung và khuôn. Từ cái nhìn thu hẹp, khuôn là dạng kim loại để sản xuất sản phẩm hàng loạt với cùng một đặc tính kỹ thuật.

Khuôn và khuôn đúc được biết đến là as “Geumhyeong” ở Hàn Quốc; “Ganagata” hay “Gata” ở Nhật Bản; và “Muju” ở Trung Quốc, Đài Loan, Hong Kong và Singapore. Ngoài ra, nó còn được gọi là “trang bị đặc biệt” ở các quốc gia phương Tây như Anh, Đức, Pháp và Hoa Kỳ.



Hình 1.1 Khuôn và khuôn đúc

1.1.2 Cách sử dụng khuôn và khuôn đúc

Một loạt các sản phẩm đa dạng được sản xuất bởi khuôn và khuôn đúc. Sản xuất khuôn và khuôn đúc liên quan đến hầu hết các ngành công nghiệp bao gồm công nghiệp điện và điện tử, sản xuất sản phẩm như ô tô, máy tính, tivi, radio, máy ghi hình, ngành công nghiệp hàng không vũ trụ, ngành công nghiệp máy móc chính xác cho những sản phẩm đồng hồ và máy móc quang học, vật tư văn phòng, đồ nhà bếp và dụng cụ thể thao, băng cassettes, đĩa mềm, CD và giày dép...

Kết quả là, khuôn và khuôn đúc đã tạo ra sự sản xuất phát triển từ giai đoạn ban đầu có bàn tay con người đến giai đoạn thứ cấp là để sản xuất hàng loạt. Theo đó, khuôn và khuôn đúc không chỉ xác định chi phí và giá trị gia tăng của sản phẩm mà còn sản xuất đa số sản phẩm từ dùng cho nhu cầu hàng ngày của chúng ta đến các bộ phận của khoa học và công nghệ tiên tiến. Vì nó là công nghệ cho khả năng cạnh tranh, thiết kế chính xác và tuyệt vời hơn và công nghệ gia công là cần thiết.



Hình 1.2 Trường hợp sản phẩm trong khuôn đúc

1.1.3 Lợi ích của khuôn và khuôn đúc

- Cải thiện độ chính xác của sản phẩm hoặc bộ phận
- Tạo ra các sản phẩm có cùng kích thước trao đổi được cho nhau và dễ lắp ráp
- Nếu khuôn và khuôn đúc được sử dụng, sản phẩm được tạo ra mà không cần công nghệ đặc biệt hoặc tiên tiến.
- Sản phẩm trông sạch sẽ và đẹp.
- Dễ dàng phát triển sản phẩm mới hoặc thay đổi mô hình
- Thời gian làm việc có thể được rút ngắn
- Số lượng công nhân có thể giảm so với các phương thức sản xuất khác, qua đó giảm chi phí lao động.

- Nếu hệ thống tự động hóa như máy tính được sử dụng, nó cho phép sản xuất không người lái
- Cho phép sản xuất sản phẩm mỏng và giảm trọng lượng.
- Thu hẹp không gian khu vực đơn vị sản xuất hiện tại và khu vực nhà xưởng.
- Tiết kiệm nguyên liệu cho sản phẩm.
- Tạo chất lượng sản phẩm đồng nhất.
- Có thể rút ngắn gia công thứ cấp như lắp ráp và hàn phụ thuộc vào sản phẩm.
- Làm sạch bề mặt sản phẩm và bỏ qua quá trình phủ và sơn
- Có thể làm giảm chi phí sản xuất

1.1.4 Xu hướng ngành công nghiệp khuôn và khuôn đúc

- Khi các ngành công nghiệp cần khuôn và khuôn đúc như oto, máy móc, điện và điện tử, dụng cụ bán dẫn phát triển thì khuôn và khuôn đúc có giá trị cao, cực kỳ chính xác là được yêu cầu nhiều hơn và thiết kế và công nghệ sản xuất liên quan đến khuôn và khuôn đúc cũng phát triển theo.
- Trong tương lai, ngành công nghiệp khuôn và khuôn đúc được kỳ vọng là phát triển nhiều hơn nữa bởi sự gia tăng về nhu cầu phát triển sản phẩm mới và phát triển thị trường bởi vòng đời sản phẩm ngắn hơn.
- Tuy nhiên, cũng có các yếu tố rủi ro như trình độ công nghệ của Hàn Quốc là thấp và là không đủ để bắt kịp với các công nghệ tiên tiến và cạnh tranh gay gắt về chất lượng sản phẩm, tất cả các bên liên quan như Chính phủ và ngành công nghiệp phải nỗ lực đào tạo và giáo dục những kỹ sư giỏi để công nghiệp khuôn và khuôn đúc có thể phát triển, vì nó là công nghiệp gốc cho tất cả ngành công nghiệp.

1.1.4.1 Tình hình hiện tại của ngành công nghiệp khuôn và khuôn đúc trên thế giới

- + Tỷ lệ gia tăng trung bình hàng năm sản xuất khuôn và khuôn đúc trên thế giới từ năm 2007 đến năm 2010, được thể hiện ở bảng 1.1 và là như sau: 17.8% ở Trung Quốc, 5.9% ở Hàn Quốc, 5.3% ở Hoa Kỳ, 5.0% ở Đức và -3.2% ở Nhật Bản.
- + Đặc biệt, quy mô sản xuất khuôn và khuôn đúc năm 2010 ước tính là 109.5 tỷ USD, trong đó quy mô sản xuất ở Hàn Quốc là 5.75 tỷ USD, xếp sau Nhật Bản, Trung Quốc, Hoa Kỳ và Đức.

- + Quy mô sản xuất khuôn và khuôn đúc ở Nhật Bản, Trung Quốc, Hoa Kỳ và Hàn Quốc năm 2010 là 48.38 tỷ USD, đại diện 44.3% quy mô sản xuất thế giới.
- + Ngày nay, sự thống trị trên thị trường khuôn và khuôn đúc thế giới đang dần thay đổi từ Nhật Bản và Hoa Kỳ sang Trung Quốc, trong khi đó cạnh tranh giữa Hàn Quốc và Trung Quốc trở nên gay gắt hơn. Hiện nay, với sự gia tăng đầu tư bởi các công ty chủ chốt cần khuôn và khuôn đúc như công ty trong ngành công nghiệp ô tô, điện và điện tử, quy mô sản xuất ở những công ty mới nổi sẽ còn lớn hơn nữa.
- + Ngoài ra, thị trường khuôn và khuôn đúc thế giới có xu hướng ưu tiên nhiều hơn về chất lượng, giá cả và thời gian giao hàng. Trong khi đó, ngành công nghiệp khuôn và khuôn đúc thể hiện sự giảm dần cùng với sự giảm bớt nhu cầu lao động tại các nước tiên tiến nơi mà chi phí lao động cao.
- + Khi nguồn cung các kỹ sư giỏi có tính quyết định đối với ngành công nghiệp khuôn và khuôn đúc ở Hàn Quốc, chúng ta cần phải hành động vì ngành công nghiệp khuôn và khuôn đúc tương lai.

Bảng 1.1 Sản xuất khuôn đúc tại một số quốc gia chính (Đơn vị: 100 triệu USD, %)

Quốc gia	2007	2008	2009	2010	Tăng trung bình hàng năm	Phần đóng góp
Nhật Bản	197.7	168.2	178.2	177.1	Δ3.2	16.2
Trung Quốc	66.2	76.1	89.0	108.0	17.8	9.9
Hoa Kỳ	61.0	62.5	64.4	71.1	5.3	6.5
Đức	60.5	62.0	63.5	70.1	5.0	6.4
Hàn Quốc	50.0	46.8	44.6	57.5	5.9	5.3
Quốc gia khác	514.6	579.4	670.3	611.2	6.5	55.7
Tổng	950.0	995.0	1,040.0	1,095.0	4.8	100.0

1.1.4.2 Hướng phát triển công nghệ khuôn đúc trong tương lai

- + Công nghệ khuôn đúc phát triển trong mối liên hệ với công nghệ nguyên liệu, công nghệ thiết kế, công nghệ gia công, công nghệ tạo hình, công

nghệ đo lường và công nghệ gia công thiết kế cũng như công nghiệp IT phụ thuộc vào những thay đổi trong nhu cầu của người tiêu dùng đuổi theo giá trị cao.

- + Công nghệ nguyên liệu: đây là sự mở rộng từ công nghệ lựa chọn nguyên liệu để nâng cao tuổi thọ và chất lượng của khuôn đúc, công nghệ nhiệt luyện nguyên liệu khuôn ép để gia tăng sức bền và công nghệ gia công bề mặt để cải thiện tuổi thọ của các bộ phận khuôn.
- + Công nghệ thiết kế khuôn mẫu: Dựa trên kỹ thuật thiết kế khuôn đúc, tiêu chuẩn cho mỗi một loại công nghệ được chuẩn bị và thiết lập và ở cùng một thời gian, sự phát triển khuôn đúc chính xác và công nghệ thiết kế khuôn đúc hybrid đa quy trình đang diễn ra.
- + Có nhiều công nghệ tối ưu hóa thiết kế đã xuất hiện bao gồm dữ liệu và thiết kế kỹ thuật công nghệ lượng hóa cho sự hao hụt và biến dạng nguyên liệu trong mô hình khuôn đúc, công nghệ dung sai cho phép đối với thuộc tính của nguyên liệu, công nghệ thiết kế khuôn đúc cực kỳ chính xác và công nghệ thiết kế xem xét vấn đề đang thử, phức hợp công nghệ thiết kế khuôn đúc hybrid đa quy trình, phát triển phần mềm thiết kế tự động hóa và công nghệ thiết kế khác sử dụng CAE.
- + Công nghệ CAD/CAM: Công nghệ kỹ thuật số được áp dụng rộng rãi trong các ngành công nghiệp. Để giảm thiết kế khuôn đúc, công nghệ tối ưu hóa thiết kế sử dụng CAE đã được sử dụng rộng rãi.
- + Đó là công nghệ giao diện CAD/CAM, công nghệ DNC để truyền dữ liệu CND, công nghệ tự động hoặc không người lái để hoàn thiện, công nghệ ứng dụng hệ thống mô hình khối rắn CASE, đánh bóng cực kỳ chính xác, đóng gói, công nghệ cải thiện độ nhám bề mặt, công nghệ cải thiện tuổi thọ công cụ cho gia công không người lái sử dụng máy CNC, công nghệ sửa chữa khuôn đúc nhanh, công nghệ phay tốc độ cao, máy phóng điện cực kỳ chính xác, công nghệ đo lường cực kỳ chính xác, tạo mẫu nhanh, công nghệ tạo hình tốc độ cao, công nghệ gia công khuôn đúc 3D tốc độ cao, công nghệ gia công khuôn đúc và tự động kiểm tra, công nghệ cải thiện tuổi thọ khuôn đúc...
- + Công nghệ gia công khuôn đúc: Khi tiêu chuẩn gia công khuôn đúc được thiết lập, công nghệ phay cực kỳ chính xác cũng như công nghệ gia công phóng điện tốc độ cao và cực kỳ chính xác cũng phát triển và khái niệm về công nghệ chuyển khuôn đúc đúng giờ được đưa ra. Ngoài ra, cùng với thiết kế tập thể, IT củng cố vị trí sản xuất khuôn mẫu.