



TÀI LIỆU

HUẤN LUYỆN AN TOÀN LAO ĐỘNG VẬN HÀNH THIẾT BỊ ÁP LỰC



 lienhe@antoannamviet.com

 www.antoannamviet.com

Tài liệu [huấn luyện an toàn lao động](#) vận hành thiết bị áp lực giúp người lao động trang bị kiến thức an toàn và phòng ngừa mối nguy làm việc với dụng cụ nén khí, có áp suất cao.

PHẦN 1: AN TOÀN THIẾT BỊ ÁP LỰC TRONG TÀI LIỆU AN TOÀN VẬN HÀNH THIẾT BỊ ÁP LỰC

I. GIỚI THIỆU CHUNG

Các sự cố xảy ra trong quá trình vận hành thiết bị áp lực luôn đi kèm theo các tai nạn gây chấn thương và chết người nghiêm trọng. Mỗi năm có hàng trăm sự cố nghiêm trọng xảy ra đối với thiết bị áp lực gây chấn thương nặng và chết hàng chục người. Trong phạm vi bài viết này chúng tôi xin đưa ra một số biện pháp làm giảm thiểu các rủi ro trong quá trình làm việc với các thiết bị áp lực không phải là chai hoặc bồn chứa khí di động. Các biện pháp an toàn đối với chai và bồn chứa khí di động sẽ được trình bày trong một bài viết khác.

Thiết bị áp lực được hiểu là bất kỳ hệ thống hay thiết bị nào làm việc với chất lỏng hoặc chất khí có áp suất cao hơn áp suất khí quyển.

Các mối nguy hiểm chính đi kèm với thiết bị áp lực:

- Thiết bị có thể bị nổ vỡ gây va đập và kèm sóng nổ gây sức ép lên con người và thiết bị lân cận.
- Môi chất bên trong hệ thống thoát ra ngoài do nổ vỡ, rò rỉ gây bỏng, ngộ độc cho con người
- Các chất dễ cháy khi thoát ra ngoài gây hỏa hoạn.

Các nguyên nhân cơ bản gây ra sự cố đối với bình chịu áp lực bao gồm:

- Thiết bị được thiết kế không đúng theo điều kiện làm việc.
- Lắp đặt sai quy cách Sửa chữa hoặc cải tạo không đúng quy trình kỹ thuật.
- Điều kiện bảo dưỡng kém.
- Vận hành không đúng do người vận hành không được huấn luyện hoặc không được giám sát, nhắc nhở đầy đủ

Rủi ro đi kèm với thiết bị áp lực phụ thuộc vào các yếu tố sau:

- **Áp suất** bên trong hệ thống Loại môi chất chứa bên trong hệ thống và tính chất của nó.
- Chất lượng thiết kế, chế tạo, lắp đặt thiết bị.
- Thời gian vận hành và điều kiện làm việc của thiết bị.
- Tính phức tạp của quy trình vận hành.
- Tính khắc nghiệt của điều kiện vận hành (ví dụ điều kiện nhiệt độ cao hoặc thấp, môi chất gây mài mòn, ăn mòn, nứt v.v.)
- Trình độ tay nghề và sự hiểu biết của những người thiết kế, chế tạo, lắp đặt, bảo trì, nghiệm thu và vận hành hệ thống thiết bị áp lực.

II. CÁC BIỆN PHÁP GIẢM THIỂU RỦI RO TRONG TÀI LIỆU AN TOÀN VẬN HÀNH THIẾT BỊ ÁP LỰC

1. Vấn đề an toàn phải được quan tâm ngay từ khi đặt hàng, mua sắm thiết bị

- Khi lắp mới thiết bị, phải đảm bảo rằng thiết bị được thiết kế phù hợp với điều kiện sử dụng và tuân thủ đầy đủ các quy định trong các tiêu chuẩn an toàn hiện hành (TCVN 6153: 1996 đến TCVN 6156: 1996 cho bình áp lực, TCVN 6004:1995 đến TCVN 6007: 1995 đối với nồi hơi, TCVN 6008:1995 về chất lượng mối hàn thiết bị áp lực, TCVN 6413:1998 đối với nồi hơi ống lò ống lửa, TCVN 6104:1996 đối với hệ thống lạnh, TCVN 6486:1999 đối với bồn LPG, TCVN 6158:1996 và TCVN 6159:1996 đối với đường ống dẫn hơi nước và nước nóng v.v.). Tuy nhiên có một điều cần lưu ý là các tiêu chuẩn nói trên thường chỉ đưa ra các yêu cầu hết sức cơ bản, để có thể thiết kế chi tiết thường phải dựa vào các tiêu chuẩn thiết kế của nước ngoài như ASME, TEMA, BS, DIN, JIS v.v. trên cơ sở đảm bảo các yêu cầu quy định của tiêu chuẩn Việt Nam.
- Thiết bị phải được chế tạo từ các vật liệu phù hợp với môi chất và điều kiện làm việc.
- Quy trình công nghệ phải được lựa chọn sao cho quá trình thao tác ít gây ảnh hưởng nhất đến thiết bị (ví dụ không cần phải leo lên trên thiết bị, không phải gõ, đập lên thiết bị v.v.)
- Hết sức cẩn thận khi sửa chữa hay cải tạo các thiết bị áp lực. Việc sửa chữa, cải tạo phải theo các phương án kỹ thuật được lập ra một cách chặt chẽ, chi tiết và được thực hiện bởi những người, đơn vị có đầy đủ năng lực, pháp nhân. Quá trình sửa chữa, cải tạo phải được giám sát chặt chẽ. Thiết bị phải được kiểm tra và nghiệm thử đầy đủ sau khi cải tạo, sửa chữa.

2. Người quản lý, vận hành và bảo dưỡng phải nắm đầy đủ điều kiện vận hành của thiết bị

- Nắm được loại môi chất đang được tồn trữ, xử lý và vận chuyển bên trong thiết bị và các đặc tính của nó (ví dụ: độc tính, khả năng cháy nổ ,v.v.)
- Nắm được điều kiện vận hành của thiết bị, ví dụ như: áp suất, nhiệt độ, điều kiện mài mòn, ăn mòn v.v.
- Nắm được thông số giới hạn phạm vi vận hành an toàn của thiết bị cũng như tất cả các thiết bị khác có liên quan trực tiếp hoặc bị 2 ảnh hưởng trực tiếp bởi thiết bị áp lực.
- Phải soạn lập được các hướng dẫn vận hành và xử lý sự cố chi tiết cho từng bộ phận cũng như đối với toàn bộ hệ thống thiết bị.
- Phải đảm bảo rằng công nhân vận hành, sửa chữa và tất cả những người có liên quan đã được hướng dẫn, huấn luyện, kiểm tra chi tiết về quy trình vận hành và xử lý sự cố (xem thêm đoạn viết về huấn luyện dưới đây)

3. Phải lắp đặt đầy đủ các thiết bị bảo vệ và đảm bảo cho chúng luôn ở trạng thái sẵn sàng làm việc

- Các thiết bị bảo vệ như van an toàn, rơ le áp suất cũng như các thiết bị bảo vệ khác có mục đích ngắt thiết bị khi áp suất, nhiệt độ, mức môi chất bên trong thiết bị vượt quá mức cho phép phải lắp đặt đầy đủ trên bình áp lực, hệ thống ống.
- Các thiết bị bảo vệ phải được cân chỉnh, cài đặt ở các thông số tác động phù hợp.
- Nếu có các thiết bị báo động, các thiết bị này phải được lắp đặt sao cho các tín hiệu âm thanh, ánh sáng của chúng là dễ nhận thấy nhất.
- Phải đảm bảo rằng các thiết bị bảo vệ luôn luôn ở tình trạng hoàn hảo, sẵn sàng hoạt động.
- Các thiết bị xả tự động như van an toàn, màng phòng nổ phải có ống xả dẫn ra vị trí an toàn.

- Phải đảm bảo rằng chỉ những người có đủ trách nhiệm và thẩm quyền được phép thay đổi các thông số cài đặt của các thiết bị bảo vệ.

4. Thực hiện đầy đủ quá trình bảo dưỡng thiết bị

- Mỗi đơn vị sản xuất phải lập được kế hoạch bảo dưỡng cho toàn bộ hệ thống các thiết bị áp lực trong đơn vị. Kế hoạch bảo dưỡng phải tính đến các đặc điểm riêng biệt của từng thiết bị như tuổi thọ, đặc điểm vận hành, môi trường làm việc của thiết bị v.v.
- Luôn quan tâm đến những biểu hiện bất thường trong hệ thống, ví dụ: nếu van an toàn thường xuyên tác động có nghĩa là hệ thống bị quá áp một cách bất thường hoặc van an toàn không tốt - Luôn kiểm tra, phát hiện các biểu hiện mài mòn và ăn mòn
- Trước khi thực hiện việc bảo dưỡng, sửa chữa phải đảm bảo xả hết áp suất bên trong hệ thống, làm vệ sinh đầy đủ.
- Phải thực hiện đầy đủ các biện pháp và quy trình an toàn trong quá trình sửa chữa, bảo dưỡng.

5. Thực hiện đầy đủ quá trình đào tạo, huấn luyện

- Tất cả những người vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa và làm các công việc có liên quan đến thiết bị áp lực đặc biệt là những công nhân mới phải được huấn luyện, đào tạo một cách đầy đủ.
- Việc huấn luyện phải được thực hiện lại trong các trường hợp sau: Khi thay đổi công việc Khi thiết bị hoặc quy trình vận hành thay đổi Sau một thời gian ngừng làm việc hoặc chuyển làm việc khác. Sau mỗi định kỳ hàng năm.

6. Thiết bị phải được đăng ký và kiểm định đầy đủ

- Theo quy định hiện hành, tất cả các thiết bị sau đây:
 - Bình áp lực có áp suất làm việc lớn hơn 0,7 kG/cm², dung tích lớn hơn 25 lít,
 - Nồi hơi có áp suất làm việc lớn hơn 25 lít, nồi đun nước nóng có nhiệt độ nước lớn hơn 115 oC
 - Đường ống dẫn hơi nước bão hoà có đường kính từ 76 mm trở lên, đường ống dẫn hơi quá nhiệt có đường kính từ 51 mm trở lên.
 - Đường ống dẫn khí đốt. phải được kiểm định an toàn bởi các Trung tâm kiểm định và đăng ký sử dụng tại các Sở Lao động TBXH địa phương trước khi đưa vào sử dụng cũng như phải được kiểm định định kỳ bởi các đơn vị kiểm định trong quá trình sử dụng. Thủ tục thực hiện việc kiểm định được nêu trong thông tư số 04/2008/TTBLĐTBXH ngày 27/02/2008 của Bộ Lao động TBXH.
- Thời hạn kiểm định quy định trong các tiêu chuẩn kỹ thuật an toàn thay đổi theo từng loại thiết bị, tuy nhiên thường có các kỳ hạn sau:
 - 3 năm một lần khám xét bên trong, bên ngoài, 6 năm một lần khám xét kèm theo thử thủy lực đối với bình áp lực.
 - 2 năm một lần khám xét bên trong, bên ngoài, 6 năm một lần khám xét kèm theo thử thủy lực đối với nồi hơi.
 - Đối với hệ thống lạnh, chu kỳ khám nghiệm là 5 năm một lần khám xét kèm theo thử bền, trong thời gian 5 năm này sẽ thực hiện một lần khám xét 3 năm sau khi nghiệm thử. Bình chứa khí nén 2000 lít, áp suất 10kg/cm² ký hiệu BKN 2 – 10 được dùng để tích áp suất phục vụ cho máy các máy dùng khí nén khác.

III. NHIỆM VỤ CỦA NGƯỜI VẬN HÀNH

1. Thường xuyên kiểm tra tình trạng của bình, sự hoạt động của dụng cụ kiểm tra - đo lường các cơ cấu an toàn và phụ tùng của 4 bình. Thường xuyên kiểm tra tình trạng và các cơ cấu an toàn của các máy có liên quan đến bình khí nén là máy nén khí PVMA và máy cắt tôn (hoặc máy khác dùng khí nén). Thường xuyên kiểm tra bộ lọc bụi và mức dầu của máy nén khí.
2. Vận hành bình một cách an toàn theo đúng quy trình. Kịp thời và bình tĩnh xử lý theo đúng qui trình khi có sự cố xảy ra, đồng thời báo ngay cho người phụ trách biết những hiện tượng không an toàn của bình.
3. Trong khi bình đang hoạt động, không được làm việc riêng hoặc bỏ vị trí công tác.

IV. QUY TRÌNH VẬN HÀNH

1. Kiểm tra theo quy định tại điểm 1 mục A Mở van xả đáy để xả nước ngưng sau đó đóng van lại.
2. Vận hành máy khí nén để cấp không khí vào bình. Khi khởi động máy nén khí lần đầu tiên trong ngày thì phải xả khí cho tới áp suất $P=0$, sau đó mới khởi động. Trong thời gian làm việc chỉ được phép khởi động lại máy nén khí khi PKG/cm².
3. Mở van khí vào để cấp từ từ không khí vào bình khí nén với áp suất nhỏ hơn hoặc bằng áp suất làm việc ($P \leq 8 \text{ KG/cm}^2$).
4. Mở van cấp khí cho phụ tải (Trên đường khí ra) để cung cấp khí nén cho máy cắt tôn (hoặc máy khác dùng khí nén).
5. Khi hoàn thành công việc thì phải ngừng cung cấp khí vào bình, tắt máy, khoá các van, ngắt nguồn điện vào máy.
6. Khi phát hiện có hiện tượng rò khí hoặc có sự cố thì ngừng ngay việc cung cấp không khí vào bình nén và giảm dần áp suất của bình bằng cách xả khí thông qua van an toàn; báo ngay cho người phụ trách biết để kiểm tra xử lý.

PHẦN 2: VẬN HÀNH AN TOÀN BÌNH KHÍ NÉN KHÔNG KHÍ

Bình chứa khí nén 2000 lít, áp suất 10kg/cm² ký hiệu BKN 2 – 10 được dùng để tích áp suất phục vụ cho máy các máy dùng khí nén khác.

I. NHIỆM VỤ CỦA NGƯỜI VẬN HÀNH

1. Thường xuyên kiểm tra tình trạng của bình, sự hoạt động của dụng cụ kiểm tra - đo lường các cơ cấu an toàn và phụ tùng của bình. Thường xuyên kiểm tra tình trạng và các cơ cấu an toàn của

các máy có liên quan đến bình khí nén là máy nén khí PVMA và máy cắt tôn (hoặc máy khác dùng khí nén). Thường xuyên kiểm tra bộ lọc bụi và mức dầu của máy nén khí.

2. Vận hành bình một cách an toàn theo đúng quy trình. Kịp thời và bình tĩnh xử lý theo đúng qui trình khi có sự cố xảy ra, đồng thời báo ngay cho người phụ trách biết những hiện tượng không an toàn của bình.
3. Trong khi bình đang hoạt động, không được làm việc riêng hoặc bỏ vị trí công tác.

II. QUY TRÌNH VẬN HÀNH

1. Kiểm tra theo quy định tại điểm 1 mục A Mở van xả đáy để xả nước ngưng sau đó đóng van lại.
2. Vận hành máy khí nén để cấp không khí vào bình. Khi khởi động máy nén khí lần đầu tiên trong ngày thì phải xả khí cho tới áp suất $P=0$, sau đó mới khởi động. Trong thời gian làm việc chỉ được phép khởi động lại máy nén khí khi PKG/cm².
3. Mở van khí vào để cấp từ từ không khí vào bình khí nén với áp suất nhỏ hơn hoặc bằng áp suất làm việc ($P \leq 8 \text{ KG/cm}^2$).
4. Mở van cấp khí cho phụ tải (Trên đường khí ra) để cung cấp khí nén cho máy cắt tôn (hoặc máy khác dùng khí nén).
5. Khi hoàn thành công việc thì phải ngừng cung cấp khí vào bình, tắt máy, khoá các van, ngắt nguồn điện vào máy.
6. Khi phát hiện có hiện tượng rò khí hoặc có sự cố thì ngừng ngay việc cung cấp không khí vào bình nén và giảm dần áp suất của bình bằng cách xả khí thông qua van an toàn; báo ngay cho người phụ trách biết để kiểm tra xử lý.

PHẦN 3: CẤU TẠO VÀ VẬN HÀNH NỒI NẤU 2 VỎ

I. CẤU TẠO CHUNG

Nồi nấu cơm, nấu canh và chảo xào dựng nhiệt bằng hơi nước bão hoà nói chung là nồi nấu hai vỏ. Phía trong nồi đựng thực phẩm, hơi nước được cấp vào khoảng trống giữa hai vỏ. Bên ngoài nồi được bọc lớp bông thủy tinh cách nhiệt, lớp vỏ ngoài cùng là inox. Nồi được thử lạnh ở áp suất 5atm, khuyến nghị làm việc với áp suất là 2~ 2,5 atm. Nồi được trang bị phụ kiện gồm:

- 01 Đồng hồ áp lực để bảo áp suất của nồi
- 01 van an toàn kiểu lò so để khống chế áp suất của nồi luôn ở giới hạn cho phép
- cụm van xả đáy nồi gồm 01 van nhánh và 01 van liền cốc xả để xả nước ngưng trong nồi khi vận hành.

II. VẬN HÀNH NỒI NẤU TRONG TÀI LIỆU AN TOÀN VẬN HÀNH THIẾT BỊ ÁP LỰC

- Cho thực phẩm vào nồi
- Mở từ từ van hơi cho đến hết cỡ duy trì áp suất ở nồi nấu là 2,5atm, nếu quá áp suất 2,5at van an toàn sẽ mở (xì hơi ra), ta vặn nhỏ van hơi lại để duy trì áp suất nấu.
- Mở van nhánh trong cụm van xả chừng 1 phút để xả hết nước ngưng trong nồi sau đó khóa chặt van lại
- Nấu thực phẩm thì duy trì áp suất nấu = 2,5at cho đến khi thức ăn chín. * Khi nấu cơm - Đổ nước đủ để nấu cơm vào nồi (theo kinh nghiệm từng loại gạo)
- Mở van cấp hơi, đun sôi lượng nước trong nồi thì cho gạo vào nồi và đập vung lại
- Khi cơm sôi, khuấy đều cơm cho đến khi cạn nước
- Khi nấu cơm phải duy trì áp suất 2~2,5atm nấu cho tới khi cạn nước thì ta đóng bớt van hơi duy trì ở áp suất nấu = 1,5at cho đến khi cơm chín.

Trong suốt quá trình nấu cơm, nếu áp suất chỉ thị lớn hơn 2,5 atm van an toàn sẽ nhảy xì hơi ra, ta cần đóng bớt van cấp hơi lại (nếu cần có thể khóa lại một lúc), đến khi áp kế chỉ áp suất xuống dưới 2atm ta mới mở dần van cấp hơi ra.

- Sau khi nấu xong thì khóa van hơi lại, trường hợp cần làm nguội nồi nhanh để vệ sinh nồi thì ta mở van nhánh trong cụm van xả để xả hết hơi trong nồi.

III. NHỮNG HƯ HỎNG THƯỜNG GẶP TRONG TÀI LIỆU AN TOÀN VẬN HÀNH THIẾT BỊ ÁP LỰC

1. Nồi nấu kém nhiệt (không đủ nhiệt độ nấu), có thể do hai nguyên nhân sau:
 - Nguồn cấp hơi không cấp đủ áp suất hơi qui định. Để khắc phục cần yêu cầu bên nồi hơi tăng cường cấp đủ hơi.
 - Trong nồi nấu phần chứa hơi nước ngưng đọng quá nhiều. Để khắc phục ta mở van nhánh trong cụm van xả để xả triệt để nước ngưng. Trong trường hợp sau khi xử van nhánh và đóng van này lại một lúc sau lại xảy ra kém nhiệt (mặc dù áp suất vẫn đủ quy định) thì có thể cụm xả bị tắc, khi đó cần tháo cụm van xả ra để vệ sinh, thông rửa sạch.
2. Hơi nước xì ra ở đầu trục, hoặc rãco nối hoặc tivan .. Người vận hành cần báo cho thợ trực cơ điện để xiết chặt các bulong, nén tết hoặc bổ xung tết cho các điểm xì hở.

IV. BIỆN PHÁP KỸ THUẬT AN TOÀN KHI VẬN HÀNH NỒI NẤU

- Người vận hành phải mang đầy đủ trang bị bảo hộ lao động được cấp
- Người vận hành phải thực hiện đúng quy trình vận hành nồi đã được học
- Không được tự động điều chỉnh hoặc phá kẹp chì của van an toàn. Trong ca phải kiểm tra sự làm việc của van an toàn ít nhất 1 lần (bằng cách dùng 7 tay kéo cần đẩy của van nếu thấy xì hơi và lại đóng kín khi bỏ tay ra là van an toàn làm việc bình thường).

- Không vận hành nồi nấu nếu một trong hai phụ kiện thiếu hoặc hư hỏng là van an toàn hoặc áp kế
- Lập tức ngừng vận hành nồi nấu nếu phát hiện thân nồi phía trong có vết nứt hoặc hơi xì ra ở vỏ ngoài qua lớp bọc cách nhiệt :
 - Báo cho người quản lý trực tiếp để có biện pháp xử lý.
 - Bàn giao cho ca sau.
- Yêu cầu về an toàn trong sử dụng bình áp lực
 1. Các bình chịu áp lực (sau đây gọi tắt là bình, bao gồm cả nồi hơi đun bằng điện, xitec và thùng) trước khi đưa vào sử dụng phải được khám nghiệm, đăng ký và cấp giấy phép sử dụng theo đúng quy định hiện hành.
 2. Hồ sơ xin đăng ký sử dụng gồm: Lý lịch, các tài liệu xuất xưởng hoặc chuyển giao kèm theo; hồ sơ lắp đặt (đối với bình đặt cố định); bản vẽ kết cấu bình với các kích thước chủ yếu; văn bản xin cấp giấy phép và các văn bản khác theo quy định hiện hành.
 3. Các bình sau khi cải tạo, phục hồi, lắp đặt ở vị trí mới hoặc đổi người chủ sử dụng cũng phải được đăng ký lại.
 4. Trên mỗi bình sau khi đăng ký xong cần phải kẻ bảng sơn ở chỗ dễ thấy nhất một khung kích thước 150 x 200 (mm), trong đó ghi các số liệu: Số đăng ký; áp suất làm việc cho phép, ngày khám nghiệm và lần khám nghiệm tiếp theo.
 5. Người chủ sở hữu bình phải thực hiện các yêu cầu sau đây:
 - Giao trách nhiệm bằng văn bản cho người sử dụng bình;
 - Ban hành quy trình vận hành bình;
 - Tổ chức huấn luyện định kỳ về kỹ thuật an toàn cho người sử dụng;
 - Xây dựng chế độ kiểm tra tình trạng kim loại của các chi tiết làm việc ở nhiệt độ từ 450oC trở lên;
 - Đảm bảo thực hiện khám nghiệm kỹ thuật đúng thời hạn quy định.
 6. Trong nhà đặt bình phải có đồng hồ và phương tiện liên lạc với người chủ sở hữu bình.
 7. Người không có nhiệm vụ liên quan đến việc quản lý, vận hành bình 8 không được phép vào nơi đặt bình hoặc kho chứa chai đã nạp đầy khí.
 8. Người sử dụng bình phải đảm bảo:
 - Bảo quản và tổ chức vận hành đúng quy trình;
 - Tiến hành sửa chữa bình theo đúng kỳ hạn và chuẩn bị mọi điều kiện thuận tiện cho các cuộc khám nghiệm kỹ thuật;
 - Khắc phục kịp thời những hư hỏng trong quá trình vận hành.
 9. Việc vận hành các bình chỉ được giao cho những người đủ 18 tuổi trở lên, có đủ sức khoẻ theo quy định, đã được huấn luyện và sát hạch về kiến thức chuyên môn, về quy trình, quy phạm kỹ thuật an toàn đạt yêu cầu.
 10. Người sử dụng trực tiếp bình có những nhiệm vụ chính sau đây:
 - Thường xuyên kiểm tra tình trạng của bình, sự hoạt động của các dụng cụ kiểm tra – đo lường, các cơ cấu an toàn và các phụ tùng của bình;
 - Vận hành một cách an toàn theo đúng quy trình của đơn vị; kịp thời và bình tĩnh xử lý theo đúng quy trình của đơn vị khi có sự cố xảy ra, đồng thời báo ngay cho người phụ trách những hiện tượng không an toàn của bình;
 - Trong khi bình đang hoạt động, không được làm việc riêng hoặc bỏ vị trí công tác.
 11. Người chủ sở hữu và người sử dụng bình không được vận hành bình vượt quá các thông số đã được quy định. Cấm chèn, hãm hoặc dùng bất cứ biện pháp gì để tăng thêm tải trọng của van an toàn trong khi bình đang hoạt động.

12. Người chủ sở hữu và người sử dụng bình phải lập tức đình chỉ hoạt động của bình trong các trường hợp sau đây:
 - Khi áp suất làm việc tăng quá mức cho phép, mặc dù các yêu cầu khác quy định trong quy trình vận hành bình đều đảm bảo;
 - Khi các cơ cấu an toàn không hoàn hảo;
 - Khi phát hiện thấy trong các bộ phận cơ bản của bình có các vết nứt, chỗ phồng, xì hơi hoặc chảy nước ở các mối hàn, các miếng đệm bị xé;
 - Khi xảy ra cháy trực tiếp đe dọa bình đang có áp suất;
 - Khi áp kế hư hỏng và không có khả năng xác định áp suất trong bình bằng một dụng cụ nào khác;
 - Khi ống thủy tinh bị hư hỏng;
 - Những trường hợp khác theo quy định trong quy trình vận hành của đơn vị.
13. Bảo quản và vận chuyển các xitéc và thùng:
 - Trình tự bảo quản và vận chuyển các xitéc hoặc thùng chứa khí hoá lỏng cũng như trình tự tháo khí khỏi bể và thùng phải được quy định trong quy trình của các đơn vị có liên quan;
 - Các xitéc đã nạp đầy khí hoá lỏng vận chuyển trên đường sắt cũng như các thùng chứa khí hoá lỏng trở trên sàn tàu phải được áp dụng theo quy định về việc vận chuyển vật có trọng lượng khối nặng trên đường sắt;
 - Khi vận chuyển hoặc bốc xếp các thùng chứa khí hoá lỏng phải có biện pháp chống rơi, đổ, chống tác động trực tiếp của ánh mặt trời và tránh bị đốt nóng cục bộ.
14. Bảo quản, sử dụng và vận chuyển các chai chứa khí:
 - Khi cần chuyển khí từ chai có áp suất lớn vào chai có áp suất làm việc nhỏ hơn phải thực hiện qua van giảm áp dùng riêng cho từng loại khí. Ngăn áp suất thấp của van giảm áp phải có áp kế và van an toàn đã hiệu chỉnh phù hợp với áp suất làm việc của chai được chuyển khí vào.
 - Đối với các chai chứa các loại khí ăn mòn mạnh như: Clo, sunfuro, phốt den... nếu không có khả năng dùng van giảm áp thì có thể sử dụng một phương tiện tin cậy khác sau khi được sự thoả thuận của cơ quan có thẩm quyền.
15. Trường hợp chai của van chứa bị hỏng, không thể tháo khí ra được hoặc những chai để lâu không sử dụng mà không xác định được áp suất khí bên trong, những chai bị hỏng để, hỏng cổ... đều phải đưa về nhà máy nạp khí để xử lý. Trước khi sử dụng lại các chai chứa khí đã cũ vào các mục đích khác nhau, nếu có hiện tượng van bị kẹt cũng phải được nhà máy nạp khí tháo van, xả khí ra và áp dụng các biện pháp khử khí khi cần thiết.
16. Các chai chứa khí phải đặt cách xa nơi có ngọn lửa ít nhất 5m; cách xa lò sưởi điện và các thiết bị sưởi ấm khác không nhỏ hơn 1,5m.
17. Khi bảo quản các chai đã nạp đầy khí phải xếp chai ở tư thế đứng, đặt trong các khung giá để giữ cho khỏi bị đổ. Các chai không có đế phải xếp ở tư thế nằm ngang. Khi bảo quản tạm thời ở ngoài trời, cho phép xếp chai nằm ngang thành chồng nhưng phải lót bằng dây thừng, gỗ thanh hoặc cao su ở giữa các lớp. Chiều cao của chồng chai không được vượt quá 1,5m, các van phải quay về một phía.
18. Việc di chuyển các chai trong nhà máy nạp khí hoặc ở nơi tiêu thụ phải được tiến hành bằng các xe nhỏ chuyên dụng hoặc các phương pháp khác đảm bảo an toàn. Công nhân phục vụ chia phải được huấn luyện nghiệp vụ 10 phù hợp với từng công việc.
19. Chuyên chở các chai đã được nạp đầy khí phải được tiến hành bằng các phương tiện vận chuyển có lò xo. Chai phải đặt nằm ngang, các van phải cùng quay về một phía. Giữa các lớp chai phải lót đệm bằng dây thừng, bằng các thanh gỗ có khoét lỗ hoặc lót bằng các

vòng cao su với chiều dày từ 25mm trở lên. Mỗi lớp chai phải lót đệm từ 2 chỗ trở lên. Cho phép chuyên chở chai ở tư thế thẳng đứng bằng các phương tiện chuyên dùng nhưng giữa các chai phải có đệm lót, phải có thành chắn để không làm rơi, đổ chai. Các chai tiêu chuẩn có dung tích lớn hơn 12 lít, khi vận chuyển và bảo quản phải có mũ đệm các van.

20. Khi chuyên chở các chai đã nạp đầy khí bằng phương tiện vận tải đường bộ, người phụ trách phương tiện phải thực hiện các yêu cầu sau đây:
 - Cấm để lẫn chai với dầu mỡ và những vật liệu dễ cháy khác; – Cấm chở người cùng chai;
 - Cấm đỗ xe ở nơi nắng gắt, nơi có nhiều người tụ họp hoặc những đường phố đông đúc. Trong quá trình chuyên chở, bốc xếp chai phải có các biện pháp chống rơi, đổ.
21. Chuyên chở các chai đã nạp đầy khí bằng các phương tiện đường sắt, đường thủy hoặc bằng máy bay phải theo đúng quy định của các cơ quan chủ quản phương tiện đó.
22. Cấm chuyên chở các chai đã nạp khí bằng phương tiện do súc vật kéo.

V. ỨNG DỤNG

Các máy nén khí dùng để cung cấp khí có áp suất cao cho các hệ thống máy công nghiệp để vận hành chúng, để khởi động động cơ có công suất lớn, để chạy động cơ khí nén hoặc các máy móc, thiết bị của nhiều chuyên ngành khác...

PHẦN 4: CÁC LOẠI MÁY NÉN KHÍ THEO CƠ CHẾ HOẠT ĐỘNG

1. Máy nén khí chuyển động tròn trong tài liệu an toàn vận hành thiết bị áp lực

- Máy nén khí sử dụng chuyển động tròn của trục vít sử dụng 2 buli được nối vào 2 trục vít ép khí vào trong thể tích nhỏ hơn. Chúng được sử dụng rộng rãi khi cần làm việc liên tục trong thương 11 mại lẫn trong công nghiệp, và có thể để cố định hoặc di chuyển. Khả năng làm việc của chúng có thể dao động từ 5 đến trên 500HP, từ áp suất thấp đến áp suất rất cao (8,3 MPa).
- Loại này được sử dụng để cấp khí nén cho nhiều loại máy công cụ. Chúng cũng có thể sử dụng cho những động cơ có bơm tăng áp suất khí nạp như ô tô hoặc máy bay.

2. Máy nén khí chuyển động tịnh tiến

- Máy nén khí chuyển động tịnh tiến sử dụng piston điều khiển bằng tay quay. Có thể đặt cố định hoặc di chuyển được, có thể sử dụng riêng biệt hoặc tổ hợp. Chúng có thể điều khiển bởi động cơ điện hoặc động cơ đốt trong.
- Máy nén khí sử dụng piston tịnh tiến loại nhỏ có công suất từ 5-30 mã lực thường được sử dụng trong lắp ráp tự động và trong cả những việc không chuyển động liên tục.

- Những máy nén khí loại lớn có thể có công suất lên đến 1000 mã lực được sử dụng trong những ngành lắp ráp công nghiệp lớn, nhưng chúng thường không được sử dụng nhiều vì có thể thay thế bằng các máy nén khí sử dụng chuyển động tròn của bánh răng và trục vít với giá thành rẻ hơn. Áp suất đầu ra có tầm dao động từ thấp đến rất cao (>5000 psi hoặc 35 MPa).

3. Máy nén khí đối lưu trong tài liệu an toàn vận hành thiết bị áp lực

- Máy nén khí đối lưu sử dụng hệ thống các cánh quạt trong rotor để nén dòng lưu khí. Cánh quạt của stator cố định nằm phía dưới của mỗi rotor lại đẩy trực tiếp dòng khí vào hệ thống những cánh quạt của rotor tiếp theo. Vùng không gian của đường đi không khí ngày càng giảm dần thông qua máy nén khí để tăng sức nén. Máy nén khí theo phương pháp nén khí đối lưu thường được sử dụng khi cần dòng chuyển động cao ví dụ như trong những động cơ turbine lớn. Hầu như chúng được sử dụng nhiều máy trong một dây chuyền. Trường hợp tỉ lệ áp suất dưới tỷ lệ 4:1, để tăng hiệu quả của quá trình hoạt động người ta thường sử dụng những điều chỉnh về hình học.

4. Máy nén khí ly tâm trong tài liệu an toàn vận hành thiết bị áp lực

- Máy nén khí ly tâm sử dụng đĩa xoay hình cánh quạt hoặc bánh đẩy để ép khí vào phàm rìa của bánh đẩy làm tăng tốc độ của khí. Bộ phận khuếch tán của máy sẽ chuyển đổi năng lượng của tốc độ thành áp suất. Máy nén khí ly tâm thường sử dụng trong ngành công nghiệp nặng và trong môi trường làm việc liên tục. Chúng thường được lắp cố định. Công suất của chúng có thể từ hàng trăm đến hàng ngàn mã lực. Với hệ thống làm việc gồm nhiều máy nén khí ly tâm, chúng có thể tăng áp lực đầu ra hơn 10000 lbf/in² (69 MPa).
- Nhiều hệ thống làm tuyết nhân tạo sử dụng loại máy nén này. Chúng có thể sử dụng động cơ đốt trong, bộ nạp hoặc động cơ tua-bin. Máy nén khí ly tâm được sử dụng trong một động cơ tua-bin bằng gas nhỏ hoặc giống như là tầng nén khí cuối cùng của động cơ tua-bin gas cỡ trung bình.]

5. Máy nén khí dòng hỗn hợp

- Máy nén khí nén dòng hỗn hợp cũng tương tự như là máy nén khí ly tâm, nhưng vận tốc đối xứng tại lối từ rotor. Bộ khuếch tán thường sử dụng để biến dòng khí hỗn hợp thành dòng khí đối lưu. Máy nén khí nén dòng hỗn hợp có một bộ khuếch tán đường kính nhỏ hơn của máy nén khí ly tâm tương đương.

6. Máy nén khí dạng cuộn

- Máy nén khí dạng cuộn, tương tự như một thiết bị quay sử dụng bánh vít, nó bao gồm 2 cuộn lá chèn hình xoắn ốc để nén khí. Áp suất khí ra của nó không ổn định bằng của máy nén khí sử dụng bánh vít thông thường nên ít được sử dụng trong công nghiệp. Nó có thể sử dụng giống như một bộ nạp tự động, và trong hệ thống điều hòa không khí.

7. Máy nén khí màng lọc

- Máy nén khí có màng lọc sử dụng để nén khí hydro và nén khí đốt thiên nhiên. Máy nén khí thông thường được đặt phía trên những bình chứa để giữ khí nén. Thường là máy nén khí có dầu hoặc dầu tự do đều được sử dụng nhiều vì dầu sẽ xâm nhập vào dòng khí. Nhưng trong trường hợp máy nén khí cho thợ lặn thì 1 số lượng dầu dù là nhỏ nhất cũng không thể chấp nhận.

PHẦN 5: THAM KHẢO THÊM CHO TÀI LIỆU AN TOÀN VẬN HÀNH THIẾT BỊ ÁP LỰC

1. Bài kiểm tra an toàn lao động nhóm 3

- [Trắc nghiệm an toàn lao động nhóm 3](#)

3. Bảng báo giá dịch vụ huấn luyện an toàn lao động

- [Xem chi tiết](#)