

**ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG CAO ĐẲNG KINH TẾ KỸ THUẬT
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

ISO



ISO 9001 - 2008

**GIÁO TRÌNH
MÔN HỌC/MÔ ĐUN: THIẾT KẾ KHUÔN MẪU
NGÀNH/NGHỀ: CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT CƠ KHÍ
TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG**

Tháng 12 , năm 2017

ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG CAO ĐẲNG KINH TẾ KỸ THUẬT
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH



GIÁO TRÌNH
MÔN HỌC/MÔ ĐUN: THIẾT KẾ KHUÔN MẪU
NGÀNH/NGHỀ: CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT CƠ KHÍ
TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG

THÔNG TIN CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI

Họ tên: Nguyễn Hải Bằng

Học vị: Thạc sĩ

Đơn vị: Khoa Công Nghệ Cơ Khí

Email: nguyenhaibang@hotec.edu.vn

TRƯỞNG KHOA

**TỔ TRƯỞNG
BỘ MÔN**

**CHỦ NHIỆM
ĐỀ TÀI**

**HIỆU TRƯỞNG
DUYỆT**

Tháng 12, năm 2017

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

TaiLieu.vn

LỜI GIỚI THIỆU

Trong vòng mười năm trở lại đây, ngành nhựa trở thành ngành có tốc độ tăng trưởng nhanh nhất trong cả nước. Sản phẩm nhựa Việt Nam đã có mặt trên 40 quốc gia và vẫn không ngừng tăng trưởng. Ngành nhựa phát triển lớn mạnh kéo theo sự ra đời của nền công nghiệp khuôn mẫu để hỗ trợ là điều tất yếu. Chính điều này đã tạo nên một cơ hội cũng như những thách thức cho đội ngũ các kỹ sư trong lĩnh vực khuôn mẫu. Sản phẩm nhựa có thể được chế tạo bằng nhiều phương pháp khác nhau, trong đó, phổ biến nhất là công nghệ ép phun. Công nghệ này mang lại hiệu quả kinh tế rất cao, tốn ít thời gian tạo ra sản phẩm, thích hợp cho sản xuất hàng loạt. Hiện nay, ngành công nghệ ép phun có nhiều phát triển vượt bậc, cùng với sự phát triển mạnh mẽ của việc ứng dụng CAD/CAM/CNC-CAE vào thiết kế và lập quy trình sản xuất, ngành công nghiệp nhựa đang dần khẳng định được vị trí của mình trong nền công nghiệp nước nhà. Với mục đích giúp người đọc làm quen và có khả năng thiết kế và chế tạo khuôn phun ép nhựa, nhóm tác giả đã biên soạn cuốn sách này với sự giúp đỡ tận tình của các đồng nghiệp – Khoa Công Nghệ Cơ Khí - Trường Cao Đẳng Kinh Tế - Kỹ Thuật TP.HCM, nhằm dùng làm tài liệu học tập cho môn học THIẾT KẾ KHUÔN MẪU cho sinh viên thuộc ngành CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT CƠ KHÍ. Trong quá trình biên soạn, không thể tránh khỏi những thiếu sót, mong nhận được sự góp ý của người đọc để các lần biên soạn sau được hoàn thiện hơn. Mọi ý kiến đóng góp xin vui lòng gửi về địa chỉ email: nguyenhaibang@hotec.edu.vn

TP.Hồ Chí Minh, ngày.....tháng 12 năm 2017

ThS. Nguyễn Hải Bằng

MỤC LỤC

	TRANG
Lời giới thiệu	1
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ NGÀNH NHỰA	4
1.1 Vai trò của ngành nhựa	4
1.2 Sản phẩm của ngành nhựa	5
1.3 Cơ hội phát triển của ngành nhựa ở Việt Nam	6
1.4 Tình hình phát triển của ngành khuôn mẫu	8
CHƯƠNG 2: PHÂN LOẠI CHẤT ĐẸO	10
2.1 Theo cấu trúc mạch phân tử	10
2.2 Theo khả năng chịu nhiệt	11
2.3 Cấu trúc tinh thể	11
CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ KHUÔN PHUN ÉP	13
3.1 Các vấn đề cần quan tâm khi thiết kế	13
3.2 Chọn loại khuôn cho thiết kế	14
3.3 Tính giá thành khuôn	16
3.4 Thiết kế số lòng khuôn	16
3.5 Thiết kế hệ thống dẫn nhựa	19
3.6 Hệ thống dẫn hướng	36
3.7 Hệ thống làm nguội	39
3.8 Hệ thống gia nhiệt	41
3.9 Hệ thống thoát khí	42
3.10 Hệ thống đẩy	44
3.11 Hệ thống hồi	47
3.12Đánh bóng khuôn	47
3.13 Tạo Khuôn Cơ Bản Với Phần Mềm Creo	47
Tài liệu tham khảo	50

GIÁO TRÌNH MÔN HỌC/MÔ ĐUN

Tên môn học/mô đun: Thiết kế khuôn mẫu

Mã môn học/mô đun: 3103418

Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học/mô đun:

- Vị trí: Môn học thiết kế khuôn mẫu là môn học thuộc chuyên ngành cơ khí chế tạo, nằm ở học kỳ cuối (học kỳ 5)
- Tính chất: chuyên môn nghề thuộc các môn học đào tạo nghề thay thế khóa luận.
- Ý nghĩa và vai trò của môn học/mô đun: Giúp sinh viên nắm vững kiến thức về khuôn, vai trò tác dụng của từng bộ phận trong bộ khuôn phun ép

Mục tiêu của môn học/mô đun:

- Về kiến thức:
 - Trình bày được những khái niệm, công dụng các công nghệ chế tạo sản phẩm từ nhựa.
 - Trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động khuôn ép phun.
- Về kỹ năng:
 - Thiết kế được khuôn ép phun cho sản phẩm đơn giản.
 - Sử dụng được phần mềm Creo Parametric để thiết kế khuôn phun ép
- Về 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.

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ NGÀNH NHỰA

GIỚI THIỆU:

MỤC TIÊU: Nhận biết được vai trò của ngành nhựa

NỘI DUNG THỰC HIỆN:

- Vai trò của ngành nhựa
- Sản phẩm của ngành nhựa
- Cơ hội phát triển của ngành nhựa ở Việt Nam
- Tình hình phát triển của ngành khuôn mẫu

1.1 Vai trò của ngành nhựa

Ngành nhựa Việt Nam là một trong các ngành công nghiệp có tốc độ tăng trưởng tương đối nhanh so với nền kinh tế nói chung. Trong giai đoạn từ 2012 đến 2017, ngành nhựa Việt Nam tăng trưởng trung bình 11,6% một năm nhanh hơn so với mức tăng trưởng 3,9% của ngành nhựa thế giới và nhanh hơn so với mức tăng trưởng GDP bình quân khoảng 6,2% của Việt Nam trong cùng giai đoạn. Các sản phẩm đầu ra của ngành nhựa Việt Nam được ứng dụng trong rất nhiều các lĩnh vực khác nhau từ tiêu dùng, thương mại cho đến xây dựng, lắp ráp và được phân chia làm bốn mảng chính là các sản phẩm nhựa bao bì, nhựa dân dụng, nhựa xây dựng và nhựa kỹ thuật.

Quy mô ngành nhựa năm 2017 ước đạt 15 tỷ USD, tương đương với khoảng 6,7% GDP của Việt Nam năm 2017. Trong đó chiếm tỷ trọng lớn nhất là hai mảng nhựa bao bì và mảng nhựa xây dựng. Ngoài phục vụ nhu cầu tiêu thụ trong nước, sản phẩm của ngành nhựa Việt Nam hiện đang có mặt tại hơn 160 quốc gia trên thế giới với kim ngạch xuất khẩu năm 2017 ước đạt 2,5 tỷ USD, tăng trưởng 14,3% so với năm 2016 và chiếm 1,2% trong tổng kim ngạch xuất khẩu của Việt Nam năm 2017. Trong phạm vi báo cáo chúng tôi sẽ tập trung vào hai mảng lớn nhất trong cơ cấu đầu ra của ngành nhựa là mảng nhựa bao bì và mảng nhựa xây dựng.

Năm 2017, ngành nhựa Việt Nam tiêu thụ khoảng 5,9 triệu tấn nguyên liệu nhựa nguyên sinh tương đương tỷ lệ tiêu thụ chất dẻo bình quân đầu người ở mức 63 kg/người/năm. Tỷ lệ này của Việt Nam trong năm 1990 chỉ ở mức 3,8 kg/người/năm; như vậy trong giai đoạn từ 1990 đến 2017, tỷ lệ tiêu thụ chất dẻo bình quân đầu người của Việt Nam tăng trưởng trung bình 10,6% một năm.

1.2 Sản phẩm của ngành nhựa

 PET Polyethylene Terephthalate		PET hoặc PETE là một loại nhựa thực phẩm quan trọng có thể tạo màng hoặc tạo dạng chai lọ. Do tính chống thấm rất cao nên nhựa PET được dùng làm chai, bình đựng nước tinh khiết, nước giải khát có gas.... Loại nhựa này nói chung là an toàn, tuy nhiên không nên tái sử dụng để đựng nước uống hay thức ăn do loại nhựa này được cấu tạo với bề mặt có rất nhiều lỗ rỗng, xốp có thể cho phép vi khuẩn và mùi vị tích tụ, rất khó rửa sạch. Loại nhựa này dễ tái chế, tuy nhiên được khuyến cáo là loại đồ nhựa chỉ nên sử dụng một lần.
 PE-HD High-Density Polyethylene		Polyethylene phân tử cao là một nhựa nhiệt dẻo làm từ dầu mỏ, thường được sử dụng trong sản xuất chai nhựa, đường ống chống ăn mòn, màng chống thấm, và gỗ nhựa trong công nghiệp thực phẩm. HDPE cũng là loại nhựa tốt nhất để bảo quản thực phẩm dài hạn. Hầu hết các bình đựng sữa cho trẻ em, chai đựng sữa, nước trái cây, hoặc bình chứa các loại nước tẩy rửa, dầu gội đầu, nước rửa chén, sữa tắm ... đều là loại nhựa số 02. Tuy có màu đục nhưng loại nhựa này được xem là an toàn vì vi khuẩn khó tích tụ do bề mặt khá trơn láng. Đây cũng là loại nhựa dễ tái chế.
 PVC Polyvinyl Chloride		Sản phẩm từ nhựa PVC trước đây được sử dụng với số lượng rất lớn, nhưng hiện nay đã hạn chế hơn so với các sản phẩm từ nhựa PE các loại. Hiện nay, PVC phần lớn dùng làm bao bọc dây cáp điện, làm ống thoát nước, áo mưa, màng nhựa gia dụng... Trong PVC có chất vinylchloride, thường được gọi là VCM có khả năng gây ung thư. Sử dụng làm nhãn màng co các loại chai, bình bằng nhựa hoặc màng co bao bọc các loại thực phẩm được bảo quản và lưu hành trong thời gian ngắn như thịt sống, rau quả tươi.... Ngoài ra, PVC được sử dụng để làm nhiều vật gia dụng cũng như các loại sản phẩm thuộc các ngành khác.
 PE-LD Low-Density Polyethylene		Polyethylene phân tử thấp thường được sử dụng để làm các loại bao bì, túi nhựa đựng hàng tạp hóa, giấy gói thực phẩm; các loại chai có thể bóp; bánh mì, thực phẩm đông lạnh, giặt khô và túi mua sắm; túi tote; quần áo; đồ nội thất; thảm. Loại nhựa này được xem là khá an toàn và dễ tái chế.

Chương 1: Tổng quan

 Polypropylene		Đây là loại nhựa được làm từ polypropylene. Hộp sữa chua, chai đựng nước lọc, lọ đựng thuốc, chai đựng nước sirup (xi rô) hoặc nước sốt cà chua, tương ớt, ống hút... đều được thuộc loại nhựa số 05. Loại nhựa này được xem là an toàn, và rất dễ tái chế nên được dùng làm bao bì một lớp để chứa và bảo quản thực phẩm. Loại nguyên liệu nhựa này dễ dàng tạo thành sợi, dệt thành bao bì đựng lương thực, thực phẩm. PP cũng được sản xuất dạng màng phủ ngoài đối với màng nhiều lớp để tăng tính chống thấm khí, hơi nước, tạo khả năng in ấn cao, và dễ xé rách để mở bao bì và tạo độ bóng cao cho bao bì.
 Polystyrene		Nhựa Polystyrene, hay còn được gọi là xốp, thường được sử dụng trong khâu chèn lót, đóng gói bảo vệ, đồ cách nhiệt. Loại nhựa số 06 cũng được sử dụng để làm các loại đĩa, tô đựng mì ăn liền, đựng đồ ăn như canh, súp, và ly dùng một lần. Ngày nay có nhiều bằng chứng khoa học cho thấy rằng loại đồ nhựa này có khả năng tiết ra các chất hóa học độc hại, đặc biệt khi chứa đồ ăn nóng nên được khuyến cáo hạn chế sử dụng. Loại nhựa số 06 rất khó để tái chế.
 Others		Đây là sản phẩm từ hỗn hợp các loại chất dẻo đã được phát minh sau năm 1987, trong đó có Polycarbonate (loại nhựa cứng, trong) và chất BPA rất nguy hiểm. Hầu như không có bất cứ loại đồ nhựa gia dụng nào mang nhãn số 07. Loại nhựa này đa phần chỉ được sử dụng trong công nghiệp, từ vỏ máy điện thoại, máy tính... Loại nhựa này rất khó để tái chế. PC (Polycarbonat) là một loại nhựa điển hình của nhựa 07. Với khả năng chịu được nhiệt độ cao nên PC được dùng làm bình, chai, nắp chứa thực phẩm cần tiệt trùng. Màng PC có tính chống thấm khí, hơi kém, giá thành PC cao gấp ba lần PP, PET, PVC nên ít được sử dụng.

1.3 Cơ hội phát triển của ngành nhựa ở Việt Nam

1.3.1 Tăng trưởng ngành Nhựa được kỳ vọng sẽ duy trì trung bình ở mức 6,5% giai đoạn 2019 – 2023

Sản lượng sản xuất sản phẩm nhựa năm 2019 dự báo ở mức 8,9 triệu tấn, tăng trưởng 7,2% so với năm 2018. Tuy đã bước vào giai đoạn chững lại nhưng, ngành nhựa Việt Nam được kỳ vọng sẽ duy trì đà tăng trưởng trung bình 6,5% một năm giai đoạn 2019 – 2023 do:

- Theo BMI, tăng trưởng thu nhập và chi tiêu hộ gia đình được dự báo ở mức trung bình khoảng 7,1% giai đoạn 2019 – 2022. Trong đó tăng trưởng chi tiêu cho hai mảng thực phẩm và đồ uống không còn lần lượt ở mức 11,8% và 12,0%. Đây sẽ là động lực tăng trưởng chính cho mảng nhựa bao bì.

Chương 1: Tổng quan

- Giai đoạn 2019 – 2022, xây dựng nhà ở và xây dựng hạ tầng nước được dự báo sẽ tăng trưởng lần lượt 6,7% và 7,3% một năm sẽ tạo động lực tăng trưởng cho mảng nhựa xây dựng.

- Xu hướng chuyển dịch sản xuất sang Việt Nam trong ngắn hạn cùng với đó là chính sách tập trung phát triển các ngành công nghiệp phụ trợ của chính phủ sẽ tạo cơ hội phát triển cho mảng nhựa kỹ thuật trong tương lai.

1.3.2 Cải thiện năng lực sản xuất nguyên liệu nhựa, giảm bớt phụ thuộc vào nhập khẩu

Năng lực sản xuất nguyên liệu nhựa trong nước doanh nghiệp hạ nguồn ngành nhựa. Năm 2018, nhà máy lọc dầu Nghi Sơn đi vào hoạt động với công suất thiết kế 370 nghìn tấn PP/năm giúp công suất thiết kế sản phẩm PP của Việt Nam tăng 246% và đáp ứng khoảng 50% nhu cầu PP trong nước.

Trong năm 2018, cũng có hai dự án hóa dầu lớn được chính phủ phê duyệt và bước vào quá trình xây dựng đó là dự án hóa dầu Long Sơn và dự án hóa dầu HyoSung với sản phẩm chủ yếu vẫn là PP. Sau khi hoàn thành và đi vào hoạt động cuối năm 2020, sản lượng nguyên liệu nhựa được kỳ vọng sẽ đáp ứng được 41% nhu cầu nguyên liệu nhựa trong nước năm 2021

1.3.3 Giá nguyên liệu nhựa duy trì xu hướng giảm trong ngắn hạn và ổn định hơn trong trung hạn

Trong ngắn hạn, hai loại nguyên liệu là PE, và PP sẽ duy trì xu hướng giảm nhẹ do:

- Giá dầu vẫn duy trì ở mức tương đối thấp so với trung bình năm 2018
- Các dự án hóa dầu trong khu vực Đông Nam Á bắt đầu đi vào hoạt động dẫn đến tình trạng dư thừa công suất trong ngắn hạn. Giá PE trong quý 3 và quý 4 năm 2019 được kỳ vọng sẽ ở mức trung bình khoảng 1.033 USD/tấn giảm nhẹ 1,2% so với nửa đầu năm 2019 và giảm 10,9% so với cùng kỳ năm 2018. Tương tự như PE, giá PP trung bình trong nửa cuối năm 2019 được dự báo ở mức 1.115 USD/tấn, giảm nhẹ 1,2% so với nửa đầu năm và giảm 9,8% so với cùng kỳ. Đối với PVC, giá bán tại khu vực Đông Nam Á đang có xu hướng giảm trong quý 2 năm 2019 do nhu cầu tăng trưởng tại thị trường Trung Quốc giảm nhẹ và thị trường Ấn Độ thay đổi chính sách thuế chống bán phá giá gây khó khăn việc xuất khẩu vào thị trường này. Tuy nhiên trong nửa cuối năm 2019, giá PVC được kỳ vọng sẽ ở mức 870 USD/tấn, tăng nhẹ 0,5% so với đầu năm và giảm 3,2% so với cùng kỳ do nhu cầu xây dựng tại Trung Quốc sẽ tăng trở lại trong giai đoạn cuối năm.

Trong trung hạn, giá các loại nguyên liệu nhựa được kỳ vọng sẽ ổn định hơn do:

- Sản lượng sản xuất các loại nguyên liệu nhựa đã gần như tối đa công suất

thiết kế (trên 80%).

- Cung cầu các loại nguyên liệu nhựa trên thế giới đã bắt đầu bước vào giai đoạn cân bằng.

- Giá các loại nguyên liệu hóa thạch được dự báo sẽ ổn định hơn. Theo dự báo của WB và EIA, giá dầu thô Brent trong năm 2020 sẽ ở mức trung bình 67,4 USD/thùng giảm nhẹ 0,38% so với năm 2019. Giá các loại nguyên liệu nhựa PE, PP và PVC được kỳ vọng sẽ ở mức lần lượt 1.039 USD/tấn, 1.035 USD/tấn và 864 USD/tấn trung bình năm 2020, giảm nhẹ so với năm 2019.

1.3.4. Triển vọng từ hiệp định thương mại tự do EVFTA

Châu Âu là thị trường quan trọng, chiếm đến 22% trong cơ cấu giá trị xuất khẩu của ngành nhựa Việt Nam. Các sản phẩm bao bì nhựa của Việt Nam đã có lợi thế cạnh tranh tại thị trường EU với các sản phẩm bao bì nhựa từ các nước khác trong khu vực như Thái Lan, Trung Quốc do không bị đánh thuế chống bán phá giá từ 4 – 30% (EC Regulation 1425/2006). Sau khi EVFTA đi vào hiệu lực, thuế quan của hầu hết các sản phẩm nhựa xuất khẩu vào thị trường EU sẽ được gỡ bỏ. Đây sẽ là một lợi thế lớn để gia tăng sản lượng sản phẩm nhựa xuất khẩu của ngành nhựa Việt Nam với một thị trường quan trọng là EU. Hiện tại EVFTA đã hoàn tất ký kết vào tháng 6 năm 2019 và đang trong quá trình chờ Nghị viện Châu Âu phê duyệt. Dự kiến EVFTA sẽ có hiệu lực vào giai đoạn cuối năm 2019 và đầu năm 2020.

1.4 Tình hình phát triển của ngành khuôn mẫu

Tình hình thực tế của ngành khuôn mẫu khá khả quan theo chiều hướng tích cực phát triển tăng trưởng theo từng năm. Theo số liệu thống kê tính đến năm 2016, giá trị tổng toàn ngành khuôn mẫu thu lại đạt hơn 1 tỷ USD/năm (tăng 18%/năm). Và con số đó không ngừng tăng lên theo các năm 2017, 2018 đến nửa đầu năm 2019.

Bên cạnh những thăng tiến tích cực của ngành khuôn mẫu Việt Nam, chúng ta cũng không thể phủ nhận những hạn chế vẫn còn tồn tại kiềm hãm tốc độ phát triển nhanh mạnh của khuôn mẫu trong nước.

Những hạn chế đó là gì? Nó là trình độ nhân lực và công nghệ. Cái mà khuôn mẫu Việt Nam vẫn còn thiếu trầm trọng đó là trình độ nhân lực chất lượng cao.

Ngành chế tạo khuôn mẫu không phải là ngành nghề cơ khí phổ thông. Nó là ngành công nghiệp tự động hóa kỹ thuật cao, độ khó và độ chính xác tuyệt đối. Chính vì thế những đòi hỏi về khả năng trình độ của người lao động cũng phải cao hơn rất nhiều.

Cùng với đó là vấn đề “công nghệ”. Sự chuyển giao công nghệ còn chậm chạp, chưa đồng bộ dẫn đến tình trạng công nghệ cũ công nghệ mới đan xen. Công nghệ là

Chương 1: Tổng quan

một trong những phần tác động lớn đến trình độ nhân lực. Công nghệ và trình độ nhân lực là 2 yếu tố cơ bản để đánh giá năng lực gia công của một công ty.

Mặt khác, doanh nghiệp khuôn mẫu phân bố không đồng đều giữa các vùng miền cũng là một trong những hạn chế gây nên sự chênh lệch trong phát triển ngành khuôn mẫu Việt Nam nói chung.

Giải pháp phát triển ngành khuôn mẫu Việt Nam

Căn cứ vào tình hình thực tế phát triển của ngành khuôn mẫu nước ta cùng với nghiên cứu xu hướng phát triển của công nghệ sản xuất khuôn mẫu trên thế giới nhằm đưa ra giải pháp toàn diện kích thích tốc độ tăng trưởng chế tạo khuôn tại Việt Nam.

Định hướng của nhà nước

Nhà nước với vai trò “người đỡ đầu” cho ngành công nghiệp khuôn mẫu cần nắm bắt và xây dựng được lộ trình phát triển cụ thể rõ ràng. Trong lộ trình lớn lại được chia thành các lộ trình nhỏ để tiện quản lý.

Cục Ứng dụng và phát triển công nghệ - Bộ Khoa học và Công nghệ đã đưa ra những định hướng chiến lược chi tiết cho con đường phát triển ngành khuôn mẫu.

Định hướng của Doanh nghiệp khuôn mẫu

Các doanh nghiệp khuôn mẫu là chủ thể trong quá trình phát triển. Việc nhà nước xây dựng định hướng là “khung sườn” chung cần thiết, nhưng chính doanh nghiệp cũng phải chủ động lên kế hoạch, hướng đi cho bản thân mình. Mỗi doanh nghiệp sẽ có một hướng đi riêng tùy theo tình hình thực tế.

Chắc chắn trong định hướng của doanh nghiệp vẫn phải đảm bảo được 2 vấn đề đó là:

Nâng cao trình độ nguồn nhân lực sản xuất

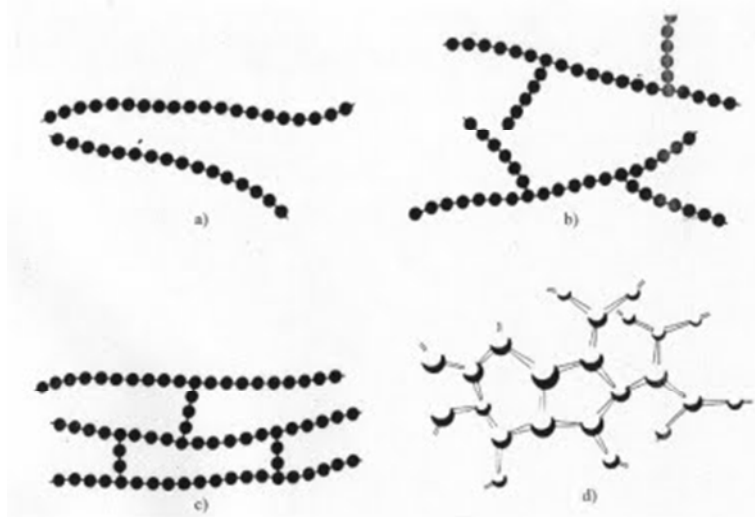
Chuyển giao công nghệ mới

Một số cái tên đáng chú ý của ngành công nghiệp khuôn mẫu Việt Nam không thể bỏ qua như là: Minh Nhiên, Duy Khanh, Minh Đạt, Smart Việt Nam,... Đây là một trong số công ty khuôn mẫu “sáng giá” của ngành khuôn mẫu nước nhà.

CHƯƠNG 2: PHÂN LOẠI CHẤT DẸO

Mục tiêu: Phân biệt được chất dẻo

2.1 Theo cấu trúc mạch phân tử



Hình 2.1. Cấu trúc của polyme: a. mạch thẳng, b. mạch nhánh, c. mạch liên kết ngang, d. mạch không gian (các nút tròn là các me)

2.1.1. Mạch thẳng (linear polymer)

Là loại polyme trong đó các me liên kết với nhau thành một mạch duy nhất. Những mạch này rất mềm dẻo, có thể hình dung như những sợi dài (hình 2.1a), nằm cùng chiều sát bên nhau nên có khối lượng riêng lớn hơn. Liên kết giữa các mạch thẳng là loại Van der Waals đóng vai trò quan trọng. Các polyme thông dụng có cấu trúc mạch thẳng là PE, PVC, PS, PMMA, chúng thường là nguyên liệu chính để chế tạo polyme với các kiểu mạch khác.

2.1.2 Mạch nhánh (branched polymer)

Là loại có những mạch ngắn hơn (gọi là mạch nhánh) nối vào mạch chính (hình 2.1b). Các mạch ngắn (nhánh) được xem như một phần của phân tử, hình thành từ phản ứng phụ trong quá trình tổng hợp polyme. Vì vướng các mạch nhánh, các mạch chính không thể nằm sát bên nhau, do vậy có khối lượng riêng nhỏ hơn.

2.1.3 Mạch liên kết ngang (crosslinked polymer)

Các mạch cạnh nhau trong polyme này được nối với nhau bằng liên kết đồng hóa trị ở một số vị trí trên mạch, nên mạch có dạng lưới (hình 2.1c). Thông thường quá trình tạo mạch lưới được thực hiện bằng cách cho thêm các nguyên tử hoặc phân tử có thể tạo nên liên kết đồng hóa trị với mạch chính, như cao su có loại mạch này nhờ lưu hóa.

2.1.4 Mạch không gian (network polymer)

Các me ba chức năng có ba liên kết đồng hóa trị hoạt, hình thành nên lưới không gian ba chiều (hình 8.5d) thay thế cho khung mạch thẳng tạo nên bởi các me hai chức năng. Polyme gồm bởi các me ba chức năng được gọi là

polyme không gian. Các polyme có nối ngang ở dạng lưới cao cũng được liệt vào mạch không gian. Các polyme không gian có tính chất cơ, nhiệt đặc biệt, điển hình là nhựa êpoxi và bakêlit

2.2 Theo khả năng chịu nhiệt

2.2.1. Nhựa nhiệt dẻo

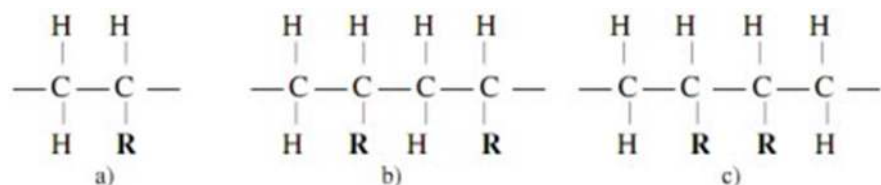
Là loại vật liệu nhựa khi nung nóng đến nhiệt độ nóng chảy sẽ bị biến đổi về hình dạng vật lý và giữ lại hình dạng đó khi giảm nhiệt độ. Quá trình này có thể áp dụng nhiều lần khiến cho nhựa nhiệt dẻo là loại vật liệu có khả năng tái sinh rất cao. Một số loại nhựa nhiệt dẻo phổ biến là PolyEthylene (PE) và các dẫn xuất (HDPE, LDPE và LLDPE), PolyPropylene (PP), PolyStyren (PS), PolyVinyl Clorua (PVC), ...

2.2.2. Nhựa nhiệt rắn

Là loại vật liệu nhựa khi nung nóng đến nhiệt độ nhất định sẽ biến đổi cả về hình dạng vật lý lẫn tính chất hóa học tạo ra cấu trúc không gian ba chiều và không thể nóng chảy lại được nữa. Do đó nhựa nhiệt rắn không có khả năng tái sinh. Một số loại nhựa nhiệt rắn phổ biến là Epoxy, Vinyl Este, Melamine, PolyUrethane, ...

2.3 Cấu trúc tinh thể

Như đã biết trong phân tử polyme, ngoài nguyên tử hydro ra còn có những nguyên tử khác (như F, Cl) và những nhóm nguyên tử (như CH₃, C₆H₅) liên kết với nguyên tử cacbon mà người ta gọi chung là nhóm thế R. Sự phân bố điều hòa và đối xứng của những nhóm này có ảnh hưởng quan trọng đến tính chất.



Hình 2.2. Me (a) và các dạng "đầu nối đuôi" (b), "đầu nối đầu" (c)

Giả sử ta có me dạng ở hình 2.2a, R có thể có các cách sắp xếp sau.

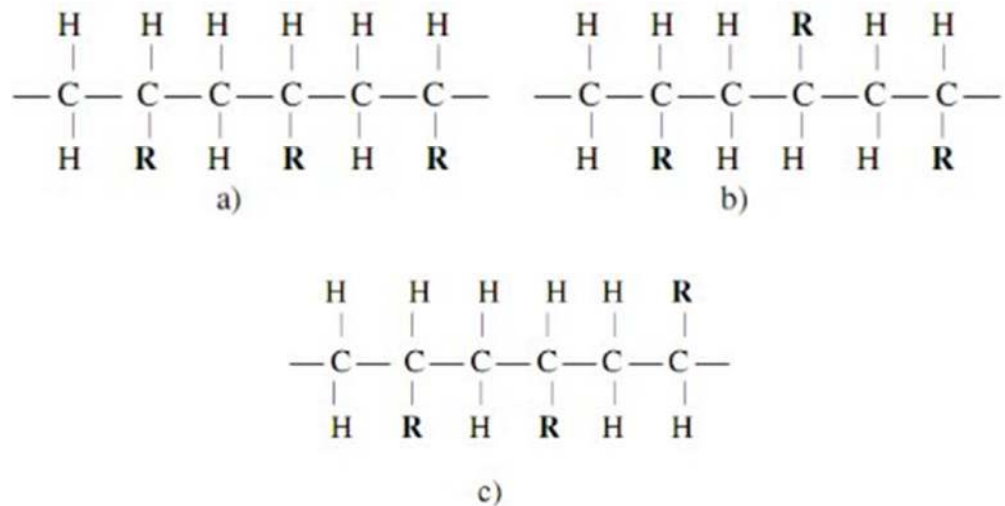
- "Đầu nối đuôi" như biểu thị ở hình 2.2b, hình thái này chiếm ưu thế (thường gặp).

- "Đầu nối đầu" như biểu thị ở hình 2.2c, hình thái này ít gặp vì có sự đẩy của các cực khi các nhóm thế nằm cạnh nhau.

Trong phân tử polyme tuy có cùng thành phần hóa học nhưng sự sắp xếp nhóm thế khác nhau cũng tạo nên hiện tượng gọi là đồng phân.

Đồng phân không gian là hiện tượng tuy cùng có cấu trúc (ví dụ đầu nối đuôi) nhưng sự sắp xếp nhóm thế có thể khác nhau. Có thể có ba kiểu sắp xếp như biểu thị ở hình 2.3

Chương 2: Phân loại chất dẻo



Hình 2.3. Các dạng đồng phân không gian: a. R ở cùng một bên (izotactic), b. R ở cả hai bên (syndiotactic), c. R ngẫu nhiên (atactic)

Khi tất cả các nhóm thế R đều nằm về cùng một bên của mạch như ở hình 2.3a, polyme được gọi là izotactic. Khi các nhóm R nằm cách đều về cả hai bên của mạch polyme như ở hình 2.3b, polyme được gọi là syndiotactic. Còn khi các nhóm R nằm hoàn toàn ngẫu nhiên như ở hình 2.3c, polyme được gọi là atactic.

Không thể dễ dàng chuyển đổi các dạng đồng phân không gian trên cho nhau bằng cách quay đơn giản các nhóm R. Thực tế sự định vị các nhóm thế R này như thế nào xảy ra khi tổng hợp, nhưng bao giờ cũng tạo ra nhiều loại trong đó có một loại ưu tiên.

Đồng phân hình học chỉ xảy ra trong các mạch có liên kết đôi. Ví dụ mạch của izopren (cao su) có thể có hai cấu trúc tùy thuộc vào nhóm thế CH_3 và nguyên tử H nằm về một bên hay hai bên của mạch như ở hình 2.4. Tuy có cùng thành phần như cao su tự nhiên nhưng do hình thái cấu tạo khác nên gutta percha có tính chất khác rõ rệt. Do có liên kết đôi “rất cứng” nên không thể chuyển đổi các dạng đồng phân hình học cho nhau bằng cách quay đơn giản.



Hình 2.4. Các dạng đồng phân hình học của izopren: a. cấu trúc cis (cao su tự nhiên), b. cấu trúc trans (gutta percha).

CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ KHUÔN PHUN ÉP

GIỚI THIỆU:

Khuôn ép nhựa là dụng cụ định hình sản phẩm nhựa bằng công nghệ ép phun. Nó được thiết kế sao cho có thể chế tạo ra hàng loạt sản phẩm nhựa có độ chính xác như nhau, nhờ vậy mà nâng cao được năng suất và rút ngắn thời gian chế tạo sản phẩm.

Khuôn là một cụm gồm nhiều chi tiết lắp với nhau ở đó nhựa được phun vào, điền đầy và làm nguội rồi đẩy sản phẩm ra.

Khuôn gồm hai phần chính: phần khuôn cái (cavity) và phần khuôn đực (core). Ngoài ra khuôn còn những chi tiết khác như tấm kẹp, tấm giữ, chốt đẩy, lò xo... Những chi tiết này hầu hết đã được tiêu chuẩn hóa.

MỤC TIÊU:

Thiết kế được khuôn phun ép

NỘI DUNG:

- Các vấn đề cần quan tâm khi thiết kế
- Chọn loại khuôn cho thiết kế
- Tính giá thành khuôn
- Thiết kế số lòng khuôn
- Thiết kế hệ thống dẫn nhựa
- Hệ thống dẫn hướng
- Hệ thống làm nguội
- Hệ thống gia nhiệt
- Hệ thống thoát khí
- Hệ thống đẩy
- Hệ thống hồi
- Đánh bóng khuôn

3.1 Các vấn đề cần quan tâm khi thiết kế

- Một thiết kế mới được bắt đầu khi nhà thiết kế nhận được một bảng vẽ hay mẫu sản phẩm.
- Các thông tin cơ bản là: máy gia công khuôn thuộc loại nào, có bao nhiêu lòng khuôn trong một khuôn, loại nhựa dùng cho sản phẩm.
- Các tính chất của nhựa dùng làm sản phẩm.
- Số lượng sản phẩm cần sản xuất là bao nhiêu.
- Chu kỳ ép phun mất bao nhiêu thời gian.
- Nơi sản phẩm được sử dụng và được dùng vào việc gì.
- Dung sai lắp ghép giữa các sản phẩm (nếu có).
- Độ co rút của nhựa.
- Góc thoát khuôn là bao nhiêu thì phù hợp.

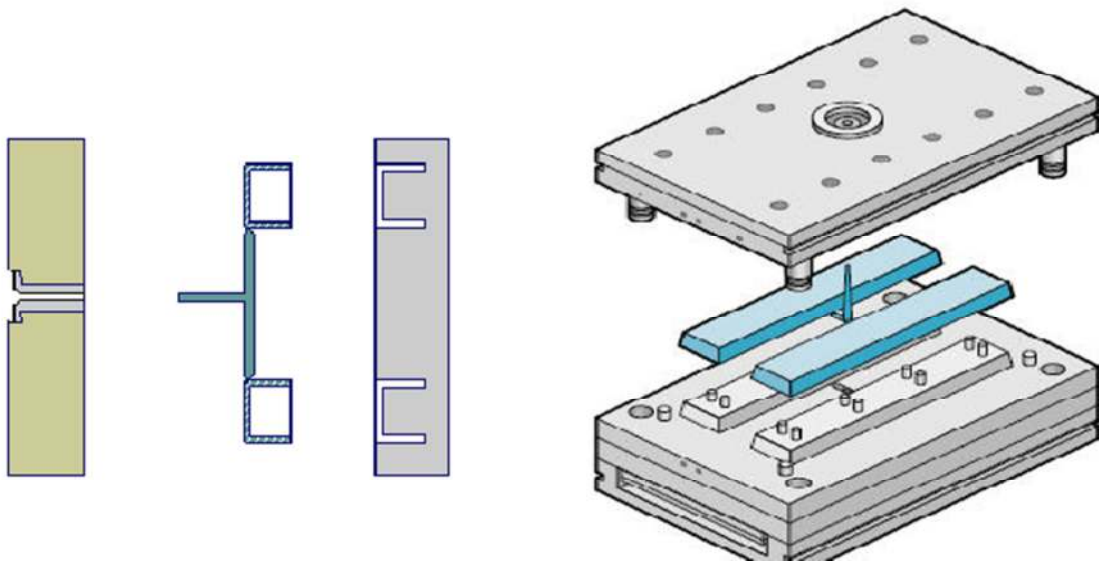
Chương 3: Thiết kế khuôn phun ép

- Loại hệ thống kênh dẫn nào là phù hợp.
- Vị trí miệng phun, dòng chảy, đường hàn, nơi lõi sản phẩm
- Kích thước và kiểu miệng phun.
- Trên khuôn có khắc hoa văn hay chữ không.
- Các chi tiết thay thế cho khuôn khi cần thiết.
- Các thông số của máy ép phun
- Tính tự động hóa của máy
- Thời gian hoàn tất
- Giá thành

3.2 Chọn loại khuôn cho thiết kế

3.2.1 Khuôn hai tấm

3.2.1.1 Khuôn hai tấm có kênh dẫn nguội:



Hình 3.1 - Khuôn hai tấm kênh dẫn nguội

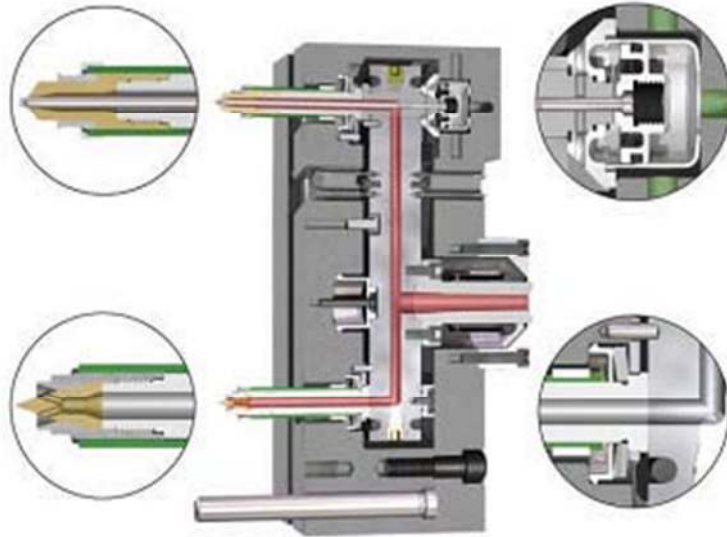
Khuôn hai tấm là loại khuôn phổ biến nhất. So với khuôn ba tấm thì khuôn hai tấm đơn giản hơn, rẻ hơn và có chu kỳ ép phun ngắn hơn.

Đối với khuôn hai tấm có một lòng khuôn thì không cần đến kênh dẫn nhựa mà nhựa sẽ điền đầy trực tiếp vào lòng khuôn thông qua bạc cuống phun.

Đối với khuôn hai tấm có nhiều lòng khuôn thì ta cần quan tâm đến việc thiết kế kênh dẫn và miệng phun sao cho nhựa có thể điền đầy các lòng khuôn cùng lúc.

3.2.1.2 Khuôn hai tấm có kênh dẫn nóng:

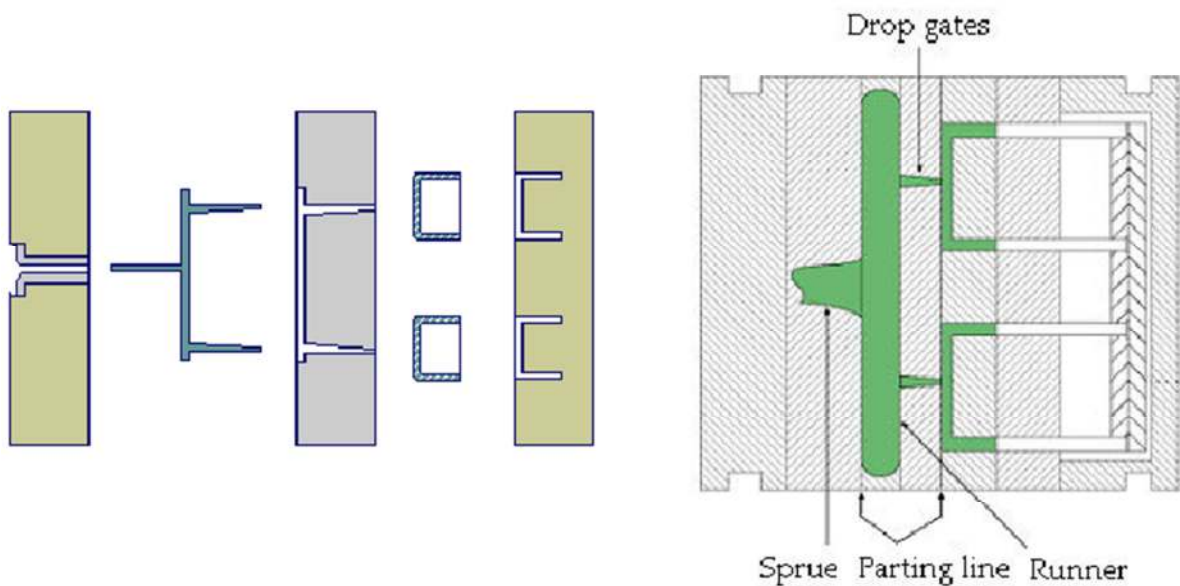
Với loại khuôn này, nhựa luôn ở trạng thái chảy lỏng do được gia nhiệt trong hệ thống kênh dẫn nóng (hotrunner), vật phun ra không có kênh nhựa kèm theo nên giảm được lượng nhựa dư thừa. Tuy nhiên giá thành cho một bộ khuôn trang bị hệ thống kênh dẫn nóng rất đắt tiền nên chỉ dùng nó cho những sản phẩm có yêu cầu kỹ thuật cao



Hình 3.2 - Khuôn hai tấm có kênh dẫn nóng.

3.2.2 Khuôn ba tấm

So với khuôn hai tấm thì hệ thống kênh dẫn của khuôn ba tấm được đặt trên tấm thứ hai song song với mặt phân khuôn chính. Chính nhờ tấm thứ hai này mà kênh dẫn và cuống phun có thể được rời ra khỏi sản phẩm khi mở khuôn (tự cắt đuôi keo).



Hình 3.3 - Khuôn ba tấm

Khuôn ba tấm được dùng khi mà toàn bộ hệ thống kênh dẫn không thể bố trí trên cùng một mặt phẳng như ở khuôn hai tấm. Điều này có thể là do:

- Khuôn có nhiều lòng khuôn.
- Khuôn có một lòng khuôn nhưng phức tạp nên cần hơn một vị trí phun nhựa.
- Vì phải cân bằng dòng nhựa giữa các kênh dẫn với nhau nên buộc phải thiết kế kênh dẫn không nằm trên mặt phân khuôn.

⇒Điểm đặc trưng của khuôn ba tấm là tự cắt đuôi keo.

3.3 Tính giá thành khuôn

Sau khi chọn được loại khuôn cho thiết kế, điều quan trọng là người thiết kế phải đưa ra một giá khuôn phù hợp cho khách hàng. Thông thường giá khuôn được tính bỏ người thiết kế hay người chuyên báo giá của bộ phận kinh doanh. Khi báo giá, người báo giá thường dựa vào kinh nghiệm và giá của các loại khuôn đã được thiết kế trước đó. Ngoài ra, người báo giá cũng có thể dựa vào tính phức tạp hay tính mới lạ của sản phẩm để báo giá. Mục đích cuối cùng của việc báo giá là đưa ra một giá hợp lý và có tính cạnh tranh trên thị trường. Do đó, người báo giá và người thiết kế cần phải hiểu rõ loại khuôn sẽ được làm. Tuy nhiên, có một số khách hàng đã tính sơ bộ giá khuôn trước khi họ đặt hàng vì thế giá khuôn cũng có thể được định ngay thời điểm đặt hàng.

3.4 Thiết kế số lòng khuôn

3.4.1 Số lòng khuôn

Ta có thể chọn số lòng khuôn phù hợp các thông tin sau:

- Kích cỡ của máy ép phun (năng suất phun lớn nhất và lực kẹp lớn nhất).
- Thời gian giao hàng.
- Yêu cầu về chất lượng sản phẩm.
- Kết cấu và kích thước khuôn.
- Giá thành khuôn.

Số lòng khuôn thông thường được thiết kế theo dãy số: 2, 4, 6, 8, 12, 16, 24, 32, 48, 64, 96, 128 vì các lòng khuôn sẽ dễ dàng được sắp xếp theo hình chữ nhật hoặc hình tròn.

Thông thường, ta có thể tính số lòng khuôn cần thiết trên khuôn bằng cách dựa vào: số lượng sản phẩm, năng suất phun và năng suất làm dẻo của máy ép phun, lực kẹp khuôn của máy.

3.4.1.1 Số lòng khuôn tính theo số lượng sản trong đơn đặt hàng:

$$n = L \times K \times t_c / (24 \times 3600 \times t_m)$$

Trong đó:

n: số lòng khuôn tối thiểu trên khuôn

L: số sản phẩm trong một lô sản xuất

K: hệ số do phế phẩm, $K=1/(1-k)$ với k là tỉ lệ phế phẩm

t_c : thời gian của một chu kỳ ép phun (s)

t_m : thời gian hoàn tất lô sản phẩm (ngày)

3.4.1.2 Số lòng khuôn tính theo năng suất phun của máy ép phun:

$$n = 0.8 \times S / W$$

Trong đó:

n: số lòng khuôn tối thiểu trên khuôn

S: năng suất phun của máy (gam/một lần phun)

Chương 3: Thiết kế khuôn phun ép

W: trọng lượng của sản phẩm (g)

3.4.1.3 Số lòng khuôn tính theo năng suất làm dẻo của máy:

$$n = P / (X \times W)$$

Trong đó:

n: số lòng khuôn tối thiểu trên khuôn

P: năng suất làm dẻo của máy (g/ph)

X: tần số phun (ước lượng) trong 1 phút (lần/phút)

W: trọng lượng của sản phẩm (g)

3.4.1.4 Số lòng khuôn tính theo lực kẹp khuôn của máy:

$$n = \frac{S \times P}{F_p}$$

Trong đó:

n: số lòng khuôn tối thiểu trên khuôn

F_p: lực kẹp khuôn tối đa của máy (N)

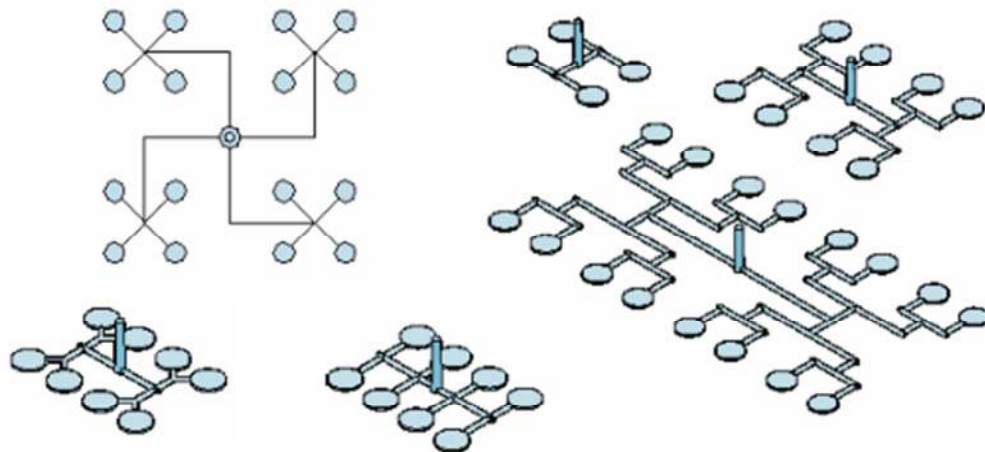
S: diện tích bề mặt trung bình của sản phẩm kể cả các rãnh dòng theo hướng đóng khuôn (mm²)

P: áp suất trong khuôn (Mpa)

3.4.2 Cách bố trí lòng khuôn

Trên thực tế, người ta thường bố trí lòng khuôn theo kinh nghiệm mà không có bất kỳ sự tính toán hay mô phỏng nào. Nhưng làm vậy đôi khi ta gặp phải một số lỗi trên sản phẩm, đặc biệt đối với nhữn khuôn có những lòng khuôn khác nhau trên cùng một khuôn và khi ấy ta phải sửa lại khuôn. Do đó để tránh việc này xảy ra ta nên mô phỏng quá trình điền đầy của từng lòng khuôn mà không có hệ thống kênh dẫn để biết chúng được điền đầy như thế nào. Khi ấy ta sẽ thiết kế hệ thống kênh dẫn để tạo sự cân bằng dòng cho từng lòng khuôn.

Khi bố trí số lòng khuôn, ta nên bố trí các lòng khuôn theo các sơ đồ sau:



Hình 3.4 - Các kiểu bố trí lòng khuôn dạng hình chữ nhật