

TCVN 8614:2010

Xuất bản lần 1

**KHÍ THIÊN NHIÊN HÓA LỎNG (LNG) –
HỆ THỐNG THIẾT BỊ VÀ LẮP ĐẶT –
THỬ NGHIỆM TÍNH TƯƠNG THÍCH
CỦA CÁC LOẠI VÒNG ĐỆM ĐƯỢC THIẾT KẾ
CHO ĐẦU NỐI BẰNG MẶT BÍCH TRÊN ĐƯỜNG ỐNG LNG**

*Liquefied natural gas (LNG) –**Equipment and installations –**Suitability testing of gaskets designed for flanged joints used on LNG piping*

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu.....	4
1 Phạm vi áp dụng	5
2 Tài liệu viện dẫn	5
3 Thuật ngữ, định nghĩa và ký hiệu viết tắt.....	6
4 Yêu cầu thiết kế của vòng đệm được thử nghiệm	7
5 Tài liệu kĩ thuật của nhà sản xuất vòng đệm.....	8
6 Kiểm tra tính tương thích giữa tải trọng bulông và sức bền cơ học của thành phần mối nối.....	8
6.1 Tính tương thích với mặt bích.....	8
6.2 Tính tương thích với bulông.....	9
7 Phương tiện và trang thiết bị yêu cầu cho thử nghiệm	9
7.1 Thiết bị thử nghiệm	9
7.2 Thiết bị đo.....	9
8 Kiểm nghiệm	10
8.1 Ứng dụng của tải trọng bulông.....	10
8.2 Thử kín	10
8.3 Thử kín ở nhiệt độ lạnh.....	10
9 Nguyên tắc chấp nhận.....	11
10 Báo cáo thử nghiệm	11
Phụ lục A (Tham khảo)	12
Phụ lục B (Tham khảo)	14
Phụ lục C (Quy định).....	15
Phụ lục D (Quy định).....	19
Phụ lục E (Quy định).....	20

TCVN 8614:2010

Lời nói đầu

TCVN 8614:2010 tương đương có sửa đổi với EN 12308:1998.

TCVN 8614:2010 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 58 *Chai chứa khí* phối hợp với Viện Dầu khí Việt Nam biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Khí thiên nhiên hoá lỏng (LNG) – Hệ thống thiết bị và lắp đặt – Thử nghiệm tính tương thích của các loại vòng đệm được thiết kế cho đầu nối bằng mặt bích trên đường ống LNG

*Liquefied natural gas (LNG) – Equipment and installations –
Suitability testing of gaskets designed for flanged joints used on LNG piping*

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn quy định các thử nghiệm được thực hiện để đánh giá tính tương thích của các vòng đệm được thiết kế cho đầu nối bằng mặt bích trên đường ống dẫn khí thiên nhiên hóa lỏng (LNG).

Tiêu chuẩn áp dụng cho vòng đệm với:

- Áp suất danh nghĩa từ PN 16 đến PN 100;
- Đường kính danh nghĩa từ DN 10 đến DN 1000;
- Phân cấp từ cấp 150 đến cấp 900;
- Khoảng đường kính danh nghĩa cho mặt bích từ NPS 1/4 đến NPS 42.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết khi áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng 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 bản sửa đổi (nếu có).

TCVN 8610 (EN 1160), *Khí thiên nhiên hoá lỏng (LNG) – Hệ thống thiết bị và lắp đặt – Tính chất chung của LNG*.

EN 764, *Pressure equipment – Terminology and symbols – Pressure, temperature, volume (Thiết bị chịu áp – Thuật ngữ và ký hiệu – Áp suất, nhiệt độ, thể tích)*.

EN 1333, *Pipework components – Definition and selection of PN (Thành phần hệ thống đường ống – Định nghĩa và lựa chọn PN)*.

TCVN 8614:2010

EN 1514-1, *Flanges and their joints – Dimensions of gaskets for PN-designed flanges – Part 1: Non-metallic flat gaskets with or without inserts (Mặt bích và khớp nối – Kích thước của miếng đệm cho thiết kế mặt bích PN – Phần 1: Miếng đệm phẳng phi kim có hoặc không có chèn).*

EN 1514-2, *Flanges and their joints – Dimensions of gaskets for PN-designed flanges – Part 2: Spiral wound gaskets for use with steel flanges (Mặt bích và khớp nối – Kích thước của miếng đệm cho thiết kế mặt bích PN – Phần 2: Miếng đệm lõi xoắn sử dụng với mặt bích thép).*

EN 1514-3, *Flanges and their joints – Dimensions of gaskets for PN-designed flanges – Part 3: Non-metallic PTFE envelope gaskets (Mặt bích và khớp nối – Kích thước của miếng đệm cho thiết kế mặt bích PN – Phần 3: Miếng đệm đóng bao PTFE phi kim).*

EN 1514-4, *Flanges and their joints – Dimensions of gaskets for PN-designed flanges – Part 4: Corrugated, flat or grooved metallic and filled metallic gaskets for use with steel flanges (Mặt bích và khớp nối – Kích thước của miếng đệm cho thiết kế mặt bích PN – Phần 4: Kim loại dạng lượn sóng, phẳng hay đường rãnh và kim loại cốt liệu sử dụng với mặt bích thép).*

EN 1515-1, *Flanges and their joints – Bolting – Part 1: Selection of bolting (Mặt bích và khớp nối – Mối ghép bulông – Phần 1: Lựa chọn mối ghép bulông).*

EN 1515-2, *Flanges and their joints – Bolting – Part 2: Combination of flange and bolting materials for steel flanges – PN designated (Mặt bích và khớp nối – Mối ghép bulông – Phần 2: Kết hợp mặt bích và vật liệu bắt bulông cho mặt bích bằng thép – PN được chỉ định).*

ISO 6708, *Pipework components – Definition and selection of DN (nominal size) (Thành phần hệ thống đường ống – Định nghĩa và lựa chọn các DN (kích thước danh nghĩa)).*

3 Thuật ngữ, định nghĩa và ký hiệu viết tắt

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

3.1

Khí thiên nhiên hóa lỏng (Liquefied natural gas, LNG)

Xem TCVN 8610 (EN 1160).

3.2

Đường kính danh nghĩa (Nominal diameter, DN)

Xem ISO 6708.

3.3

Áp suất danh nghĩa (Nominal pressure, PN)

Xem EN 1333.

3.4

NPS

Ký hiệu bằng số của kích thước đường kính ngoài theo hệ mét nguồn ANSI chỉ sử dụng liên quan tới với mặt bích, nó áp dụng chung cho tất cả các thành phần trong hệ thống đường ống không theo các ký hiệu này. Đây là số làm tròn thích hợp cho mục đích tham khảo mà thông thường chỉ liên quan một phần đến kích thước chế tạo tính bằng inch.

CHÚ THÍCH 1: Sau ký hiệu NPS là số.

CHÚ THÍCH 2: NPS không phải là đối tượng để đo và không được sử dụng với mục đích tính toán.

3.5

Cấp (Class)

Kí hiệu bằng số nhằm mục đích tham chiếu, chỉ sử dụng cho mặt bích hệ mét theo ANSI.

CHÚ THÍCH 1: Kí hiệu từ "cấp" theo số mẫu tham khảo thích hợp.

CHÚ THÍCH 2: Số theo sau "cấp" không đại diện cho một giá trị đo nào và nó không được sử dụng để tính toán hoặc dẫn ra bằng đơn vị.

CHÚ THÍCH 3: Áp suất cho phép lớn nhất phụ thuộc theo số cấp, vật liệu và thiết kế của phụ kiện. Hệ số hiệu chỉnh cho phép đối với nhiệt độ, v.v..., được đưa ra ở bảng ghi các dải giá trị của p/T trong các tiêu chuẩn thích hợp.

3.6

Cấp áp suất (Class of pressure)

Áp suất danh nghĩa (PN) hay phân loại.

3.7

Áp suất cho phép (Allowable pressure, p_s)

Xem EN 764.

3.8

Tải trọng bulông yêu cầu (Required bolting load, F_a)

Lực tác dụng để đảm bảo độ cứng của các khớp nối trong điều kiện hoạt động bình thường.

4 Yêu cầu thiết kế của vòng đệm được thử nghiệm

Vòng đệm để thử nghiệm phù hợp trong tiêu chuẩn này phải đáp ứng các yêu cầu từ EN 1514-1 cho đến EN 1514-4, EN 1515-1 và EN 1515-2 và bất kỳ yêu cầu cần thiết nào của TCVN 8610 (EN 1160).

5 Tài liệu kĩ thuật của nhà sản xuất vòng đệm

Nhà sản xuất phải cung cấp thông số kĩ thuật áp dụng cho vòng đệm, cụ thể là:

- a) Các chỉ số kích thước vòng đệm;
- b) Các bản vẽ lắp ráp vòng đệm;
- c) Tải trọng bulông yêu cầu F_a của khớp nối được thiết kế để đảm bảo độ kín trong điều kiện dưới đây:
 - 1) Khoảng nhiệt độ vận hành từ $-165\text{ }^{\circ}\text{C}$ đến $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$;
 - 2) Khoảng áp suất vận hành từ 0 Pa đến 1,15 lần áp suất cho phép (P_s) của khớp nối.
- d) Độ dày của vòng đệm và độ cao lắp ghép, H , của mặt bích (xem Hình C.2) sau khi siết chặt bằng tải trọng bulông yêu cầu F_a .

Khi tính tải trọng bulông yêu cầu của khớp nối để điều kiện thử nghiệm ấn định như trên, nhà sản xuất sẽ tính đến như sau:

- Đặc điểm của bulông được chọn;
- Nới lỏng bulông ngược chiều do chênh lệch nhiệt của thành phần mỗi nối trong chu kỳ xả lạnh;
- Nới lỏng bulông xuôi chiều do thay đổi vị trí tương đối của thành phần mỗi nối trong lúc làm lạnh ban đầu.

Phụ lục A mô tả các ứng suất nhiệt và cơ học mà gioăng phải chịu trong mỗi nối, đề xuất cách siết kín mỗi nối.

6 Kiểm tra tính tương thích giữa tải trọng bulông và sức bền cơ học của thành phần mỗi nối

6.1 Tính tương thích với mặt bích

Cần thiết phải kiểm tra bằng tính toán sức bền cơ học mà tải trọng bulông yêu cầu F_a không gây phát sinh bất kì biến dạng lâu dài nào của các vòng đệm trong điều kiện ứng suất cơ nhiệt được nêu rõ trong Bảng 1.

Bảng 1 - Ứng suất được tính đến khi kiểm tra sức bền cơ học của mặt bích

Loại ứng suất	Đại lượng	Chu kỳ xả lạnh
Nhiệt độ	$15\text{ }^{\circ}\text{C}$	Từ $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ xuống $-165\text{ }^{\circ}\text{C}$ cho chu kỳ dưới đây: 5 min khi $DN \leq 150$ 15 min khi $150 < DN \leq 300$ 60 min khi $300 < DN \leq 1000$
Áp suất tương đối bên trong khớp nối	$1,15 \times p_s$	$1,15 \times p_s$
Tải trọng cơ học	F_a	F_a

6.2 Tính tương thích với bulông

Cần thiết phải kiểm tra sự tính toán sức bền cơ học mà tải trọng bulông yêu cầu F_a có thể ứng dụng mà không gây phát sinh bất cứ biến dạng lâu dài nào với các bulông.

Tính tương hợp được coi như chứng minh được nếu điều kiện sau được thỏa mãn:

$$F_a \leq n \times F_b$$

Trong đó:

n là số bulông;

F_b là tải trọng cho phép lớn nhất của mỗi bulông.

Tải trọng F_a phải được tính toán dựa trên giả thiết rằng bulông chịu tải trọng kéo thuần, chịu tải trọng uốn gây ra bởi bích bị khum do siết bulông, và cũng có thể chịu tải trọng xoắn do cách siết bulông.

7 Phương tiện và trang thiết bị yêu cầu cho thử nghiệm

7.1 Thiết bị thử nghiệm

Thiết bị thử gồm 2 đoạn ống được ghép lại và giữa chúng đặt gioăng cần thử.

Đoạn ống được lắp các ống nhánh để:

- Cung cấp LNG;
- Xả động thiết bị thử nghiệm;
- Tạo áp thiết bị thử nghiệm;
- Đo nhiệt độ và áp suất của LNG chứa trong trục cuộn.

Phụ lục B đưa ra các tiêu chuẩn của thiết bị thử nghiệm.

7.2 Thiết bị đo

Sử dụng những thiết bị sau để đo những điều kiện thử nghiệm của vòng đệm:

- Một dụng cụ siết thủy lực hay cần siết lực để siết chặt bulông;
- Một vi kế (micrometer) với khoảng chia 0,01 mm để xác định tải trọng bulông khi lắp ráp khớp nối, hay bất kì dụng cụ đo chính xác tương tự nào khác;
- Một đầu dò nhiệt độ để đo nhiệt độ khí hay nhiệt độ LNG bên trong thiết bị thử nghiệm;
- Một cảm biến áp suất hoặc một áp kế để đo áp suất bên trong thiết bị thử nghiệm;
- Một máy dò khí với giới hạn tối thiểu 10 % giới hạn khả năng bắt lửa yếu của khí metan trong không khí để phát hiện rò rỉ khí bất kì tại vòng đệm trong khi thử nghiệm với LNG;

TCVN 8614:2010

– Một đầu dò nhiệt độ được bố trí ở phía trên vùng ngoại biên của một mặt bích để kiểm tra trạng thái nhiệt của khớp nối trong khi xả lạnh.

8 Kiểm nghiệm

8.1 Ứng dụng của tải trọng bulông

Bulông khớp nối được siết chặt ở nhiệt độ môi trường cũng như độ lệch tương đối giữa tải trọng bulông đạt được và tải trọng bulông yêu cầu của mỗi bulông trong khoảng giữa 0 % và +10 %. Tải trọng bulông phải được kiểm tra lại phù hợp với Phụ lục C.

8.2 Thử kín

Vòng đệm phải được kiểm tra độ kín (đối với không khí, khí thiên nhiên, khí nitơ) ở 4 mức áp suất trong 5 min, tương ứng $0,25 \times p_s$, $0,5 \times p_s$, $1 \times p_s$ và $1,15 \times p_s$.

Tại mỗi mức áp suất trên, độ kín được kiểm tra bằng cách dùng bột xà phòng đưa vào giữa các mặt bích của khớp nối.

Nếu không có bọt khí xà phòng thì vòng đệm đạt độ kín.

8.3 Thử kín ở nhiệt độ lạnh

Năm (05) chu kỳ kiểm tra sẽ được tiến hành ở nhiệt độ làm lạnh tương ứng với qui trình vận hành sau đây:

- a) Nạp LNG vào thiết bị thử nghiệm, với thời gian nạp đầy như trong Bảng 2;

Bảng 2 – Thời gian nạp đầy thiết bị thử nghiệm theo đường kính danh nghĩa (DN)

DN	Thời gian, t min
$DN \leq 150$	$5 \leq t \leq 15$
$150 < DN \leq 300$	$15 \leq t \leq 60$
$300 < DN \leq 1\,000$	$60 \leq t \leq 120$

- b) Làm lạnh thiết bị thử nghiệm bằng LNG tuần hoàn;
- c) Dừng dòng tuần hoàn LNG với tốc độ mỗi lần làm mát khớp nối nhỏ hơn $10\text{ }^\circ\text{C/h}$ và chu kỳ 15 min;
- d) Kiểm tra độ kín của khớp nối;

Kiểm tra độ kín ở nhiệt độ làm lạnh bao gồm kiểm tra bằng máy dò đảm bảo không có bất kì sự rò rỉ nào trên toàn bộ chu vi ngoài của khớp nối, ở 4 mức áp suất trong 5 min, tương ứng $0,25 \times p_s$, $0,5 \times p_s$, $1 \times p_s$ và $1,15 \times p_s$;

- e) Xả nước từ thiết bị thử nghiệm làm tăng nhiệt độ môi trường;

- f) Lập lại thử nghiệm ở nhiệt độ thường phù hợp với 8.2.

CHÚ THÍCH: Áp suất tăng từ một mức đến mức tiếp theo có thể đạt được bằng việc gia nhiệt của dòng LNG bên trong thiết bị thử nghiệm.

9 Nguyên tắc chấp nhận

Một vòng đệm sẽ coi là thích hợp cho sử dụng trong khớp nối của đường ống LNG với điều kiện là các thử nghiệm độ kín nêu trong 8.2 và 8.3 có kết luận được chứng thực.

Không cần thiết tiến hành các thí nghiệm tương tự trên tất cả các vòng đệm có cùng kết cấu cơ bản, trừ kích thước.

Bảng D.1 đưa ra dải DN cho phép định tính cho mỗi DN đã thử.

Bảng E.1 đưa ra dải PN cho phép định tính cho mỗi PN đã thử.

10 Báo cáo thử nghiệm

Các kết quả thử nghiệm trên được đưa vào báo cáo thử nghiệm và phải có dữ liệu sau:

- a) Tên của công ty thử nghiệm, tên và chữ ký của người thực hiện;
- b) Ngày làm báo cáo;
- c) Bản thông số kỹ thuật của miếng đệm;
- d) Đặc tính vòng đệm được thử, áp suất danh nghĩa DN nói riêng hay NPS và loại áp suất của chúng;
- e) Tải trọng bulông yêu cầu của mối nối cung cấp bởi nhà sản xuất phù hợp với chi tiết tính toán;
- f) Tải trọng bulông đạt được;
- g) Tính không ổn định của tải trọng bulông;
- h) Điều kiện nhiệt của thử nghiệm tại nhiệt độ lạnh đặc trưng bởi nhiệt độ môi trường, nhiệt độ LNG và nhiệt độ biên trên của mặt bích;
- i) Kết quả từ thử nghiệm độ kín ở nhiệt độ môi trường và nhiệt độ lạnh, biểu đồ báo cáo tình trạng của áp suất trong quá trình thử nghiệm;
- j) Giá trị DN của các miếng đệm đạt yêu cầu trong quá trình thử nghiệm;
- k) Các loại áp suất của vòng đệm đạt yêu cầu trong quá trình thử nghiệm.

Phụ lục A

(Tham khảo)

Tính chất cơ nhiệt của khớp nối mặt bích với miếng đệm

A.1 Ghi chú

Trong các ứng dụng làm lạnh sâu, khớp nối phải trải qua các chu trình nở lỏng xuôi chiều và đảo chiều từ quá trình xả lạnh liên tiếp. Các chu trình nở lỏng này được tính đến khi xác định tải trọng bulông tăng thêm tương thích với sức bền cơ học của các thành phần khác nhau trong khớp nối.

A.2 Sự nở lỏng đảo chiều

Sự nở lỏng đảo chiều xảy ra tại thời gian xả lạnh và biến mất sau mỗi lần khớp nối đã phục hồi nhiệt độ môi trường từ các nguyên nhân sau:

- Trạng thái nhiệt của bulông nóng hơn so với phần còn lại của mối nối do vị trí ngoại vi của chúng;
- Đặc tính nhiệt của bulông mỗi khi các bulông được gắn trong vật liệu này một hệ số giãn nở nhiệt thấp hơn so với vật liệu mặt bích.

GHI CHÚ: Trong trường hợp của các mối nối chịu lạnh sâu, thép X8Ni9 thường sử dụng cho chế tạo bulông, trong khi vật liệu mặt bích chủ yếu là thép X4CrNi18-10. Lưu ý đến hệ số giãn nở nhiệt tương ứng của chúng ($13,8 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$ đối với thép X4CrNi18-10 và $9,4 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$ đối với thép X8Ni9), xả lạnh gây ra lực nén giảm trên miếng đệm.

Cả hai hiện tượng đều sinh ra độ co vi sai giữa mặt bích và các bulông, và gây ra nở lỏng mà có thể xác định theo lý thuyết qua phép tính dựa trên phương pháp phân tử hữu hạn.

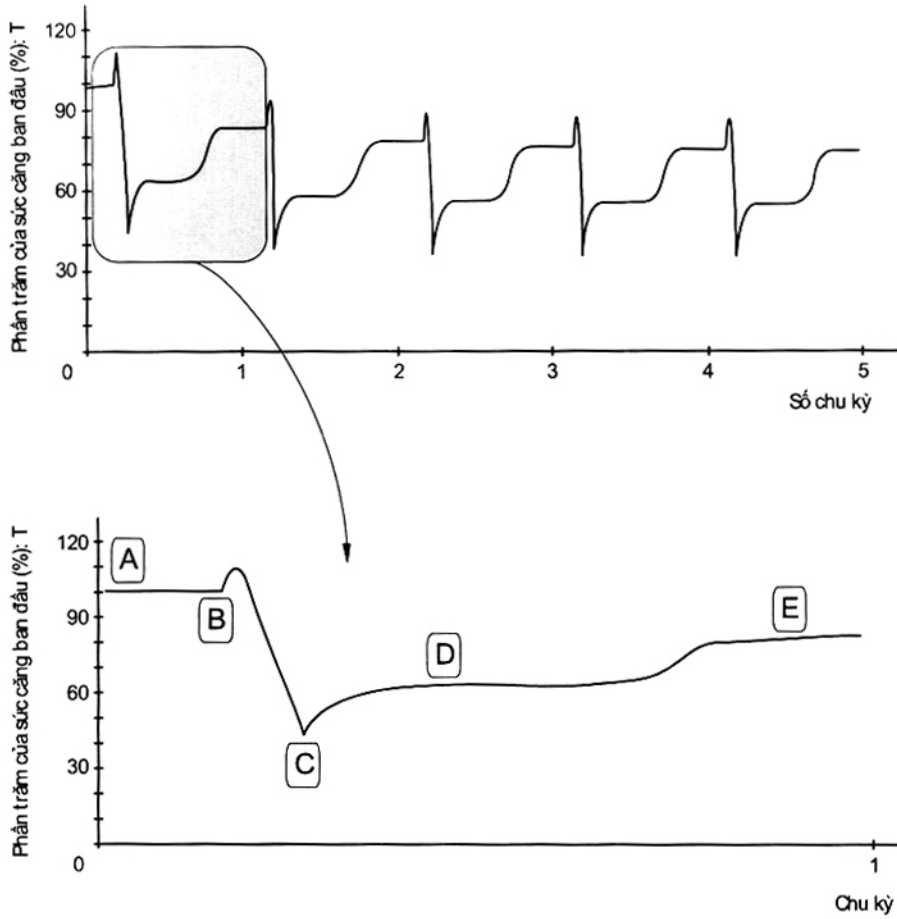
A.3 Sự nở lỏng xuôi chiều

Theo sau chu kỳ làm nóng và làm lạnh, áp lực lên bulông được nở lỏng cục bộ. Sự nở lỏng xuôi chiều có giá trị sau chu kỳ làm nóng và làm lạnh đầu tiên, suy giảm trong 4 chu kỳ kế tiếp và trở nên không đáng kể sau đó.

Các kết quả quá trình nở lỏng bất nghịch từ một biến đổi ở vị trí tương đối của thành phần mối nối, và cụ thể hơn của bulông trong tương quan với các mặt bích. Nó không bị ảnh hưởng bởi áp suất LNG hoặc mức độ xả lạnh.

A.4 Tiến triển của sức căng trong chu kỳ làm nóng và làm lạnh nối tiếp

Hình A.1 biểu diễn sự thay đổi trong ứng suất nén trung bình của miếng đệm trong thời gian 5 chu kỳ làm nóng và làm lạnh đầu tiên.



A Sức căng ban đầu

BD Xả lạnh

$T_A - T_E$ Nới lỏng xuôi chiều

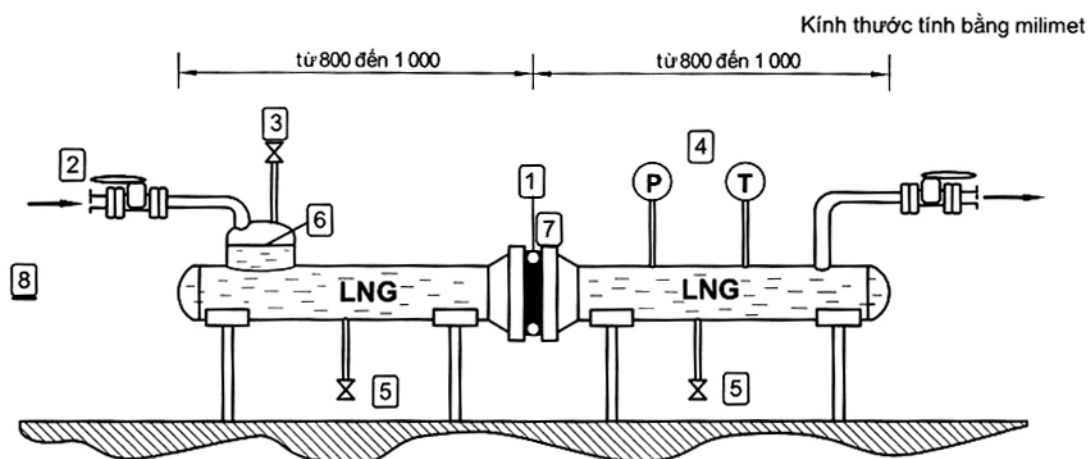
$T_E - T_C$ Nới lỏng đảo chiều

Hình A.1 – Sự thay đổi trong ứng suất nén trung bình của miếng đệm trong thời gian các chu kỳ làm nóng và làm lạnh nối tiếp

Phụ lục B

(Tham khảo)

Thiết bị thử nghiệm



CHÚ DẪN:

1. Vòng đệm thử nghiệm
2. Đường cấp LNG tới thiết bị thử nghiệm
3. Thiết bị điều áp N
4. Thiết bị đo nhiệt độ và áp suất
5. Van xả
6. Bình LNG
7. Vị trí đo nhiệt độ tại biên trên mặt bích
8. Vị trí đo nhiệt độ môi trường

Hình B.1 – Sơ đồ thiết bị thử nghiệm

Phụ lục C

(Quy định)

Phương pháp kiểm tra xác nhận phụ tải bulông

C.1 Đo độ dài bulông

Hai lỗ định tâm được khoan như đã xác định trong Hình C.1, tại mỗi điểm cuối của bulông dùng một vi kế chính xác để đo độ dài của chúng.

C.2 Đo độ căng bulông

Độ dài ΔL_i của bulông mẫu i được biểu thị như sau:

$$\Delta L_i = L_{fi} - L_{oi}$$

trong đó:

L_{fi} là độ dài sau khi vặn chặt bulông mẫu i ;

L_{oi} là độ dài ban đầu trước khi vặn chặt bulông mẫu i ;

C.3 Cách tính phụ tải bulông đạt được với mỗi bulông

Phụ tải bulông đạt được với mỗi bulông sẽ được tính bằng cách xét đến kích thước thành phần bulông siết chặt như đã xác định trong Hình C.2.

Phụ tải bulông đạt được F_{si} của bulông mẫu i có biểu thức sau:

$$F_{si} = K \times \Delta L_i$$

trong đó:

K là độ cứng của ống chốt.

Độ cứng K của ống chốt sẽ được tính như sau:

$$K = \frac{1}{(1/K_1) + (1/K_2)}$$

trong đó:

K_1 là độ cứng của đoạn chốt chưa ren răng;

K_2 là độ cứng của đoạn chốt có ren.

Độ cứng K_1 của ống chốt có biểu thức sau:

$$K_1 = \frac{E \times S_1}{L_1}$$

TCVN 8614:2010

trong đó:

E là môđun đàn hồi của vật liệu bulông;

S_1 là diện tích của đoạn chốt chưa ren (đường kính D_1);

L_1 là độ dài của đoạn chốt chưa ren.

Độ cứng K_2 của ống chốt có biểu thức sau:

$$K_2 = \frac{E \times S_2}{L_2}$$

trong đó:

S_2 là diện tích của đoạn chốt có ren (đường kính D_2);

L_2 là độ dài của đoạn chốt có ren.

Độ dài hiệu dụng của đoạn chốt có ren được biểu thị như sau:

$$L_2 = H - L_1 + 2 \times L_1$$

trong đó:

H là độ cao đồng của mặt bích;

L_1 là độ dài hiệu dụng của mỗi đai ốc chờ phụ tải bulông.

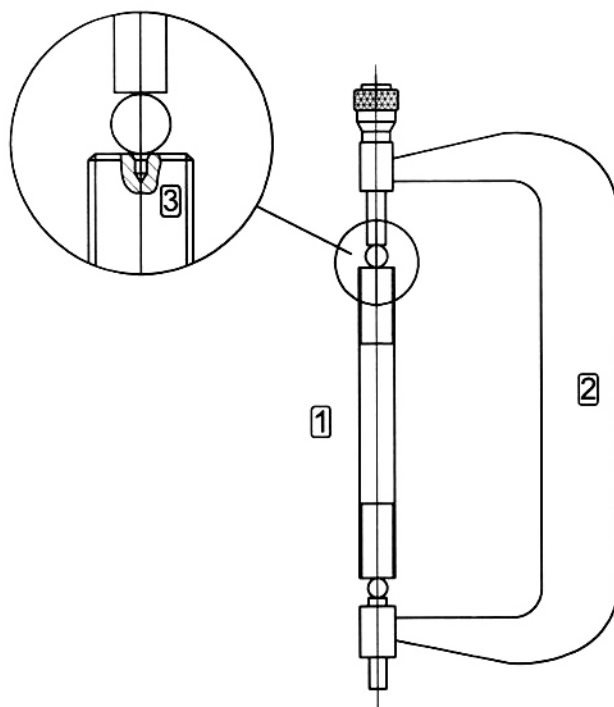
CHÚ THÍCH: Độ dài hiệu dụng khuyến nghị L_1 tương ứng một nửa độ cao chốt ốc.

C.4 Cách tính nguyên tắc chấp nhận của phụ tải bulông

Chênh lệch tương đối giữa phụ tải bulông đạt được và phụ tải bulông yêu cầu của mỗi bulông

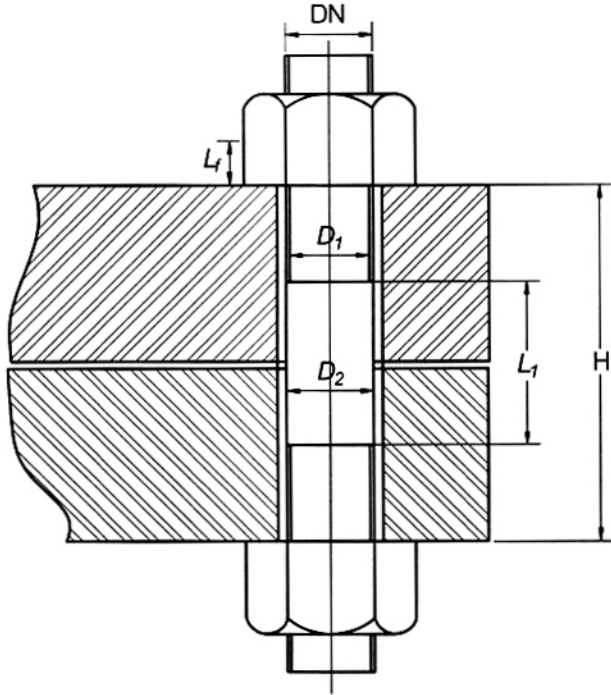
$\frac{\Delta F_1}{\frac{F_a}{n}}$ có biểu thức sau:

$$\frac{\Delta F_1}{(F_a / n)} = \frac{F_{sj} - (F_a / n)}{(F_a / n)}$$

**CHÚ DẪN:**

1. Bulông cần đo;
2. Vi kế;
3. Lỗ định tâm.

Hình C.1 – Đo độ dài của bulông



Hình C.2 – Kích thước của khớp nối kín để tính tải trọng bulông

Phụ lục D

(Quy định)

Đường kính danh nghĩa (DN) tương đương cho thử nghiệm

Bảng D.1 – Bảng DN tương đương cho thử nghiệm

DN thử nghiệm	NPS thử nghiệm	DN của vòng đệm đạt chuẩn	DN thử nghiệm	NPS thử nghiệm	DN của vòng đệm đạt chuẩn
10	¼	10 15 20	250	10	200 250 300 350
15	½	10 15 20 25	300	12	250 300 350 400
20	¾	15 20 25 32	350	14	300 350 400 450
25	1	20 25 32 40	400	16	350 400 450 500
32	1¼	25 32 40 50	450	18	400 450 500 600
40	1½	32 40 50 80	500	20	450 500 600 700
50	2	40 50 80 100	600	24	500 600 700 750
80	3	50 80 100 125	700	28	600 700 750 800
100	4	80 100 125 150	750	30	700 750 800 900
125	5	100 125 150 200	800	32	750 800 900 100
150	6	125 150 200 250	900	36	800 900 1000
200	8	150 200 250 300	1000	42	900 1000

CHÚ THÍCH 1: Nếu DN của vòng đệm đã thử là 50 thì tất cả các vòng đệm hiện tại cùng một thiết kế chung từ DN thứ 40 đến DN thứ 100 đều là đạt chuẩn.

CHÚ THÍCH 2: Phụ tải bulông yêu cầu F_a của vòng đệm đã thử là đại diện duy nhất của kiểm tra DN và PN.

Phụ lục E

(Quy định)

Áp suất danh nghĩa (PN) tương đương cho thử nghiệm

Bảng E.1 – Bảng PN tương đương cho thử nghiệm

Loại thử nghiệm	PN thử nghiệm	PN của vòng đệm đạt chuẩn
600	100	100 63
	63	100 63 40
300		63 40 25
	40	63 40 25 16
	25	40 25 16
150		40 25 16
	16	25 16

CHÚ THÍCH 1: Nếu PN của vòng đệm đã thử là 63 thì tất cả các vòng đệm hiện tại cùng một thiết kế chung từ PN thứ 40 đến PN thứ 100 đều là đạt chuẩn.

CHÚ THÍCH 2: Phụ tải bulông yêu cầu F_a của vòng đệm đã thử là đại diện duy nhất của kiểm tra DN và PN.