

được thiết kế để có thể cho phép dòng lưu thể trao đổi nhiệt với công suất lên tới 800m³/giờ.

d. So sánh với thiết bị trao đổi nhiệt truyền thống

Thiết bị trao đổi nhiệt tấm hàn Alfarex chỉ cần 20% diện tích mặt bằng và 20% khối lượng so với thiết bị trao đổi nhiệt kiểu ống chùm có cùng công suất. Do được thiết kế dòng chuyển động của các lưu thể tham gia trao đổi nhiệt chuyển động ngược chiều nhau nên thiết bị trao đổi nhiệt tấm hàn Alfarex với bề mặt trao đổi nhiệt nhỏ hơn khi có cùng công suất như nhau, vì vậy cho phép giảm được chi phí chế tạo.

Lượng lưu thể chứa trong thiết bị kiểu này cũng thấp hơn so với các dạng thiết bị trao đổi nhiệt truyền thống, vì vậy cho phép điều khiển công nghệ chính xác hơn và việc vận hành cũng đảm bảo an toàn hơn khi các lưu thể tham gia trao đổi nhiệt là các chất độc hại hoặc có nguy cơ cháy nổ cao.

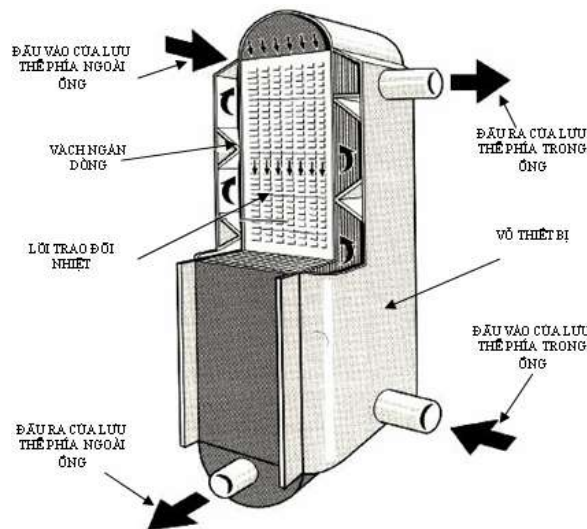
2.3.2.4. Thiết bị trao đổi nhiệt dạng hàn phối hợp kiểu tấm bản và ống Bavex

a. Giới thiệu

Thiết bị trao đổi nhiệt kiểu hàn phối hợp tấm bản và ống Bavex được chế tạo tại Vương quốc Anh dưới bản quyền của Bavaria Anlagenbau GmbH. Thiết bị trao đổi nhiệt này là một trong vài dạng thiết bị trao đổi nhiệt kiểu hàn kín có được vị trí đáng kể trong thị trường thiết bị trao đổi nhiệt để thay thế thiết bị trao đổi nhiệt kiểu ống chùm truyền thống. Đặc biệt là những lĩnh vực mà điều kiện công nghệ không cho phép sử dụng thiết bị trao đổi nhiệt dạng khung bản có vòng đệm bít kín. Ưu điểm nổi bật của thiết bị trao đổi nhiệt dạng này là hoạt động được ở áp suất cao và dải nhiệt độ rộng. Hình dạng của thiết bị trao đổi nhiệt kiểu hàn phối hợp tấm bản và ống Bavex như trong hình H-2.25.



Hình H-2.25-Thiết bị trao đổi nhiệt dạng hàn phối hợp kiểu tấm và ống



Hình H-2.26-Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý hoạt động thiết bị trao đổi nhiệt dạng hàn phối hợp kiểu tấm và ống

b. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động

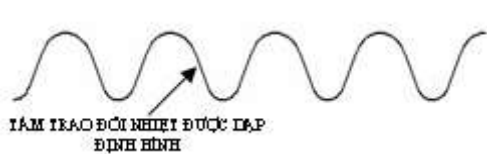
Cũng như các thiết bị trao đổi nhiệt kiểu hàn khác, thiết bị trao đổi nhiệt dạng hàn phối hợp kiểu tấm và ống gồm các phần chính:

- Phần lõi trao đổi nhiệt;
- Phần vỏ thiết bị.

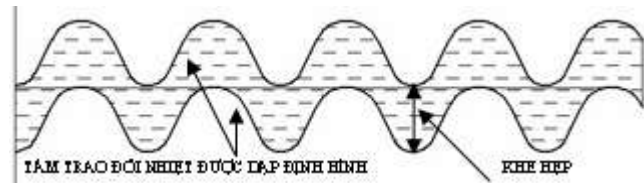
Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý hoạt động thiết bị trao đổi nhiệt dạng hàn phối hợp kiểu tấm và ống được minh họa trong hình vẽ H-2.26.

Phần lõi trao đổi nhiệt

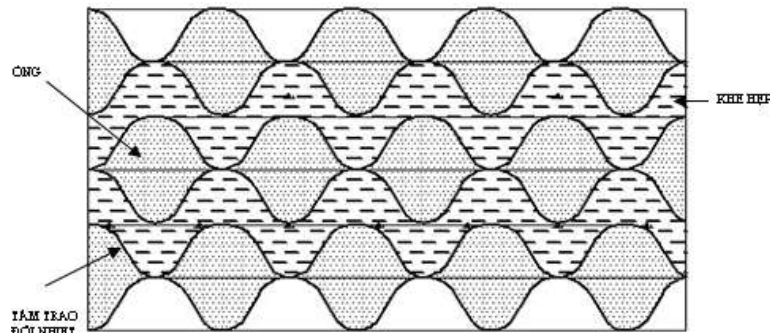
Phần lõi trao đổi nhiệt của thiết bị trao đổi nhiệt dạng hàn kết hợp kiểu tấm bản và ống về nguyên tắc cũng giống như các dạng thiết bị trao đổi nhiệt dạng hàn khác được cấu tạo từ các tấm kim loại mỏng được dập định hình, ép chặt lại rồi hàn lại với nhau để hình thành các khoang chứa lưu thể tham gia trao đổi nhiệt. Tuy nhiên, điểm khác biệt của thiết bị này là phần lõi trao đổi nhiệt được thiết kế và chế tạo để tận dụng được ưu điểm của cả dạng thiết bị trao đổi nhiệt dạng tấm bản và ống chùm. Trong lõi trao đổi nhiệt người ta tạo ra hai dạng khe hẹp để các lưu thể trao đổi nhiệt chảy qua thực hiện quá trình trao đổi nhiệt. Một khe hẹp có hình dạng như là ống trong thiết bị trao đổi nhiệt ống chùm và khe hẹp còn lại có hình dạng là một bản hẹp như các thiết bị trao đổi nhiệt tấm bản khác (chính vì vậy thiết bị trao đổi nhiệt này còn được gọi với tên khác là thiết bị trao đổi nhiệt dạng tấm bản hàn lai ghép-Hybrid Welded Plate Heat Exchanger).



H-2.27A Hình dạng tấm trao đổi nhiệt dập định hình



H-2.27B Bộ hai tấm trao đổi nhiệt được hàn hai mép đối diện



H-2.27 C-Kết cấu lõi trao đổi nhiệt

Để tạo ra một lõi trao đổi nhiệt có cấu tạo đặc biệt như vậy, các tấm kim loại trước khi ghép lại với nhau được dập định hình (thường có hình dạng như hình H-2.27A) rồi được hàn hai mép đối diện thành từng đôi một với nhau để hình thành khe hẹp kiểu bản mỏng (xem hình H-2.27B). Các tấm kim loại này thường có bề rộng khoảng 350mm và có chiều dài tới 16m. Bộ đôi tấm kim loại đã được hàn hai mép đối diện này lại được ghép với nhau thành một khối rồi được hàn với nhau bằng phương pháp hàn plasma ở các vị trí thích hợp. Sau khi lắp ghép và hàn lại với nhau, các khoang ống dẫn lưu thể trao đổi nhiệt sẽ được hình thành xen với các bản mỏng (xem hình H-2.27C). Phần không gian có dạng bản mỏng có bề rộng từ 0,2mm÷1mm còn các ống có đường kính từ 6mm÷11,1mm.

Phần vỏ thiết bị

Vỏ thiết bị trao đổi nhiệt dạng hàn kết hợp kiểu bản và ống đơn thuần để chứa lõi trao đổi nhiệt và dẫn dòng chảy vào lõi trao đổi nhiệt , vì vậy không có cấu tạo đặc biệt. Vỏ được làm bằng kết cấu hàn hoặc bắt bích tùy thuộc vào điều kiện cụ thể.

Nguyên lý hoạt động

Thiết bị trao đổi nhiệt dạng hàn Bavex hoạt động trên nguyên lý trao đổi nhiệt giữa hai lưu thể chuyển động chéo dòng nhau, một lưu thể chảy trong lòng "ống" và một lưu thể chuyển động trong một "bản mỏng" (xem hình H-2.27 C), nhờ vậy thiết bị trao đổi nhiệt này tận dụng được những ưu điểm của cả thiết bị trao đổi nhiệt dạng tấm bản và thiết bị kiểu ống chùm. Dòng chảy trong " bản

mỏng" là dòng chảy đơn không phân ngăn, dòng chảy trong "ống" được chia thành nhiều ngăn nhờ tấm phân dòng. Nhờ tấm phân dòng, trong thiết bị dòng chảy trong "ống" di chuyển ríc rắc theo chiều ngược với chiều chuyển động của dòng trong "bản mỏng" (xem hình H-2.26). Nhờ có kết cấu đặc biệt và dòng chuyển động các lưu thể cắt chéo nhau nhiều lần hiệu quả trao đổi nhiệt của thiết bị trao đổi nhiệt dạng hàn Bavex đạt được rất cao.

c. Phạm vi áp dụng

Ứng dụng

Thiết bị trao đổi nhiệt dạng hàn kết hợp kiểu bản và ống được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp nói chung cũng như trong công nghiệp chế biến nói riêng. Các lĩnh vực chủ yếu được sử dụng là:

- Tận dụng nguồn nhiệt thải;
- Thiết bị siêu lạnh (trong sản xuất ni-tơ lỏng, bảo quản khí hóa lỏng);
- Các lưu thể trao đổi nhiệt có tính ăn mòn cao;
- Thiết bị làm mát nước tuần hoàn bằng nước biển (rất quan trọng đối với các Nhà máy lọc hóa dầu đặt cạnh biển).

Chế độ hoạt động

Tùy thuộc vào kim loại chế tạo tấm trao đổi nhiệt mà thiết bị trao đổi nhiệt dạng hàn kết hợp kiểu bản và ống có thể hoạt động ở điều kiện nhiệt độ từ -200⁰C tới +900⁰C. Áp suất hoạt động dòng chảy phía khe hẹp có thể đạt tới 60Kg/cm² tùy thuộc vào tính chất vật liệu, bề dày và kiểu định hình của tấm trao đổi nhiệt.

d. So sánh với thiết bị trao đổi nhiệt truyền thống

Thiết bị trao đổi nhiệt dạng hàn kết hợp kiểu bản và ống có kích thước nhỏ gọn chỉ bằng khoảng 40% thể tích của thiết bị trao đổi nhiệt ống chùm có tính năng trao đổi nhiệt tương đương. Hệ số trao đổi nhiệt giữa hai lưu thể ở dạng lỏng-lỏng có thể đạt tới 5000 W/m²°C.

2.3.2.5. Thiết bị trao đổi nhiệt xoáy lốc

a. Giới thiệu

Thiết kế của thiết bị trao đổi nhiệt xoáy lốc đạt được những điều kiện lý tưởng cho một quá trình trao đổi nhiệt nhờ đạt được tính chất dòng chảy tương đối đồng nhất cho tất cả các lưu thể tham gia trao đổi nhiệt trong thiết bị. Thiết kế, chế tạo thiết bị trao đổi nhiệt xoáy lốc truyền thống tương đối đơn giản, phần trao đổi nhiệt được quấn từ hai tấm kim loại xung quanh một lõi để hình thành hai kênh có hình xoắn ốc xung quanh tâm thiết bị. Các kênh dẫn lưu thể thường được hàn kín để tránh trộn lẫn hai lưu thể tham gia trao đổi nhiệt. Chế