

**BỘ CÔNG THƯƠNG**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**

**Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

Số: **13**/2021/TT-BCT

Hà Nội, ngày **27** tháng **10** năm 2021

**THÔNG TƯ**

**Ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia  
về kiểm định trên cơ sở rủi ro đối với các bình chịu áp lực nhà máy lọc hóa  
dầu, nhà máy chế biến khí và nhà máy đạm**

Căn cứ Nghị định số 98/2017/NĐ-CP ngày 18 tháng 8 năm 2017 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Công Thương;

Căn cứ Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật ngày 29 tháng 6 năm 2006;

Căn cứ Luật Chất lượng sản phẩm, hàng hóa ngày 21 tháng 11 năm 2007;

Căn cứ Luật An toàn, vệ sinh lao động ngày 25 tháng 06 năm 2015;

Căn cứ Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 01 tháng 8 năm 2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật và Nghị định số 78/2018/NĐ-CP ngày 16 tháng 5 năm 2018 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 01 tháng 8 năm 2007 của Chính phủ quy định chi tiết Luật tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật;

Căn cứ Nghị định số 132/2008/NĐ-CP ngày 31 tháng 12 năm 2008 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Chất lượng sản phẩm, hàng hóa và Nghị định số 74/2018/NĐ-CP ngày 15 tháng 5 năm 2018 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 132/2008/NĐ-CP ngày 31 tháng 12 năm 2008 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Chất lượng sản phẩm, hàng hóa;

Căn cứ Nghị định số 39/2016/NĐ-CP ngày 15 tháng 5 năm 2016 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật An toàn, vệ sinh lao động;

Theo đề nghị của Cục trưởng Cục Kỹ thuật an toàn và Môi trường công nghiệp;

Bộ trưởng Bộ Công Thương ban hành Thông tư ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kiểm định trên cơ sở rủi ro đối với các bình chịu áp lực nhà máy lọc hóa dầu, nhà máy chế biến khí và nhà máy đạm.

**Điều 1.** Ban hành kèm theo Thông tư này Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kiểm định trên cơ sở rủi ro đối với các bình chịu áp lực nhà máy lọc hóa dầu,

nhà máy chế biến khí và nhà máy đạm.

Ký hiệu: QCVN <sup>13</sup>:2021/BCT

## Điều 2. Hiệu lực thi hành

Thông tư và Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kiểm định trên cơ sở rủi ro đối với các bình chịu áp lực nhà máy lọc hóa dầu, nhà máy chế biến khí và nhà máy đạm này có hiệu lực thi hành kể từ ngày 01 tháng 6 năm 2022.

## Điều 3. Tổ chức thực hiện

Chánh Văn phòng Bộ, Cục trưởng Cục Kỹ thuật an toàn và Môi trường công nghiệp, Vụ trưởng Vụ Khoa học và Công nghệ, Giám đốc Sở Công Thương các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương, Thủ trưởng các cơ quan, tổ chức và cá nhân có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Thông tư này. /.

### Nơi nhận:

- Văn phòng Tổng Bí thư;
- Văn phòng Quốc hội;
- Các Bộ, cơ quan ngang Bộ, cơ quan thuộc CP;
- Lãnh đạo Bộ Công Thương;
- Các đơn vị thuộc Bộ Công Thương;
- UBND tỉnh, TP trực thuộc TW;
- Sở Công Thương tỉnh, TP trực thuộc TW;
- Cục Kiểm tra văn bản QPPL - Bộ Tư pháp;
- Cục Kiểm soát thủ tục hành chính - Văn phòng Chính phủ;
- Website: Chính phủ; Bộ Công Thương;
- Công báo;
- Lưu: VT, ATMT.

BỘ TRƯỞNG



Nguyễn Hồng Diên



CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
QCVN 13 :2021/BCT

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA  
VỀ KIỂM ĐỊNH TRÊN CƠ SỞ RỦI RO ĐỐI VỚI CÁC BÌNH CHỊU ÁP LỰC  
NHÀ MÁY LỘC HÓA DẦU, NHÀ MÁY CHẾ BIẾN KHÍ VÀ NHÀ MÁY ĐẠM**  
*National technical Regulation of Verification on the basic of the risk based  
inspection for pressure vessels in the refinery, gas processing and  
nitrogenous fertilizer Plant*

HÀ NỘI - 2021

## Lời nói đầu

QCVN 13 :2021/BCT do Ban soạn thảo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kiểm định trên cơ sở rủi ro đối với các bình chịu áp lực nhà máy lọc hóa dầu, nhà máy chế biến khí và nhà máy đạm biên soạn, Cục Kỹ thuật an toàn và Môi trường công nghiệp trình duyệt, Bộ Khoa học và Công nghệ thẩm định, Bộ trưởng Bộ Công Thương ban hành theo Thông tư số 13 /2021/TT-BCT ngày 27 tháng 10 năm 2021.



**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA**  
**VỀ KIỂM ĐỊNH TRÊN CƠ SỞ RỦI RO ĐỐI VỚI CÁC BÌNH CHỊU ÁP LỰC NHÀ**  
**MÁY LỌC HÓA DẦU, NHÀ MÁY CHẾ BIẾN KHÍ VÀ NHÀ MÁY ĐẠM**

*National technical Regulation of Verification on the basic of the risk based  
inspection for pressure vessels in the refinery, gas processing and  
nitrogenous fertilizer Plant*

**I. QUY ĐỊNH CHUNG**

**1. Phạm vi điều chỉnh**

1.1. Quy chuẩn này quy định về kiểm định trên cơ sở rủi ro áp dụng đối với các bình chịu áp lực có cấu tạo và phân loại theo TCVN 8366:2010 được sử dụng trong các nhà máy lọc hóa dầu, nhà máy chế biến khí và nhà máy sản xuất phân đạm từ nguyên liệu là khí thiên nhiên, khí đồng hành (nhà máy đạm).

1.2. Quy chuẩn này không áp dụng đối với:

- Bình chịu áp lực được nêu tại Phụ lục A Tiêu chuẩn API 510.
- Bình chịu áp lực thuộc các phương tiện vận chuyển.

**2. Đối tượng áp dụng**

Quy chuẩn này áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân có liên quan đến lắp đặt, sử dụng, sửa chữa, bảo dưỡng, kiểm tra, thử nghiệm, kiểm định bình chịu áp lực được quy định tại điểm 1.1 của Quy chuẩn này.

**3. Giải thích từ ngữ**

Trong Quy chuẩn này, các từ ngữ dưới đây được hiểu như sau:

**3.1. Vị trí giám sát trạng thái (CML)**

Khu vực được chỉ định trên bình chịu áp lực được tiến hành kiểm tra bên ngoài định kỳ để trực tiếp đánh giá tình trạng của bình chịu áp lực. CML có thể là một hoặc nhiều điểm kiểm tra và sử dụng nhiều kỹ thuật kiểm tra dựa trên cơ chế dự đoán hư hỏng để đưa ra xác suất phát hiện cao nhất.

**3.2. Rủi ro**

Rủi ro là sự kết hợp của khả năng xảy ra của một số sự kiện xảy ra trong khoảng thời gian quan tâm và hậu quả tiêu cực liên quan đến sự kiện không mong muốn cụ thể.

**3.3. Kiểm tra trên cơ sở rủi ro (RBI)**

Kiểm tra trên cơ sở rủi ro là việc thực hiện kiểm tra dựa trên quá trình quản lý và đánh giá rủi ro xem xét cả khả năng xảy ra và hậu quả của sự cố hư hỏng thiết bị và tập trung vào kế hoạch kiểm tra việc mất khả năng tồn chứa của bình chịu áp lực trong hệ thống công nghệ do hư hỏng vật liệu. Những rủi ro này được quản lý chủ yếu thông qua các hoạt động kiểm tra thiết bị.

#### 3.4. Kiểm định trên cơ sở rủi ro

Kiểm định trên cơ sở rủi ro là thực hiện kiểm định kỹ thuật an toàn lao động xem xét đến kết quả kiểm tra trên cơ sở rủi ro.

#### 3.5. Kiểm tra bên ngoài

Kiểm tra bên ngoài là kiểm tra được thực hiện từ bên ngoài bình chịu áp lực để xác định các tình trạng tác động đến việc duy trì tính toàn vẹn của bình chịu áp lực hoặc các tình trạng gây hại đến tính toàn vẹn của các kết cấu đỡ. Kiểm tra bên ngoài có thể được thực hiện trong khi bình đang vận hành hoặc ngừng hoạt động.

#### 3.6. Kiểm tra bên trong

Kiểm tra bên trong là kiểm tra được thực hiện từ bên trong bình chịu áp lực để xác định các khuyết tật không thể tìm thấy bằng phương pháp giám sát thường xuyên các CML bên ngoài của phương pháp kiểm tra trong trạng thái hoạt động.

#### 3.7. Kiểm tra trong trạng thái hoạt động

Kiểm tra trong trạng thái hoạt động là kiểm tra được thực hiện từ bên ngoài bình chịu áp lực đang vận hành, sử dụng phương pháp kiểm tra không phá hủy để xác định bình chịu áp lực phù hợp cho tiếp tục sử dụng.

#### 3.8. Kỹ sư bình chịu áp lực

Kỹ sư bình chịu áp lực là kỹ sư quản lý bình chịu áp lực của cơ sở sử dụng, chịu trách nhiệm trước chủ cơ sở về các công việc liên quan đến xem xét thiết kế, đánh giá kỹ thuật, phân tích, hoặc đánh giá các bình chịu áp lực và các thiết bị giảm áp theo quy định trong tiêu chuẩn kiểm tra API 510.

#### 3.9. Chuyên gia kiểm tra

Chuyên gia kiểm tra là chuyên gia kiểm tra của cơ sở sử dụng bình chịu áp lực hoặc chuyên gia kiểm tra của nhà thầu được cơ sở chấp nhận, được đào tạo và có năng lực để thực hiện kiểm tra trên cơ sở rủi ro. Chuyên gia kiểm tra phải có bằng cấp được chứng nhận theo quy định của Phụ lục B API 510.

#### 3.10. Kiểm tra không phá hủy (NDT)



NDT là việc sử dụng các phương pháp vật lý để kiểm tra và phát hiện các khuyết tật bên trong hoặc trên bề mặt vật liệu mà không làm tổn hại đến khả năng sử dụng trong tương lai của đối tượng được kiểm tra.

### 3.11. Nhân viên NDT

Nhân viên NDT là người thực hiện NDT theo phạm vi công việc, quy trình NDT và yêu cầu kỹ thuật của cơ sở sử dụng.

Nhân viên NDT phải được đào tạo và có chứng chỉ NDT phù hợp.

### 3.12. Kiểm định viên

Kiểm định viên là Kiểm định viên kỹ thuật an toàn lao động thực hiện việc kiểm định trên cơ sở rủi ro, đã được Bộ Công Thương cấp chứng chỉ kiểm định phù hợp với đối tượng kiểm định, có chứng chỉ theo quy định tại Phụ lục B API 510.

3.13. *FFS (fitness for service)*: Đánh giá phù hợp cho tiếp tục sử dụng.

3.14. *CUI (corrosion under insulation)*: Kiểm tra ăn mòn dưới lớp bảo ôn.

3.15. *IOW (integrity operating windows)*: Giới hạn vận hành toàn vẹn.

3.16. *MOC (Management of Change)*: Quản lý sự thay đổi.

## II. QUY ĐỊNH VỀ KỸ THUẬT

### 4. Tiêu chuẩn được viện dẫn

- TCVN 8366:2010 - Bình chịu áp lực - Yêu cầu về thiết kế và chế tạo.
- API 510:2014 - Pressure Vessel Inspection Code: In-service Inspection, Rating, Repair, and Alteration (Tiêu chuẩn kiểm tra bình chịu áp lực: Kiểm tra, đánh giá, sửa chữa và thay đổi).
- API 572:2016 - Inspection Practices for Pressure Vessels (Tiêu chuẩn thực hành kiểm tra bình chịu áp lực).
- API 579-1/ ASME FFS-1:2016 - Fitness For Service (Tiêu chuẩn đánh giá sự phù hợp cho tiếp tục sử dụng).
- API 580:2016 - Risk-based Inspection (Tiêu chuẩn kiểm tra trên cơ sở phân tích rủi ro).
- API 581:2016 - Risk-based Inspection Methodology (Tiêu chuẩn Phương pháp kiểm tra trên cơ sở rủi ro).
- ASME PCC-2-2018 - Repair of Pressure Equipment and Piping (Tiêu chuẩn sửa chữa đường ống và thiết bị áp lực).
- API 571:2020 - Damage Mechanisms Affecting Fixed Equipment in the Refining Industry (Tiêu chuẩn đánh giá cơ chế hư hỏng thiết bị cố định trong ngành công nghiệp lọc dầu).

## 5. Yêu cầu chung

5.1. Yêu cầu đối với cơ sở sử dụng thực hiện đánh giá RBI:

a) Cơ sở đã xây dựng và áp dụng hệ thống quản lý an toàn theo thông lệ (ISO/ OSHAS/BSI...).

b) Cơ sở có quy trình thực hiện RBI.

c) Cơ sở bố trí nhân lực đáp ứng tiêu chuẩn quy định tại API 580, điểm 5.4 tại Quy chuẩn này.

d) Cơ sở thực hiện việc thu thập dữ liệu đầy đủ theo quy định điểm 5.3 tại Quy chuẩn này.

đ) Phần mềm thực hiện RBI

Phần mềm thực hiện RBI là phần mềm đáp ứng quy định có liên quan tại các tiêu chuẩn API 580, API 581 và cho phép bổ sung dữ liệu thường xuyên trong thời gian hoạt động, bất cứ khi nào có thông tin mới về an toàn, sau kiểm tra đánh giá, kiểm định thiết bị hoặc khi cần thiết.

5.2. Các thành phần chính trong chương trình RBI

5.2.1. Hệ thống quản lý để duy trì tài liệu, trình độ nhân viên, yêu cầu dữ liệu và cập nhật phân tích.

5.2.2. Phương pháp xác định khả năng xảy ra được ban hành bằng văn bản.

5.2.3. Phương pháp xác định hậu quả được ban hành bằng văn bản.

5.2.4. Phương pháp quản lý rủi ro thông qua kiểm tra và các hoạt động giảm thiểu khác được ban hành bằng văn bản.

5.3. Các dữ liệu điển hình cần thiết cho phân tích RBI phải đáp ứng quy định tại Mục 7.2 API 580.

5.4. Yêu cầu về nhân sự tham gia đánh giá RBI

5.4.1. Đội ngũ thực hiện đánh giá RBI

Phù hợp với công trình thực hiện RBI, các thành viên cụ thể sau đây được lựa chọn trong đội ngũ thực hiện đánh giá RBI:

a) Trưởng nhóm đánh giá.

b) Chuyên gia kiểm tra.

c) Chuyên gia đánh giá ăn mòn.

d) Chuyên gia công nghệ.

đ) Chuyên gia phân tích rủi ro.

e) Cán bộ vận hành và bảo dưỡng của cơ sở.

g) Đại diện lãnh đạo cơ sở.



h) Cán bộ an toàn và môi trường của cơ sở.

i) Nhân viên phân tích tài chính, kinh doanh của cơ sở (khi cần thiết).

5.4.2. Vai trò, trách nhiệm, yêu cầu về đào tạo và bằng cấp các thành viên tham gia đội ngũ đánh giá RBI

Các thành viên đội ngũ đánh giá RBI có vai trò, trách nhiệm, yêu cầu về đào tạo và bằng cấp quy định tại Mục 15.2 và 15.3 API 580.

Trưởng nhóm đánh giá, Chuyên gia phân tích rủi ro phải có chứng chỉ API 580.

Chuyên gia đánh giá ăn mòn phải có chứng chỉ API 571 hoặc tương đương.

5.5. Người đứng đầu cơ sở sử dụng bình chịu áp lực tiến hành thực hiện RBI có trách nhiệm đảm bảo nhân sự của cơ sở sử dụng hoặc được cung cấp từ các nhà thầu đã được đào tạo, có kinh nghiệm và bằng cấp phù hợp. Các yêu cầu về áp dụng RBI tại Quy chuẩn này phải được đảm bảo và duy trì trong quá trình thực hiện.

## 6. Kế hoạch kiểm tra

### 6.1. Lập kế hoạch kiểm tra

6.1.1. Kế hoạch kiểm tra được thiết lập từ việc phân tích các nguồn dữ liệu. Bình chịu áp lực được đánh giá dựa trên các loại cơ chế hư hỏng hiện tại hoặc tiềm năng. Các phương pháp và phạm vi của NDT phải được đánh giá để đảm bảo rằng các kỹ thuật được chỉ định có thể xác định đầy đủ cơ chế hư hỏng, phạm vi và mức độ nghiêm trọng của hư hỏng. Kế hoạch kiểm tra phải được lên tiến độ trên cơ sở xem xét:

a) Loại hư hỏng.

b) Tốc độ phát triển hư hỏng.

c) Khả năng chịu đựng dạng hư hỏng của thiết bị.

d) Khả năng của phương pháp NDT để xác định hư hỏng.

đ) Khoảng thời gian tối đa theo quy định trong tiêu chuẩn.

e) Phạm vi kiểm tra trước đó.

g) Lịch sử hoạt động gần đây, bao gồm cả các mức vượt quá giới hạn vận hành toàn vẹn (IOW - integrity operating windows).

h) Hồ sơ quản lý sự thay đổi (MOC) có thể ảnh hưởng đến kế hoạch kiểm tra.

i) Đánh giá RBI lần trước (nếu có).

6.1.2. Kế hoạch kiểm tra phải được xem xét và sửa đổi khi cần thiết khi các thay đổi có thể ảnh hưởng đến các cơ chế và tốc độ hư hỏng đã xác định.

## 6.2. Nội dung tối thiểu của kế hoạch kiểm tra

Kế hoạch kiểm tra phải có các nội dung và lịch kiểm tra cần thiết để giám sát các cơ chế hư hỏng và đảm bảo tính toàn vẹn cơ học của thiết bị (bình chịu áp lực hoặc thiết bị giảm áp).

Kế hoạch kiểm tra bao gồm:

- a) Loại kiểm tra cần thiết.
- b) Ngày kiểm tra tiếp theo cho từng loại kiểm tra.
- c) Các kỹ thuật kiểm tra và NDT.
- d) Phạm vi, vị trí kiểm tra và NDT.
- đ) Các yêu cầu làm sạch bề mặt cần thiết để kiểm tra.
- e) Các yêu cầu thử áp.
- g) Các sửa chữa bất kỳ đã được lên kế hoạch trước đó.

## 6.3. Nội dung bổ sung vào kế hoạch kiểm tra

Kế hoạch kiểm tra có thể bao gồm các nội dung khác để giải thích lý do căn bản và việc thực hiện kế hoạch. Cụ thể:

- a) Mô tả các loại hư hỏng đã xảy ra và có khả năng xảy ra đối với thiết bị.
- b) Chỉ rõ vị trí các hư hỏng.
- c) Đưa ra các yêu cầu tiếp cận đặc biệt bất kỳ.

## 7. Kiểm tra trên cơ sở rủi ro (RBI)

### 7.1. Các dạng đánh giá RBI

Các dạng đánh giá RBI theo quy định tại Mục 5.3 API 580.

### 7.2. Đánh giá khả năng xảy ra sự cố

Việc đánh giá khả năng xảy ra dựa trên tất cả các hình thức sự cố được dự kiến ảnh hưởng đến bình chịu áp lực. Ví dụ về các cơ chế hư hỏng này bao gồm: Hao hụt kim loại bên trong hoặc bên ngoài do ăn mòn cục bộ hoặc ăn mòn đều, tất cả các dạng nứt, luyên kim, ăn mòn hoặc hư hỏng cơ học nào khác (ví dụ như mỏi, giòn hóa, rão, v.v...). Ngoài ra, cần đánh giá hiệu quả việc kiểm tra thực tế, công cụ và các kỹ thuật được sử dụng để tìm các cơ chế hư hỏng. Các yếu tố khác cần được xem xét trong đánh giá khả năng xảy ra bao gồm:

- a) Sự phù hợp của vật liệu chế tạo.
- b) Điều kiện thiết kế bình chịu áp lực, liên quan đến điều kiện hoạt động.
- c) Sự phù hợp của các tiêu chuẩn thiết kế được sử dụng.
- d) Hiệu quả của các chương trình giám sát ăn mòn.



đ) Chất lượng của các chương trình kiểm soát và quản lý chất lượng công việc kiểm tra và bảo dưỡng.

e) Duy trì áp suất và yêu cầu kết cấu.

g) Tình trạng vận hành, bao gồm cả quá khứ và dự đoán trong tương lai.

Dữ liệu sự cố thiết bị là thông tin quan trọng cho đánh giá này.

Nội dung thực hiện đánh giá khả năng xảy ra sự cố theo quy định tại Mục 9 API 580.

### 7.3. Đánh giá hậu quả sự cố

Hậu quả sự cố phụ thuộc vào loại và lượng lưu chất công nghệ trong bình chịu áp lực. Đánh giá hậu quả xem xét các sự cố có thể xảy ra do giải phóng lưu chất, kích thích và dạng phát thải (bao gồm nổ, cháy hoặc phơi nhiễm độc hại). Việc đánh giá cũng xác định sự cố có thể xảy ra do giải phóng lưu chất, bao gồm: Ảnh hưởng sức khỏe, môi trường, hư hỏng bình chịu áp lực và thời gian ngừng hoạt động của bình chịu áp lực.

Nội dung thực hiện đánh giá hậu quả sự cố theo quy định tại Mục 10 API 580.

### 7.4. Hồ sơ

Tất cả các đánh giá RBI phải được lưu hồ sơ theo Mục 16 API 580, xác định rõ tất cả các yếu tố góp phần vào cả khả năng xảy ra và hậu quả của sự cố bình chịu áp lực. Sau khi tiến hành đánh giá RBI, kết quả được sử dụng để thiết lập kế hoạch kiểm tra bình chịu áp lực và xác định rõ hơn những nội dung sau:

a) Các phương pháp, công cụ, kỹ thuật kiểm tra và NDT thích hợp nhất.

b) Phạm vi của NDT.

c) Khoảng thời gian kiểm tra bên trong, bên ngoài và kiểm tra trong trạng thái hoạt động.

d) Yêu cầu thử áp sau khi xảy ra hư hỏng hoặc sau khi việc sửa chữa, thay thế đã hoàn tất.

đ) Các bước phòng ngừa và giảm thiểu để giảm khả năng xảy ra và hậu quả của sự cố bình chịu áp lực.

### 7.5. Tần suất của đánh giá RBI

Khi các đánh giá của RBI được sử dụng để thiết lập các khoảng thời gian kiểm tra bình chịu áp lực, việc đánh giá sẽ được cập nhật sau mỗi lần kiểm tra bình chịu áp lực như được xác định trong Mục 14 API 580. Đánh giá RBI cũng sẽ được cập nhật mỗi lần thay đổi công nghệ hoặc thiết bị được thực hiện có ảnh hưởng đáng kể đến tốc độ hư hỏng hoặc cơ chế hư hỏng và bất cứ lúc nào sự cố không lường trước xảy ra do một cơ chế hư hỏng.



## 8. Công việc chuẩn bị cho kiểm tra

### 8.1. Yêu cầu chung

Phải có biện pháp phòng ngừa khi tiến hành kiểm tra và bảo dưỡng bình chịu áp lực, đặc biệt lưu ý đến tính chất nguy hiểm và có hại của môi chất làm việc của bình chịu áp lực và an toàn khi làm việc trong không gian kín hoặc không gian hạn chế.

### 8.2. Thiết bị

Tất cả các công cụ, thiết bị và phương tiện bảo vệ cá nhân được sử dụng trong quá trình làm việc với bình chịu áp lực phải đáp ứng các yêu cầu về hiệu chuẩn, kiểm định theo quy định và được kiểm tra trước khi sử dụng.

### 8.3. Liên lạc

Khi có người bên trong bình chịu áp lực, tất cả những người làm việc xung quanh phải được thông báo có người đang làm việc bên trong bình. Các cá nhân làm việc bên trong bình phải được thông báo khi có bất kỳ công việc nào sẽ được thực hiện ở bên trong hoặc bên ngoài bình khi họ ở trong bình.

### 8.4. Vào làm việc trong bình chịu áp lực

Trước khi vào bình, phải cách ly chủ động bình với tất cả các nguồn chất lỏng, khí, hơi, phóng xạ và điện. Bình phải được xả động, đuổi khí, làm sạch, thông gió và kiểm tra khí trước khi vào. Phải tuân thủ tất cả các quy trình an toàn vào bình của công trình và các quy định của luật pháp. Tất cả các quy trình và quy định an toàn và giấy phép làm việc vào không gian hạn chế phải được tuân thủ trước khi vào bình. Chuyên gia kiểm tra phải đảm bảo tất cả các đường ống kết nối với bình có thể gây nguy hiểm cho những người bên trong bình khi tiến hành kiểm tra đã được cách ly hoặc được bịt kín bằng bích mù.

### 8.5. Xem xét hồ sơ

Trước khi thực hiện bất cứ yêu cầu kiểm tra nào, chuyên gia kiểm tra phải xem xét lịch sử hoạt động của bình chịu áp lực. Cụ thể: Kết quả kiểm tra, sửa chữa trước đó, kế hoạch kiểm tra hiện tại, cũng như tất cả các đánh giá kỹ thuật và công việc kiểm tra tương tự khác. Tổng quan chung về các chế độ và dạng hư hỏng của thiết bị áp lực xem xét tại API 571 và Phụ lục 2B API 579-1/ASME FFS-1.

## 9. Kiểm tra theo các loại cơ chế hư hỏng và kiểu hư hỏng khác nhau

9.1. Bình chịu áp lực dễ bị các loại hư hỏng khác nhau theo một số cơ chế. Kỹ thuật kiểm tra đối với mỗi cơ chế hư hỏng tiềm tàng tồn tại cho mỗi bình chịu áp lực phải là một phần của kế hoạch kiểm tra.

Các cơ chế hư hỏng phổ biến và kỹ thuật kiểm tra để xác định cơ chế hư hỏng được mô tả tại API 571.

9.2. Khả năng hư hỏng trong bình chịu áp lực phụ thuộc vào vật liệu chế tạo, thiết kế, chế tạo và điều kiện vận hành. Chuyên gia kiểm tra phải nắm rõ các điều kiện này và với các nguyên nhân và đặc điểm của các khuyết tật tiềm ẩn và các cơ chế hư hỏng.

9.3. Thông tin chi tiết hơn về cơ chế hư hỏng liên quan đến ăn mòn, nứt, v.v..., bao gồm các yếu tố chính, dạng và kỹ thuật kiểm tra và giám sát điển hình trong API 571. Các khuyến nghị bổ sung cho các cơ chế hư hỏng khác nhau được mô tả trong API 572.

9.4. Phải đánh giá các lỗi nứt gãy mới và có kế hoạch kiểm tra phù hợp đối với bình chịu áp lực hoạt động theo chu kỳ (áp suất, nhiệt độ). Xem xét các vấn đề sau đây khi áp dụng cho các bình chịu áp lực hoạt động theo chu kỳ:

a) Tiêu chí thiết kế mới từ tiêu chuẩn chế tạo ban đầu và biện pháp phòng ngừa và chế tạo chi tiết đặc biệt bất kỳ.

b) Các dạng liên kết bên trong và bên ngoài và ống nối, đỉnh mối hàn chu vi, các sửa chữa, thay đổi, các hư hỏng và khả năng bị nứt do mỏi do tăng cường ứng suất ở các vị trí này. Phân tích kỹ thuật có thể được yêu cầu để xác định các vị trí ứng suất cao để đánh giá và lập kế hoạch kiểm tra.

c) Khả năng ăn mòn bên trong hoặc bên ngoài và nứt ăn mòn ứng suất/ môi trường và ảnh hưởng của chúng đối với tuổi thọ của bình.

d) Tần suất kiểm tra và phương pháp NDT thích hợp để phát hiện vết nứt mới và sự cần thiết phải đo kiểm tra kích thước mối hàn.

## 10. Các loại kiểm tra và giám sát đối với bình chịu áp lực

### 10.1. Các loại kiểm tra và giám sát

Các loại kiểm tra và giám sát bao gồm:

- a) Kiểm tra bên trong.
- b) Kiểm tra trong trạng thái hoạt động.
- c) Kiểm tra bên ngoài.
- d) Kiểm tra chiều dày.
- đ) Kiểm tra ăn mòn dưới lớp bảo ôn.
- e) Giám sát vận hành.

Việc kiểm tra sẽ được tiến hành theo kế hoạch kiểm tra của từng bình chịu áp lực. Xem xét thực hiện các quy định khoảng thời gian/tần suất và phạm vi kiểm tra theo Điều 14. Ăn mòn và hư hỏng khác được xác định trong quá trình kiểm tra và phải định rõ đặc điểm, kích thước và đánh giá theo Điều 15.

### 10.2. Kiểm tra bên trong bình chịu áp lực



### 10.2.1. Yêu cầu chung

Việc kiểm tra bên trong được thực hiện theo kế hoạch kiểm tra. Các kỹ thuật kiểm tra trực quan từ xa có thể hỗ trợ cho việc kiểm tra các bề mặt bên trong.

Kỹ thuật NDT có thể được yêu cầu để xác định hư hỏng cụ thể của bình hoặc điều kiện làm việc và khi cần phải được chỉ định trong kế hoạch kiểm tra. Mục 9.4 API 572 cung cấp thêm thông tin về kiểm tra bên trong bình chịu áp lực và được sử dụng khi thực hiện kiểm tra.

### 10.2.2. Các thiết bị bên trong bình chịu áp lực

Khi các bình được trang bị các thiết bị bên trong có thể tháo rời, các thiết bị bên trong phải được tháo, trong phạm vi cần thiết, để cho phép kiểm tra các bề mặt bộ phận chịu áp lực. Không nhất thiết phải tháo hoàn toàn các thiết bị bên trong với điều kiện hư hỏng tại các khu vực không tiếp cận được ở mức độ không vượt quá hư hỏng tại các khu vực dễ tiếp cận của bình.

### 10.2.3. Các lớp lót và cặn bên trong bình chịu áp lực

Chuyên gia kiểm tra sau khi tham khảo ý kiến với chuyên gia đánh giá ăn mòn xác định khi nào cần phải loại bỏ cặn hoặc lớp lót để thực hiện đầy đủ việc kiểm tra. Kiểm tra tại chỗ đối với các khu vực được lựa chọn có thể yêu cầu loại bỏ triệt để lớp cặn để xác định tình trạng bề mặt bình.

Lớp lót bên trong cần được kiểm tra kỹ lưỡng. Không cần thiết phải loại bỏ lớp lót trong quá trình kiểm tra bên trong, nếu lớp lót bên trong ở tình trạng tốt và không có lý do để nghi ngờ có hư hỏng xảy ra sau lớp lót. Nếu lớp lót xuất hiện hư hỏng, phồng hoặc nứt, cần loại bỏ các phần của lớp lót để xác định tình trạng của lớp lót và bề mặt bình. Có thể sử dụng kỹ thuật NDT bên ngoài để xác định hư hỏng dưới lớp lót. Xem xét thực hiện các quy định kiểm tra lớp lót bình chịu áp lực theo Mục 4.3 và Mục 9.4.7 đến 9.4.9 API 572.

## 10.3. Kiểm tra trong trạng thái hoạt động các bình chịu áp lực

10.3.1. Việc kiểm tra trong trạng thái hoạt động có thể được yêu cầu trong kế hoạch kiểm tra. Khi kiểm tra trong trạng thái hoạt động thành bình được chỉ định, các kỹ thuật NDT thích hợp được xác định trong kế hoạch kiểm tra để phát hiện các cơ chế hư hỏng và các loại khuyết tật liên quan.

10.3.2. Việc kiểm tra có thể bao gồm một số kỹ thuật kiểm tra để đánh giá các cơ chế hư hỏng liên quan đến hoạt động của bình chịu áp lực. Các kỹ thuật được sử dụng trong kiểm tra trong trạng thái hoạt động được chọn phải đáp ứng khả năng xác định các cơ chế hư hỏng cụ thể từ bên ngoài và khả năng thực hiện ở trạng thái hoạt động của bình chịu áp lực. Kiểm tra chiều dày thường là một phần của kiểm tra trong trạng thái hoạt động.



Có những hạn chế khi áp dụng các kỹ thuật NDT từ bên ngoài nhằm xác định vị trí hư hỏng bên trong, các vấn đề có thể ảnh hưởng đến những hạn chế bao gồm:

- a) Vật liệu chế tạo.
  - b) Vật liệu hàn.
  - c) Các ống nối, tấm đệm đỡ, tấm gia cường.
  - d) Các phụ kiện trong bình.
  - đ) Lớp lót hoặc mạ bên trong.
  - e) Lỗi tiếp cận và nhiệt độ thiết bị.
- g) Các hạn chế của kỹ thuật NDT được lựa chọn dùng để phát hiện cơ chế hư hỏng.

10.3.3. Kiểm tra trong trạng thái hoạt động có thể được chấp nhận thay cho kiểm tra bên trong đối với các bình trong các trường hợp cụ thể được xác định tại điểm 14.5.2.

#### 10.4. Kiểm tra bên ngoài bình chịu áp lực

##### 10.4.1. Yêu cầu chung

10.4.1.1. Kiểm tra bên ngoài để kiểm tra tình trạng bề mặt bên ngoài của bình, hệ thống cách nhiệt, sơn và lớp phủ, kết cấu đỡ, kết cấu liên quan, điểm rò rỉ, độ rung, bù giãn nở và lắp đặt bình trên các giá đỡ. Đặc biệt chú ý đến kiểm tra các mối hàn được sử dụng. Phải kiểm tra khi xảy ra bất kỳ dấu hiệu rò rỉ.

10.4.1.2. Các bình phải được kiểm tra xem có dấu hiệu trực quan của phồng, móp, và biến dạng bất thường.

##### 10.4.2. Kiểm tra các bình đặt ngầm

Các bình đặt ngầm phải được kiểm tra để xác định tình trạng bề mặt bên ngoài của chúng. Tần suất kiểm tra phải dựa trên đánh giá về hiệu quả của hệ thống bảo vệ ca tốt (nếu có) và thông tin về tốc độ ăn mòn thu được từ một hoặc nhiều phương pháp sau:

- a) Trong hoạt động bảo trì trên đường ống nối có vật liệu tương tự.
- b) Từ việc kiểm tra định kỳ các mẫu thử ăn mòn bị chôn lấp tương tự và có vật liệu tương tự.
- c) Từ các phần đại diện của bình thực tế.
- d) Từ một bình với điều kiện tương tự.

Khi kiểm tra các bình đặt ngầm cần xem xét đến khả năng làm hỏng lớp phủ và hoặc hệ thống bảo vệ ca tốt. Các bình chôn lấp có chứa hydrocarbon nhẹ phải được đánh giá rủi ro để giúp xác định tần suất và kế hoạch kiểm tra,

cũng như cần phải bảo vệ ca tốt, bảo trì hệ thống lớp phủ và các hoạt động giảm thiểu khác. Phương pháp quét UT để đo chiều dày hoặc các phương pháp NDT thích hợp khác để xác định tình trạng của bề mặt bên ngoài có thể được tiến hành từ bên trong bình để theo dõi sự ăn mòn bên ngoài. Xem xét thực hiện các quy định về ăn mòn trong môi trường đất khi tiến hành kiểm tra bình đặt ngầm theo Mục 3.57 API 571.

#### 10.5. Kiểm tra chiều dày

10.5.1. Đo chiều dày được thực hiện để xác định chiều dày của các thành phần bình chịu áp lực. Dữ liệu này được sử dụng để xác định tốc độ ăn mòn và tuổi thọ còn lại của bình.

10.5.2. Cần có ý kiến chuyên gia đánh giá ăn mòn khi tốc độ ăn mòn ngắn hạn thay đổi đáng kể so với tốc độ xác định trước đó để xác định nguyên nhân. Các hành động phù hợp khi tốc độ ăn mòn tăng lên có thể bao gồm đo chiều dày bổ sung, siêu âm đối với khu vực nghi ngờ, giám sát công nghệ, ăn mòn và sửa đổi kế hoạch kiểm tra bình chịu áp lực.

10.5.3. Cơ sở sử dụng bình chịu áp lực có trách nhiệm đảm bảo rằng tất cả các cá nhân tham gia đo chiều dày được đào tạo và đủ năng lực, kinh nghiệm theo quy trình áp dụng được sử dụng trong quá trình kiểm tra.

#### 10.6. Kiểm tra ăn mòn dưới lớp bảo ôn (CUI)

##### 10.6.1. Phạm vi nhiệt độ dễ chịu ảnh hưởng CUI

Việc kiểm tra CUI sẽ được xem xét đối với các bình cách nhiệt bên ngoài và những bình đang hoạt động không liên tục hoặc hoạt động ở nhiệt độ:

- a) Từ  $-12^{\circ}\text{C}$  đến  $175^{\circ}\text{C}$  đối với thép carbon và thép hợp kim thấp.
- b) Từ  $60^{\circ}\text{C}$  đến  $175^{\circ}\text{C}$  đối với thép không gỉ Austenit.
- c) Từ  $138^{\circ}\text{C}$  đến  $175^{\circ}\text{C}$  đối với thép không gỉ Duplex.

##### 10.6.2. Vị trí dễ bị ảnh hưởng CUI trên thiết bị

Với carbon và thép hợp kim thấp, CUI thường ở dạng ăn mòn cục bộ. Với thép không gỉ austenitic và duplex, CUI thường ở dạng nứt ăn mòn ứng suất clorua bên ngoài. Khi lập kế hoạch kiểm tra CUI, Chuyên gia kiểm tra cần xem xét các khu vực dễ xảy ra CUI nhất nhưng phải lưu ý vị trí hư hỏng CUI có thể rất khó lường. Đối với các bình chịu áp lực, các khu vực dễ bị ảnh hưởng nhất bao gồm:

- a) Trên các vòng tăng cứng và lớp bọc.
- b) Các ống nối và cửa chui người.
- c) Các vị trí xuyên qua khác.
- d) Cách điện bị hư hỏng với các khu vực có khả năng xâm nhập nước.
- đ) Các khu vực có hư hỏng cách nhiệt.



- e) Đỉnh và đáy bình.
- g) Các khu vực khác có xu hướng ngưng đọng nước.

Nếu phát hiện hư hỏng CUI, Chuyên gia kiểm tra cần xem xét kiểm tra các khu vực khác trên bình.

#### 10.6.3. Tháo lớp bọc cách nhiệt

Mặc dù lớp bọc bên ngoài có thể ở trong tình trạng tốt, hư hỏng CUI vẫn có thể xảy ra bên dưới nó.

Kiểm tra CUI có thể yêu cầu tháo một phần hoặc toàn bộ lớp bọc cách nhiệt. Nếu lớp bọc bên ngoài đang trong tình trạng tốt và không có lý do để nghi ngờ có hư hỏng bên trong chúng, không cần thiết phải tháo lớp bọc để kiểm tra bình.

Các xem xét nhu cầu tháo lớp bọc cách nhiệt bao gồm nhưng không giới hạn đến:

- a) Hậu quả của rò rỉ do ăn mòn CUI.
- b) Lịch sử kiểm tra CUI cho bình hoặc thiết bị tương đương.
- c) Tình trạng trực quan của lớp phủ và lớp bọc bên ngoài.
- d) Bằng chứng rò rỉ chất lỏng.
- đ) Thiết bị hoạt động gián đoạn.
- e) Tình trạng, tuổi thọ của lớp sơn bên dưới lớp bọc.
- g) Khả năng hấp thụ, ngậm nước đối với lớp bọc.
- h) Khả năng áp dụng kỹ thuật NDT chuyên dụng một cách hiệu quả mà không cần tháo lớp bọc.

Ngoài ra, các phép đo chiều dày thành bình được thực hiện ở các khu vực có vấn đề CUI điển hình có thể được thực hiện từ bên trong bình khi kiểm tra bên trong.

#### 10.7. Giám sát vận hành

Người vận hành phải báo cáo các vấn đề bất thường đối với thiết bị áp lực và thiết bị giảm áp, bao gồm: rung động, dấu hiệu rò rỉ, tiếng ồn bất thường, suy giảm cách nhiệt, thiết bị giảm áp đã mở, méo, lõm, sai lệch nhiệt độ, có vết gỉ dưới lớp bảo ôn, v.v...

### 11. Các vị trí giám sát trạng thái (CML)

#### 11.1. Yêu cầu chung

Các CML là các vị trí được chỉ định trên các bình chịu áp lực, nơi kiểm tra định kỳ được tiến hành để theo dõi sự hiện diện và mức độ hư hỏng. Loại và vị trí CML được chọn phải xem xét khả năng ăn mòn cục bộ và hư hỏng cụ thể theo lưu chất theo Điều 9 và Mục 5.4 API 510. Ví dụ về các loại CML khác



nhau bao gồm các vị trí đo chiều dày, vị trí để kiểm tra vết nứt ăn mòn ứng suất và vị trí kiểm tra tần công hydro ở nhiệt độ cao.

## 11.2. Kiểm tra CML

11.2.1. Mỗi bình chịu áp lực phải được giám sát bằng cách tiến hành một số lần kiểm tra đại diện tại CML để đáp ứng các yêu cầu kiểm tra bên trong hoặc kiểm tra trong trạng thái hoạt động. Tốc độ ăn mòn, tuổi thọ còn lại và khoảng thời gian kiểm tra tiếp theo cần được tính toán. Các CML có tỷ lệ ăn mòn cao nhất và tuổi thọ ít nhất sẽ là một phần của các CML được đưa vào kiểm tra theo kế hoạch tiếp theo.

11.2.2. Các bình chịu áp lực có rủi ro cao nếu có sự cố xảy ra, chịu tốc độ ăn mòn cao hơn, chịu ăn mòn cục bộ và tỷ lệ hư hỏng cao từ các cơ cấu khác sẽ có nhiều CML và được theo dõi thường xuyên hơn. Tốc độ ăn mòn phải được xác định từ các phép đo liên tiếp và khoảng thời gian kiểm tra tiếp theo được thiết lập phù hợp.

11.2.3. Chiều dày tối thiểu tại các CML có thể được xác định bằng các phép đo siêu âm hoặc phương pháp phù hợp.

11.2.4. Chiều dày còn lại nhỏ nhất hoặc trung bình của một số lần đo thực hiện trong khu vực của điểm kiểm tra phải được ghi lại và sử dụng để tính tốc độ ăn mòn.

11.2.5. CML và điểm kiểm tra phải được lưu hồ sơ thường xuyên để thực hiện đo trong các lần tiếp theo nhằm giúp tăng độ chính xác về tình trạng ăn mòn kim loại.

## 11.3. Lựa chọn và vị trí CML

11.3.1. Quyết định về loại, số lượng và vị trí của CML cần xem xét kết quả từ các lần kiểm tra trước, dạng ăn mòn và hư hỏng dự kiến và hậu quả tiềm tàng của việc mất khả năng chứa. CML phải được phân bố phù hợp trên bình để cung cấp phạm vi giám sát đầy đủ của các thành phần chính và các ống nối.

11.3.1.1. Cần chọn thêm CML cho các bình chịu áp lực có bất kỳ đặc điểm nào sau đây:

a) Khả năng cao tạo ra tình huống khẩn cấp về an toàn hoặc môi trường ngay lập tức trong trường hợp rò rỉ, trừ khi tốc độ ăn mòn bên trong được biết là tương đối thấp và đồng đều.

b) Tốc độ ăn mòn dự kiến hoặc theo kinh nghiệm là cao.

c) Khả năng cao về ăn mòn cục bộ.

11.3.1.2. Số lượng CML ít hơn có thể được chọn cho các bình chịu áp lực với bất kỳ ba đặc điểm sau đây:

a) Khả năng thấp tạo ra tình huống khẩn cấp về an toàn hoặc môi trường

trong trường hợp rò rỉ.

- b) Môi chất tương đối không ăn mòn.
- c) Tỷ lệ ăn mòn nhìn chung là đồng đều.

11.3.2. Có thể loại bỏ hoặc giảm số lượng các CML khi khả năng xảy ra và hậu quả sự cố được đánh giá là thấp. Cần tham vấn ý kiến chuyên gia đánh giá ăn mòn trong trường hợp này.

## 12. Phương pháp đánh giá tình trạng

### 12.1. Lựa chọn kỹ thuật kiểm tra

#### 12.1.1. Yêu cầu chung

Cần xem xét các loại hư hỏng có thể xảy ra khi chọn kỹ thuật sử dụng trong quá trình kiểm tra bình chịu áp lực. Tham khảo ý kiến chuyên gia đánh giá ăn mòn hoặc chuyên gia phân tích rủi ro để xác định loại hư hỏng, kỹ thuật NDT và mức độ kiểm tra.

#### 12.1.2. Chuẩn bị bề mặt

Tùy thuộc vào hoàn cảnh cụ thể và kỹ thuật kiểm tra NDT để tiến hành chuẩn bị và đánh giá bề mặt kiểm tra.

### 12.2. Phương pháp đo chiều dày

#### 12.2.1. Việc đo chiều dày là cần thiết để xác định mức độ ăn mòn.

12.2.2. Ưu tiên sử dụng kỹ thuật quét siêu âm hoặc kỹ thuật chụp X quang biên dạng khi xảy ra ăn mòn cục bộ hoặc chiều dày còn lại tiệm cận đến chiều dày giới hạn.

12.2.3. Cần xem xét khắc phục những ảnh hưởng của nhiệt độ kim loại đối với độ chính xác của các phép đo chiều dày.

12.2.4. Cần xem xét những tác động làm ảnh hưởng tới độ chính xác của phép đo khi thực hiện và giảm thiểu xuất hiện của sai số. Các yếu tố có thể góp phần làm giảm độ chính xác của phép đo siêu âm bao gồm:

- a) Hiệu chuẩn thiết bị không phù hợp.
- b) Lớp phủ bề mặt hoặc gỉ.
- c) Độ nhám bề mặt quá mức.
- d) Ảnh hưởng của bán kính cong của đối tượng đến sự tiếp xúc của đầu đầu dò.
- đ) Vết nứt vật liệu dưới bề mặt, chẳng hạn như tách lớp.
- e) Tác động nhiệt độ (ở nhiệt độ trên 65°C).
- g) Màn hình phát hiện khuyết tật nhỏ.
- h) Sử dụng phản xạ 2 lần đối với vật liệu mỏng.



i) Kinh nghiệm nhân viên NDT.

### 13. Thử thủy lực

13.1. Thử thủy lực được yêu cầu trước khi đưa vào sử dụng lần đầu, sau khi thay đổi hoặc sửa chữa lớn hoặc sau khi bình đến hạn kiểm định định kỳ cần nội dung thử áp theo yêu cầu.

13.2. Thử thủy lực được thực hiện trên toàn bộ bình. Tuy nhiên, có thể tiến hành thử thủy lực các bộ phận đại diện bình nếu có thể thay cho toàn bộ bình.

#### 13.3. Áp suất thử thủy lực

Áp suất thử thủy lực tối thiểu đối với các bình được thiết kế sử dụng tiêu chuẩn ASME, Phần VIII, Division I như sau:

Đối với những thiết bị được sản xuất trước năm 1999:

$$p_{th} = 1,5 p_{lv} \frac{S_1}{S_2}$$

Đối với những thiết bị được sản xuất từ năm 1999:

$$p_{th} = 1,3 p_{lv} \frac{S_1}{S_2}$$

Trong đó:

$P_{th}$ : Áp suất thử, MPa.

$p_{lv}$ : Áp suất làm việc tối đa cho phép, MPa.

$S_1$ : ứng suất cho phép ở nhiệt độ thử, MPa.

$S_2$ : ứng suất cho phép ở nhiệt độ thiết kế, MPa.

#### 13.4. Giải pháp thay thế thử thủy lực

13.4.1. Trường hợp không có thay đổi, sửa chữa lớn, căn cứ kết quả kiểm tra và đánh giá RBI, tổ chức kiểm định và cơ sở sử dụng đánh giá và quyết định sự cần thiết của thử thủy lực.

13.4.2. Trường hợp sử dụng NDT thay thế cho thử thủy lực sau thay đổi hoặc sửa chữa lớn hoặc kiểm định định kỳ cần thực hiện đánh giá FFS để xác định kích thước khuyết tật quan trọng để chỉ định tiêu chí chấp nhận cho kỹ thuật NDT được chỉ định. Xem xét Điều 502 ASME PCC-2 về NDT thay cho thử áp đối với các sửa chữa và thay đổi.

### 14. Khoảng thời gian/tần suất và mức độ kiểm tra

#### 14.1. Yêu cầu chung

14.1.1. Để đảm bảo tính toàn vẹn của bình, tất cả các bình chịu áp lực phải được kiểm tra và các thiết bị giảm áp phải được kiểm tra và thử nghiệm

theo các khoảng thời gian/tần suất quy định trong Điều này.

14.1.2. Việc kiểm tra thích hợp sẽ cung cấp thông tin cần thiết để xác định rằng tất cả các bộ phận hoặc bộ phận thiết yếu của thiết bị đều an toàn để vận hành đến lần kiểm tra tiếp theo. Các rủi ro khi ngừng máy và khởi động, khả năng ăn mòn tăng do tiếp xúc bề mặt bình với không khí và độ ẩm phải được đánh giá khi xây dựng kế hoạch kiểm tra bên trong.

14.2. Kiểm tra trong quá trình lắp đặt và thay đổi hoạt động

14.2.1. Lắp đặt bình

Bình chịu áp lực phải được kiểm tra tại thời điểm lắp đặt. Thu thập thông tin cơ bản mong muốn và đo chiều dày ban đầu tại các CML được chỉ định.

14.2.2. Thay đổi hoạt động bình

14.2.2.1. Nếu tình trạng vận hành của bình thay đổi, khoảng thời gian kiểm tra phải được thiết lập cho tình trạng vận hành mới.

14.2.2.2. Trường hợp thay đổi chủ sở hữu hoặc vị trí lắp đặt của bình, bình phải được kiểm tra bên trong và bên ngoài trước khi được sử dụng lại. Ngoài ra, điều kiện hoạt động cho phép và khoảng thời gian kiểm tra phải được thiết lập cho hoạt động mới.

14.2.2.3. Trong một số trường hợp, phân tích lại hoặc xem xét/xác nhận lại yêu cầu kỹ thuật của cơ sở sử dụng có thể được yêu cầu.

14.3. Thiết lập khoảng thời gian kiểm tra theo RBI

14.3.1. Đánh giá RBI có thể được sử dụng để thiết lập các khoảng thời gian kiểm tra phù hợp cho kiểm tra bên trong, kiểm tra trong trạng thái hoạt động và kiểm tra bên ngoài, cũng như khoảng thời gian kiểm tra và thử nghiệm đối với các thiết bị giảm áp.

14.3.2. Khi khoảng thời gian theo RBI cho kiểm tra bên trong hoặc kiểm tra trong trạng thái hoạt động vượt quá giới hạn 10 năm, đánh giá của RBI phải được xem xét và phê duyệt bởi kỹ sư bình chịu áp lực và chuyên gia kiểm tra trong khoảng thời gian không quá 10 năm hoặc ngắn hơn nếu có thay đổi về công nghệ, thiết bị, hoặc thay đổi hậu quả xảy ra.

14.3.3. Đánh giá RBI được sử dụng để kéo dài khoảng thời gian kiểm tra bên trong hoặc kiểm tra trong trạng thái hoạt động. Khi đó đánh giá phải bao gồm đánh giá về lịch sử kiểm tra và khả năng hư hỏng của thiết bị giảm áp lực của bình.

14.3.4. Các đánh giá của RBI phải tuân thủ API 580.

14.4. Kiểm tra bên ngoài

14.4.1. Mỗi bình trên mặt đất phải được kiểm tra bên ngoài trực quan tại một khoảng thời gian không vượt quá 05 năm hoặc kiểm tra bên trong/kiểm tra trong trạng thái hoạt động được yêu cầu.



14.4.2. Khoảng thời gian kiểm tra bên ngoài đối với bình làm việc không liên tục giống như đối với bình làm việc liên tục vì môi trường bên ngoài không thay đổi với bình làm việc không liên tục.

14.5. Kiểm tra bên trong, kiểm tra trong trạng thái hoạt động và đo chiều dày

14.5.1. Khoảng thời gian kiểm tra

14.5.1.1. Khoảng thời gian giữa kiểm tra bên trong hoặc kiểm tra trong trạng thái hoạt động và đo chiều dày không được vượt quá một nửa tuổi thọ còn lại của bình hoặc 10 năm, tùy theo mức nào ít hơn.

Bất cứ khi nào tuổi thọ còn lại dưới 04 năm, khoảng thời gian kiểm tra có thể là toàn bộ vòng đời còn lại lên đến tối đa 02 năm. Khoảng thời gian được thiết lập bởi chuyên gia kiểm tra hoặc kỹ sư bình chịu áp lực theo hệ thống quản lý chất lượng của chủ sở hữu/cơ sở sử dụng.

14.5.1.2. Đối với các bình chịu áp lực đang hoạt động không liên tục, khoảng thời gian này dựa trên số năm hoạt động thực tế của bình với điều kiện là khi không hoạt động, bình chịu áp lực:

- a) Được cô lập khỏi chất lỏng công nghệ.
- b) Không tiếp xúc với môi trường bên trong bị ăn mòn.

Các bình hoạt động không liên tục và không được bảo vệ đầy đủ khỏi các môi trường ăn mòn có thể tăng ăn mòn bên trong trong khi không vận hành. Tốc độ ăn mòn phải được xem xét cẩn thận trước khi thiết lập các khoảng thời gian kiểm tra bên trong hoặc kiểm tra trong trạng thái hoạt động.

14.5.1.3. Một phương pháp khác để thiết lập khoảng thời gian kiểm tra cần thiết là tính toán áp suất làm việc tối đa cho phép dự kiến của mỗi bộ phận bình quy định tại điểm 15.3. Trừ khi đánh giá RBI được thực hiện, khoảng thời gian kiểm tra tối đa bằng phương pháp này cũng là 10 năm.

14.5.2. Kiểm tra trong trạng thái hoạt động thay cho kiểm tra bên trong

14.5.2.1. Việc kiểm tra trong trạng thái hoạt động có thể thay thế cho việc kiểm tra bên trong trong các trường hợp sau:

a) Khi kích thước hoặc hình dạng hình học của bình không cho phép người tiếp cận vào bên trong để kiểm tra.

b) Đối với các bình có thể tiếp cận vào bên trong để kiểm tra được nhưng thỏa mãn đồng thời các điều kiện sau đây:

- Tốc độ ăn mòn đều của bình được đo đạc và tính toán có giá trị nhỏ hơn 0,125 mm/năm.
- Tuổi thọ còn lại của bình lớn hơn 10 năm.

- Đặc tính ăn mòn của lưu chất chứa bên trong bình được theo dõi và thiết lập trong thời gian tối thiểu 05 năm ở điều kiện vận hành tương tự theo quy định tại Mục 3.1.67 API 510.

- Quá trình kiểm tra bên ngoài không phát hiện dấu hiệu bất thường.

- Nhiệt độ vận hành của vỏ bình không vượt quá giới hạn nhiệt độ rã của vật liệu tại Bảng 1.

Bảng 1. Giới hạn nhiệt độ rã của vật liệu

Loại vật liệu	Giới hạn nhiệt độ rã của vật liệu
Thép Các bon (có giới hạn bền kéo (UTS) ≤ 414MPa)	343°C
Thép Các bon (UTS > 414MPa)	371°C
Thép Các bon – Graphitized	371°C
Thép hợp kim C-1/2Mo	399°C
Thép hợp kim 1-1/4Cr-1/2Mo – Thường hóa và Ram	427°C
Thép hợp kim 1-1/4Cr-1/2Mo - Ủ	427°C
Thép hợp kim 2-1/4Cr-1Mo – Thường hóa và Ram	427°C
Thép hợp kim 2-1/4Cr-1Mo – Ủ	427°C
Thép hợp kim 2-1/4Cr-1Mo – Tôi và Ram	427°C
Thép hợp kim 2-1/4Cr-1Mo – V	441°C
Thép hợp kim 3Cr-1Mo-V	441°C
Thép hợp kim 5Cr-1/2Mo	427°C
Thép hợp kim 7Cr-1/2Mo	427°C
Thép hợp kim 9Cr-1Mo	427°C
Thép hợp kim 9Cr-1Mo – V	454°C
Thép hợp kim 12 Cr	482°C
Thép không gỉ theo AISI mác 304 & 304H	510°C
Thép không gỉ theo AISI mác 316 & 316H	538°C



Loại vật liệu	Giới hạn nhiệt độ rã của vật liệu
Thép không gỉ theo AISI mác 321	538°C
Thép không gỉ theo AISI mác 321H	538°C
Thép không gỉ theo AISI mác 347	538°C
Thép không gỉ AISI mác 347H	538°C
Hợp kim Alloy 800	565°C
Hợp kim Alloy 800H	565°C
Hợp kim Alloy 800HT	565°C
Hợp kim HK-40	649°C

- Bình vận hành với lưu chất bên trong không gây ra cơ chế hỏng do nứt hoặc hỏng do hydro.

- Bên trong bình không có các lớp lót liên kết không hoàn toàn, chẳng hạn như lớp lót dạng thanh, dạng tấm.

14.5.2.2. Nếu các yêu cầu của đoạn b điểm 14.5.2.1 không được đáp ứng, lần kiểm tra tiếp theo sẽ là kiểm tra bên trong. Việc kiểm tra trong trạng thái hoạt động có thể được thực hiện nếu đánh giá RBI xác định rủi ro liên quan đến bình thấp đến mức chấp nhận được và phương pháp kiểm tra không phá hủy từ bên ngoài đủ tin cậy để đánh giá, xác định theo các cơ chế hỏng hóc của bình. Việc đánh giá cần xem xét quá trình công nghệ, lưu chất bên trong bình trong quá khứ, hiện tại và dự kiến trong tương lai.

14.5.2.3. Việc kiểm tra bình đang hoạt động thay thế cho việc kiểm tra, khám xét bên trong được chuyên gia kiểm tra xem xét thực hiện trên cơ sở kết quả kiểm tra bên trong của một bình tương tự khác có cùng điều kiện vận hành.

14.5.2.4. Những điều sau đây có thể được áp dụng khi so sánh các bình chịu áp lực có cùng hoạt động hoặc tương tự.

a) Khi một bình chịu áp lực đã được kiểm tra bên trong, kết quả kiểm tra đó có thể được sử dụng để xác định kiểm tra trong trạng thái hoạt động có thể được thay thế cho kiểm tra bên trong trên bình chịu áp lực khác hoạt động trong cùng một hoạt động và điều kiện.

b) Trường hợp hai hoặc nhiều bình chịu áp lực được lắp đặt nối tiếp và không có chất gây ô nhiễm ăn mòn được đưa vào tại một điểm trung gian hoặc có khả năng ảnh hưởng đến tính toàn vẹn của bình, các điều kiện vận hành là giống nhau và đầy đủ dữ liệu lịch sử ăn mòn, việc kiểm tra một bình

(tốt nhất là trường hợp xấu nhất) có thể được thực hiện như đại diện toàn bộ các bình.

c) Đánh giá rủi ro hoặc phân tích RBI có thể hữu ích khi xem xét mức độ áp dụng môi trường điều kiện vận hành tương tự khi xác định các yêu cầu kiểm tra bên trong và kiểm tra trong trạng thái hoạt động dựa trên việc so sánh một bình chịu áp lực với bình khác và số lượng bình chịu áp lực được kiểm tra trong một nhóm.

14.5.2.5. Khi kiểm tra trong trạng thái hoạt động được thực hiện, loại và phạm vi của NDT phải được chỉ định trong kế hoạch được phê duyệt. Điều này có thể bao gồm các phép đo chiều dày bằng siêu âm, X quang hoặc các phương pháp NDT thích hợp khác để đo chiều dày kim loại hoặc đánh giá tính toàn vẹn của bộ phận chịu áp suất.

14.5.2.6. Trong một số trường hợp đặc biệt, bình chịu áp lực nằm trong dây chuyền công nghệ không thể dừng hoặc bên trong bình chứa loại xúc tác mà khi mở bình buộc phải thay thế toàn bộ xúc tác, việc kiểm tra bên trong có thể được thay thế bằng phương án kiểm tra NDT từ bên ngoài. Tuy nhiên việc xây dựng phương án kiểm tra NDT nên tham khảo ý kiến từ nhà cung cấp bản quyền công nghệ, nhà cung cấp chất xúc tác hoặc nhà cung cấp bình chịu áp lực. Việc kiểm tra bên trong phải được thực hiện khi có điều kiện mở bình hoặc đến thời điểm thay thế toàn bộ chất xúc tác bên trong. Các tổ chức, cá nhân quản lý, sử dụng phải duy trì và chịu trách nhiệm về điều kiện làm việc an toàn cho máy, thiết bị.

#### 14.5.3. Các bình nhiều vùng

Đối với một bình lớn có hai hoặc nhiều vùng có tốc độ ăn mòn khác nhau, mỗi vùng có thể được xử lý độc lập khi xác định khoảng thời gian kiểm tra hoặc thay thế kiểm tra bên trong bằng kiểm tra trong trạng thái hoạt động. Mỗi vùng sẽ được kiểm tra dựa trên khoảng thời gian cho vùng đó.

#### 14.6. Thiết bị giảm áp

14.6.1. Các thiết bị giảm áp phải được kiểm tra và thử tại các khoảng thời gian đủ thường xuyên để xác minh rằng các thiết bị hoạt động đáng tin cậy trong các điều kiện vận hành cụ thể. Khoảng thời gian kiểm tra cho tất cả thiết bị giảm áp được xác định bởi chuyên gia kiểm tra, kỹ sư bình chịu áp lực hoặc cá nhân đủ điều kiện khác theo hệ thống quản lý chất lượng của chủ sở hữu / cơ sở sử dụng.

14.6. 2. Trừ khi đánh giá RBI chỉ ra rằng khoảng thời gian dài hơn là chấp nhận được, thử nghiệm và khoảng thời gian kiểm tra đối với các thiết bị giảm áp trong các lưu chất công nghệ thông thường không được vượt quá:

- a) 5 năm cho các lưu chất công nghệ thông thường.
- b) 10 năm cho các lưu chất sạch (không pha trộn) và không ăn mòn.



14.6.3. Khi phát hiện thấy thiết bị giảm áp suất bị kẹt nặng hoặc tắc, khoảng thời gian kiểm tra và thử nghiệm sẽ được đánh giá lại để xác định khoảng thời gian nên được rút ngắn. Đánh giá phải xác định nguyên nhân gây ra lỗi hoặc lý do khiến thiết bị giảm áp không hoạt động đúng.

### 15. Đánh giá dữ liệu kiểm tra, phân tích và lưu hồ sơ kiểm tra

#### 15.1. Xác định tốc độ ăn mòn

##### 15.1.1. Bình chịu áp lực hiện có

15.1.1.1. Tốc độ ăn mòn được xác định bởi sự khác biệt giữa hai số đọc chiều dày chia cho khoảng thời gian giữa hai lần đo. Việc xác định tốc độ ăn mòn có thể bao gồm chiều dày dữ liệu được nhận được tại nhiều hơn hai lần đo. Tốc độ ăn mòn ngắn hạn thường được xác định bởi hai số đọc chiều dày gần đây nhất trong khi tốc độ ăn mòn dài hạn sử dụng lần đo gần đây nhất và lần đo ở đầu vòng đời của thiết bị.

Những tốc độ khác nhau này giúp xác định các cơ chế ăn mòn gần đây từ những cơ chế hoạt động trong thời gian dài.

Tốc độ ăn mòn dài hạn (LT) được tính từ công thức sau:

$$LT = \frac{t_1 - t_2}{n}$$

Tốc độ ăn mòn ngắn hạn (ST) được tính từ công thức sau:

$$ST = \frac{t_2 - t_3}{n}$$

Trong đó:

$t_1$  = chiều dày ban đầu ở cùng vị trí CML của  $t_3$ . Có thể đo chiều dày đầu tiên tại CML này hoặc chiều dày khi bắt đầu môi trường tốc độ ăn mòn mới, mm.

$t_2$  = chiều dày trước đó được đo trong quá trình kiểm tra trước. Nó ở cùng vị trí đo  $t_3$ , mm.

$t_3$  = chiều dày thực tế của CML đo trong lần kiểm tra gần đây nhất, mm.

15.1.1.2. Khi đánh giá tốc độ ăn mòn như là một phần của đánh giá dữ liệu, Chuyên gia kiểm tra, với sự tư vấn của chuyên gia đánh giá ăn mòn, phải lựa chọn mức độ ăn mòn phản ánh tốt nhất tình trạng hiện tại. Các vấn đề sau đây phải được xem xét khi đánh giá tốc độ ăn mòn được sử dụng trong khu vực ăn mòn để tính toán tuổi thọ còn lại và hạn kiểm tra tiếp theo:

a) Cơ chế hư hỏng ăn mòn là ăn mòn đều hay cục bộ.

b) Các khu vực chịu ảnh hưởng của chất lỏng, chất lỏng xâm thực hoặc tình trạng ăn mòn - xâm thực.

c) Thời gian ước tính bắt đầu ăn mòn (nếu không phải từ hoạt động ban đầu) làm cơ sở để đo hao hụt thành bình và khoảng thời gian thích hợp để xác định tốc độ ăn mòn.

d) Điểm tiềm năng xảy ra các thay đổi quá trình có thể gây ra ăn mòn.

đ) Ảnh hưởng của sự hình thành lớp cặn để hoặc bảo vệ các bộ phận khỏi bị ăn mòn hoặc mất sự bảo vệ đó.

e) Khả năng tăng tốc độ ăn mòn ở những khu vực đọng.

g) Tiếp tục hoạt động trong phạm vi cửa sổ hoạt động toàn vẹn (integrity operating window).

#### 15.1.2. Bình chịu áp lực mới được lắp đặt hoặc thay đổi hoạt động

Đối với một bình chịu áp lực mới hoặc cho bình có các điều kiện làm việc thay đổi, một trong những phương pháp sau sẽ được sử dụng để xác định tốc độ ăn mòn có thể xảy ra của bình. Tuổi thọ và khoảng thời gian kiểm tra còn lại có thể được ước tính từ tốc độ này.

15.1.2.1. Tốc độ ăn mòn có thể được tính từ dữ liệu do chủ sở hữu, cơ sở sử dụng thu thập trên các bình ở điều kiện vận hành tương tự. Nếu dữ liệu trên các bình ở điều kiện vận hành tương tự không có sẵn, xem xét các phương án khác.

15.1.2.2. Tốc độ ăn mòn có thể được ước tính bởi chuyên gia đánh giá ăn mòn.

15.1.2.3. Tốc độ ăn mòn có thể được ước tính từ dữ liệu được công bố trên các bình ở điều kiện vận hành tương tự.

15.1.2.4. Nếu tốc độ ăn mòn không thể được xác định bởi bất kỳ mục nào ở trên, việc xác định trong trạng thái hoạt động phải được thực hiện sau khoảng 3 đến 6 tháng hoạt động bằng cách sử dụng các thiết bị giám sát ăn mòn phù hợp hoặc đo chiều dày thực tế của bình. Các xác định tiếp theo phải được thực hiện tại các khoảng thời gian thích hợp cho đến khi tốc độ ăn mòn được xác định.

#### 15.2. Tính toán tuổi thọ còn lại

15.2.1. Tuổi thọ còn lại của bình (tính bằng năm) theo tốc độ ăn mòn được tính theo công thức sau:

$$\text{Tuổi thọ còn lại} = \frac{t_{\text{thực tế}} - t_{\text{yêu cầu}}}{\text{Tốc độ ăn mòn}}$$

Trong đó:

$t_{\text{thực tế}}$  = chiều dày thực tế của một CML (mm) đo được trong kiểm tra gần nhất.



$t_{\text{yêu cầu}}$  = chiều dày yêu cầu tại cùng CML hoặc bộ phận (mm), khi đo  $t_{\text{thực tế}}$ . Nó được tính toán bởi các công thức thiết kế và không bao gồm chiều dày bổ sung cho ăn mòn hoặc sai số cho phép của nhà chế tạo.

15.2.2. Một phân tích thống kê có thể được sử dụng trong tốc độ ăn mòn và tính toán tuổi thọ còn lại cho các phần của bình chịu áp lực.

Phương pháp thống kê này có thể được áp dụng để đánh giá thay thế kiểm tra bên trong (khoản b điểm 14.5.2.1) hoặc để xác định khoảng thời gian kiểm tra bên trong. Phải chú ý để đảm bảo rằng việc xử lý thống kê kết quả dữ liệu phản ánh tình trạng thực tế của bộ phận bình, đặc biệt là những bộ phận bị ăn mòn cục bộ. Phân tích thống kê không được áp dụng cho các bình bị ăn mòn cục bộ ngẫu nhiên nhưng đáng kể. Phương pháp phân tích phải được ban hành bằng văn bản.

### 15.3. Xác định áp suất làm việc tối đa cho phép

15.3.1. Áp suất làm việc tối đa cho phép cho việc tiếp tục sử dụng bình chịu áp lực phải dựa trên các tính toán được xác định bằng cách sử dụng phiên bản mới nhất của tiêu chuẩn ASME hoặc tiêu chuẩn chế tạo của bình. Kết quả áp suất làm việc tối đa cho phép từ các tính toán này phải không lớn hơn áp suất làm việc tối đa cho phép ban đầu trừ khi việc đánh giá lại được thực hiện theo Mục 8.2 API 510.

15.3.2. Việc tính toán chỉ có thể được thực hiện nếu các chi tiết cần thiết sau tuân thủ các yêu cầu áp dụng của tiêu chuẩn được sử dụng: Đầu, thân và gia cường các ống nối; yêu cầu kỹ thuật của vật liệu; ứng suất cho phép; hệ số độ bền mối hàn; tiêu chí kiểm tra chấp nhận và yêu cầu vận hành theo chu kỳ.

15.3.3. Trong môi chất ăn mòn, chiều dày thành bình được sử dụng trong các tính toán này phải là chiều dày thực tế được xác định bằng kiểm tra trừ hai lần tổn thất ăn mòn ước tính trước ngày kiểm tra tiếp theo:

$$t = t_{\text{thực tế}} - 2 (C_{\text{rate}} \times I_{\text{bên trong}})$$

Trong đó:

$C_{\text{rate}}$  = tốc độ ăn mòn chi phối, mm/năm.

$I_{\text{bên trong}}$  = khoảng thời gian kiểm tra bên trong hoặc kiểm tra trong trạng thái hoạt động, năm.

$t_{\text{thực tế}}$  = chiều dày thực tế của CML, tính bằng (mm), được đo trong lần kiểm tra gần đây nhất.

15.3.4. Các phép đo chiều dày đa điểm phải được tiến hành khi xác định chiều dày thực tế kiểm tra bộ phận lớn hơn hoặc nhỏ hơn chiều dày được báo cáo trong báo cáo thử nghiệm vật liệu hoặc báo cáo dữ liệu của nhà sản xuất, đặc biệt nếu bộ phận được chế tạo bằng phương pháp đúc.

#### 15.4. Phân tích FFS cho các khu vực bị ăn mòn

##### 15.4.1. Yêu cầu chung

Chiều dày thực tế và tốc độ ăn mòn tối đa cho bất kỳ bộ phận nào của bình có thể được điều chỉnh tại bất kỳ kỳ kiểm tra nào dưới đây.

##### 15.4.2. Đánh giá các khu vực bị ăn mòn cục bộ

15.4.2.1. Đối với khu vực bị ăn mòn có kích thước đáng kể, chiều dày của vách có thể được tính bình quân trên chiều dài không vượt quá giá trị sau đây:

a) Đối với các bình có đường kính bên trong nhỏ hơn hoặc bằng 1500 mm, một nửa đường kính bình hoặc 500 mm, lấy giá trị nhỏ hơn.

b) Đối với các bình có đường kính bên trong lớn hơn 1500 mm, một phần ba đường kính bình hoặc 1000 mm, lấy giá trị nhỏ hơn.

15.4.2.2. Dọc theo chiều dài xác định, việc đo chiều dày phải thực hiện ở các khoảng cách đều nhau. Đối với các khu vực có kích thước đáng kể, nhiều đường trong khu vực bị ăn mòn có thể phải được đánh giá để xác định chiều dài nào có chiều dày trung bình thấp nhất. Các tiêu chí sau đây phải được đáp ứng để sử dụng chiều dày trung bình:

a) Vùng hao hụt kim loại tương đối đều, không có các vết khía (tức là tập trung ứng suất cục bộ không đáng kể).

b) Thiết bị không hoạt động trong giới hạn rã.

c) Các bộ phận không hoạt động theo chu kỳ.

d) Trong bộ dữ liệu phải có tối thiểu 15 điểm được đo chiều dày.

đ) Số lượng điểm đo tối thiểu phải bao gồm chiều dày trung bình;

e) Số đọc riêng thấp nhất không ít hơn 50% yêu cầu.

15.4.2.3. Nếu ứng suất chu vi chi phối (đặc trưng cho hầu hết các bình), việc đo chiều dày được thực hiện theo chiều dọc. Nếu ứng suất dọc chi phối (do tải trọng gió hoặc các yếu tố khác), việc đo chiều dày được thực hiện theo chiều chu vi (cung).

15.4.2.4. Khi thực hiện chiều dày trung bình gắn kết cấu không liên tục (ví dụ: Ống nổi, phần chuyển dịch hình nón, đầu nổi mặt bích), giới hạn đối với chiều dày trung bình phải được xem xét tách biệt với khu vực gia cường (hoặc vùng khác có ứng suất cục bộ cao) và khu vực bên ngoài hoặc cạnh khu vực gia cường (hoặc vùng khác có ứng suất cục bộ cao).

a) Khi thực hiện chiều dày trung bình gắn một ống nổi, chiều dài được chỉ định không được kéo dài đến giới hạn của khu vực gia cường theo quy định trong tiêu chuẩn chế tạo. Phải xem xét bất kỳ gia cường bổ sung nào bao gồm trong thiết kế gia cường ống nổi.





15.4.6.3. Đối với các đầu hình elip, bán kính sử dụng trong công thức đầu hình bán cầu phải là bán kính hình cầu tương đương  $K_1 \times D$ , trong đó  $D$  là đường kính thân (đường kính trong) và  $K_1$  được đưa ra trong Bảng 2. Trong Bảng 2,  $h$  là một nửa chiều dài của trục nhỏ. Đối với nhiều đầu hình elip,  $D/2h = 2$ .

Bảng 2. Giá trị của hệ số bán kính cầu  $K_1$

D/2h	$K_1$
3,0	1,36
2,8	1,27
2,6	1,18
2,4	1,08
2,2	0,99
2,0	0,90
1,8	0,81
1,6	0,73
1,4	0,65
1,2	0,57
1,0	0,50

Lưu ý: Bán kính cầu tương đương bằng  $K_1 D$ ; tỷ lệ trục bằng  $D/2h$ . Nội suy được phép cho các giá trị trung gian.

#### 15.5. Đánh giá FFS (phù hợp cho tiếp tục sử dụng)

Các bộ phận chịu áp phát hiện có các khuyết tật có thể ảnh hưởng đến khả năng chịu tải của chúng (tải áp suất và các tải trọng áp dụng khác, ví dụ: trọng lượng, gió, v.v... theo API 579-1/ASME FFS-1) phải được đánh giá cho tiếp tục sử dụng. Các đánh giá phù hợp cho tiếp tục sử dụng, như các đánh giá trong API 579-1/ASME FFS-1 có thể được sử dụng cho đánh giá này và phải được áp dụng cho các hư hỏng cụ thể được quan sát. Các kỹ thuật sau đây có thể được sử dụng thay thế cho các kỹ thuật đánh giá trong điểm 15.4.



15.5.1. Để đánh giá hao hụt kim loại vượt quá mức ăn mòn cho phép, việc đánh giá FFS có thể được thực hiện theo API 579-1/ASME FFS-1, Phần 4, 5 hoặc 6. Đánh giá này yêu cầu sử dụng giá trị bổ sung do bị ăn mòn trong tương lai, được thiết lập dựa trên Phần 6 của tiêu chuẩn này.

15.5.2. Để đánh giá các vết phồng, hư hỏng nứt do hydro HIC/SOHIC và phân lớp phải thực hiện đánh giá FFS tương ứng theo Phần 7 và Phần 13 API 579-1/ASME FFS-1. Trong một số trường hợp, việc đánh giá này sẽ yêu cầu sử dụng chiều dày bổ sung ăn mòn tương lai, được thiết lập dựa trên Phần 6 của tiêu chuẩn này.

15.5.3. Để đánh giá sai lệch môi hàn và biến dạng thân bình, thực hiện đánh giá FFS theo Phần 8 API 579-1/ASME FFS-1.

15.5.4. Để đánh giá các khuyết tật dạng nứt, thực hiện đánh giá FFS theo Phần 9 API 579-1/ASME FFS-1.

15.5.5. Để đánh giá tác động của hư hỏng do rão, việc đánh giá FFS phải được thực hiện theo Phần 10 API 579-1/ASME FFS-1.

15.5.6. Để đánh giá tác động của hư hỏng do hòa hoạn, việc đánh giá FFS phải được thực hiện theo Phần 11 API 579-1 / ASME FFS-1.

15.5.7. Để đánh giá hư hỏng của vết lõm và vết đục trên các bộ phận, việc đánh giá FFS phải được thực hiện theo Phần 12 API 579-1 / ASME FFS-1.

#### 15.6. Xác định chiều dày yêu cầu

Chiều dày yêu cầu phải dựa trên các xem xét về áp suất, cơ học và kết cấu bằng cách sử dụng các công thức thiết kế phù hợp và ứng suất cho phép của tiêu chuẩn. Đối với các môi chất khi xảy ra sự cố có nguy cơ hậu quả cao, phải xem xét tăng chiều dày yêu cầu trên chiều dày tối thiểu được tính toán để cung cấp cho tải trọng không lường trước hoặc không xác định trước, hao hụt kim loại chưa được phát hiện.

#### 15.7. Đánh giá thiết bị hiện có với tài liệu tối thiểu

Đối với các bình chịu áp lực không có biển tên và có tối thiểu hoặc không có tài liệu thiết kế và chế tạo, các bước sau đây có thể được sử dụng để xác minh tính toàn vẹn vận hành:

a) Thực hiện kiểm tra xác định tình trạng của bình bao gồm kiểm tra kích thước hoàn chỉnh của tất cả các thành phần cần thiết để xác định chiều dày tối thiểu cần thiết và tính thỏa đáng của thiết kế bình.

b) Xác định tham số thiết kế và chuẩn bị bản vẽ.

c) Thực hiện tính toán thiết kế dựa trên các tiêu chuẩn áp dụng. Không sử dụng các giá trị ứng suất cho phép của tiêu chuẩn ASME hiện tại (dựa trên hệ số thiết kế 3,5) cho các bình được thiết kế trước năm 1999 và không được

thiết kế theo ASME code case 2290 hoặc 2278. Đối với các bình được thiết kế trước năm 1999 và không được thiết kế theo ASME code case 2290 hoặc 2278, sử dụng các giá trị ứng suất cho phép của tiêu chuẩn ASME trước năm 1999 (dựa trên hệ số thiết kế 4,0 hoặc 5,0).

Khi chưa biết mức độ chụp X quang ban đầu, sử dụng hệ số bền mỗi hàn quy định tại Mục 7.7 API 510.

d) Gắn biển tên với áp suất và nhiệt độ làm việc tối đa cho phép, nhiệt độ làm việc tối thiểu cho phép và ngày chế tạo.

đ) Thực hiện thử áp theo yêu cầu của tiêu chuẩn chế tạo được sử dụng để tính toán thiết kế.

#### 15.8. Báo cáo và hồ sơ

15.8.1. Cơ sở sử dụng bình chịu áp lực phải lưu đầy đủ hồ sơ bình chịu áp lực và thiết bị giảm áp. Hồ sơ phải được lưu trong suốt thời gian sử dụng của từng thiết bị và được cập nhật thường xuyên thông tin mới liên quan đến vận hành, kiểm tra và lịch sử bảo trì của thiết bị.

15.8.2. Hồ sơ bình chịu áp lực và thiết bị giảm áp phải có bốn loại thông tin phù hợp với tính toán vận cơ học như sau:

a) Thông tin thiết kế và chế tạo.

b) Lịch sử kiểm tra. Hồ sơ RBI của bình chịu áp lực phải tuân theo Mục 16 API 580. Các hồ sơ cũng cần chỉ ra cách xử lý của từng khuyến nghị kiểm tra, bao gồm cả lý do tại sao khuyến nghị kiểm tra không được thực hiện.

c) Thông tin về sửa chữa, thay đổi và đánh giá lại:

- Các biểu mẫu sửa chữa và thay đổi theo Phụ lục D API 510;

- Các báo cáo đưa ra với thiết bị vẫn đang vận hành với các thiếu sót được xác định, các sửa chữa tạm thời hoặc các đề xuất cho sửa chữa, đánh giá FFS cho đến khi sửa chữa có thể được hoàn thành;

- Tài liệu đánh giá lại (bao gồm các tính toán đánh giá lại, điều kiện thiết kế mới và được kiểm định).

d) Các yêu cầu tài liệu đánh giá FFS được quy định tại Mục 2.8 API 579-1/ASME FFS-1.

15.8.3. Các hồ sơ vận hành và bảo dưỡng, chẳng hạn như điều kiện vận hành, các sự cố công nghệ có thể ảnh hưởng đến tính toán vận cơ khí, hư hỏng do bảo trì phải lưu giữ và sẵn sàng khi chuyên gia kiểm tra yêu cầu. Biểu mẫu hồ sơ tham khảo Phụ lục C API 572.



### III. TRÁCH NHIỆM CỦA CÁC TỔ CHỨC, CÁ NHÂN LẮP ĐẶT, SỬ DỤNG, SỬA CHỮA, BẢO DƯỠNG, KIỂM TRA, THỬ NGHIỆM, KIỂM ĐỊNH BÌNH CHỊU ÁP LỰC

16. Thời hạn kiểm định định kỳ bình chịu áp lực được quy định như sau:

- a) Kiểm tra bên ngoài và bên trong: 3 năm/lần.
- b) Kiểm tra bên ngoài, bên trong và thử áp lực: 6 năm/lần.

Đối với các bình chứa môi chất ăn mòn kim loại, thời hạn kiểm tra trên giảm đi 1/3 thời gian.

17. Trường hợp cơ sở sử dụng đã thực hiện RBI đáp ứng các quy định, Kiểm định viên cần xem xét sử dụng các kết quả kiểm tra RBI trong quá trình kiểm định bình chịu áp lực.

18. Các tổ chức cá nhân lắp đặt, sửa chữa, bảo dưỡng, kiểm tra, thử nghiệm, tư vấn, kiểm định bình chịu áp lực phải đáp ứng các quy định có liên quan tại Quy chuẩn này khi thực hiện các công việc liên quan đến RBI.

### IV. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

19. Cục Kỹ thuật an toàn và Môi trường công nghiệp có trách nhiệm phối hợp với các cơ quan, đơn vị có liên quan hướng dẫn, kiểm tra thực hiện Quy chuẩn này.

Định kỳ hàng năm Cục Kỹ thuật an toàn và Môi trường công nghiệp có trách nhiệm kiểm tra, đánh giá việc thực hiện đánh giá RBI tại các cơ sở sử dụng tiến hành đánh giá RBI.

Căn cứ vào yêu cầu quản lý, Cục Kỹ thuật an toàn và Môi trường công nghiệp có trách nhiệm kiến nghị Bộ trưởng Bộ Công Thương sửa đổi, bổ sung Quy chuẩn này.

20. Sở Công Thương các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương có trách nhiệm kiểm tra thực hiện các quy định của Quy chuẩn này trên địa bàn quản lý.

21. Trường hợp điều ước quốc tế mà Việt Nam là thành viên có quy định khác với quy định của Quy chuẩn này thì thực hiện theo quy định tại điều ước quốc tế đó./.