

TCVN 13711-1:2023

ISO 15835-1:2018

Xuất bản lần 2

**THÉP CỐT BÊ TÔNG -
MỐI NỐI BẰNG ỐNG REN -
PHẦN 1: CÁC YÊU CẦU**

Steel for the reinforcement of concrete -

Reinforcement couplers for mechanical splices of bars -

Part 1: Requirements

HÀ NỘI - 2023

Lời nói đầu

TCVN 13711-1:2023 thay thế cho các điều 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 của TCVN 8163:2009.

TCVN 13711-1:2023 hoàn toàn tương đương ISO 15835-1:2018.

TCVN 13711-1:2023 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 17 *Thép* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ TCVN 13711, *Thép cốt bê tông - Mối nối bằng ống ren* bao gồm các phần sau:

- *Phần 1: Các yêu cầu.*
- *Phần 2: Phương pháp thử.*
- *Phần 3: Chương trình đánh giá sự phù hợp.*

Thép cốt bê tông - Mối nối bằng ống ren - Phần 1: Các yêu cầu

*Steel for the reinforcement of concrete -
Reinforcement couplers for mechanical splices of bars -
Part 1: Requirements*

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu đối với mối nối dùng cho ghép nối cơ khí của các thanh thép cốt bê tông. Các yêu cầu quan trọng hơn có thể do khách hàng quy định.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho sản xuất liên tục các chi tiết cấu thành mối nối. Tiêu chuẩn này có thể sử dụng cùng với các tiêu chuẩn kiểm tra đánh giá thích hợp cho quá trình sản xuất các thanh thép cốt bê tông, nghĩa là sản xuất các mối ghép.

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu đối với mối nối dùng cho mối ghép trong cấu kiện bê tông cốt thép trong điều kiện hầu như chịu tác dụng các tải trọng tĩnh. Tiêu chuẩn cũng quy định các yêu cầu bổ sung cho các mối nối được sử dụng trong các cấu kiện chịu tác dụng của tải trọng mỗi đàn hồi của chu kỳ cao và/hoặc tải trọng đảo chiều đàn hồi - dẻo có chu kỳ thấp.

CHÚ THÍCH: TCVN 13711-3 (ISO 15835-3) quy định số lượng các thử nghiệm.

Các mối nối chỉ chịu tác dụng của tải trọng nén như các ống nối ổ trục ở đầu mút không thuộc phạm vi của loạt các tiêu chuẩn TCVN 13711 (ISO 15835).

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 7937-1 (ISO 15630-1), *Thép làm cốt bê tông và bê tông dự ứng lực - Phương pháp thử - Phần 1: Thanh, đánh và dây dùng làm cốt.*

TCVN 13711-1:2023

TCVN 13711-1 (ISO 15835-2), *Thép cốt bê tông - Mối nối bằng ống ren - Phần 2: Phương pháp thử.*

ISO 16020, *Steel for reinforcement of concrete and prestressing of concrete - Vocabulary (Thép cốt bê tông và thép cốt bê tông dự ứng lực - Từ vựng).*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa được cho trong ISO 16020 và các thuật ngữ, định nghĩa sau:

3.1

Chiều dài của mối nối (Coupler length)

Chiều dài thực của mối nối bao gồm tất cả các chi tiết truyền tải trọng nếu có nhiều hơn một chi tiết và bao gồm cả các đai ốc hãm, nếu có.

3.2

Chiều dài của ghép nối cơ khí (Length of mechanical splice)

Chiều dài của mối nối cộng với hai lần đường kính danh nghĩa của thanh tại cả hai đầu mút của mối nối

CHÚ THÍCH: Đây là một định nghĩa có tính lý thuyết nhằm bao gồm cả chiều dài của thanh có thể chịu ảnh hưởng bởi quá trình chuẩn bị đầu mút thanh.

3.3

Ghép nối cơ khí (Mechanical splice)

Toàn bộ cụm chi tiết của một mối nối bao gồm cả vật liệu hoặc các chi tiết khác bổ sung vào để tạo ra một mối nối đối đầu của hai thanh thép cốt bê tông.

3.4

Mối nối (Coupler)

Ống nối hoặc bộ phận nối có ren dùng để ghép nối cơ khí các thanh thép cốt bê tông nhằm mục đích truyền lực kéo và/hoặc nén dọc trục từ thanh thép này sang thanh thép khác, trong đó:

- Ống nối là một chi tiết lắp ghép các đầu mút của hai thanh thép cốt bê tông;
- Bộ phận nối có ren là một chi tiết có ren dùng để nối các thanh thép cốt bê tông bằng ăn khớp ren.

3.5

Độ trượt (Slip)

Độ dịch chuyển tương đối giữa các chi tiết của một mối ghép trong quá trình chịu tải tới một mức tải trọng xác định.

3.6**Thiết bị đo độ trượt (Slip measurement device)**

Tổ hợp được cấu thành bởi máy đo độ giãn (giãn kế) và bất cứ hệ thống nào dùng để kẹp chặt giãn kế vào mối ghép.

3.7**Mẻ (Batch)**

Số lượng các mối nối thuộc cùng một kiểu và có cùng một đường kính được chế tạo từ cùng một mẻ nấu vật liệu đưa vào, dưới dạng các chi tiết riêng biệt do nhà sản xuất xác định.

3.8**Lô (Lot)**

Số lượng các mối nối thuộc cùng một kiểu và có cùng một đường kính của các mẻ khác nhau, được cung cấp tại cùng một thời điểm cho cùng một khách hàng.

4 Ký hiệu**Bảng 1 - Các ký hiệu**

Ký hiệu	Đơn vị	Tên gọi
A_{gt}	%	Độ giãn dài tổng tính theo phần trăm tại lực kéo lớn nhất, F_{max}
d	mm	Đường kính danh nghĩa của thanh thép cốt bê tông
F_{max}	kN	Lực kéo lớn nhất
N	-	Số chu kỳ tải trọng quy định trong thử nghiệm mỗi có chu kỳ cao
$R_{eH,spec}$	MPa	Giá trị giới hạn chảy đặc trưng (hoặc danh nghĩa) được quy định của thanh thép cốt bê tông
R_{eH}	MPa	Giá trị giới hạn chảy của thanh thép cốt bê tông mẫu
$R_{m,spec}$	MPa	Giá trị giới hạn bền kéo quy định (hoặc danh nghĩa) của thanh thép cốt bê tông
$(R_m/R_{eH})_{spec}$	-	Tỷ số giới hạn bền kéo nhỏ nhất/giới hạn chảy được quy định của thanh thép cốt bê tông
u_{20}	mm	Độ giãn dài dư sau 20 chu kỳ
$2\sigma_a$	MPa	Phạm vi ứng suất cho thử nghiệm mỗi có chu kỳ cao
σ_{max}	MPa	Ứng suất lớn nhất trong thử nghiệm mỗi với tải trọng dọc trục
σ_{min}	MPa	Ứng suất nhỏ nhất trong thử nghiệm mỗi với tải trọng dọc trục
1 MPa = 1 N/mm ²		

5 Yêu cầu

5.1 Quy định chung

Các yêu cầu áp dụng cho mỗi nối mặc dù đã tiến hành kiểm tra các đặc tính của mỗi nối trên mỗi ghép.

Các yêu cầu kỹ thuật của mỗi nối có liên quan đến các đặc tính sau, trong đó a) và b) là bắt buộc trong khi c) và d) có liên quan đến các loại được quy định trong 5.2:

- a) Giới hạn bền và độ dẻo dai dưới tác dụng của các lực tĩnh; (Giới hạn bền, Giới hạn dẻo)
- b) Độ trượt dưới tác dụng của các lực tĩnh;
- c) Các đặc tính dưới tác dụng của tải trọng mỗi có chu kì cao trong vùng đàn hồi;
- d) Các đặc tính dưới tác dụng của tải trọng đổi dấu có chu kì thấp trong vùng đàn hồi - dẻo;

Phải tiến hành thử nghiệm các đặc tính này phù hợp với TCVN 13711-2 (ISO 15835-2).

Các yêu cầu thêm nữa được quy định cho:

- e) Nhận biết và ghi nhãn;
- f) Hướng dẫn lắp đặt;

Có thể có các yêu cầu bổ sung trong tiêu chuẩn viện dẫn cho các thanh thép cốt bê tông được ghép nối trong mỗi ghép. Trong trường hợp này khách hàng và nhà cung cấp nên thỏa thuận với nhau về bất cứ các yêu cầu kỹ thuật bổ sung nào.

Nếu sử dụng một vật liệu khác với thép trong một mối nối nên đánh giá tính thích hợp cho sử dụng vật liệu này trong các kết cấu chịu lửa cũng như bất kỳ tác động nào đến sức khỏe và an toàn.

5.2 Loại mối ghép

Bảng 2 giới thiệu tóm tắt về các loại mối ghép được quy định trong tiêu chuẩn này và viện dẫn các điều quy định các yêu cầu và phương pháp thử đối với các đặc tính của các mối nối này.

Bảng 2 - Các loại mối ghép ^{a)}

Ký hiệu của loại	Đặc tính được thử	Các điều yêu cầu trong tiêu chuẩn này	Các điều về thử nghiệm trong TCVN 13711-2 (ISO 15835-2)
B (cơ bản)	Giới hạn bền, độ trượt và độ dẻo dai dưới tác dụng của các lực tĩnh	5.3, 5.4	5.1, 5.2, 5.3, 5.4
F (mỏi)	Như đối với B + Mỗi có chu kỳ cao	Như đối với B + 5.5	Như đối với B + 5.5
S (động đất)	Như đối với B + Tải trọng có chu kỳ thấp	Như đối với B + 5.6	Như đối với B + 5.6

^{a)} Nếu mối nối trong một mối ghép đã được thử theo cả hai loại F và loại S thì có thể được phân loại là FS

5.3 Giới hạn bền và độ dẻo dưới tác dụng của các lực tĩnh

5.3.1 Quy định chung

Phải kiểm tra giới hạn bền và độ dẻo của mỗi ghép bằng thử nghiệm để thỏa mãn các yêu cầu của cả 5.3.2 và 5.3.3. Một thanh thép cốt bê tông mẫu (quy chiếu) từ cùng một mẻ nấu thép phải được thử để kiểm tra bảo đảm rằng giới hạn bền và độ dẻo đo được của thanh mẫu này thỏa mãn các giá trị nhỏ nhất đã quy định trong tiêu chuẩn sản xuất của thanh thép cốt bê tông.

Nên ưu tiên lấy mỗi nối cơ khí cho thử nghiệm và thanh mẫu thử cùng một chiều dài của thanh thép cốt bê tông.

CHÚ THÍCH 1: Có thể yêu cầu một mức giới hạn bền kéo và độ dẻo cao hơn so với quy định tại 5.3.2 và 5.3.3 trong trường hợp cần thiết phải có sự phát triển đầy đủ độ dẻo của vật liệu thanh thép cốt bê tông cơ bản. Yêu cầu này có thể do khách hàng quy định riêng.

Để giám sát thử nghiệm, nếu tất cả mẫu thử cho các phép thử giới hạn bền kéo của mỗi ghép bị hư hỏng ở bên ngoài chiều dài của mỗi ghép vào dạng phá hủy của thanh là dạng dẻo (bao gồm cả hiện tượng thắt), và giới hạn bền kéo đo được tuân theo tiêu chuẩn sản phẩm của thanh thép cốt bê tông thì không yêu cầu phải kiểm tra độ dẻo của mỗi ghép.

CHÚ THÍCH 2: Mục đích của yêu cầu nêu trên là để tiết kiệm thời gian lấy dấu các mẫu thử cho phép đo A_{gt} khi mà nhà sản xuất tin tưởng rằng sự phá hủy do kéo sẽ xảy ra ở ngoài mỗi ghép.

Nếu các mối nối được dùng để ghép nối các thanh thép cốt bê tông có các cỡ kích thước khác nhau thì các yêu cầu về giới hạn bền và giới hạn chảy phải theo thanh thép cốt bê tông có đường kính nhỏ hơn.

5.3.2 Giới hạn bền

Giới hạn bền kéo của mỗi ghép tối thiểu phải là $R_{eH} \times (R_m/R_{eH})_{spec}$.

Nếu $R_{m,spec}$ là giá trị được quy định trong tiêu chuẩn thanh thép cốt bê tông thì giới hạn bền kéo của mỗi ghép tối thiểu phải là $R_{m,spec}$.

5.3.3 Độ dẻo

Các yêu cầu về độ dẻo của các thanh thép cốt bê tông được nối cơ khí là để bảo đảm rằng việc sử dụng mỗi ghép duy trì được độ dẻo nhỏ nhất trong cốt bê tông. Không thử nghiệm độ dẻo của bản thân mỗi nối. Giá trị nhỏ nhất của A_{gt} được đo phù hợp với TCVN 7937-1 (ISO 15630-1) trên thanh thép cốt bê tông ở bên ngoài phạm vi chiều dài của mỗi nối không được nhỏ hơn $0,7 A_{gt}$, trong đó A_{gt} về giá trị đặc trưng đã quy định của thanh thép cốt bê tông được lấy từ tiêu chuẩn sản phẩm của thanh thép cốt bê tông.

Khi không quy định A_{gt} cho các thanh thép cốt bê tông thì phải đạt được một giá trị nhỏ nhất là 3% trong thanh ở bên ngoài mỗi ghép trước khi mẫu thử bị phá hủy.

CHÚ THÍCH 1: A_{gt} được quy định cho các thanh thép cốt bê tông thường là một giá trị đặc trưng. Vì trong thực tế không thể quy định một giá trị A_{gt} đặc trưng cho các mối ghép cho nên phải quy định một giá trị nhỏ nhất cho thanh thép cốt bê tông.

TCVN 13711-1:2023

CHÚ THÍCH 2: Nếu độ giãn dài sau đứt gãy được quy định cho các thanh thép cốt bê tông thay vì giá trị A_{gt} thì không thể sử dụng giá trị này để đánh giá các mối ghép vì có thể xảy ra phá hủy trong phạm vi mối ghép, như vậy không thể xác định độ giãn dài sau đứt gãy.

5.4 Độ trượt dưới tác dụng của các lực tĩnh

5.4.1 Yêu cầu của thử nghiệm

Phải đo độ trượt dưới tác dụng của các lực tĩnh bằng một trong hai thử nghiệm tùy chọn sau:

Lựa chọn 1: Độ trượt ngang qua mỗi ghép phải được xác định bởi độ biến đổi đo được của chiều dài mỗi nối dưới tác dụng của một lực tương đương với $0,6 R_{eH,spec}$ trừ đi độ biến đổi tính toán của chiều dài một thanh không có mối ghép cơ khí dưới tác dụng của lực tương đương.

Lựa chọn 2: Độ trượt ngang qua mỗi ghép phải được xác định bởi chiều dài đo được của mỗi nối sau khi dỡ tải khỏi mức tải trọng $0,6 R_{eH,spec}$ trừ đi chiều dài đo được trước khi chất tải.

5.4.2 Yêu cầu về độ trượt

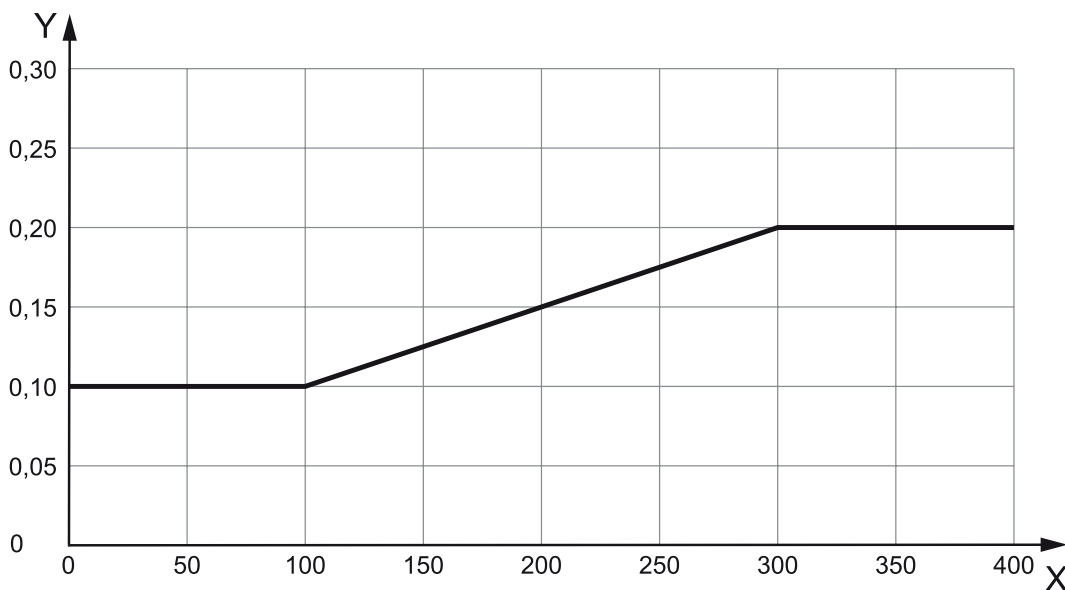
Giá trị trung bình của tất cả các kết quả thử không được vượt quá $0,10$ mm. Tuy nhiên, các giá trị nằm ngoài giá trị trung bình không được vượt quá độ trượt lớn nhất cho phép lớn hơn $0,05$ mm.

CHÚ THÍCH 1: Yêu cầu về độ trượt rất quan trọng để hạn chế các chiều rộng vết nứt trong các cơ cấu bê tông thép lộ ra ngoài.

CHÚ THÍCH 2: Mục đích của sử dụng giá trị trung bình cho đánh giá các kết quả là để lọc ra các giá trị lớn hoặc nhỏ đáng nghi ngờ vì phép thử này được thực hiện bởi nhiều cơ cấu đo và đồ gá chưa được tiêu chuẩn hóa.

Đối với các mối nối dài hơn 100 mm, có thể chấp nhận độ trượt lớn hơn $0,10$ mm như trên Hình 1.

CHÚ THÍCH 3: Lý do của điều này là vì mối nối càng dài thì khối lượng của bê tông mà mối nối trượt qua càng nhiều.



CHÚ DẪN:

X Chiều dài của mối nối cơ khí, tính bằng mm

Y Độ trượt, tính bằng mm

Hình 1 - Giá trị trung bình lớn nhất cho phép

5.5 Các đặc tính dưới tác dụng của tải trọng môi có chu kỳ cao (tùy chọn)

5.5.1 Chương trình thử

Đường kính lớn nhất của các mối ghép loại F phải được thử về môi. Nhà sản xuất có thể chia nhỏ phạm vi sản phẩm thành một vài nhóm đường kính và thử nghiệm đường kính lớn nhất của mỗi nhóm để tiêu biểu cho đặc tính của mối nối.

CHÚ THÍCH 1: Khi được thử trong không khí, các kết quả xấu nhất về môi thường xảy ra trên đường kính lớn nhất.

CHÚ THÍCH 2: Đặc tính môi của một thanh thép cốt bê tông được nối cơ khí thường thấp hơn đặc tính môi của thanh không có mối nối cơ khí.

5.5.2 Đặc tính môi

Các mối ghép loại F phải chịu tác dụng của tải trọng môi có số chu kỳ tối thiểu là hai triệu chu kỳ với phạm vi ứng suất, $2\sigma_a$, là 60 MPa mà không bị phá hủy. Ứng suất lớn nhất, σ_{max} , trong thử nghiệm phải là $0,6 R_{eH,spec}$.

Các thử nghiệm phải phù hợp theo các tiêu chí chấp nhận sau:

- Nếu tất cả các mẫu thử không bị phá hủy trước khi đạt tới hai triệu chu kỳ, thử nghiệm được chấp nhận.
- Nếu một mẫu thử không vượt qua được thử nghiệm, phải thử ba mẫu thử bổ sung từ cùng một mẻ sản phẩm. Nếu tất cả ba mẫu thử bổ sung vượt qua được thử nghiệm thì thử nghiệm được chấp nhận.
- Nếu hai hoặc nhiều hơn hai mẫu thử không vượt qua được thử môi, thử nghiệm không được chấp nhận.

5.5.3 Biểu đồ S-N (tùy chọn)

Đặc tính của một mối ghép với tác dụng của các ứng suất có chu kỳ cao thuộc các phạm vi ứng suất khác nhau có thể được đặc trưng bằng một biểu đồ S-N. Nếu xác định biểu đồ S-N thì phải áp dụng các yêu cầu tại 5.5.4 trong TCVN 13711-2 (ISO 15835-2).

5.6 Các đặc tính dưới tác dụng của tải trọng đổi dấu có chu kỳ thấp (tùy chọn)

Các mối ghép loại S phải được thử ở điều kiện chịu tải đàn hồi - dẻo đảo chiều.

Các yêu cầu về đặc tính của các mối ghép được đưa vào thử kéo và nén mô phỏng cho động đất là:

- Độ giãn dài dư trung bình sau 20 chu kỳ đầu tiên u_{20} không được vượt quá độ giãn dài dư tương đương của một đoạn thanh mẫu không có mối nối cơ khí lấy từ cùng một thanh thép cốt bê tông lớn hơn 0,3 mm, được đo trên cùng một chiều dài đo.
- Mối ghép phải chịu được các chu kỳ ứng suất trong các giai đoạn 2 và 3 của phép thử, và
- Giới hạn bền kéo giới hạn phải vượt quá giá trị quy định ở 5.3: $R_{m,spec}$ hoặc $R_{eH} \times (R_m/R_{eH})_{spec}$.

Có thể không cần phải quan tâm đến yêu cầu về u_{20} nếu các quy định của nhà nước cho phép và có sự thỏa thuận giữa khách hàng và nhà cung cấp.

TCVN 13711-1:2023

Cũng có thể áp dụng chú thích 1 của 5.3.1 cho yêu cầu này.

5.7 Ghi nhãn và truy xuất

Mỗi mối nối phải được ghi nhãn dễ đọc và bền lâu (ví dụ dập nguội) có sự nhận biết nhà sản xuất, cỡ kích thước danh nghĩa của thanh thép cốt bê tông được dự định sử dụng và dấu hiệu của mẻ mối nối để theo dõi qua dấu vết. Mỗi mối nối phải theo dõi được qua dấu vết về ngày sản xuất và các đặc tính của nguyên liệu dùng cho chế tạo mối nối.

CHÚ THÍCH: Có thể thiết kế một mẫu mối nối phù hợp với một vài cỡ kích thước của hình khối bê tông (ví dụ một mối nối dùng cho các thanh thép cốt bê tông 25 mm cũng có thể lắp với các thanh 24 mm và 26 mm). Như vậy, nhà sản xuất có thể lựa chọn cỡ kích thước danh nghĩa nào của thanh để ghi dấu hiệu và sẽ chỉ dẫn rõ ràng trong tài liệu sản phẩm về mối nối được thiết kế cho các kích thước nào của thanh thép cốt bê tông.

5.8 Hướng dẫn lắp đặt

Nhà cung cấp phải cung cấp hướng dẫn lắp đặt được viết rõ ràng. Quy trình lắp đặt mối nối phải được thực hiện ở hiện trường xây dựng.

Phụ lục A

(Tham khảo)

Các đặc điểm hoặc điều kiện kỹ thuật được quy định

Khi các mối nối được quy định bởi tiêu chuẩn này, khách hàng nên quy định một số đặc điểm hoặc điều kiện kỹ thuật đã được thỏa thuận giữa khách hàng và nhà cung cấp.

Danh mục các đặc điểm hoặc điều kiện kỹ thuật dưới đây được dùng như một danh mục kiểm tra cho sản xuất/nhà cung cấp các mối nối và thông tin cho khách hàng về một bản kê các yêu cầu kỹ thuật được đưa vào tờ dữ liệu cho sản phẩm/cung cấp

- Kiểu (loại) và cỡ kích thước của các thanh thép cốt bê tông được nối cơ khí có viện dẫn một tiêu chuẩn hoặc điều kiện kỹ thuật;
- Loại mối nối, xem Bảng 2;
- Các mức giới hạn bền và độ dẻo cao hơn các mức đã quy định (danh nghĩa), xem chú thích 1 của 5.3.1;
- Lựa chọn tùy ý phép đo độ trượt, xem 5.4.1;
- Đối với các mối nối loại S, có cần đến tiêu chuẩn u_{20} không;
- Đối với các mối nối loại S, mức giới hạn bền cao hơn mức giới hạn bền quy định (danh nghĩa). xem chú thích 1 của 5.3.1;
- Đối với các mối nối loại F, cần có tiêu chuẩn hai triệu chu kỳ hoặc biểu đồ S-N.

Thư mục tài liệu tham khảo

[1] TCVN 13711-3 (ISO 15835-3) Thép cốt bê tông - Mối nối bằng ống ren - Phần 3: Đánh giá sự phù hợp.

TCVN 13711-1:2023

