

NGÀNH NHỰA KỸ THUẬT TẠI VIỆT NAM: Kết quả xây dựng danh mục công nghệ và hiện trạng phát triển

TS Vũ Minh Đức¹, TS Mai Văn Huy²,
TS Nguyễn Khánh Tùng³, ThS Huỳnh Kim Tước⁴

¹Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

²Học viện Kỹ thuật Quân sự

³Cục Ứng dụng và Phát triển công nghệ

⁴Trung tâm Ứng dụng tiến bộ KH&CN, Sở KH&CN TP Hồ Chí Minh

Xây dựng danh mục các công nghệ và nghiên cứu hiện trạng là hai bước quan trọng trong quy trình xây dựng bản đồ công nghệ* trong các ngành, lĩnh vực nói chung, ngành nhựa kỹ thuật nói riêng. Trong thời gian qua, ngành nhựa kỹ thuật đã phát triển với tốc độ cao (>15%/năm), trở thành một phân ngành quan trọng trong ngành công nghiệp hỗ trợ tại Việt Nam. Việc nghiên cứu hiện trạng và xây dựng danh mục công nghệ trong ngành nhựa kỹ thuật tại Việt Nam có ý nghĩa quan trọng, giúp các cơ quan hữu quan hoạch định chính sách, chiến lược phát triển công nghệ này trong thời gian tới.

Kết quả xây dựng danh mục công nghệ

Số lượng công nghệ là tổng số công nghệ mà Việt Nam có ở lớp cuối cùng trong từng nhánh công nghệ được xác định trong cây (danh mục) công nghệ. Chúng loại công nghệ bao gồm các công nghệ có nguyên lý, phạm vi ứng dụng tương tự. Ở cấp độ tổng quát, chủng loại công nghệ được thể hiện thông qua các công nghệ đại diện cho các nhánh công nghệ khác nhau, hoặc đại diện cho từng bước trong quy trình sản xuất cụ thể.

Để thực hiện việc xác định danh mục và xây dựng cây công nghệ trong ngành nhựa kỹ thuật

tại Việt Nam thì các công nghệ sẽ được phân tích chi tiết theo từng lớp cho đến công nghệ cụ thể cuối cùng được xác định trong phạm vi của bản đồ công nghệ. Một cây (danh mục) công nghệ theo từng lớp sẽ được xác định với số lượng công nghệ trong từng lớp và tên các công nghệ cụ thể.

Có 2 phương pháp xây dựng cây công nghệ có thể được sử dụng: 1) Phương pháp xây dựng cây công nghệ theo quy trình sản xuất hoặc chủng loại công nghệ: xây dựng công nghệ theo quy trình sản xuất có thể được thực hiện đối với ngành, phân ngành hoặc đối với doanh nghiệp; 2) Phương pháp xây dựng cây công nghệ theo sản phẩm: xây dựng danh mục công nghệ theo sản phẩm được áp dụng cho các sản phẩm chủ lực, sản phẩm trọng điểm, sản phẩm quốc gia mà sản phẩm đó có tính chất công nghệ liên ngành. Cây công nghệ cho sản phẩm được xây dựng theo quy

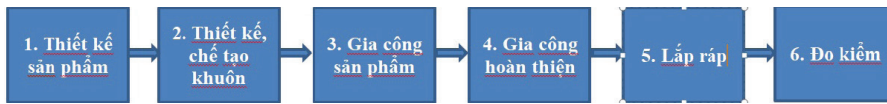
trình sau: Sản phẩm cuối cùng → Các chủng loại linh kiện/chi tiết cấu thành sản phẩm → Đặc tính kỹ thuật của các linh kiện thành phần → Các công nghệ sản xuất. Đối với việc xây dựng cây công nghệ theo cách này, các công nghệ được xây dựng hồ sơ công nghệ là các công nghệ lõi, có tác động trực tiếp đến chất lượng và sức cạnh tranh của sản phẩm và được xác định là quan trọng trong điều kiện của Việt Nam. Các công nghệ cơ sở trong cùng một chủng loại công nghệ được nhóm chung vào cùng một hồ sơ công nghệ để tiết kiệm thời gian và chi phí.

Đối với ngành nhựa kỹ thuật với đặc trưng là các sản phẩm nhựa dùng trong các ngành kỹ thuật nên có số lượng và chủng loại rất đa dạng, tuy nhiên quy trình chế tạo các sản phẩm nhựa kỹ thuật có sự tương đồng. Do đó, phương pháp xây dựng cây công nghệ cho ngành nhựa kỹ thuật được nhóm nghiên cứu sử

*Bản đồ công nghệ là bộ tài liệu mô tả, phân tích hiện trạng công nghệ, mối tương quan giữa các loại công nghệ - sản phẩm, các xu hướng phát triển công nghệ. Bản đồ công nghệ bao gồm các thông tin đủ để thể hiện được 3 nội dung cơ bản: hiện trạng công nghệ; mối liên hệ giữa công nghệ với sản phẩm; xu hướng phát triển công nghệ ở Việt Nam và trên thế giới.

dụng là phương pháp xây dựng cây công nghệ theo quy trình sản xuất hoặc chủng loại công nghệ.

Quy trình sản xuất các sản phẩm nhựa kỹ thuật trải qua 5 công đoạn như sơ đồ hình 1. Tương ứng với quy trình đó thì có 6 công nghệ lớp 1, bao gồm: thiết kế sản phẩm; thiết kế, chế tạo khuôn; gia công sản phẩm; gia công hoàn thiện; lắp ráp; đo kiểm.



Hình 1. Quy trình sản xuất các sản phẩm nhựa kỹ thuật.

Thiết kế sản phẩm, gồm: i) 5 công nghệ lớp 2 (định dạng các chức năng chính của sản phẩm; xác định các mục tiêu sản xuất; phương án trình bày; thiết kế ban đầu; thiết kế chi tiết - tối ưu hóa thiết kế); ii) 14 công nghệ lớp 3 (kích thước, hình dạng; yêu cầu về chịu lực, tải trọng, tính năng khác...; xem xét các tiêu chuẩn, quy chuẩn quốc gia, ngành... tương ứng; xem xét các yêu cầu về môi trường; số lượng sản phẩm dự kiến; giá thành sản phẩm dự kiến; biểu đồ quy trình công nghệ sản xuất dự kiến; layout thủ công; layout bằng máy tính; lên kế hoạch tổng thể; xây dựng bản vẽ sản phẩm; phân tích kỹ thuật; xác định các yếu tố an toàn nhằm đảm bảo chất lượng sản phẩm; xây dựng quy trình chế tạo sản phẩm).

Thiết kế, chế tạo khuôn, gồm: i) 5 công nghệ lớp 2 (thiết kế khuôn; gia công khuôn; nhiệt luyện và xử lý bề mặt khuôn; lắp ráp khuôn; đo kiểm khuôn); ii) 26 công nghệ lớp 3: lấy mẫu; thiết kế tổng quan; thẩm định thiết kế; thiết

kế tối ưu; mô phỏng phân tích; hoàn thiện thiết kế; tạo chương trình gia công; công nghệ phay; công nghệ tiện; gia công lỗ; gia công mặt phẳng; gia công nguội; tia lửa điện; cắt dây; tia laze; tia nước; các thông số kỹ thuật của phần công nghệ đúc; biến dạng dẻo; phương pháp khác; nhiệt luyện; hóa nhiệt luyện; phun phủ; lắp ráp; độ bền; hình dạng; tính chất vật lý.

Gia công sản phẩm, gồm: i) 2 công nghệ lớp 2: gia công nhựa nhiệt dẻo; gia công nhựa nhiệt rắn; ii) 20 công nghệ lớp 3: công nghệ Compond; nhựa Blend, Compound; Composit nhiệt dẻo gia cường sợi dài, vải, mat; in 3D nhiệt rắn; RIM - Reaction Injection Molding; RTM - Resin Tranfer Molding chuyển nhựa vào khuôn; Molding Compound; phun sợi, nhựa (Spray - up); đúc kéo (Pultrusion) nhiệt rắn; quấn nhiệt rắn (Filament Winding); ép khuôn; ép phun nhựa nhiệt rắn (Thermoset Injection Molding); đổ khuôn; lăn ép bằng tay; Prepregs nhiệt rắn; Electrospinning nhiệt rắn; túi chân không (Vaccum Bagging); Autoclave; gia công cơ CNC, Laser; tạo xấp.

Gia công hoàn thiện, gồm: i) 3 công nghệ lớp 2 (trang trí bề mặt; gia công cơ CNC, Laser; hàn, dán); ii) 14 công nghệ lớp 3 (sơn, phủ; in; hot Stamping; In-Mold Decorating; mạ; vát; khoan; vữa; tiện; phay; Laser; cắt tia nước; hàn; dán).

Lắp ráp, gồm: i) 3 công nghệ lớp 2 (thủ công; bán tự động; tự

động); ii) 12 công nghệ lớp 3 (lắp lẫn kiểu thủ công; lắp chọn kiểu thủ công; lắp sửa kiểu thủ công; lắp điều chỉnh kiểu thủ công; lắp lẫn kiểu bán tự động; lắp chọn kiểu bán tự động; lắp sửa kiểu bán tự động; lắp điều chỉnh kiểu bán tự động; lắp lẫn kiểu tự động; lắp chọn kiểu tự động; lắp sửa kiểu tự động; lắp điều chỉnh kiểu tự động).

Đo kiểm, gồm: i) 3 công nghệ lớp 2: hình dạng; tính chất vật lý, hóa học; tính chất cơ học; ii) 24 công nghệ lớp 3: kích thước; vị trí; biên dạng; tính chất điện; tính chất quang học; tính chất nhiệt; tính chất kháng môi trường và thời tiết; tỷ trọng; tính chất thẩm thấu với các tác nhân hóa học (khí, lỏng); tính chất cháy; tính chất kéo; tính chất uốn; tính chất nén; tính chất cắt trượt (shear); tính chất dãn (Creep); tính chất cơ nhiệt động (DMA); độ nhớt; độ bền va đập; độ bền dai; độ bền mỏi; độ cứng; độ mài mòn; độ bền xé rách; độ bền cào xước.

Từ kết quả xây dựng danh mục và cây công nghệ cho các công nghệ thành phần, có thể tổng hợp được danh mục và cây công nghệ trong ngành nhựa kỹ thuật tại Việt Nam bao gồm: 5 công nghệ lớp 1, 26 công nghệ lớp 2, 110 công nghệ lớp 3.

Hiện trạng phát triển

Theo danh mục công nghệ, thì ngành nhựa kỹ thuật được chia thành các nhóm: thiết kế sản phẩm, thiết kế - chế tạo khuôn, gia công sản phẩm, gia công hoàn thiện, lắp ráp và đo kiểm. Về mức độ quan trọng của các nhóm trong lớp 1 là thiết kế sản phẩm chiếm 30%, thiết kế và chế tạo khuôn chiếm 25%, gia công sản phẩm chiếm 20%, gia công hoàn thiện 10%, lắp ráp 5% và đo

kiểm 10%.

Thiết kế sản phẩm chiếm tỷ trọng cao trong danh mục công nghệ của ngành nhựa kỹ thuật Việt Nam, tuy nhiên đặc thù các thiết kế này tập trung ở các công ty “mẹ”, là các hãng nước ngoài đã có tên tuổi lớn trong các lĩnh vực sản xuất ô tô (Toyota), điện - điện tử (Samsung). Nó bao gồm toàn bộ các bí quyết của sản phẩm và do các công ty quyết định phương diện thị trường làm chủ. Ở nước ta, do việc lệ thuộc thị trường, nên việc thiết kế còn phụ thuộc nhiều vào nước ngoài.

Kết quả nghiên cứu và đánh giá của nhóm tác giả về trình độ công nghệ tại các khâu như sau: 1) Thiết kế sản phẩm: trình độ năng lực của định dạng các chức năng chính của sản phẩm đạt 52,5%, xác định các mục tiêu sản xuất đạt 59,4%, phương án trình bày đạt 67%, thiết kế ban đầu đạt 60,35% và thiết kế chi tiết - tối ưu hóa đạt 52,83% so với thế giới; 2) Thiết kế - chế tạo khuôn: thiết kế khuôn đạt 29,57%, gia công khuôn đạt 37,14%, nhiệt luyện và xử lý bề mặt khuôn đạt 15,71%, lắp ráp khuôn đạt 6,43% và đo kiểm khuôn đạt 29,57% so với thế giới; 3) Gia công sản phẩm: gia công nhựa nhiệt dẻo đạt 60,6% và gia công nhựa nhiệt rắn đạt 56,09% so với thế giới; 4) Gia công hoàn thiện: công nghệ trang trí bề mặt đạt 71%, gia công CNC laser đạt 78% và hàn dán đạt 63% so với thế giới; 5) Lắp ráp: lắp ráp thủ công trong nước đạt 88%, bán tự động đạt 74% và lắp ráp tự động đạt 56% so với thế giới; 6) Đo kiểm: đo kiểm hình dạng đạt 85%, đo kiểm tính chất hóa lý đạt 67,2%, đo kiểm tính chất cơ đạt 69% so với thế giới.

Để đánh giá được mối liên hệ giữa sản phẩm và công nghệ, các

tiêu chí phân cấp sản phẩm nhựa kỹ thuật đã được xây dựng. Tiêu chí phân cấp được chia thành hai nhóm là tiêu chí về dung sai kích thước và tiêu chí về bề mặt sản phẩm. Tiêu chí về dung sai kích thước được chia thành 3 cấp độ: cấp 1 có độ chính xác cao, cấp 2 có độ chính xác trung bình, cấp 3 có độ chính xác thông thường. Tiêu chí về bề mặt sản phẩm cũng được chia thành 3 cấp độ: cấp 1 có bề mặt láng, bóng hoặc vân; cấp 2 có bề mặt bóng hoặc bóng mờ; cấp 3 có bề mặt mờ.

Một trong những lĩnh vực sản phẩm nhựa kỹ thuật điển hình phải kể đến là các sản phẩm nhựa kỹ thuật trong ô tô. Tại Việt Nam, định hướng phát triển ngành công nghiệp ô tô giai đoạn đến 2025, tầm nhìn đến năm 2035 trở thành ngành quan trọng của đất nước. Hiện tại, Việt Nam có hơn 350 doanh nghiệp sản xuất các linh kiện/thiết bị liên quan đến ô tô với tổng công suất lắp ráp thiết kế khoảng 680.000 xe/năm. Dự báo đến năm 2030 Việt Nam có từ 466.000 đến 863.000 xe ô tô mới gia nhập thị trường. Đây là một trong những thị trường lớn nhất của ngành nhựa kỹ thuật. Với hiện trạng năng lực công nghệ ngành nhựa kỹ thuật đối với nhóm sản phẩm ô tô, Việt Nam có năng lực công nghệ tương đối cao ở phần lắp ráp, đạt 80% và gia công hoàn thiện đạt 75% so với thế giới; thiết kế, gia công mới đạt 50% và đo kiểm đạt 65% so với thế giới. Tuy nhiên, các doanh nghiệp lại tập trung chủ yếu gia công, gia công hoàn thiện và lắp ráp, thiết kế đạt gần 20% doanh nghiệp, còn đo kiểm là 40-60%. Từ đó cho thấy những dấu hiệu chưa cân đối giữa năng lực công nghệ và phân phối các doanh nghiệp trong lĩnh vực sản xuất các linh kiện nhựa trên ô tô, rất

cần sự trao đổi thông tin giữa các doanh nghiệp để đạt được sự cân bằng tốt hơn và tận dụng thế mạnh từ các doanh nghiệp.

*
* *

Ngày nay, thật khó để tưởng tượng nếu thế giới không có nhựa, tuy nhiên nhựa lại là một vật liệu tương đối mới, tồn tại khoảng hơn 100 năm. Từ đó đến nay, các sản phẩm nhựa nhanh chóng được sử dụng phổ biến trong hầu hết các lĩnh vực và trở thành một ngành mũi nhọn trong các ngành công nghiệp phụ trợ. Sản phẩm nhựa kỹ thuật là sản phẩm trung gian, do đó nó được nằm trong một quy trình chung của quá trình phát triển và chế tạo sản phẩm hoàn thiện. Quá trình đó tạo nên cây công nghệ (danh mục) ngành nhựa kỹ thuật, việc xác định danh mục và xây dựng cây công nghệ trong ngành nhựa kỹ thuật tại Việt Nam đã được thực hiện theo các lớp công nghệ lớp 1, lớp 2, lớp 3. Phương pháp đánh giá hiện trạng công nghệ được thực hiện bằng cách dựa trên điểm cho của các chuyên gia đối với từng công nghệ và đánh giá mức độ quan trọng của mỗi danh mục (nhóm) công nghệ trong từng lớp, từ đó tổng hợp điểm năng lực công nghệ của các lớp cao hơn. Xác định được danh mục công nghệ và đánh giá được hiện trạng ngành nhựa kỹ thuật Việt Nam sẽ cho thấy được bức tranh tổng thể về hiện trạng năng lực công nghệ ngành nhựa kỹ thuật tại Việt Nam hiện nay. Đây là căn cứ quan trọng giúp các cơ quan hữu quan hoạch định chính sách, chiến lược phát triển công nghệ này trong thời gian tới.