

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 10473-1:2014

ISO 15501-1:2012

Xuất bản lần 1

**PHƯƠNG TIỆN GIAO THÔNG ĐƯỜNG BỘ –
HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU KHÍ TỰ NHIÊN NÉN (CNG) –
PHẦN 1: YÊU CẦU AN TOÀN**

Road vehicles –

Compressed natural gas (CNG) fuel systems –

Part 1: Safety requirements

HÀ NỘI – 2014

Lời nói đầu

TCVN 10473-1:2014 hoàn toàn tương đương với ISO 15501-1:2012.

TCVN 10473-1:2014 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 22 *Phương tiện giao thông đường bộ* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 10473 (ISO 15501), *Phương tiện giao thông đường bộ - Hệ thống nhiên liệu khí tự nhiên nén (CNG)* gồm các phần sau:

- TCVN 10473-1 (ISO 15501-1), Phần 1: Yêu cầu an toàn.
- TCVN 10473-2 (ISO 15501-2), Phần 2: Phương pháp thử.

Lời giới thiệu

Để đáp ứng mục đích của tiêu chuẩn này, tất cả các bộ phận của hệ thống nhiên liệu tiếp xúc với khí tự nhiên được xem là thích hợp với khí tự nhiên đã được định nghĩa trong ISO 15403.

Khi áp dụng tiêu chuẩn này, cần hiểu rằng một bộ phận an toàn ngăn ngừa sự nạp quá mức của hệ thống nhiên liệu của xe là một bộ phận của trạm nạp lại nhiên liệu. Áp kế không được xem là thiết bị an toàn. Khi cần thiết, các giải pháp kỹ thuật cho các yêu cầu về chức năng được cho trong Phụ lục A.

Tiêu chuẩn này tham khảo áp suất làm việc 20 MPa¹⁾ [200 bar²⁾] cho khí tự nhiên dùng làm nhiên liệu ở 15 °C. Có thể sử dụng các áp suất làm việc khác bằng cách điều chỉnh áp suất thông qua hệ số thích hợp. Ví dụ: một hệ thống có áp suất làm việc 25 MPa (250 bar) sẽ yêu cầu các áp suất phải được nhân với hệ số bằng 1,25.

¹⁾ 1 MPa = 1 N/mm²

²⁾ 1 bar = 0,1 MPa = 10⁵ Pa;

Phương tiện giao thông đường bộ – Hệ thống nhiên liệu khí tự nhiên nén (CNG) – Phần 1: Yêu cầu an toàn

Road vehicles – Compressed natural gas (CNG) fuel systems – Part 1: Safety requirements

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu tối thiểu về an toàn áp dụng cho các hệ thống nhiên liệu khí tự nhiên nén (CNG) trên xe được sử dụng cho các loại ô tô (sau đây gọi tắt là xe) đã định nghĩa trong TCVN 6211 (ISO 3833). Tiêu chuẩn này áp dụng cho các xe dùng khí tự nhiên nén như đã định nghĩa trong ISO 15403 bao gồm cả các nhà sản xuất xe gốc và xe được cơ sở hoán cải có sử dụng hai nhiên liệu.

Các vấn đề liên quan đến kỹ năng của những người lắp ráp và chuyển đổi xe không thuộc phạm vi của tiêu chuẩn này.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 6529 (ISO 1176), *Phương tiện giao thông đường bộ – Khối lượng – Thuật ngữ và mã hiệu.*

TCVN 10473-2:2014 (ISO 15501-2), *Phương tiện giao thông đường bộ – Hệ thống nhiên liệu khí tự nhiên nén (CNG) – Phần 2: Phương pháp thử.*

ISO 11439, *Gas cylinders – High pressure cylinders for the on-board storage of natural gas as a fuel for automotive vehicles, (Chai chứa khí – Chai chứa chịu áp lực cao dùng để chứa khí tự nhiên trên xe như một nhiên liệu cho xe ô tô).*

ISO 14469-1, *Road vehicles – Compressed natural gas (CNG) refuelling connector – Part 1: 20 MPa (200 bar) connector, [Phương tiện giao thông đường bộ – Đầu nối để nạp nhiên liệu khí tự nhiên nén (CNG) – Phần 1: Đầu nối 20 MPa (200 bar)].*

TCVN 10473-1:2014

ISO 14469-2, *Road vehicles – Compressed natural gas (CNG) refuelling connector – Part 2: 20 MPa (200 bar) connector, size 2*, [Phương tiện giao thông đường bộ – Đầu nối để nạp nhiên liệu khí tự nhiên nén (CNG) – Phần 2: Đầu nối 20 MPa (200 bar), cỡ 2].

ISO 14469-3, *Road vehicles – Compressed natural gas (CNG) refuelling connector – Part 3: 25 MPa (250 bar) connector*, [Phương tiện giao thông đường bộ – Đầu nối để nạp nhiên liệu khí tự nhiên nén (CNG) – Phần 3: Đầu nối 25 MPa (250 bar)].

ISO 15500 (tất cả các phần), *Road vehicles – Compressed natural gas (CNG) fuel system components*, [Phương tiện giao thông đường bộ – Các bộ phận cấu thành của hệ thống nhiên liệu khí tự nhiên nén (CNG)].

IEC 60079-10-1, *Explosive atmospheres – Part 10-1: Classification of areas – Explosive gas atmospheres*, (Môi trường nổ - Phần 10-1: Phân loại các vùng – Môi trường khí nổ).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa được cho trong ISO 15500-1, TCVN 6529 (ISO 1176) và các thuật ngữ và định nghĩa như sau:

3.1

Áp suất làm việc (service pressure)

Áp suất ổn định của hệ thống nhiên liệu của xe ở nhiệt độ đồng đều của khí tự nhiên 15 °C.

3.2

Hệ thống nhiên liệu CNG trên xe (CNG on-board fuel system)

Hệ thống nhiên liệu khí tự nhiên nén gồm có một hoặc nhiều chai chứa khí, kết cấu (phần cứng) cho lắp đặt, một hoặc nhiều đầu nối nạp lại nhiên liệu cho mỗi chai phù hợp với ISO 14469 và các bộ phận được mô tả trong ISO 15500-3 đến ISO 15500-20.

3.3

Van ngắt chính (main shut-off valve)

Van tự động được thiết kế để cắt khỏi một nguồn cao áp.

3.4

Khối lượng xe (vehicle mass)

3.4.1

Khối lượng bản thân (kerb mass)

Toàn bộ khối lượng của một xe được lắp tất cả các thiết bị cần thiết cho hoạt động bình thường cộng với khối lượng của các thành phần sau cho các loại xe M1, N1 và M2 có khối lượng lớn nhất cho phép không vượt quá 3 500 kg:

- Các chất bôi trơn, làm mát (nếu cần), chất lỏng để rửa;
- Nhiên liệu (thùng được chứa tới 90 % dung tích do nhà sản xuất quy định);
- Các trang bị khác nếu được bao gồm như các chi tiết, bộ phận cơ bản của xe như bánh xe dự phòng, dụng cụ chèn bánh xe, bình chữa cháy, các chi tiết dự phòng và bộ dụng cụ.

CHÚ THÍCH: Định nghĩa của khối lượng bản thân có thể thay đổi theo các quốc gia khác nhau, nhưng trong tiêu chuẩn này định nghĩa của khối lượng bản thân tuân theo TCVN 6529 (ISO 1176).

3.4.2

Khối lượng lớn nhất cho phép (maximum authorized mass)

Khối lượng bản thân cộng với trọng tải lớn nhất cho phép.

3.5

Loại xe (vehicle categories)

3.5.1

Loại M (category M)

Xe có động cơ, có ít nhất là bốn bánh xe và được dùng để chuyên chở hành khách.

3.5.1.1

Loại M1 (category M1)

Xe được dùng để chuyên chở hành khách và có không quá tám ghế ngồi trừ ghế của người lái.

3.5.1.2

Loại M2 (category M2)

Xe được dùng để chuyên chở hành khách, gồm có nhiều hơn tám ghế ngồi trừ ghế của người lái và có khối lượng lớn nhất cho phép không vượt quá 5000 kg.

3.5.1.3

Loại M3 (category M3)

Xe được dùng để chuyên chở hành khách, có nhiều hơn tám ghế ngồi trừ ghế của người lái và có khối lượng lớn nhất cho phép vượt quá 5 000 kg.

3.5.2

Loại N (category N)

Xe có động cơ, có ít nhất là bốn bánh xe và được sử dụng để chuyên chở hàng hóa.

3.5.2.1

Loại N1 (category N1)

TCVN 10473-1:2014

Xe được dùng để chuyên chở hàng hóa và có khối lượng lớn nhất cho phép không vượt quá 3 500 kg.

3.5.2.2

Loại N2 (category N2)

Xe được dùng để chuyên chở hàng hóa, và có khối lượng lớn nhất cho phép vượt quá 3 500 kg nhưng không vượt quá 12000 kg.

3.5.2.3

Loại N3 (category M3)

Xe được dùng để chuyên chở hàng hóa và có khối lượng lớn nhất cho phép vượt quá 12 000 kg.

4 Yêu cầu

4.1 Thiết kế

4.1.1 Yêu cầu chung

4.1.1.1 Các thành phần của hệ thống nhiên liệu CNG trên xe phải tuân theo ISO 11439, ISO 14469 và ISO 15500, khi áp dụng.

4.1.1.2 Đối với các xe sử dụng hai nhiên liệu, phải có biện pháp tránh sự hư hỏng nhanh của hệ thống nhiên liệu không dùng CNG do phải vận hành với khí tự nhiên. Các biện pháp này phải được nhà sản xuất xe chính gốc khuyến nghị (ví dụ: đối với các ống mềm dẫn nhiên liệu).

4.1.1.3 Tất cả các thành phần (bộ phận) của hệ thống nhiên liệu phải đáp ứng các điều kiện sau.

a) Phải chịu được các nhiệt độ môi trường và các điều kiện môi trường khác một cách an toàn trong thời hạn làm việc (tuổi thọ) của các bộ phận này.

b) Phải được bố trí để tránh hư hỏng trước thời hạn có thể xảy ra trong khi xe được sử dụng một cách an toàn.

CHÚ THÍCH: Hư hỏng này có thể là do bản thân xe, các yếu tố ngoại lai như nhiệt, các mảnh vụn trên đường, sự tự động phun ra hóa chất (chất lỏng phanh, dầu, xăng, chất lỏng làm mát v.v...) hoặc rò rỉ v.v...

c) Phải được lắp sao cho các bộ phận này không vượt ra ngoài các chi tiết cao nhất hoặc thấp nhất của xe; nếu không, chúng phải được bảo vệ.

d) Phải được lắp sao cho không ảnh hưởng đến khoảng sáng gầm xe, góc thoát trước vượt qua chướng ngại vật, góc nghiêng của thành xe hoặc các góc thoát sau vượt quá chướng ngại vật do nhà sản xuất xe quy định.

e) Phải được bố trí sao cho không bị hư hỏng do ăn mòn do sự tích tụ nước hoặc các hóa chất của hàng hóa.

f) Phải bảo đảm tính dẫn điện tốt trong toàn bộ hệ thống nhiên liệu để tránh sự phóng tĩnh điện. Yêu cầu này không áp dụng cho các thân hộp kín khí và các ống mềm thông hơi.

4.1.1.4 Hệ thống CNG [bao gồm các van chai chứa khí, cơ cấu an toàn áp suất (PRDs) và một hoặc nhiều van tự động được thiết kế để đóng kín khi động cơ không chạy với CNG và mở ra hoặc đóng kín bằng tay trong trường hợp có hư hỏng của bộ phận tự động] phải được lắp đặt sao cho có thể được bảo vệ một cách thích hợp chống hư hỏng như hư hỏng xuất hiện từ các bộ phận chuyển động của xe, sự va chạm và đá dăm (trên đường) hoặc hư hỏng do chất tải hoặc dỡ tải xe hoặc di chuyển các tải này.

4.1.1.5 Hệ thống nhiên liệu CNG trên xe phải bao gồm:

- a) Một van ngắt chính được giữ ở vị trí đóng kín khi động cơ không chạy (vận hành) với CNG;
- b) Một van tràn điều khiển bằng tay hoặc tự động được lắp trên mỗi chai chứa khí;
- c) Một cơ cấu an toàn áp suất (PRD) được lắp đặt trên mỗi chai và vận hành độc lập so với bất cứ bộ phận nào khác, và
- d) Một cơ cấu được bố trí bên trong chai hoặc một hệ thống có chức năng tương đương để kiểm soát sự rò rỉ khí trong trường hợp có lưu lượng không bình thường (xem Phụ lục A).

4.1.1.6 Van ngắt chính chỉ được mở khi

- a) hoạt động của CNG đã được lựa chọn bằng tay hoặc tự động, và
- b) động cơ đang khởi động bằng tay quay hoặc đang chạy.

4.1.1.7 Chỉ được sử dụng các van tự động thường đóng khi được ngưng kích hoạt trong hệ thống nhiên liệu CNG trên xe.

4.1.2 Các bộ phận cấu thành

4.1.2.1 Đầu ổ nạp

Đầu ổ nạp phải tuân theo phần áp dụng của ISO 14469.

Đầu ổ nạp phải được trang bị nắp chắn bụi được gắn vào xe để ngăn ngừa bụi bẩn, chất lỏng hoặc vật lạ khác lọt vào,

Nên trình bày các dữ liệu sau gần đầu ổ nạp (với ghi nhãn bền vững):

- a) loại nhiên liệu (nghĩa là “CNG” đối với khí tự nhiên nén);
- b) ngày hết hạn đối với chai chứa khí;
- c) áp suất làm việc dùng cho xe.

4.1.2.2 Chai chứa khí

Các chai chứa khí phải được trang bị các van chai và các van an toàn áp suất và phải được lắp đặt phù hợp với 4.4.

Để ngăn ngừa hư hỏng do nhiệt, các chai chứa khí và phụ tùng phải sử dụng một tấm che chắn nhiệt hoặc được bố trí tương quan với hệ thống xả sao cho nhiệt độ trên mặt ngoài của chúng không vượt quá giá trị do nhà sản xuất xe hoặc chai chứa khí quy định.

Tất cả các chai chứa khí có lớp sợi gia cường (các kiểu 2, 3 và 4 phù hợp với ISO 11439) phải được bảo vệ chống bức xạ tia cực tím.

4.1.2.3 Bộ điều chỉnh áp suất

Các bộ phận được lắp đặt sau bộ điều chỉnh áp suất phải được bảo vệ chống sự tăng áp quá mức do hư hỏng của bộ điều chỉnh áp suất.

4.1.2.4 Cơ cấu an toàn áp suất (PRD) và van an toàn áp suất (PRV)

Cơ cấu an toàn áp suất (PRD) và van an toàn áp suất (PRV) phải được bảo vệ chống sự xâm nhập của bụi bẩn và nước và phải được bố trí càng xa càng tốt các nguồn đánh lửa và nhiệt trong xe.

PRD phải tuân theo ISO 15500-13, có lỗ thông khí để ngăn ngừa sự phá hủy chai chứa khí.

PRV phải được sử dụng để ngăn ngừa sự tăng áp quá mức của hệ thống ở phía sau của tầng thứ nhất của các bộ phận điều chỉnh áp suất. Nếu sử dụng nhiều bộ điều chỉnh, có thể cần phải trang bị các PRV bổ sung.

4.1.2.5 Đường ống

Phải lắp đặt đường ống trên khung xe, nếu có thể thực hiện được, sao cho tránh được hư hỏng cho đường ống do rung bên trong (ví dụ: cộng hưởng với rung của động cơ) và không có các điểm cọ sát. Khoảng cách giữa hai điểm kẹp chặt không được vượt quá 0,60 m và việc lắp đặt cũng như uốn cong đường ống phải phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất ống và phụ tùng nối ống. Phải có đủ phương tiện để bảo đảm tính mềm dẻo, linh động cần thiết của đường ống.

4.2 Đầu nối nạp nhiên liệu

4.2.1 Yêu cầu chung

Việc lắp đặt đường ống, đầu ổ nạp và tất cả các van và phụ tùng nối ống được lắp đặt trên xe sử dụng khí tự nhiên nên được lựa chọn sao cho giảm tới mức tối thiểu sự sụt áp dọc theo đường ống và vì vậy giảm tới mức tối thiểu thời gian nạp và dung tích nạp của hệ thống nhiên liệu CNG trên xe.

4.2.2 Bố trí đầu ổ nạp

Đầu ổ nạp nên được lắp đặt ở một vị trí thích hợp trên xe sao cho tiếp cận được dễ dàng, do đó bảo đảm được thao tác an toàn, Vị trí ưu tiên là ở trên mặt bên của xe.

Đầu ổ nạp được lắp đặt bên trong khoang động cơ phải được kẹp chặt với khung (saxi) xe hoặc thân xe.

Các đầu ổ nạp không được lắp cố định gần bộ ắc quy hoặc mạch đánh lửa cao áp.

4.2.3 Lắp ráp đầu ổ nạp

Hệ thống nhiên liệu CNG lắp trên xe phải có khả năng chịu được tải trọng nhỏ nhất 670 N và momen uốn 200 N.m tác dụng trên đầu nối nạp nhiên liệu theo bất cứ chiều nào mà không ảnh hưởng đến bộ kín khí (trong trường hợp ống mềm cho nạp thêm nhiên liệu bị vỡ)

4.2.4 Khe hở nhỏ nhất của đầu ổ nạp

Các khe hở nhỏ nhất của đầu ổ nạp phải theo chỉ dẫn trong phần thích hợp của ISO 14469.

4.3 Kiểm tra rò rỉ

4.3.1 Các hệ thống khí nén phải được thiết kế để chịu được các ứng suất trong quá trình vận hành mà không có rò rỉ. Sau khi lắp, hệ thống nhiên liệu CNG lắp trên xe phải được thử kiểm tra rò rỉ.

4.3.2 Chai chứa hoặc các bộ phận của hệ thống khí (nén) hoặc cả hai phải được lắp ở vị trí phải bảo đảm cho bất cứ sự rò rỉ hoặc thông hơi khí nào từ các hệ thống nhiên liệu cũng không trực tiếp đi vào khoang người lái hoặc khoang hành khách, cốp xe/thân xe hoặc bất cứ không gian nào khác không được thông hơi đầy đủ. Mặt khác, phải bảo đảm rằng bất cứ khí rò rỉ nào cũng phải được dẫn ra khí quyển một cách an toàn (xem Phụ lục A).

4.3.3 Khi chai chứa khí được đặt trong khoang người lái hoặc trong khoang hành khách hoặc bất cứ không gian nào khác không được thông hơi đầy đủ, các van, các mối nối và đường ống phải được đặt trong một hộp kín khí sao cho bất cứ sự rò rỉ khí nào cũng phải được thông hơi và dẫn ra ngoài. Nếu các van có kết cấu tự thông hơi, hộp kín khí phải bao kín các mối nối, đường ống và các lỗ thông hơi. Không cần thiết phải bao che kín thân van nếu tất cả các nguồn rò rỉ (bao gồm cả mặt phân cách của chai-van) được bít kín và thông hơi vào đường thông hơi bên trong của van. Trong trường hợp có sự đánh lửa, không áp dụng yêu cầu thông hơi khí ra bên ngoài xe.

4.3.4 Bất cứ lỗ thông hơi nào cũng phải được bố trí cách xa các lỗ dẫn vào các khoang xe và cách xa bất cứ nguồn đánh lửa nào và phải ở vị trí để không thể bị bít kín lại được.

4.3.5 Bất cứ vùng được bao quanh nào có chứa các phần tử dễ phản ứng nhiệt của cơ cấu an toàn áp suất (PRD) phải có tính thấm nhiệt để cho phép nhiệt độ của PRD tăng lên đến nhiệt độ của môi trường xung quanh chai chứa khí.

4.4 Lắp đặt chai chứa khí

4.4.1 Các chai chứa khí phải được kẹp chặt an toàn với xe để ngăn ngừa chuyển động trượt, xoay và di chuyển ra khỏi vị trí kẹp chặt. Việc lắp đặt phải phù hợp với hướng dẫn của nhà sản xuất chai chứa khí và ISO 11439.

4.4.2 Chai chứa khí và các phụ tùng để lắp đặt chai trên xe phải có kết cấu sao cho các khung, giá cho lắp đặt không bị hư hỏng do mòn, ăn mòn hoặc mỏi trong quá trình tuổi thọ làm việc của xe. Không cho phép hàn trên các chai chứa khí.

TCVN 10473-1:2014

4.4.3 Các thùng chứa hoặc chai chứa khí phải được lắp đặt và cố định sao cho có thể hấp thụ được các gia tốc được liệt kê dưới đây (mà không xảy ra hư hỏng) khi các thùng chứa được nạp đầy và hoạt động ở áp suất làm việc. Khi được thử phù hợp với TCVN 10473-2 (ISO 15501-2) chai phải giữ được vị trí kẹp chặt với xe ở các gia tốc sau, trong đó g là gia tốc trọng trường.

a) các xe loại M1 và N1:

- 1) 20 g theo chiều di chuyển;
- 2) 8 g theo chiều ngang, vuông góc với chiều di chuyển;

b) các xe loại M2 và N2:

- 1) 10 g theo chiều di chuyển;
- 2) 5 g theo chiều ngang, vuông góc với chiều di chuyển;

c) các xe loại M3 và N3:

- 1) 6,6 g theo chiều di chuyển;
- 2) 5 g theo chiều ngang, vuông góc với chiều di chuyển.

Có thể dùng phương pháp tính toán thay cho thử nghiệm thực tế nếu có thể chứng minh được sự tương đương của kết quả tính toán với kết quả của thử nghiệm.

Đối với mỗi loại xe, nếu các chai được lắp bên dưới xe, kết cấu lắp phải có khả năng chịu được gia tốc 5 g theo chiều thẳng đứng từ trên xuống mà không có hư hỏng.

4.5 Bảo vệ tránh bức xạ nhiệt

Các bộ phận (trừ các chai chứa khí và phụ tùng phải tuân theo 4.1.2.2) phải được lắp đặt cách xa hệ thống xả ít nhất là 100 mm, nếu không, phải lắp đặt các tấm che chắn nhiệt.

4.6 Giảm tới mức tối thiểu rủi ro bốc cháy của khí

Để ngăn ngừa đám cháy trong xe, các nguồn gây cháy phải được giảm tới mức tối thiểu.

Các linh kiện điện và điện tử trong các hộp kín khí trên các phụ tùng của van chai phải thích hợp cho các vùng nguy hiểm như đã quy định trong IEC 60079-10-1.

Vị trí của các dây dẫn điện và phụ tùng lắp ráp của các bộ phận cấu thành, hệ thống nhiên liệu CNG trên xe phải được thiết kế để bảo vệ chống sự bốc cháy có tiềm ẩn của khí bị rò rỉ.

4.7 Hệ thống thông hơi

Không có chiều tối ưu cho thoát khí qua cơ cấu an toàn áp suất (PRD). Nên cho khí thoát ra theo kiểu phân tán, Phương pháp phân tán không được hạn chế khả năng thông hơi của bất cứ PRD nào.

Hệ thống thông hơi phải được thiết kế để bảo đảm cho không có sự tích tụ nước hoặc các mảnh vụn trong các ống dẫn hoặc trong PRD vì có thể làm cho PRD bị hư hỏng hoặc ngăn cản sự thông hơi sau khi được kích hoạt. Đặc biệt là, băng tuyết có thể làm cho các PRD hoặc đường ống thông hơi bị hư

Phụ lục A

(Tham khảo)

Giải pháp kỹ thuật cho các yêu cầu về chức năng

A.1 Ngăn ngừa sự tạo thành hydrat và băng tuyết

Để ngăn ngừa sự tạo thành hydrat và băng tuyết, nên theo hướng dẫn sau:

- a) ký hiệu chất lượng của khí nên theo quy định trong ISO 15403, và
- b) bộ điều chỉnh cao áp nên được sưởi.

A.2 Thông hơi

Có thể đạt được sự thông hơi cho các van, đầu nối và đường ống bằng cách

- a) đặt chai và các phụ tùng của chai trong một vùng được bao che bền vững để trở thành một khoang hoặc không gian kín khí và được thông hơi thường xuyên, hoặc
- b) bao che kín cổ chai và các phụ tùng của chai bằng vỏ bao che bền vững được thiết kế chuyên dùng và kín khí với khoang xe và được thông hơi thường xuyên, hoặc
- c) lắp đặt một van tự thông hơi để thông hơi cho mỗi nguồn rò rỉ có thể xảy ra (bao gồm cả mối nối giữa van và chai) qua các đường dẫn bên trong, và bao che kín đường ống, các mối nối và các đầu ra thông hơi của van ở các ống mềm thông hơi để dẫn khí tới một vị trí an toàn bên ngoài xe, hoặc
- d) sử dụng bất cứ phương pháp thông hơi nào không cản trở chức năng hoạt động đúng của PRD bằng cách tách ly cơ cấu này ra khỏi nguồn nhiệt có thể tác động đến chai; nên thực hiện thử nghiệm cháy đối với tổ hợp chai và PRD có các vùng bao che kín cho thông hơi tiêu biểu.

A.3 Kiểm soát sự thoát khí trong trường hợp ống bị gãy hoặc phá hủy

Có ba trường phái có cách nhìn giống nhau trên toàn cầu về hành động theo sau sự phá hủy của hệ thống nhiên liệu CNG:

- a) dòng khí được ngắt hoàn toàn trong mỗi chai chứa khí;
- b) dòng khí được hạn chế bằng cách sử dụng một bộ hạn chế dòng;
- c) khí được phép thoát ra mà không có bất cứ sự hạn chế nào.

Không có phương pháp nào đã được chứng minh là an toàn hơn phương pháp khác.