BỘ CÔNG THƯƠNG

EMBASSY OF DENMARK
Hanoi

Danish Energy Agency



HƯỚNG DẪN KỸ THUẬT CHO NGÀNH NHỰA

Hà Nội, 2022

HƯỚNG DẪN KỸ THUẬT CHO NGÀNH NHỰA

Tài liệu được xây dựng với sự hợp tác của:

Cục Đổi mới sáng tạo, Chuyển đổi xanh và Khuyến công, Bộ Công Thương

Cục Năng lượng Đan Mạch

Viegand Maagøe

LỜI CẢM ƠN

Hướng dẫn kỹ thuật cho ngành nhựa là tài liệu được xây dựng trong khuôn khổ Hợp phần 3 - Phát triển carbon thấp trong ngành công nghiệp của Chương trình Hợp tác Đối tác Năng lượng Việt Nam – Đan Mạch giai đoạn 2020-2025 (DEPP3). Tài liệu do Cục Đổi mới sáng tạo, Chuyển đổi xanh và Khuyến công, Bộ Công Thương phối hợp với Cục Năng lượng Đan Mạch thực hiện, với sự hỗ trợ của Đại sứ quán Đan Mạch tại Hà Nội.

Bản quyền

Nội dung thông tin trong tài liệu này có thể được sử dụng, chia sẻ hoặc tái bản với mục đích phi thương mại, nhưng phải trích dẫn đầy đủ nguồn thông tin, trừ trường hợp có quy định khác. Các trích dẫn (tiếng Việt) cần được ghi chú như sau: *Cục Đổi mới sáng tạo, Chuyển đổi xanh và Khuyến công (Bộ Công Thương) & Cục Năng lượng Đan Mạch: Hướng dẫn kỹ thuật cho ngành nhựa*.

Liên hệ

Cục Đổi mới sáng tạo, Chuyển đổi xanh và Khuyến công, Bộ Công Thương

Địa chỉ: 54 Hai Bà Trưng, phường Cửa Nam, Hà Nội

MỤC LỤC

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT 2

1 Công nghiệp nhựa Việt Nam 3

1.1 Giới thiệu 3

2 Các giải pháp tiết kiệm năng lượng theo các công nghệ sản xuất ngành nhựa . 5

2.1 Công nghệ thổi chai 6

2.2 Công nghệ ép đùn 9

2.3 Công nghệ ép phun 12

2.4 Thiết bị chung 19

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

BM_i	: Giải pháp của công nghệ thổi chai
E_i	: Giải pháp của công nghệ ép đùn
G_i	: Các giải pháp chung
PE	: Nhựa PP - Polyetylen
PVC:	: Nhựa PVC
PP:	: Nhựa PP - Polypropylene
PET:	: Nhựa PET
TIM_i	: Giải pháp của công nghệ ép phun

1 Công nghiệp nhựa Việt Nam

1.1 Giới thiệu

Ngành nhựa Việt Nam được hình thành từ những năm 1959, 1960 với một số doanh nghiệp sản xuất nhựa bao bì như Công ty nhựa bao bì và xuất khẩu Hà Nội, Công ty Cổ phần Nhựa Rạng Đông, Công ty Cổ phần Nhựa Tân Tiến. Cho đến nay số lượng công ty hoạt động trong ngành nhựa đã tăng lên gấp nhiều lần.

Theo số liệu từ Tổng cục thống kê, số doanh nghiệp ngành nhựa tăng nhanh từ 1150 năm 2013 lên khoảng hơn 6000 doanh nghiệp năm 2019, đa số tập trung ở miền Nam chủ yếu là TP. Hồ Chí Minh, Bình Dương, Đồng Nai, Long An, số doanh nghiệp tập trung ở miền Bắc và miền Trung khá thấp. Đây là ngành thu hút nhân công lớn hơn 250.000 lao động năm 2021 theo số liệu của Hiệp hội Nhựa. Doanh thu ngành nhựa tính đến tháng 10/2021 ước tính 22,466 tỷ đô la Mỹ, tăng 28.9% cùng kỳ năm 2020. Kim ngạch xuất khẩu 3,974 tỷ đô la, chiếm tỷ trọng tương 14,6% so với doanh thu.

Nguyên liệu nhựa nguyên sinh của Việt Nam vẫn phụ thuộc chủ yếu vào nguyên liệu nhập khẩu. Mức tăng trưởng Doanh thu cao do có sự tác động rất mạnh của việc tăng giá Nguyên liệu Nhựa nhập khẩu để phục vụ sản xuất, mức tăng trưởng dao động từ 11,2% - 22% tùy vào từng loại nguyên liệu so với cùng kỳ 2020 và trên thực tế doanh nghiệp Nhựa có thị trường tiêu thụ chủ yếu ở nội địa thì đang lỗ do hàng loạt các chi phí phát sinh từ các đợt giãn cách cộng hưởng với mức cầu của thị trường chưa có dấu hiệu khôi phục ở mức khả quan.

Nhiều nhà sản xuất đã bắt đầu tập trung đầu tư nâng cấp thiết bị, cải thiện chất lượng sản phẩm và mẫu mã. Bên cạnh đó vẫn có nhiều công ty vẫn sử dụng thiết bị, máy móc lạc hậu, công nghệ sản xuất cũ. Đặc biệt hầu hết những công nghệ này đều tiêu tốn năng lượng, ô nhiễm môi trường và sản phẩm chưa đảm bảo tính cạnh tranh.

Trên thế giới có nhiều công nghệ khác nhau, ở Việt Nam phổ biến đang được áp dụng trong ngành nhựa bao gồm:

- Công nghệ thổi chai;
- Công nghệ ép phun;
- Công nghệ ép đùn.

Ở Việt Nam, sản phẩm nhựa đa dạng phong phú, phục vụ hầu khắp cho các lĩnh vực, và sự phát triển tương ứng cũng khá khác nhau:

- **Nhựa bao bì:**

Tiềm năng tăng trưởng phụ thuộc vào các ngành sản phẩm cuối cùng như thực phẩm, đồ uống. Chỉ số sản xuất của sản phẩm bao bì trung gian (phục vụ cho quá trình sản xuất tiếp theo) năm 2020 tăng 5.3% so với cùng kỳ năm 2019. Thúc đẩy cho sự tăng trưởng của ngành bao bì nhựa, đặc biệt là bao bì mềm và bao bì PET thực phẩm là sự phát triển các ngành công nghiệp phụ trợ cho ngành hàng tiêu dùng như thực phẩm đóng gói, đồ uống đóng hộp, đóng chai…

- **Nhựa gia dụng/ Nhựa kỹ thuật:**

Suất tiêu thụ cao nhưng chịu sức ép cạnh tranh lớn từ đối thủ ngoại. Chỉ số sản xuất của những sản phẩm phục vụ cho tiêu dùng của dân cư tăng 10,9%. Theo thống kê do tỷ lệ người tiêu dùng sử dụng các sản phẩm Việt Nam ngày càng gia tăng kéo theo mức tiêu thụ của sản phẩm Nhựa ngày càng cao. Hiện nay trong hệ thống các siêu thị của Việt Nam ở mặt hàng Nhựa có đến 85% - 90% là các sản phẩm Nhựa mang thương hiệu Việt Nam.

Tuy nhiên, công nghệ thấp dẫn đến sản phẩm không đồng đều về mặt chất lượng cũng như tiềm lực tài chính còn hạn chế, các doanh nghiệp nhựa gia dụng hiện đang đối mặt với sức ép cạnh tranh từ đối thủ ngoại, mà tiêu biểu là thương hiệu nhựa gia dụng Lock&Lock, Typerware. Các sản phẩm cao cấp của doanh nghiệp ngoại với chất lượng tốt có biên lợi nhuận tốt hơn so với các sản phẩm Việt Nam chất lượng trung bình.

Các nước trong khu vực Đông Nam Á chú trọng các sản phẩm nhựa kỹ thuật, doanh nghiệp Việt Nam lại chủ yếu làm nhựa gia dụng và bao bì vì có giới hạn về tiềm lực (tài chính & nhân lực chất lượng cao) và những dòng sản phẩm này có mãi lực tốt tại thị trường nội địa. Công nghệ yếu kém khiến các doanh nghiệp Việt Nam khó có thể sản xuất được các loại sản phẩm nhựa có hàm lượng kỹ thuật cũng như giá trị gia tăng cao như các sản phẩm thuộc nhóm nhựa vật liệu xây dựng và nhựa kỹ thuật.

Công ty nhựa kỹ thuật ở Việt Nam chủ yếu sản xuất sản phẩm phục vụ cho các doanh nghiệp sản xuất có vốn đầu tư nước ngoài thuộc các ngành sản xuất xe máy, thiết bị điện, điện tử… đến từ Hàn Quốc và Nhật Bản như Honda, Yamaha, Canon, Samsung…

- **Nhựa xây dựng:**

Bất động sản và xây dựng chững lại do độ trễ của các dự án cơ sở hạ tầng thuộc các dự án công và sự tăng trưởng ở mức rất thấp của phân khúc nhà ở dân cư. Chỉ số sản xuất của những sản phẩm là tư liệu sản xuất năm 2019 tăng 5,9%.

Thị phần mảng nhựa xây dựng chỉ chiếm 1% của tổng ngành nhựa nhưng phát triển khá nhanh, đến 15 - 20%/năm. Hiện nay, cả nước có xấp xỉ 200 doanh nghiệp đang hoạt động trong 2 mảng là ống nhựa xây dựng và nhựa vật liệu xây dựng. Kỳ vọng cùng với sự phục hồi dù chậm của các nền kinh tế lớn và Việt Nam đang là điểm sáng duy nhất về tăng trưởng kinh tế trong năm 2020 ở khu vực Đông Nam Á sẽ tạo động

lực cho ngành nhựa xây dựng tăng trưởng với tốc độ tăng trưởng thực trung bình khoảng 6%/năm trong giai đoạn 2021 – 2024.

2 Các giải pháp tiết kiệm năng lượng theo các công nghệ sản xuất ngành nhựa

Một số giải pháp tiết kiệm năng lượng cho các công nghệ sản xuất ngành Nhựa:

I	**Công nghệ thổi chai**
BM1	Thu hồi khí nén áp suất cao
BM2	Bọc bảo ôn cho trục đùn máy thổi chai
BM3	Lắp đặt biến tần cho máy thổi
II	**Công nghệ ép đùn**
E1	Lắp đặt biến tần cho máy đùn tấm
E2	Thay thế bộ phận gia nhiệt cho máy đùn
E3	Bọc bảo ôn trục đùn của máy đùn
III	**Công nghệ ép phun**
TIM1	Thay thế hệ thống làm mát cho nòng xylanh của máy ép nhựa
TIM2	Bảo bảo ôn cho nòng xylanh của máy ép nhựa
TIM3	Lắp đặt biến tần điều khiển tốc độ động cơ bơm dầu thuỷ lực
TIM4	Thay thế động cơ Servo và bộ Servo Driver kết hợp với hệ thống thuỷ lực
TIM5	Sử dụng máy ép nhựa toàn điện sử dụng động cơ Servo khi đầu tư máy ép nhựa mới
TIM6	Thay thế hệ thống gia nhiệt của máy ép
IV	**Thiết bị chung**
G1	Lắp đặt điều khiển cảm biến độ ẩm cho thùng sấy

G2	Thay thế hệ thống sấy cho máy tạo hạt
G3	Thay van tiết lưu cho chiller
G4	Lắp đặt thiết bị kiểm soát, điều khiển nhiệt độ khuôn

2.1 Công nghệ thổi chai

Trong nhựa bao bì, công nghệ được sử dụng là công nghệ thổi chai. Điện năng là năng lượng chính sử dụng, phần lớn được cung cấp cho động cơ trục vít máy đùn hoạt động. Một phần năng lượng được sử dụng để điều khiển động cơ quạt làm mát hoặc thiết bị làm mát.... Các ống dẫn và bể nước làm mát cần một lượng đáng kể nước và nước này thường được tuần hoàn. Hơi nước và các khí thải khác được thải ra môi trường từ các lỗ thông hơi của thùng, phần phễu nhiên liệu và khu vực khuôn.

Lựa chọn máy móc thiết bị chạy 100% bằng điện hoàn toàn sẽ tiết kiệm năng lượng nhất cho công nghệ thổi chai vì chúng loại bỏ sự thất thoát năng lượng ở phần thủy lực. Việc kiểm soát quá trình sẽ cải thiện hiệu quả máy móc thiết bị, cung cấp độ dày và chiều dài đường ống chính xác hơn, được giảm thiểu, có thể giúp cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng và vật liệu.

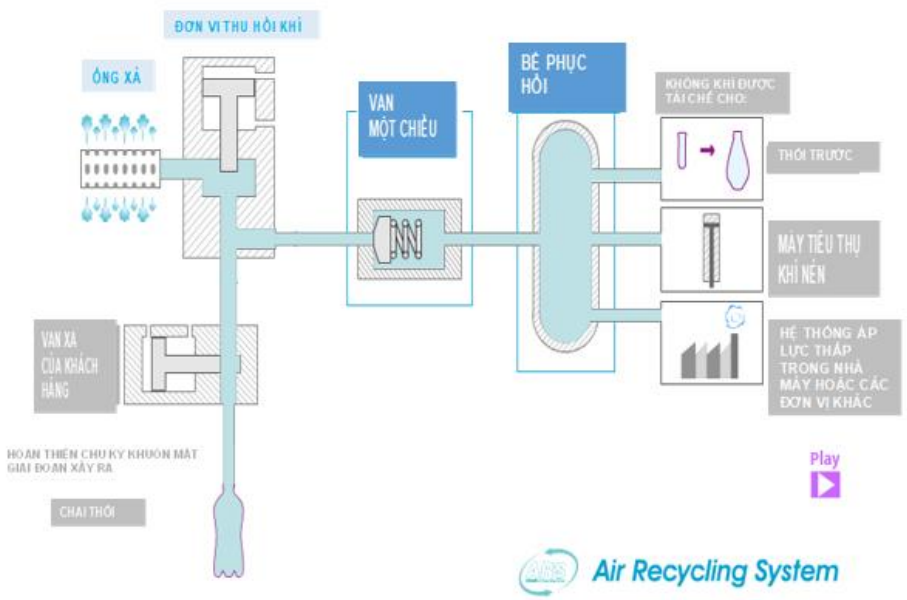
Máy thổi chai chỉ sử dụng một lượng nhỏ nhiệt tác dụng bên ngoài, hầu hết được tạo ra của quá trình cơ học. Công nghệ này cần yêu cầu việc phân phối chất tan chảy đồng đều xung quanh khuôn và cố gắng tạo ra độ dày thước đo màng đồng nhất là rất phức tạp.

Ở Việt Nam, máy thổi chai được sử dụng trong quá trình này hầu hết có 1 trục vít với đường kính nhỏ. Nếu PVC, PV được sử dụng làm nguyên liệu thô, việc sử dụng nước hoặc không khí cho hệ thống làm mát phụ thuộc vào nguyên liệu đầu vào, ví dụ: nước đối với PVC, PV và không khí đối với PE.

BM1: Thu hồi khí nén áp suất cao của máy thổi

Giải pháp	Thu hồi khí nén áp suất cao vào cuối chu kỳ thổi bằng cách lắp đặt hệ thống thu hồi khí nén cao áp.
Hiện trạng và phương án kỹ thuật	Hệ thống khí nén cung cấp khí nén áp suất cao và áp suất thấp cho các quá trình sản xuất thổi chai, và khí nén áp suất cao sau quá trình thổi không được phục hồi, do đó gây lãng phí năng lượng. Khí nén áp suất cao này có thể được tái sử dụng cho các đoạn khí nén áp suất thấp, hoặc quay trở lại máy nén khí để tạo khí nén trước khi thổi, hoặc có thể sử dụng cho các tải khác. Sau khi hoàn thành chu

	trình thổi, 1 van by-pass sẽ mở ra để thu hồi khí nén cho hệ thống khí nén áp suất thấp, giai đoạn cuối thu hồi, áp suất khí nén dư với áp suất thấp dư sẽ được thải bỏ.
Lợi ích kinh tế	Giảm chi phí nguyên liệu và năng lượng giúp hoàn vốn trong vòng một năm.
Tiết kiệm năng lượng	Có thể thu hồi khoảng 40-50% khí nén áp suất cao (ở áp suất thấp), tương đương với tiềm năng tiết kiệm năng lượng là khoảng 20% điện năng tiêu thụ của hệ thống khí nén.



Hình 1: Hệ thống thu hồi khí nén

BM2: Bọc bảo ôn buồng gia nhiệt của máy thổi chai bán tự động

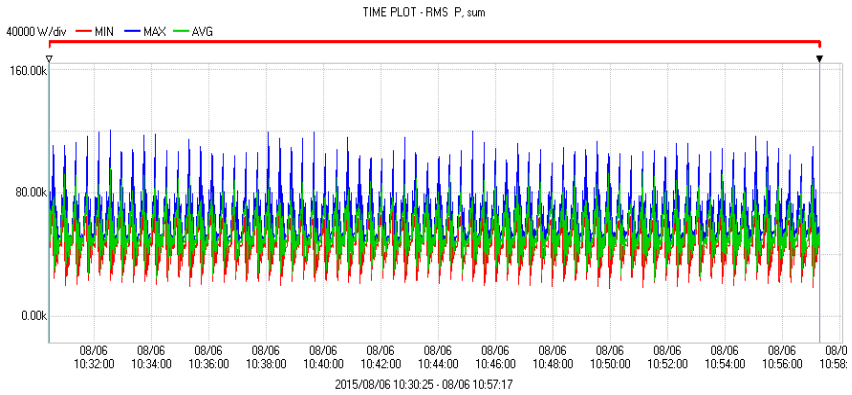
Giải pháp	Bọc bảo ôn buồng gia nhiệt máy thổi chai bán tự động.
Hiện trạng và phương án kỹ thuật	Khuôn thổi chai bán tự động sử dụng buồng gia nhiệt có đèn chiếu sáng, tạo nhiệt độ khoảng 200°C gia nhiệt cho phôi lên đến 90-100°C trước khi thổi. Vỏ buồng được làm bằng thép có đường kính 800mm, cao 400mm, nhiệt độ bề mặt vỏ 70 °C sẽ làm thất thoát nhiệt. Do đó cần tiến hành bọc bảo ôn cho buồng gia nhiệt.

Lợi ích kinh tế	Lợi ích kinh tế phụ thuộc vào lượng nhiệt và năng lượng tiết kiệm được.
Tiết kiệm năng lượng	Phụ thuộc vào lượng nhiệt tổn thất giảm được.



Hình 2: Cách nhiệt các buồng gia nhiệt của khuôn thổi

BM3: Lắp đặt biến tần cho máy thổi

Giải pháp	Lắp đặt biến tần cho máy thổi chai
Hiện trạng và phương án kỹ thuật	 Một số động cơ máy thổi chai có công suất tiêu thụ lúc đầy tải, lúc non tải, như đồ thị công suất tiêu thụ ở trên, thông thường máy thổi chai chạy ở mức 60% đến 80% công suất định mức, nhiều khi chạy ở mức non tải dưới 50%. Do đó có thể lắp biến tần để tiết kiệm năng lượng khi máy chạy non

	tải. Biến tần thực chất là một bộ thay đổi tần số cấp vào cho động cơ, dẫn tới thay đổi tốc độ quay phù hợp với phụ tải.
Lợi ích kinh tế	Thời gian hoàn vốn khoảng 2-3 năm dựa trên lượng năng lượng tiết kiệm được.
Tiết kiệm năng lượng	Giảm hơn 61.440 kWh/năm đối với máy thổi chai 650 EXHS (tổng công suất là 120 kW, trong đó công suất của động cơ chính là 75 kW và bộ gia nhiệt - Heater là 45 kW).

2.2 Công nghệ ép đùn

Công nghệ ép đùn được sử dụng trong sản xuất nhựa xây dựng. Đùn là quá trình tạo hình cuối cùng và là quá trình trung gian cho các kỹ thuật xử lý khác, bao gồm ép phun, đúc thổi và thổi màng. Các sản phẩm này là ống, ống, tấm nhôm, các sản phẩm khác...

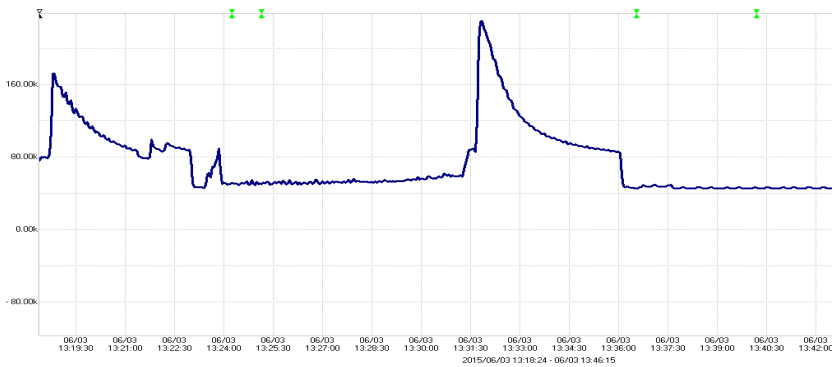
Năng lượng chính được sử dụng là điện để truyền động cơ trục vít máy đùn. Một phần điện sử dụng để điều khiển động cơ kéo và cưa cắt. Trong các trường hợp khác, thiết bị cắt có thể được vận hành bằng khí nén. Trong số các sản phẩm xây dựng bằng nhựa, sản xuất tấm nhôm composite thường có mức tiêu thụ năng lượng cao nhất. Nước được sử dụng để làm mát lớp lót và được tuần hoàn.

Nguyên liệu nhựa nhiệt dẻo, thường ở dạng viên, được đưa từ phễu vào thùng chứa vít quay. Một máy đùn cỡ nhỏ trong phòng thí nghiệm có thể có đường kính trục vít là 10 mm, trong khi vít cho máy đùn khối lượng lớn có thể có đường kính vượt quá 300 mm. Trục vít thường được dẫn động bởi một động cơ điện có tốc độ thay đổi có thể được kết hợp với hộp số một hoặc nhiều tốc độ.

Vật liệu dẻo được ép qua khuôn để tạo thành hình dạng mong muốn. Sau khi đi qua khuôn, chất đùn đã đông đặc một phần có thể được hình thành thêm bằng thước kẹp hoặc máy ép chân không để đạt được cấu hình mong muốn cuối cùng và để duy trì dung sai cần thiết. Sau đó, máy ép đùn được làm mát bằng nước hoặc bằng không khí. Khi vật liệu đã đông cứng đủ để chống lại thiệt hại do xử lý, một hệ thống kéo được sử dụng để duy trì lực căng không đổi trên máy đùn. Ngoài bộ kéo, một cơ cấu cưa hoặc xén di động được sử dụng để cắt sản phẩm thành các chiều dài mong muốn để vận chuyển hoặc chế biến tiếp.

Có thể đạt được năng suất, chất lượng và hiệu quả năng lượng đáng kể bằng cách sử dụng một loại máy phù hợp với một công việc cụ thể. Đối với một vật liệu và thông lượng cụ thể, điều quan trọng là phải chọn đường kính vít thích hợp, tỷ lệ chiều dài và đường kính và điều kiện hoạt động. Quá trình đùn ống bao gồm phần chân không để đảm bảo hình dạng tròn đồng nhất của sản phẩm.

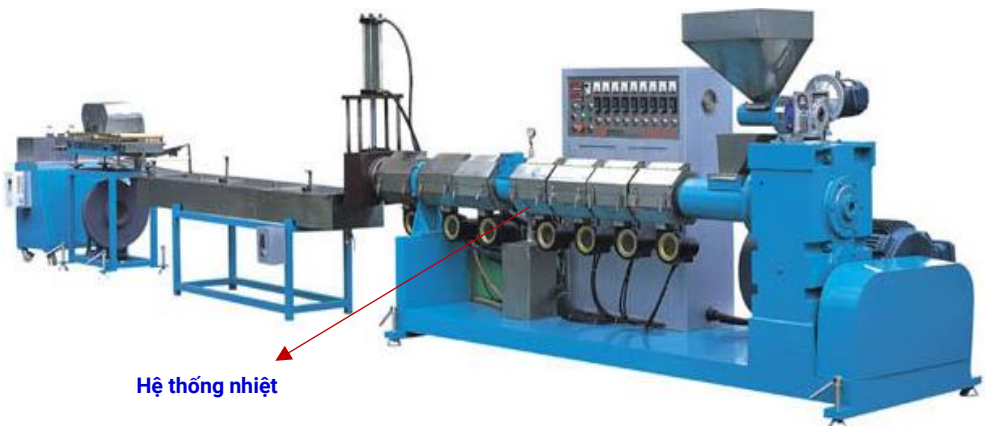
E1. Lắp đặt biến tần cho máy đùn tấm

Giải pháp	Lắp đặt biến tần cho máy đùn tấm
Hiện trạng và phương án kỹ thuật	 Hoạt động của máy đùn tấm dựa trên: Độ dày, kiểu dáng, mẫu mã,... của các sản phẩm. Tuy nhiên lượng điện năng động cơ máy đùn tiêu thụ không thay đổi nhiều trong các trường hợp. Do đó có thể lắp biến tần điều khiển cho động cơ máy đùn để đông cơ chạy sát với nhu cầu phụ tải để tiết kiệm năng lượng.
Lợi ích kinh tế	Lợi ích kinh tế liên quan đến hiệu suất hoạt động của máy, lượng điện năng tiêu thụ,...Thời gian hoàn vốn cho khoản đầu tư này ước tính là 18 tháng.
Tiết kiệm năng lượng	Thường khoảng 20-30% lượng điện tiêu thụ của động cơ máy đùn .

E2. Thay thế hệ thống gia nhiệt cho máy đùn

Giải pháp	Thay thế hệ thống gia nhiệt điện trở bằng hệ thống gia nhiệt điện từ
Hiện trạng và phương án kỹ thuật	Tại nhiều doanh nghiệp, các máy đùn hiện nay đang sử dụng hệ thống sưởi gia nhiệt điện trở, nhiệt được truyền bằng cách tiếp xúc với bề mặt điện trở, do đó, chỉ một phần của bề mặt tiếp xúc bị đốt nóng, do đó gây ra tổn thất năng lượng. Hiệu suất nhiệt rất thấp, khoảng 50%; 20% tổn thất do điện trở tự đốt nóng trước khi truyền nhiệt; 30% tổn thất trong quá trình nhiệt truyền nhiệt. Do đó có thể thay thế hệ thống gia nhiệt điện trở bằng hệ thống gia nhiệt

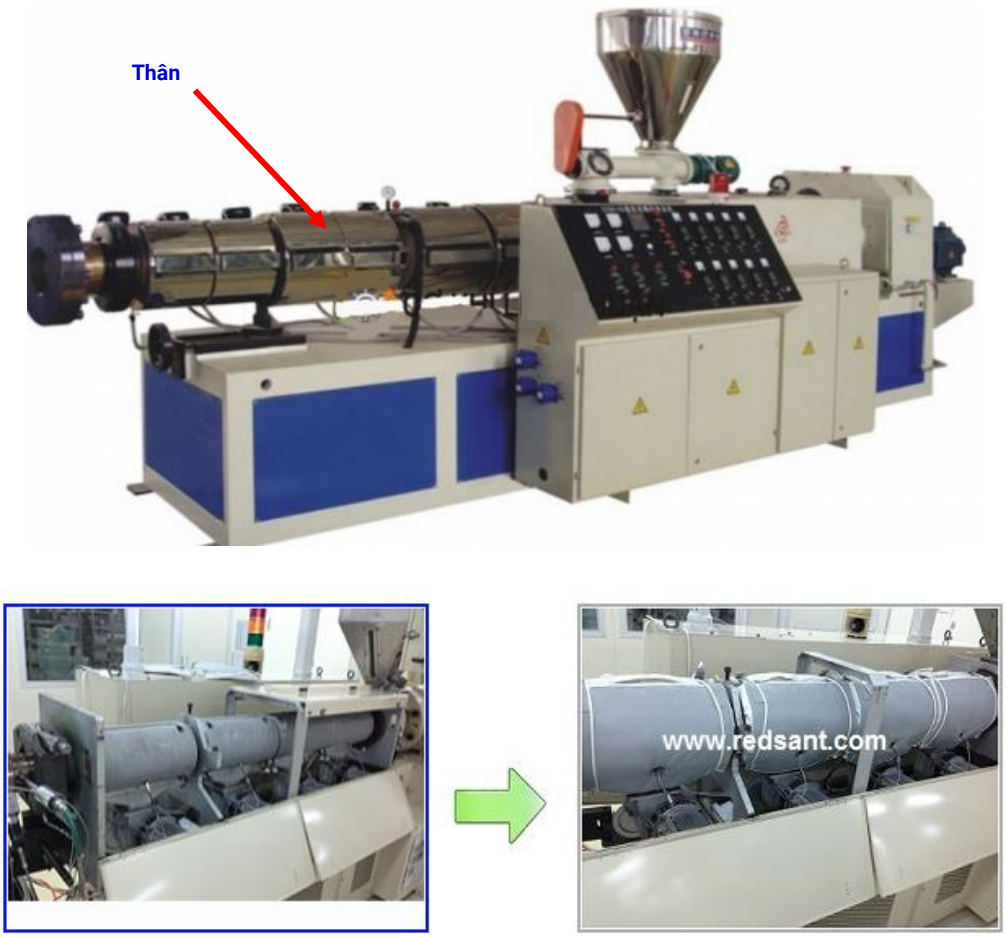
	điện từ, giúp thời gian làm nóng ngắn, kiểm soát nhiệt độ chính xác.
Lợi ích kinh tế	Thời gian hoàn vốn khoảng 13 tháng
Tiết kiệm năng lượng	Tiết kiệm khoảng 6,3% tiêu thụ năng lượng của máy đùn.



Hình 2: Hệ thống gia nhiệt máy đùn

E3. Bọc bảo ôn trục đùn của máy đùn

Giải pháp	Bọc bảo ôn trục đùn của máy đùn tấm bằng sợi thủy tinh và aerogel
Hiện trạng và phương án kỹ thuật	Một số máy đùn có trục đùn không được cách nhiệt, nhiệt độ bề mặt 85^{o}C đến 180^{o}C, dẫn tới tổn thất nhiệt lớn. Do đó cần bọc bảo ôn trục đùn của máy đùn tấm bằng sợi thủy tinh và aerogel.
Lợi ích kinh tế	Thời gian hoàn vốn là 12 tháng, chi phí đầu tư thấp 15 triệu đồng.
Tiết kiệm năng lượng	Tiềm năng tiết kiệm 0,2% điện năng tiêu thụ của máy đùn



Hình 3: Trục đùn của máy đùn (Trước và sau bảo ôn)

2.3 Công nghệ ép phun

Công nghệ ép phun là một quá trình linh hoạt được sử dụng để sản xuất nhiều loại sản phẩm cuối cùng. Với thiết kế công cụ và lựa chọn vật liệu thích hợp, các bộ phận đúc phun có thể cung cấp nhiều tính chất vật lý, tính năng trang trí và khả năng chống lại sự tấn công và lão hóa của hóa chất. Khi được yêu cầu, các miếng chèn kim loại có thể được sử dụng trong các bộ phận đúc phun để cung cấp thêm độ bền.

Năng lượng sử dụng cho quá trình này chủ yếu là điện năng, dùng cho hệ thống thủy lực. Phần lớn là dùng để làm dẻo vật liệu, phun và vận chuyển khuôn.

Động cơ máy bơm dầu thủy lực là những bộ phận tiêu thụ năng lượng lớn nhất của quá trình ép phun. Hầu hết các máy bơm dầu thủy lực là máy bơm lưu lượng cố định.

Máy ép phun thường được phân loại theo trọng tải kẹp - lực cần thiết để chống lại áp lực do vật liệu được đưa vào khuôn trong quá trình phun. Áp suất thường cao,

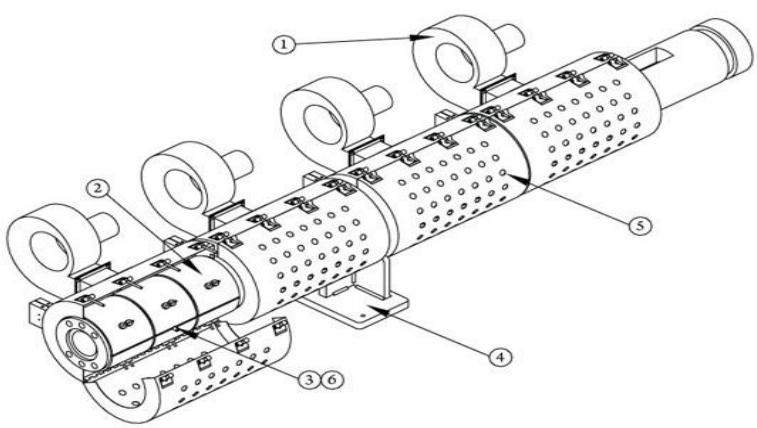
20.000–30.000 psi. Do đó, trọng tải kẹp thường dao động từ 20 tấn đối với máy nhỏ đến 6.000 tấn hoặc hơn đối với máy ép lớn.

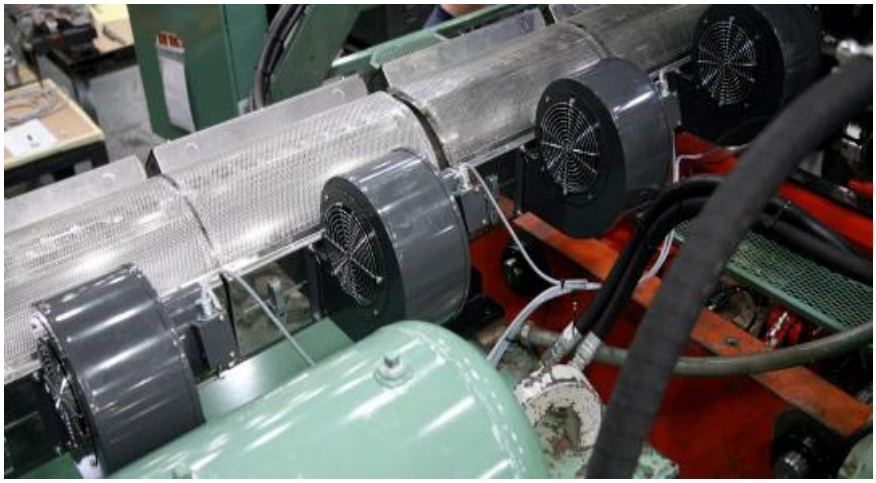
Thời gian chu kỳ thay đổi tùy theo vật liệu được sử dụng, độ dày của các bộ phận và công nghệ công cụ. Các thùng chứa có thành mỏng thường có thời gian chu kỳ là vài giây. Các bộ phận lớn có mặt cắt nặng sẽ mất vài phút để đông đặc trước khi lấy ra khỏi khuôn.

Các doanh nghiệp nhựa ở Việt Nam sử dụng máy điều chế phun thủy lực. Một số doanh nghiệp sản xuất các sản phẩm nhựa không thuộc ngành nhựa theo VSIC2007 như bàn ghế nhựa, đồ chơi nhựa, đồ dùng bằng nhựa… Các sản phẩm này cũng được sản xuất thông qua quá trình ép phun.

TIM1: Thay thế hệ thống làm mát cho xi lanh ép phun

Giải pháp	Sử dụng hệ thống làm mát bằng quạt thay vì làm mát bằng nước cho nòng xy lanh máy ép phun
Hiện trạng và phương án kỹ thuật	Khi nhiệt độ của nhựa quá nóng, các nòng xy lanh được làm mát bằng nước lạnh từ máy làm lạnh. Mặc dù cần làm mát nhưng lượng nhiệt thoát ra sẽ lớn, làm nguội quá nhanh sẽ khó kiểm soát nhiệt độ phù hợp, và hệ thống gia nhiệt cho nòng xy lanh sẽ phải tiêu tốn nhiều năng lượng hơn để làm nóng nhựa.
Lợi ích kinh tế	Lợi ích kinh tế phụ thuộc vào lượng năng lượng tiết kiệm được
Tiết kiệm năng lượng	Tiết kiệm khoảng 70% lượng điện tiêu thụ của hệ thống gia nhiệt nòng xy lanh của máy ép phun, tương đương 11,9% tổng điện năng của máy ép phun.





Hình 4: Thay thế hệ thống làm mát cho nòng xy lanh máy ép phun

TIM2: Bọc bảo ôn cho nòng xylanh của máy ép nhựa

Giải pháp	Bọc bảo ôn cho nòng xylanh của máy ép nhựa
Hiện trạng và phương án kỹ thuật	Ở một số công ty, nòng xy lanh máy ép phun không được cách nhiệt. Nhiệt độ ghi nhận ở nòng xy lanh là 150^0C – 220^0C. Điều này dẫn đến tổn thất nhiệt rất lớn khiến lãng phí năng lượng (hơn nữa, khiến nhiệt độ môi trường xung quanh tăng ảnh hưởng trực tiếp đến công nhân, giảm hiệu suất lao động) Do đó cần bọc bảo ôn với lớp cách nhiệt trong bằng bông dày khoảng 50 mm và bên ngoài có thể bao bọc bằng các tấm nhôm để bảo vệ cách nhiệt.
Lợi ích kinh tế	Thời gian hoàn vốn tư 2-3 năm.
Tiết kiệm năng lượng	Tiềm năng tiết kiệm là 2,55% điện năng tiêu thụ của máy ép nhựa.



Hình 5: Bọc bảo ôn nòng xy lanh máy ép phun

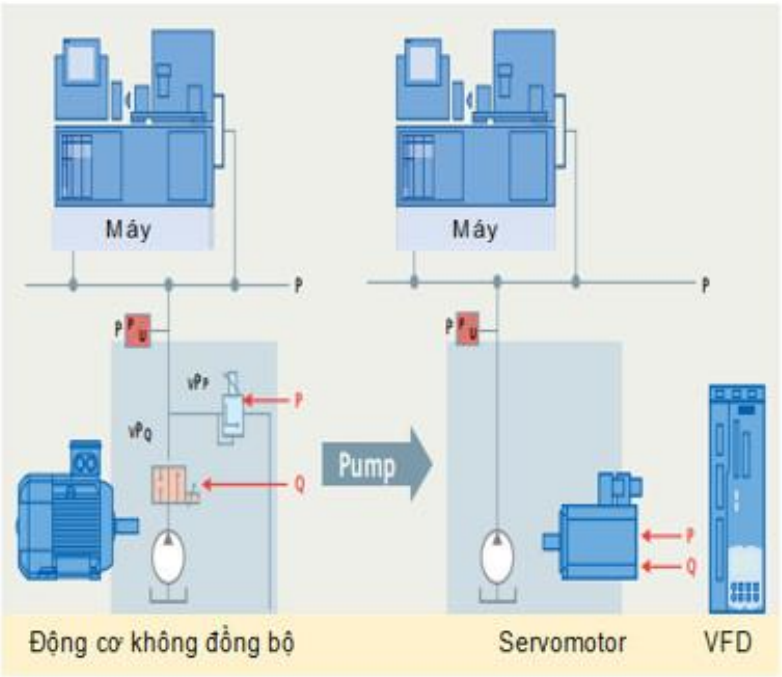
TIM3: Lắp đặt biến tần cho bơm dầu thuỷ lực

Giải pháp	Lắp biến tần cho động cơ bơm dầu thủy lực của máy ép phun
Hiện trạng và phương án kỹ thuật	Các động cơ máy bơm dầu thủy lực là những bộ phận tiêu thụ năng lượng lớn nhất của quá trình ép phun, và thủy lực là tác nhân tạo ra chuyển động của máy. Hầu hết các máy bơm dầu thủy lực là máy bơm lưu lượng cố định. Vào thời điểm diễn ra các công đoạn làm mát và chờ, nhu cầu về lưu lượng đầu là thấp nhất trong khi bơm lưu lượng cố định vẫn phục vụ lưu lượng tối đa, và lượng dầu thừa sẽ quay về két dầu. Do đó: - Gây lãng phí năng lượng và tăng nhiệt độ của dầu thủy lực do ma sát với đường ống, bộ lọc, van, ... - Cần nhiều năng lượng để làm mát. Do đó cần lắp biến tần điều khiển động cơ bơm dầu thủy lực cho các

	máy ép nhựa. Biến tần điều chỉnh tốc độ quay của bơm dầu thủy lực dựa trên tín hiệu áp suất và lưu lượng. Do đó, lưu lượng và áp suất của bơm dầu có thể được điều chỉnh, dẫn đến thay đổi tốc độ bơm. Khi có yêu cầu về áp suất và lưu lượng cao, động cơ quay với tốc độ tối đa, trong khi động cơ có thể giảm tốc độ hoặc dừng lại. Do đó, hiệu suất của động cơ được cải thiện và tiết kiệm năng lượng.
Lợi ích kinh tế	Lợi ích đến từ hệ thống thủy lực và phụ thuộc vào công suất của bơm dầu. Thời gian hoàn vốn từ 2-3 năm.
Tiết kiệm năng lượng	Tiềm năng tiết kiệm từ 20-30% tổng quá trình

TIM4: Thay thế động cơ servo và bộ servo Driver kết hợp với hệ thống thủy lực

Giải pháp	Động cơ không đồng bộ cũ nối với bơm thủy lực của máy ép phun sẽ được thay bằng động cơ servo, một bộ điều khiển sẽ điều chỉnh động cơ servo.
Hiện trạng và phương án kỹ thuật	Sự khác biệt giữa giải pháp lắp biến tần và giải pháp sử dụng động cơ servo: - Đối với giải pháp sử dụng động cơ servo thì sự điều khiển từ các bộ điều khiển sẽ được động cơ servo thực hiện chính xác hơn nhiều, do đó sẽ không tạo ra các lưu lượng dầu không cần thiết; - Với công nghệ điều khiển chu trình khép kín, dựa vào các tín hiều về áp suất và lưu lượng,… hồi về từ các cảm biến thì bộ điều khiển sẽ điều chỉnh tốc độ motor và bơm dầu sao cho lượng dầu sử dụng chính xác với từng chu trình do đó sẽ giúp giảm lượng điện năng tiêu thụ.
Lợi ích kinh tế	Những lợi ích đến từ hệ thống thủy lực và phụ thuộc vào tải, tỷ lệ điện và số giờ có sẵn để vận hành. Thời gian hoàn vốn là hai đến ba năm.
Tiết kiệm năng lượng	Tiềm năng tiết kiệm năng lượng lên đến 30-45% điện năng tiêu thụ của máy ép phun.

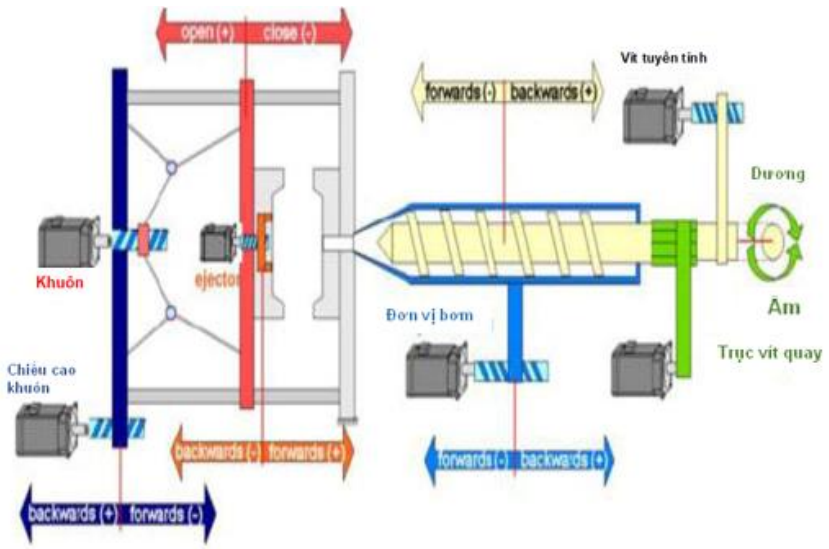


Hình 6: Thay thế động cơ servo và bộ servo Driver kết hợp với hệ thống thủy lực (Trước và sau)

TIM5: Sử dụng máy ép nhựa toàn điện sử dụng động cơ Servo khi đầu tư máy ép nhựa mới

Giải pháp	Sử dụng máy ép nhựa toàn điện sử dụng động cơ Servo khi đầu tư máy ép nhựa mới
Hiện trạng và phương án kỹ thuật	Khi đầu tư mới hoặc thay thế các máy ép nhựa cũ sử dụng động cơ bơm dầu thủy lực có hiệu suất thấp, thì các doanh nghiệp nên sử dụng máy ép nhựa toàn điện sử dụng động cơ Servo. Thay vì điều khiển bằng hệ thống thủy lực, quá trình ép phun chỉ sử dụng động cơ servo hiệu suất cao, điều khiển kỹ thuật số tốc độ cao để kiểm soát toàn bộ chu trình hoạt động. Mỗi động cơ servo điều khiển quá trình phun, kẹp, xoay vít, vít cuộn và đẩy sản phẩm ra ngoài, v.v. Kết quả là quá trình ép phun nhanh hơn, sạch hơn, lặp lại nhiều hơn, hiệu suất cao hơn.
Lợi ích kinh tế	Những lợi ích đến từ hệ thống thủy lực và phụ thuộc vào tải, tỷ lệ điện và số giờ có sẵn để vận hành. Thời gian hoàn vốn từ hai đến ba năm.

Tiết kiệm năng lượng	Tiêu thụ năng lượng cho một khuôn ép phun hoàn toàn bằng điện có thể giảm 50-75% so với ép phun thủy lực.

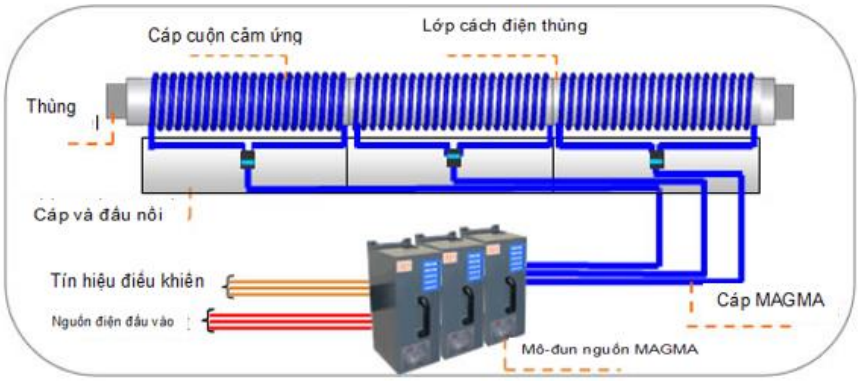


Hình 7: Sử dụng máy ép nhựa toàn điện sử dụng động cơ Servo khi mua máy mới

TIM6: Thay thế hệ thống gia nhiệt nòng xylanh máy ép nhựa

Giải pháp	Thay thế hệ thống gia nhiệt điện trở hiện tại bằng hệ thống gia nhiệt điện từ.
Hiện trạng và phương án kỹ thuật	Hệ thống gia nhiệt (sấy) của các máy ép nhựa hiện tại đang dùng hệ thống gia nhiệt điện trở, phương pháp đốt nóng hiện tại chủ yếu lây truyền do tiếp xúc với bề mặt điện trở nhiệt, nên chỉ có một vùng tiếp xúc bề mặt điện trở nhiệt được làm nóng, do đó gây ra một phần lớn của năng lượng thất thoát. Hiệu suất nhiệt là rất thấp, đạt khoảng 50%: khoảng 20% năng lượng thất thoát do điện trở nhiệt tự nung nóng trước khi truyền nhiệt, 30% năng lượng thất thoát trong quá trình truyền nhiệt tiếp xúc. Do đó cần thay thế bằng hệ thống gia nhiệt điện từ nhằm tiết kiệm năng lượng, hiệu quả và thời gian làm nóng nhanh, kiểm soát nhiệt độ chính xác.
Lợi ích kinh tế	Chi phí thay thế rất thấp, với 30% chi phí đầu tư ban đầu chỉ để thay thế một số bộ phận nhất định

Tiềm năng tiết kiệm năng lượng	Tiềm năng tiết kiệm năng lượng là khoảng 40% mức tiêu thụ năng lượng hiện tại của hệ thống gia nhiệt điện trở của máy ép phun
Lợi ích khác	Phát thải môi trường bằng không





Hình 8: Thay thế hệ thống gia nhiệt nòng xylanh máy ép nhựa

2.4 Thiết bị chung

Các phương pháp kỹ thuật tốt nhất được tìm thấy trong phần này chủ yếu đề cập đến các quy trình sản xuất và các ứng dụng dành riêng cho ngành nhựa.

G1: Lắp đặt cảm biến độ ẩm cho thùng sấy

Giải pháp	Lắp đặt cảm biến độ ẩm cho thùng sấy để điều khiển hoạt động dựa trên tín hiệu độ ẩm.
Hiện trạng và phương án kỹ thuật	Hiện tại thùng sấy không có cảm biến độ ẩm nên máy sấy hoạt động liên tục cho đến khi đạt nhiệt độ cài đặt thì ngừng chạy không tải nên có trường hợp độ ẩm thấp hơn nhiều so với yêu cầu dẫn đến hao phí năng lượng, ngược lại máy sấy dừng trong khi độ ẩm hạt nhựa không đạt yêu cầu.
Lợi ích kinh tế	Lợi ích phụ thuộc vào lượng điện năng tiết kiệm được.
Tiềm năng tiết kiệm năng lượng	Tiềm năng tiết kiệm năng lượng là 10-20% điện năng tiêu thụ của máy sấy

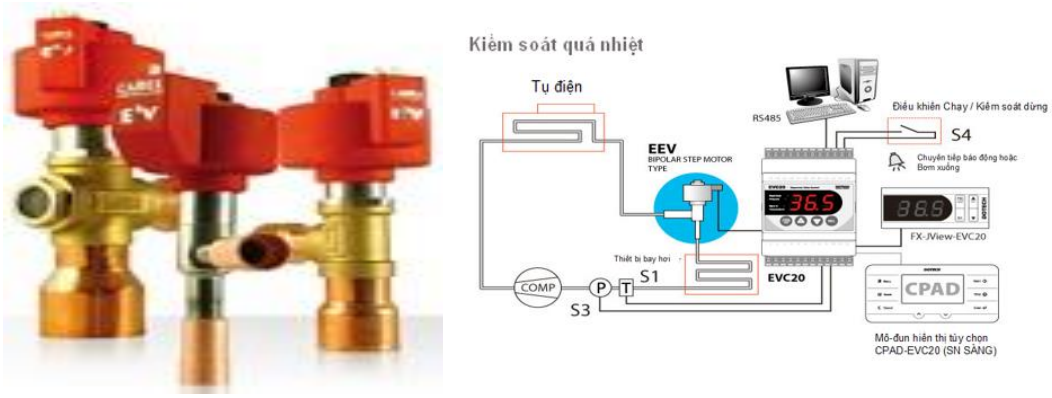
G2: Thay thế hệ thống gia nhiệt cho máy tạo hạt

Giải pháp	Thay thế hệ thống gia nhiệt cho máy tạo hạt
Hiện trạng và phương án kỹ thuật	Tại nhiều doanh nghiệp, các máy tạo hạt sử dụng hệ thống gia nhiệt điện trở; Hệ thống gia nhiệt này có hiệu suất thấp, năng lượng bị lãng phí. Do đó cần thay thế hệ thống gia nhiệt điện trở của máy tạo hạt bằng hệ thống gia nhiệt điện từ
Lợi ích kinh tế	Lợi ích phụ thuộc vào lượng điện năng tiết kiệm được, và thời gian hoàn vốn khoảng 17 tháng.
Tiềm năng tiết kiệm năng lượng	Tiềm năng tiết kiệm khoảng 10% tổng tiêu thụ năng lượng của máy tạo hạt

G3: Thay van tiết lưu trong hệ thống chiller

Giải pháp	Thay thế van tiết lưu nhiệt cũ của Chiller bằng van tiết lưu điện tử.
Hiện trạng và phương	Tại các doanh nghiệp, các Chiller đang sử dụng van tiết lưu nhiệt (TEV), van này được sử dụng để điều khiển dòng khí lỏng (chất làm

án kỹ thuật	lạnh lỏng) được bơm vào thiết bị bay hơi, tuy nhiên, các van này không hoạt động tốt với sự thay đổi lớn về áp suất. Điều này có thể dẫn đến hư hỏng nếu khí lỏng đi vào máy nén cũng như tiết kiệm năng lượng hơn. Do đó cần thay thế các van tiết lưu nhiệt của Chiller bằng van tiết lưu điện tử (EDV). Van tiết lưu điện tử là một thiết bị dùng để điều khiển dòng môi chất lạnh đi vào dàn bay hơi với lượng chính xác. Van tiết lưu điện tử sẽ tối ưu hóa hiệu quả và tiết kiệm năng lượng theo hai cách: - Các van sẽ đo quá nhiệt sau khi dàn bay hơi và lưu lượng chất làm lạnh đi vào dàn bay hơi một cách chính xác, chúng giúp tối ưu hóa việc sử dụng năng lượng bằng cách giữ nhiệt độ chất làm lạnh ở mức thấp nhất. - Van cho phép máy nén xả áp suất giảm xuống, do ta cần độ chênh lệch áp suất để mở nhỏ hơn van nhiệt. Khi áp suất xả của máy nén được phép thay đổi nhiệt độ của bình ngưng, chu trình làm nhỏ sẽ hiệu quả hơn.
Lợi ích kinh tế	Lợi ích phụ thuộc vào lượng điện năng tiết kiệm được, và thời gian hoàn vốn dưới 1 năm.
Tiềm năng tiết kiệm năng lượng	Tiềm năng tiết kiệm khoảng 5-15% điện năng tiêu thụ của hệ thống chiller



Hình 9: Van tiết lưu điện tử trong hệ thống chiller

G4: Lắp đặt thiết bị kiểm soát, điều khiển nhiệt độ cho khuôn

Giải pháp	Lắp đặt thiết bị kiểm soát, điều khiển nhiệt độ cho khuôn
Hiện trạng và phương án kỹ thuật	Bộ điều khiển nhiệt độ (TCU) được sử dụng để duy trì nhiệt độ khuôn ở nhiệt độ xác định trước. TCU có sẵn thông qua các nhà sản xuất khác nhau và thường được sử dụng trong nhiều loại sản xuất nhựa, bao gồm cả tạo hình nhiệt chân không, đúc thổi và ép phun. Khuyến nghị thực hành tốt nhất là điều khiển bật và tắt TCU theo cách thủ công hoặc tự động bằng cách sử dụng hệ thống gia nhiệt để cung cấp nhiệt cho khuôn. Một số quy trình không yêu cầu nhiệt (chỉ làm mát), vì vậy các thiết bị không bao gồm phần tử gia nhiệt tích hợp.
Lợi ích kinh tế	Tùy thuộc vào cách thức thực hiện giải pháp; Nghiên cứu việc cài đặt điều khiển tự động sẽ hiệu quả hơn, nhưng có thêm chi phí.
Tiềm năng tiết kiệm năng lượng	Tiềm năng tiết kiệm khoảng 10% tiêu thụ điện năng

CỤC ĐỔI MỚI SÁNG TẠO, CHUYỂN ĐỔI XANH VÀ KHUYẾN CÔNG BỘ CÔNG THƯƠNG

54 Hai Bà Trưng, phường Cửa Nam, Hà Nội

024. 2220 5528