

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ TẠO HÌNH NHIỆT TRONG CHẾ TẠO XE KHÁCH GIƯỜNG NẪM Ở VIỆT NAM

APPLICATION OF THERMOFORMING TECHNOLOGY TO SLEEPER BUS MANUFACTURING IN VIETNAM

Ninh Quang Oanh¹, Trần Thị Minh Hậu¹, Phạm Xuân Mai²

¹Công ty Cổ phần Ô tô Trường Hải (Thaco); ninhquangoanh@thaco.com.vn

²Trường Đại học Bách khoa Tp HCM; pmai_2002@yahoo.com

Tóm tắt - Bài báo giới thiệu việc ứng dụng công nghệ tạo hình nhiệt để sản xuất nội địa hóa các sản phẩm của ô tô, góp phần nâng cao hàm lượng công nghệ và năng suất, hạ giá thành sản phẩm. Công nghệ này có khá nhiều ưu điểm: tạo ra những sản phẩm có hình dáng phức tạp tùy ý, có độ thẩm mỹ cao và dễ chế tạo. Do đó, thường áp dụng để sản xuất chi tiết nội thất ô tô có yêu cầu về hình dáng phức tạp và có yêu cầu về tính thẩm mỹ. Toàn bộ thiết bị tạo hình nhiệt đều do Công ty Cổ phần Ô tô Trường Hải (Thaco) tự thiết kế, chế tạo. Hiện nay công ty đang hợp tác với Phòng Thí nghiệm Composit, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội để triển khai công nghệ này trên các sản phẩm xe khách khác và xe tải để nâng cao hàm lượng công nghệ và chất lượng sản phẩm ô tô.

Từ khóa - nhựa nhiệt dẻo kỹ thuật; xe khách giường nằm; công nghệ ép phun; khuôn mẫu; kỹ thuật ngược.

Abstract - This paper introduces the thermoforming technology application to localize automobile parts, contributing to the amelioration of technology, productivity and cheapening prices of automobile parts. This application helps to make complex form parts which are highly attractive and easy to produce. Therefore, it is usually used for producing automobile interior parts which require a complex form and an aesthetic shape. The machinery, equipment and layout are designed and produced by Truong Hai Auto Corporation (Thaco). Currently, the Thaco is in association with Hanoi University of Technology Composite Laboratory to develop this technology for buses and trucks to enhance quality and technology content of automobiles.

Key words - engineering thermoplastic; sleeper bus; plastic injection technology; mold; reverse engineering.

1. Giới thiệu

1.1. Nhựa nhiệt dẻo kỹ thuật ứng dụng trong ô tô

Nhựa nhiệt dẻo kỹ thuật (NDKT; Engineering Thermo-plastics; ETP's) là một phân nhóm của vật liệu chất dẻo được sử dụng trong những trường hợp yêu cầu chất lượng cao hơn so với nhựa nhiệt dẻo thông dụng về tính chất cơ học (đặc biệt độ bền va đập), chịu nhiệt (khoảng 100°C và dưới 0°C). Nhựa NDKT có thể thay thế kim loại, gỗ, thủy tinh và gốm [1].

Trên cơ sở khảo sát, đánh giá các loại nhựa nhiệt dẻo kỹ thuật, Công ty Cổ phần Ô tô Trường Hải (Thaco) đã chọn một số NDKT phổ biến được sử dụng trong công nghiệp ô tô [2-5]:

- Polyamit (nylon, PA): có tính chất cơ học và độ chịu nhiệt cao, có độ chịu hóa chất, dầu khoáng, mỡ và các chất lỏng hydrocarbon rất tốt. PA là vật liệu chủ lực trong công nghiệp ô tô và các ngành công nghiệp khác. Khoảng một nửa các loại chi tiết được tạo hình từ PA được dùng trong ô tô.

- Polycarbonat (PC): có độ chịu va đập rất tốt cùng với cân bằng tốt các tính chất trong khoảng nhiệt độ rộng. Tính chống lão hóa của PC cũng rất tốt. PC có khả năng tái chế, những chi tiết nội thất đã được chế tạo từ 100% vật liệu tái sinh. PC có nhược điểm là bị nứt do ứng suất, nên không được sử dụng cho mục đích chịu lực.

- Acrylonitril-Butadien-Styren (ABS): ABS được sử dụng làm các chi tiết trang trí bên trong như các panel cửa và các panel che trang bị, và các chi tiết bên ngoài như bao gương, đai. ABS thường không được ứng dụng trong các kết cấu chịu lực và va đập.

Polyvinylclorit (PVC): PVC là loại vật liệu có rất nhiều công dụng. PVC là vật liệu rất cứng nếu không hóa dẻo. PVC chịu khí hậu tốt, giữ nguyên các tính chất cơ

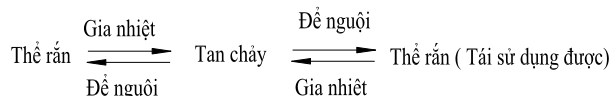
học và màu sắc, nên thích hợp cho ứng dụng phía ngoài ô tô. Tuy nhiên, do nhiệt độ và áp suất tạo hình cao, nên hạn chế chủng loại và hình dáng sản phẩm.

Polypropylen (PP): PP là nhựa nhiệt dẻo có hiệu quả giá thành cao và khối lượng riêng thấp, có độ bền kéo tốt và chịu môi trường rất tốt. Khi gia cường bằng sợi thủy tinh, độ bền kéo, độ bền va đập, độ bền uốn, mô đun và nhiệt độ biến dạng dưới tải trọng tăng lên đáng kể, còn độ dẫn dài bị giảm.

1.2. Tổng quan về công nghệ tạo hình nhiệt

Công nghệ tạo hình nhiệt hay còn gọi là hút định hình chân không nhựa (thermoforming) là công nghệ dùng phôi tấm nhựa để ép thành từng chi tiết có hình dạng khác nhau, bằng phương pháp gia nhiệt tấm nhựa và hút chân không, để định hình chi tiết theo khuôn đã định. Cụ thể, công nghệ này dùng tấm nhựa để ép thành từng chi tiết có hình dạng khác nhau bằng phương pháp gia nhiệt tấm nhựa và hút chân không để định hình chi tiết theo hình dạng khuôn đã định sẵn.

Về bản chất, nhựa hoặc cao phân tử do nhiệt độ thay đổi dẫn đến biến dạng. Kết cấu phân tử đa số là hình dạng dây xích thẳng, dưới nhiệt độ bình thường ở dạng rắn, tăng nhiệt độ sẽ trở nên dẻo hoặc lỏng, sau khi ép và để nguội sẽ trở lại trạng thái rắn. Hơi giống băng, sự thay đổi trạng thái của nó có thể ngược lại:

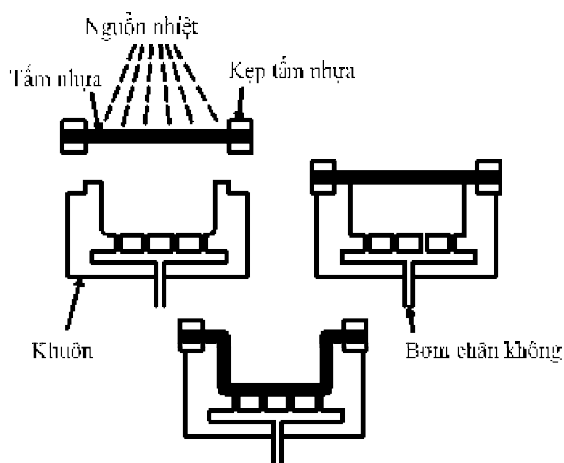


Nguyên lý vận hành như Hình 1.

Nguyên liệu là các tấm nhựa ABS – PVC (có phủ một lớp PVC phía trên) có kích thước 2,500 x 1,500 x 4mm, được đặt trên bàn của buồng máy hút chân không (còn gọi là máy định hình chân không). Tùy theo kích thước của

linh kiện được chế tạo mà ta sắp đặt phía dưới các loại khuôn phù hợp, để tận dụng hết diện tích tấm nhựa tránh lãng phí. Tiếp đến là tiến hành gia nhiệt tại 6 vùng khác nhau cho tấm nhựa bị mềm và giãn nở tùy theo từng vùng. Sau khi gia nhiệt xong, sẽ thực hiện việc hút chân không. Dưới áp suất chân không này, tấm nhựa sẽ bị hút ép sát các khuôn bên dưới, định hình nên sản phẩm theo biên dạng khuôn. Sau một thời gian nhất định, tiến hành phun sương hơi nước làm nguội sản phẩm và sau đó tháo khuôn sẽ được sản phẩm hoàn chỉnh.

- Đặc điểm của công nghệ tạo hình nhiệt là quá trình gia nhiệt và hút chân không, làm nguội phải tiến hành đều đặn và liên tiếp theo một chu kỳ nhất định.
- Thời gian chu kỳ hầu như không thay đổi nhiều và phụ thuộc vào số lượng, kích thước và độ phức tạp của các sản phẩm.
- Chất lượng và năng suất của sản phẩm phụ thuộc vào chất lượng gia nhiệt, chất lượng của khuôn mẫu.



Hình 1. Sơ đồ công nghệ tạo hình nhiệt

1.3. Khả năng công nghệ

- Thời gian tạo ra sản phẩm nhanh, nhiều sản phẩm cùng một lúc.
- Sản phẩm đa dạng và mang tính thẩm mỹ cao.
- Khối lượng sản phẩm nhẹ.
- Năng suất cao, phù hợp cho cả sản xuất đơn chiếc và sản xuất hàng khối với số lượng lớn

Ngoài máy định hình chân không ra, để thực hiện công nghệ tạo hình nhiệt, cần có các thiết bị đi kèm như: khuôn mẫu, bơm và bồn chân không, thiết bị gá kẹp, bàn và thiết bị gia nhiệt, súng phun nước làm nguội, bàn gia công, hoàn thiện sản phẩm và một số dụng cụ khác....

2. Lựa chọn thông số và thiết bị công nghệ tạo hình nhiệt chủ yếu cho 9 chi tiết điển hình [7]

2.1. Lựa chọn 9 chi tiết điển hình

Công nghệ tạo hình nhiệt chủ yếu dùng để chế tạo các chi tiết nội thất của ô tô. Trong nội thất xe khách giường nằm, có khá nhiều chi tiết có thể dùng để thực hiện. Chúng tôi chọn 9 chi tiết điển hình của nội thất xe khách giường nằm làm đối tượng nghiên cứu và sản xuất thử nghiệm. Những chi tiết này trước kia được làm bằng kim

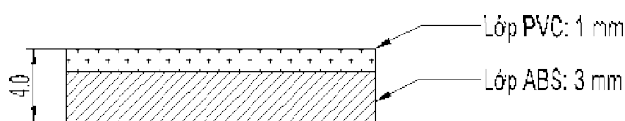
loại hoặc vật liệu composit lẫn tay, nên có trọng lượng lớn và tính thẩm mỹ kém. 9 chi tiết này có hình dạng và đặc điểm như Bảng 1. Khi các chi tiết này được chế tạo hoàn chỉnh, sẽ tạo tiền đề để sản xuất các chi tiết khác của xe khách giường nằm bằng công nghệ tạo hình nhiệt.

Bảng 1. Chín chi tiết điển hình

Tt	Tên sản phẩm	Hình ảnh	SL /lxe
1	Ôp la phòng đầu		1
2	Ôp la phòng đuôi		1
3	Ôp trang trí bên bên phải		1
4	Ôp trang trí bên bên trái		1
5	Ôp trụ kính chắn gió trước phải		1
6	Ôp trụ cửa hành khách		1
7	Ôp trụ cửa tài		1
8	Ôp chân kính sau bên trái		1
9	Ôp chân kính sau bên phải		1

2.2. Chọn vật liệu cho 9 chi tiết điển hình

Sau khi tiến hành một số thí nghiệm đối chứng, kết hợp tham khảo các vật liệu tương tự của một số mẫu xe khách nước ngoài cùng loại, chúng tôi chọn loại vật liệu là nhựa tấm ABS - PVC. Loại tấm nhựa này có kích thước và tính chất như sau:



Hình 2. Mặt cắt vật liệu nhựa tấm

- Kích thước 2.500 x 1.500 x 4mm;
- Lớp ABS, màu trắng sữa dày 3mm;
- Lớp PVC, màu xám nhạt, dày 1mm;
- Nhiệt độ biến dạng do nhiệt nhựa ABS: 60°C~120°C;
- Nhiệt độ bốc cháy nhựa PVC: 330°C~380°C;
- Thân thiện với môi trường, màu sắc đẹp.

Chính vì những ưu điểm trên phù hợp với sản xuất,

nên Thaco chọn loại nhựa ABS - PVC là vật liệu nhựa tấm dùng để sản xuất các linh kiện nhựa nội thất cho xe khách giường nằm. Bảng 2 trình bày những thông số kỹ thuật chính của nhựa ABS.

Bảng 2. Các thông số kỹ thuật của nhựa ABS

TT	Đặc tính	Phương pháp thử	Đơn vị	Giá trị
1	Độ bền kéo	ASTM D638	Kg/cm ²	485
2	Độ giãn dài	ASTM D638	%	20
3	Độ bền uốn	ASTM D790	Kg/cm ²	780
4	Hệ số uốn	ASTM D790	Kg/cm ²	27.000
5	Độ bền va đập	ASTM D256	Kg-cm/cm	23
6	Hệ số chảy	ASTM D1238	g/10min	1,8
7	Độ cứng	ASTM D785	R scale	110
8	Nhiệt độ làm mềm	ASTM D1525	°C	150

2.3. Chọn phương án công nghệ làm khuôn

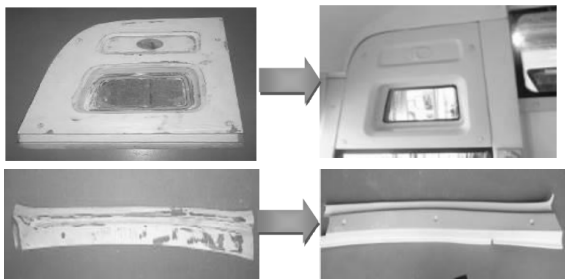
Trong thực tế, nội thất của xe khách giường nằm thể hiện tính thẩm mỹ bên trong của xe. Do vậy, theo nhu cầu và thị hiếu của khách hàng, hình dáng, mẫu mã, màu sắc của các chi tiết nội thất trong xe khách phải luôn được thay đổi. Tuy nhiên, điều này gặp khó khăn là khuôn mẫu khó thay đổi liên tục được, vì như vậy giá thành khuôn mẫu sẽ cao, dẫn đến giá linh kiện tăng. Do đó, việc lựa chọn công nghệ làm khuôn là rất quan trọng, phụ thuộc vào nhiều yếu tố như:

- Hình dáng bên ngoài;
- Khối lượng;
- Vật liệu;
- Sản lượng hàng năm;
- Số lượng từng chi tiết trên một bản định hình;
- Chi phí sản xuất khuôn.

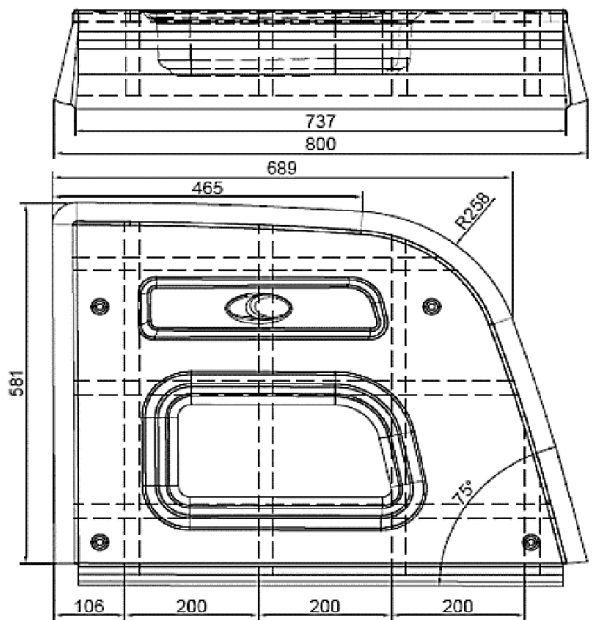
Trên cơ sở nghiên cứu và từ thực tế sản xuất, chúng tôi đã quyết định chọn khuôn cho công nghệ tạo hình nhiệt là khuôn gỗ, thường được chọn gỗ mít để dễ chế tạo vì loại gỗ này không bị biến dạng ở nhiệt độ gia nhiệt khi hút định hình chân không. Loại khuôn này có các ưu điểm:

- Giá thành gia công khuôn rẻ;
- Dễ gia công khuôn mẫu;
- Thay đổi thiết kế kiểu dáng dễ dàng.

Khuôn gỗ được gia công định hình theo phương pháp kỹ thuật ngược (Reverse Engineering) [6], được phủ bề mặt bằng một lớp nhựa polyester để chống ẩm mốc. Tùy theo hình dáng khuôn mà ta khoan một số lỗ hút chân không có đường kính 2- 3mm để có phân bố áp suất đồng đều.



Hình 3. Hình ảnh khuôn gỗ cho các chi tiết nội thất



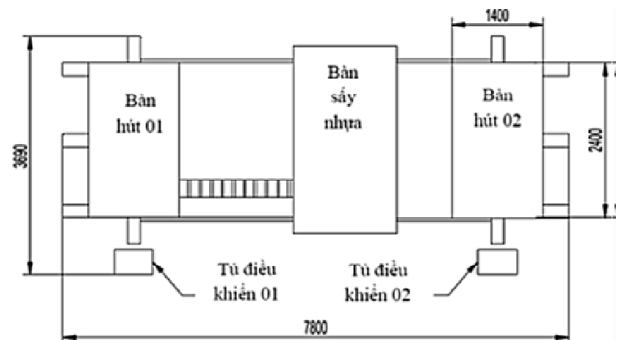
Hình 4. Bản vẽ khuôn cho một chi tiết nội thất

2.4. Thiết kế bố trí hệ thống thiết bị

Để đem lại năng suất cao trong quá trình sản xuất thì việc lựa chọn và bố trí các máy móc thiết bị hợp lý là rất cần thiết. Hệ thống thiết bị tạo hình nhiệt chủ yếu là bàn gia nhiệt và bàn hút định hình chân không. Việc lựa chọn phương án bố trí thiết bị cho dây chuyền sao cho phù hợp trước hết phải dựa vào số lượng và quy cách của sản phẩm:

- Số lượng các chi tiết ;
- Số khuôn có thể bố trí trên một bàn hút định hình chân không.

Chúng tôi bố trí 2 bàn hút định hình chân không đi cùng một bàn gia nhiệt (bàn sấy nhựa) như Hình 5. Bố trí theo phương pháp này cho phép cùng lúc có thể sản xuất với sản lượng gấp đôi, nâng cao năng suất dây chuyền.



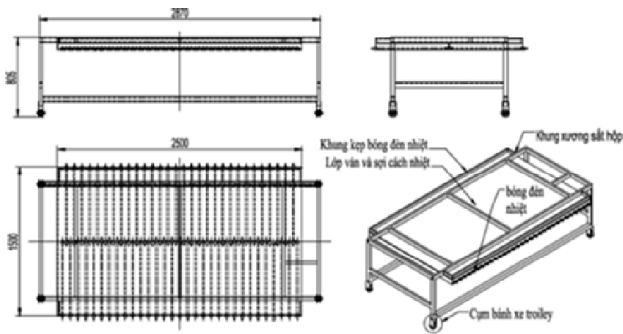
Hình 5. Sơ đồ bố trí thiết bị tạo hình nhiệt

2.4.1. Bàn và thiết bị gia nhiệt

Thông số chính của bàn và thiết bị gia nhiệt là nhiệt độ gia nhiệt để làm mềm và dẫn nở nhựa tấm. Hình 6 trình bày quy cách của một bàn gia nhiệt. Bàn gia nhiệt dùng bóng đèn hồng ngoại để gia nhiệt.

Dựa vào đặc điểm kỹ thuật công nghệ tạo hình nhiệt:

- Kích thước nhựa tấm: 2.500 x 1.500 x 4 mm;
- Nhiệt độ gia nhiệt nhựa tấm: 246°C~284°C;
- Thời gian sấy: 4±1 phút.

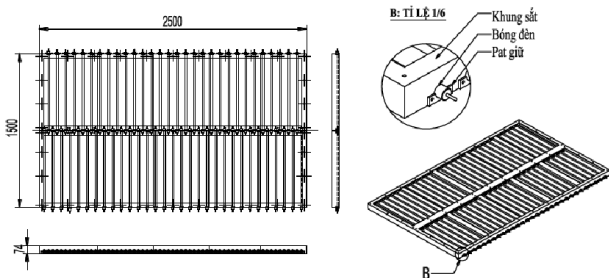


Hình 6. Sơ đồ bố trí thiết bị bàn gia nhiệt

Chọn khung kẹp bóng đèn nhiệt (hồng ngoại) với kích thước 2.500 x 1.500 mm.

2.4.2. Lựa chọn bóng đèn gia nhiệt

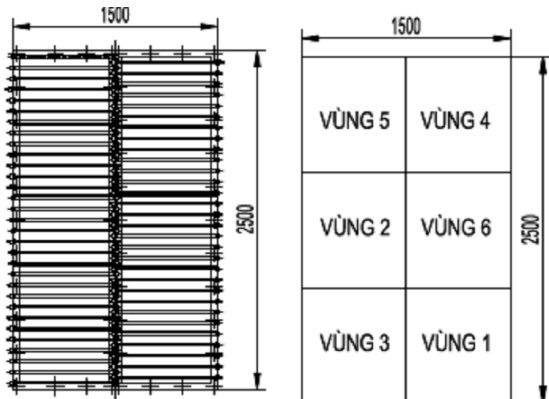
Để tăng năng suất, đảm bảo thời gian gia nhiệt 4 ± 1 phút. Chọn loại bóng đèn hồng ngoại có công suất lớn 800 w, số lượng bóng đèn: 60 bóng chia đều trên diện tích tỏa nhiệt 2.500 x 1.500 mm. Bóng đèn nhiệt được đặt trong khung như Hình 7.



Hình 7. Bố trí bóng đèn hồng ngoại gia nhiệt

Sơ đồ phân bố nhiệt độ của các vùng được thể hiện như Hình 8:

- Vùng 1: $265^{\circ}\text{C} \pm 50^{\circ}\text{C}$;
- Vùng 2: $250^{\circ}\text{C} \pm 50^{\circ}\text{C}$;
- Vùng 3: $250^{\circ}\text{C} \pm 50^{\circ}\text{C}$;
- Vùng 4: $235^{\circ}\text{C} \pm 50^{\circ}\text{C}$;
- Vùng 5: $245^{\circ}\text{C} \pm 50^{\circ}\text{C}$;
- Vùng 6: $260^{\circ}\text{C} \pm 50^{\circ}\text{C}$.



Hình 8. Sơ đồ các vùng gia nhiệt

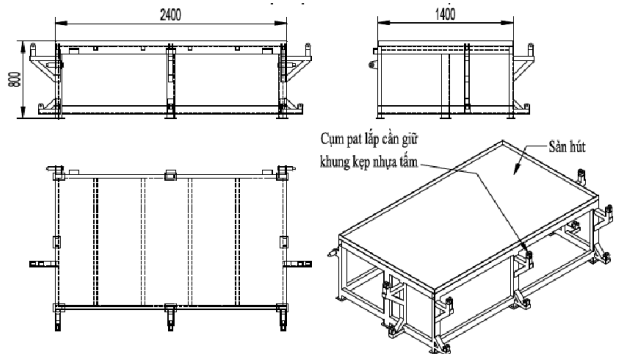
2.4.3. Bàn hút chân không

Kích thước khung kẹp nhựa tấm:

- Chọn kích thước bao 2.500 x 1.500 mm: để phù hợp với kích thước tấm nhựa.

- Kích thước bàn hút chân không phải nhỏ hơn để lọt lòng trong khung kẹp tấm nhựa. Nên ta chọn bàn hút chân không với kích thước 2.400 x 2.400 x 800 mm, trong đó 800 mm là chiều cao của bàn để thuận tiện, dễ thao tác làm việc.

Bàn hút chân không được chọn theo kích thước khung kẹp nhựa tấm, trên mặt bàn hút có khoan các lỗ nhỏ có đường kính 10 mm, cách nhau từ 100 – 150 mm để hút chân không (Hình 9). Trên bàn hút chân không có thiết kế các cơ cấu gá kẹp khung nhựa tấm, đảm bảo độ kín khít cho buồng chân không. Khi tấm nhựa đã được gia nhiệt phủ lên trên bề mặt khuôn tạo một vùng kín bao quanh khuôn, lúc này bật hệ thống hút chân không và áp suất chân không thông qua các lỗ nhỏ trên bàn để khuôn và các lỗ trên khuôn sẽ hút tấm nhựa. Lúc này tấm nhựa đang ở trạng thái mềm, nên bị hút vào áp sát khuôn, định hình nên sản phẩm theo hình dáng và biên dạng khuôn.



Hình 9. Bàn hút chân không

2.4.4. Bồn chân không

Thể tích bồn chân không được tính chọn như sau:

Thể tích hút chân không ở bàn hút: $V_{ck} = V_{bh} - V_k$

- V_{ck} : thể tích khoảng hút chân không;
- V_{bh} : Thể tích khoảng hút chân không của bàn hút (tính cho khuôn cao nhất và có diện tích nhỏ nhất);
- V_k : thể tích khuôn;
- Diện tích hút nhựa tấm: $S = 1,5 \times 2,5 = 3,75\text{m}^2$.

Chiều cao khoảng không gian hút, tính cho khuôn của sản phẩm cao nhất: $H = 350\text{ mm}$,

Ta có $V_{bh} = S \times H = 3,75 \times 0,350 = 1,312\text{m}^3$.

Theo kinh nghiệm chọn dung tích bồn chân không V_b với hệ số thể tích là 3,5,

Ta có $V_b = 3,5 \times V_{bh} = 3,5 \times 1,312 = 4,59\text{ m}^3$.

Theo thông số có sẵn ngoài thị trường ta chọn loại bồn 5.000 lít = 5 m³,

Chọn kiểu bồn đứng để tiết kiệm diện tích nhà xưởng.

3. Quy trình công nghệ tạo hình nhiệt cho 9 chi tiết điển hình [7]

3.1. Một số thông số công nghệ chính trong quy trình

- Nhựa tấm ABS – PVC, kích thước 2500x1500x4mm, lớp ABS dày 3mm và lớp PVC phủ trên dày 1mm;
- Khuôn định hình bằng vật liệu gỗ phủ nhựa polyester
- Nhiệt độ gia nhiệt: $246^{\circ}\text{C} \sim 284^{\circ}\text{C}$, phụ thuộc vào loại vật liệu nhựa, được chia làm 6 vùng như đã nói ở

mục 2.4.3 tùy theo tính chất phức tạp và hình dáng của khuôn-sản phẩm, tạo điều kiện cho tấm nhựa dẫn nở định hình phù hợp sản phẩm;

- Thời gian gia nhiệt: 4 ± 1 phút;
- Áp suất chân không tại bàn hút định hình: -76 cmHg;
- Thời gian hút chân không: (35~45) giây;
- Phun sương hơi nước làm nguội lên bề mặt sản phẩm (với nhiệt độ nước là nhiệt độ môi trường $30-35^{\circ}\text{C}$) nhằm tránh lớp nhựa PVC khỏi bị cháy, rách;
- Thời gian làm nguội: 1 phút.

3.2. Sơ đồ quy trình công nghệ tạo hình nhiệt

Sơ đồ quy trình như Hình 10:



Hình 10. Sơ đồ quy trình tạo hình nhiệt

3.3. Một số thông số năng suất sản xuất chính

Yêu cầu năng suất sản xuất (tính theo ngày cao nhất): 5 bộ cho 1 xe khách giường nằm/ ngày.

Số lượng chi tiết cao nhất của chuyển trong ngày:

- Sản phẩm nhỏ: $5 \times 5 = 25$ sản phẩm;
- Sản phẩm lớn: $4 \times 5 = 20$ sản phẩm;
- Tổng cộng 45 sản phẩm;

Thời gian làm việc/ ngày: 8h (A) = 480 phút.

Thời gian hoàn thiện 1 sản phẩm tùy theo kích thước lớn hoặc nhỏ:

Cho sản phẩm kích thước nhỏ: $\sum T_{\text{nhỏ}} = 37$ phút;

Cho sản phẩm kích thước lớn: $\sum T_{\text{lớn}} = 50$ phút.

Dây chuyền hoạt động liên tục:

Thời gian cho ra sản phẩm nhỏ đầu tiên (B1): 37 phút;

Thời gian cho ra sản phẩm lớn đầu tiên (B2): 50 phút;

Thời gian của 1 công đoạn sản xuất lâu nhất (C): theo quy trình trên: $C = 10$.

Gọi (D) là số sản phẩm làm được/ ngày theo quy trình trên ta có:

- Đối với sản phẩm nhỏ: $D_{\text{sp nhỏ}} = (A - B1)/C = (480 - 37)/10 = 44.3$ sản phẩm;
- Đối với sản phẩm lớn: $D_{\text{sp lớn}} = (A - B2)/C = (480 - 50)/10 = 43$ sản phẩm.

Như vậy, để chỉ sản xuất riêng bộ nội thất xe khách giường nằm thì dây chuyền tạo hình nhiệt hoàn toàn có thể đáp ứng được nhu cầu sản xuất hiện nay và trong tương lai của công ty.

4. Ứng dụng để chế tạo các chi tiết phức tạp khác

Trên cơ sở nghiên cứu thử nghiệm cho 9 chi tiết điển hình thành công, chúng tôi đã tiến hành sản xuất hàng loạt các chi tiết nội thất của xe khách các loại. Điều này cho phép giảm trọng lượng xe, giảm giá thành và nâng cao chất lượng nội thất, nâng cao tính thẩm mỹ cho xe khách.

Đáng chú ý là toàn bộ thiết bị và dây chuyền tạo hình nhiệt đều do công ty tự thiết kế, chế tạo với công nghệ phù hợp theo tình hình sản xuất của từng giai đoạn, có thể nâng cao công suất trong tương lai. Dưới đây là một số hình ảnh thiết bị tạo hình nhiệt do công ty chế tạo:



Hình 11a. Thiết bị gia nhiệt tấm nhựa



Hình 11b. Bàn hút định hình chân không và khuôn

5. Kết luận và hướng phát triển

Xe khách giường nằm là một trong những sản phẩm chủ lực của Công ty Cổ phần Ô tô Trường Hải. Hiện nay và trong tương lai hội nhập khu vực Asean vào năm 2018, xe khách giường nằm phải có tỉ lệ nội địa hóa cao, giá thành cạnh tranh được với các loại xe khách khác của khu vực.

Nhựa nhiệt dẻo kỹ thuật hiện đang ngày càng được ứng dụng để sản xuất các linh kiện nội và ngoại thất ô tô trên thế giới, ở Việt Nam đang được một số nhà sản xuất ứng dụng chế tạo thử cho xe khách các loại, tuy nhiên gặp nhiều khó khăn về công nghệ.

Công nghệ tạo hình nhiệt là một công nghệ tiên tiến đã được Công ty Cổ phần Ô tô Trường Hải ứng dụng thành công để chế tạo các chi tiết nội thất xe khách, từ đó nâng cao tỷ lệ nội địa hóa của xe, giảm giá thành và nâng cao hàm lượng khoa học công nghệ của sản phẩm.

Trên cơ sở này, chúng tôi đã tiến hành ứng dụng tiếp trên các loại linh kiện khác của xe khách, xe tải và xe du lịch trong tương lai.

Bài báo này được thực hiện trong khuôn khổ đề tài nghiên cứu khoa học “*Nghiên cứu công nghệ và thiết bị chế tạo các chi tiết nội thất bằng nhựa cho xe khách giường nằm cao cấp mang thương hiệu Việt Nam sử dụng kỹ thuật nhiệt dẻo*”, của dự án KHCN cấp nhà nước “*Nghiên cứu thiết kế chế tạo xe khách giường nằm cao*

cấp mang thương hiệu Việt Nam” do Thaco chủ trì.

Chúng tôi chân thành cảm ơn Bộ KHCN, Ủy ban Nhân dân tỉnh Quảng Nam đã tạo điều kiện thuận lợi để hoàn thành đề tài này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Thái Hoàng, Đỗ Quang Thắm, “Nghiên cứu khả năng cháy nhót, tính chất cơ lý và cấu trúc của vật liệu polyme blend polyetylen/polyamid/polyetylen-g-acrylamit”, *Tạp chí Hóa học*, T43, N4, tr.419-423 (2005).
- [2] Charles A. Harper. Handbook of Plastics, Elastomers and Composites. McGraw-Hill, New York ... Toronto. 1996.
- [3] Engineered Materials Handbook: Vol.2. Engineering Plastics, ASM International, 1988.
- [4] Mod. Plast., MPE Suppl., 1990.
- [5] Richardson, Terry L., Industrial Plastics: Theory and Application, Delmar Publishers, Inc., 1989.
- [6] Phạm Xuân Mai, *Ứng dụng kỹ thuật ngược (Reverse Engineering) trong thiết kế ô tô*. Thaco New, 11/2011
- [7] Thaco, *Tài liệu công nghệ tạo hình nhiệt lưu hành nội bộ của công ty sản xuất linh kiện nhựa Chu Lai – Trường Hải*, 2014.

(BBT nhận bài: 07/07/2015, phản biện xong: 01/10/2015)