

TCVN xxxxx-2:2024

Xuất bản lần 1

**HỆ CHỐNG THỦY LỰC VẬN HÀNH
THỦ CÔNG ĐỂ CHỐNG GIỮ HỒ ĐÀO –
PHẦN 2: ĐÁNH GIÁ BẰNG TÍNH TOÁN HOẶC THỬ
NGHIỆM**

*Manually operated hydraulic shoring systems for groundwork support –
Part 2: Assessment by calculation or test*

HÀ NỘI – 2024

DRAFT

DRAFT

Mục lục	Trang
Lời nói đầu	5
Lời giới thiệu	7
1 Phạm vi áp dụng	9
2 Tài liệu viện dẫn	9
3 Thuật ngữ và định nghĩa	9
4 Ký hiệu các đại lượng	9
5 Yêu cầu	9
7 Đánh giá bằng thử nghiệm	10
Phụ lục A (tham khảo) Ví dụ về thống kê xử lý các kết quả thử nghiệm	14
Thư mục tài liệu tham khảo	16

DRAFT

DRAFT

Lời nói đầu

TCVN xxxxx-2:2024 được xây dựng trên cơ sở tham khảo EN 14653-2:2005 *Manually operated hydraulic shoring systems for groundwork support – Part 2: Assessment by calculation or test*.

TCVN xxxxx-2:2024 do trường Đại học Kiến trúc Hà Nội biên soạn, Bộ Xây dựng đề nghị, Tổng cục tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ TCVN xxxxx, “*Hệ chống thủy lực vận hành thủ công để chống giữ hố đào*” gồm các phần sau:

- TCVN xxxxx-1:202x, *Phần 1: Điều kiện kỹ thuật cho sản phẩm*;
- TCVN xxxxx-2:2024, *Phần 2: Đánh giá bằng tính toán hoặc thử nghiệm*.

DRAFT

DRAFT

Lời giới thiệu

Hệ chống thủy lực có cấu tạo từ các bộ phận chế tạo sẵn dùng để chống tường cừ bảo vệ các cạnh hố đào. Tiêu chuẩn này bao gồm hai loại hệ chống có cơ cấu điều chỉnh chiều dài bằng thủy lực hoặc bằng thủy lực kết hợp cơ khí đó là:

- a) khung giằng thủy lực;
- b) khung chống gông thủy lực.

Các bộ phận khác nhau được sử dụng để lắp ráp thành một hệ chống đầy đủ. Hướng dẫn sử dụng có mục đích cung cấp tất cả các thông tin cần thiết về sử dụng an toàn các hệ chống.

Các bộ phận chế tạo sẵn được sử dụng để tạo thành các khung lắp ráp với kích thước và khả năng chịu tải khác nhau.

Thiết bị này thường xuyên sử dụng kết hợp với các thiết bị phụ trợ khác ví dụ như giằng góc và các thanh chống giằng thủy lực trung gian.

DRAFT

DRAFT

Hệ chống thủy lực vận hành thủ công để chống giữ hố đào – Phần 2: Đánh giá bằng tính toán hoặc thử nghiệm

*Manually operated hydraulic shoring systems for groundwork support –
Part 2: Assessment by calculation or test*

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các phương pháp tính toán và thử nghiệm để đánh giá sự phù hợp của hệ chống thủy lực vận hành thủ công để chống giữ hố đào mà các đặc tính của chúng đã được xác định trong TCVN xxxxx-1:202x.

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 197-1:2014 (ISO 6892-1:2009), *Vật liệu kim loại – Thử kéo – Phần 1: Phương pháp thử ở nhiệt độ phòng*

TCVN 256-1:2006 (ISO 6506-1), *Vật liệu kim loại – Thử độ cứng Brinell – Phần 1: Phương pháp thử*

TCVN 11236:2015 (ISO 10474:2013), *Thép và sản phẩm thép – Tài liệu kiểm tra*

TCVN xxxxx-1:202x, *Hệ chống thủy lực vận hành thủ công để chống giữ hố đào – Phần 1: Điều kiện kỹ thuật cho sản phẩm*

TCVN X12811-3:2002, *Thiết bị làm thi công - Phần 3: Thử nghiệm thử tải*

TCVN X1993-1-1:2020X, *Thiết kế kết cấu thép – Phần 1-1: Quy định chung và quy định cho nhà*

TCVN X1999-1-1:202X, *Thiết kế kết cấu nhôm – Phần 1-1: Quy định chung và quy định cho nhà*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa trong TCVN xxxxx-1:202x.

4 Ký hiệu

Tiêu chuẩn này sử dụng các ký hiệu nêu trong TCVN xxxxx-1:202x và TCVN X12811-3:2002.

5 Yêu cầu

5.1 Yêu cầu chung

Tất cả các hệ chống thủy lực vận hành thủ công để chống giữ hố đào, các bộ phận và các hướng dẫn sử dụng của chúng phải được đánh giá để đảm bảo phù hợp với các yêu cầu của TCVN xxxxx-1:202x.

5.2 Các cấu hình kết cấu cần được đánh giá

TCVN xxxxx-2:2024

Các hệ chống thủy lực vận hành thủ công để chống giữ hố đào và các bộ phận của chúng phải được đánh giá với cấu hình kết cấu lắp ráp gây ra các tải trọng bất lợi nhất. Nhà sản xuất phải quy định cấu hình kết cấu lắp ráp bất lợi nhất.

5.3 Các cấu hình tải cần được xem xét

Tất cả các hệ chống thủy lực vận hành thủ công để chống giữ hố đào phải được đánh giá theo các tổ hợp tải được quy định trong 7.4 của TCVN xxxxx-1:202x.

5.4 Thử nghiệm hoặc tính toán

5.4.1 Đánh giá phải được tiến hành bằng tính toán phù hợp với TCVN X1993-1-1:2020X, đối với kết cấu thép hoặc TCVN X1999-1-1:202X, đối với kết cấu kết cấu nhôm. Đối với các kết cấu bằng gang phải sử dụng TCVN X1993-1-1:2020X, và phải phù hợp 6.2 của TCVN xxxxx-1:202x. Khi không có mô hình đánh giá bằng tính toán phù hợp thì phải tiến hành thử nghiệm kết cấu.

5.4.2 Phải tiến hành thử nghiệm kết cấu cho các trường hợp sau:

- khi không có mô hình đánh giá bằng tính toán để biểu diễn một bộ phận kết cấu đặc thù hoặc một phương án lắp ráp đặc thù;
- khi mô hình đã chọn có mức độ đánh giá không chắc chắn;
- khi việc kiểm tra đánh giá các tính năng kết cấu theo TCVN xxxxx-1:202x.

Phải tiến hành đánh giá bằng thử nghiệm kết cấu sau:

- khả năng chịu tải nén dọc trục của thanh chống gông với các thanh kéo dài kiểu ống lồng như mô tả trong 3.13.1 c) hoặc xem Hình 12 c) của TCVN xxxxx-1:202x.
- khả năng chịu tải nén dọc trục của kích chống và thanh chống với các điều kiện ngâm không phù hợp với các điều kiện mô tả trong 8.5 của TCVN xxxxx-1:202x.
- cơ cấu khóa cơ khí trên các thanh chống gông như quy định trong 3.12.1 của TCVN xxxxx-1:202x.
- các loại van nói chung như quy định trong 8.8 của TCVN xxxxx-1:202x.

6 Đánh giá bằng tính toán

Nội lực và mô men phải được tính toán bằng phương pháp phân tích đàn hồi. Không được phép phân phối lại mô men và lực dọc.

Ảnh hưởng của độ võng lên nội lực và mô men phải được xác định bằng cách sử dụng phân tích bậc hai hoặc phân tích bậc một kết hợp với dự phòng về hiệu ứng bậc hai.

CHÚ THÍCH: Điều này là đặc biệt quan trọng khi đánh giá chân chống giằng thủy lực do ảnh hưởng đồng thời của tải uốn và tải dọc trục.

7 Đánh giá bằng thử nghiệm

7.1 Yêu cầu chung

Thử nghiệm kết cấu phải thực hiện theo TCVN X12811-3:2002, ngoại trừ những điều đã công bố trong 7.2 và 7.3.

7.2 Kiểm tra các đặc tính của vật liệu

Khi điều kiện cho phép, các đặc tính cơ bản của vật liệu phải lấy theo giấy chứng nhận kiểm định 3.1.B (phù hợp với TCVN 11236:2015 (ISO 10474:2013)). Để khẳng định rằng vật liệu của các bộ phận phù hợp với giấy chứng nhận kiểm định 3.1.B thì phải tiến hành thử độ cứng trên 20 % tổng các bộ phận được kiểm tra phù hợp với TCVN 256-1:2006 (ISO 6506-1).

Nếu không có giấy chứng nhận kiểm định 3.1.B cho các vật liệu có liên quan thì phải tiến hành thử nghiệm kéo tuân theo TCVN 197-1:2014 (ISO 6892-1:2009) để đưa ra các đặc tính vật liệu bao gồm: Giới hạn chảy; độ bền kéo và độ giãn dài khi đứt.

7.3 Quy trình thử

7.3.1 Thử kết cấu của thanh chống gông thủy lực và của kích chống

7.3.1.1 Nguyên tắc

Khả năng chịu tải nén dọc trục R_{Kc} được xác định hoặc được kiểm chứng.

7.3.1.2 Dụng cụ thử nghiệm

Dụng cụ thử nghiệm phải là máy thử nghiệm thủy lực đã được hiệu chỉnh và đủ khả năng:

- chấp nhận kích thước mẫu thử;
- tạo ra một lực lớn hơn lực phá hủy dự đoán trước.

7.3.1.3 Các bước thử

Quy trình thử phải được tiến hành theo các bước sau:

- các thử nghiệm nén phải được thực hiện trong đó tải tác dụng lên mẫu thử tăng dần đến giá trị tiệm cận tải phá hủy và từ đó không thực hiện tăng tải tác dụng. Nói cách khác, nếu không yêu cầu tăng tải tác dụng đến mức phá hủy mẫu thử khi đó thử nghiệm cho phép giảm tải tác dụng để thỏa mãn tải thiết kế được xác định theo TCVN xxxxx-1:202x. Các thử nghiệm chỉ được thực hiện khi có các phương pháp kiểm soát lực;
- tải thử tăng mỗi lần không vượt quá 20 % tải phá hủy dự kiến, hoặc tải thử tăng liên tục với giá trị gia tăng không đổi và không vượt quá 20 % tải phá hủy dự kiến trong một phút;
- phải giám sát độ lệch dọc trục và lệch ngang tại điểm dự báo có độ lệch lớn nhất. Tất cả các chuyển vị phải được đánh dấu trên biểu đồ lực - chuyển vị;
- mẫu thử phải đặt ngang trong dụng cụ thử nghiệm. Các điều kiện biên phải biểu diễn đúng như các điều kiện thực khi mẫu thử được sử dụng. Thanh chống gông phải lắp tỳ lên các đoạn của gông;
- chỉ các vít cấy, bu lông, ê cu và chốt đã được xác định trong hướng dẫn sử dụng mới được sử dụng để ghép nối các bộ phận thử nghiệm. Các vít cấy, bu lông, ê cu phải được xiết với mô men đã được xác định;
- nếu cần phải đặt mẫu thử trong mặt phẳng đứng thì trước và trong quá trình thử phải tác dụng vào trọng tâm của tổ hợp thanh chống có thanh kéo dài một tải nằm ngang tương đương với một nửa tổng trọng lượng tổ hợp đó;
- phải thử thanh chống gông hoặc kích chống đã kéo dài hết hành trình và đã lắp đủ tất cả số thanh kéo dài nhiều nhất cho phép để xác định một giá trị tải nằm trong phạm vi làm việc của chúng. Phải tiến hành các thử nghiệm trên thanh chống có tổng chiều dài bằng bốn lần chiều dài của chính thanh chống đó suốt phạm vi làm việc để xác định một giá trị tải nằm ngoài phạm vi làm việc của nó. Trong trường hợp thanh chống có số thanh kéo dài nhỏ hơn bốn thì các thử nghiệm phải tiến hành với thanh chống hoặc kích chống đã kéo dài hết hành trình và lần lượt ghép thêm một thanh kéo dài.

Các thử nghiệm phải được thực hiện trên thanh chống với chiều dài lớn nhất khi chỉ một giá trị đặc tính của nó được sử dụng cho một hệ chống;

- tại giai đoạn đầu, tất cả các thử nghiệm phải thực hiện với phần thủy lực của thanh chống gông thủy lực hoặc kích chống kéo dài tới 95 % hành trình của chúng;
- trước khi duỗi kích dài tới chiều dài thử nghiệm, các kích chống phải thực hiện một số chu trình co duỗi hết hành trình cho tới khi kích làm việc êm và trơn tru nhằm mục đích đẩy bọt khí ra khỏi xi lanh;
- trước khi thử nghiệm, phải tác dụng một tải tương đương 50 % của tải dự kiến và sau đó bỏ tải với mục đích thu gọn và đặt mẫu thử vào bàn thử nghiệm.

7.3.2 Thử nghiệm các bộ phận chịu uốn và tải dọc trục

Để đánh giá các bộ phận chịu tải có phù hợp với TCVN xxxxx-1:202x hay không thì các thử nghiệm phải được tiến hành theo kế hoạch chung và hình thức các bước theo đúng hướng dẫn trong Phụ lục Y của TCVN X1993-1-1:2020X.

7.3.3 Thử nghiệm thiết bị khóa cơ khí dùng cho thanh chống gông

7.3.3.1 Nguyên tắc

Các thiết bị khóa cơ khí dùng cho thanh chống gông thủy lực được đánh giá là phù hợp để chịu tải nếu đáp ứng các kết quả kiểm tra theo từng bước thử nghiệm được mô tả trong 7.3.3.3.

TCVN xxxxx-2:2024

7.3.3.2 Dụng cụ thử nghiệm

Dụng cụ thử nghiệm phải là máy thử nghiệm thủy lực đã hiệu chỉnh và đủ khả năng:

- a) chấp nhận kích thước mẫu thử;
- b) tạo ra một lực lớn hơn lực phá hủy dự đoán trước.

7.3.3.3 Các bước thử nghiệm

Trình tự thử nghiệm phải tuân theo các bước sau:

- a) các thử nghiệm nén phải được thực hiện với một tải tương đương với tải thử nghiệm để tác dụng và để cố định thanh chống gông. Mô phỏng phá hủy thủy lực để kích hoạt khóa cơ khí;
- b) các thử nghiệm phải được thực hiện khi có các phương pháp kiểm soát lực;
- c) mẫu thử hoặc đặt ngang hoặc đặt đứng trong thiết bị thử nghiệm;
- d) các thử nghiệm phải được thực hiện tối thiểu trên ba thanh chống gông;
- e) kích chống phải thực hiện một số chu trình co dãn hết hành trình cho tới khi kích làm việc êm và trơn tru;
- f) tất cả các thử nghiệm phải thực hiện bắt đầu với phần thủy lực của thanh chống kéo dài tới 95 % hành trình của chúng;
- g) để thu gọn và đặt mẫu thử vào bàn thử nghiệm, trước khi thử nghiệm, phải tác dụng một tải tương đương 50 % tải dự kiến và sau đó bỏ tải.

Sự phá hủy thiết bị khóa được cho là đã diễn ra nếu:

- 1) giảm chiều dài bằng 5 % tổng chiều dài tổng thể của thanh chống;
- 2) thiết bị khóa bị hỏng không giữ được tải đã xác định trong tối thiểu ba mươi phút.

7.3.4 Thử nghiệm van sản xuất hàng loạt

Nhà sản xuất van phải cung cấp các số liệu thử nghiệm để làm cơ sở cho các hướng dẫn sử dụng.

7.3.5 Thử nghiệm van sản xuất đơn lẻ

7.3.5.1 Nguyên tắc

Quy trình này nhằm mục đích xác định xem van có bị phá hỏng hoặc dò dầu dưới áp suất nhỏ hơn 1,5 lần áp suất danh nghĩa.

7.3.5.2 Dụng cụ thử nghiệm

Dụng cụ thử nghiệm là bất kỳ máy thử nghiệm thủy lực nào đã hiệu chỉnh, có kích thước phù hợp và đủ khả năng:

- a) chấp nhận kích thước mẫu thử;
- b) tạo ra một áp suất lớn hơn áp suất dầu được dự đoán tại thời điểm phá hủy.

Ngoài ra, van có thể được thử ở một cụm thử nghiệm nối với một bơm thử có khả năng cung cấp áp suất dầu lớn hơn áp suất được dự đoán tại thời điểm phá hủy.

7.3.5.3 Các bước thử nghiệm

Trình tự thử nghiệm phải tuân theo các bước sau:

- a) thử nghiệm phải được thực hiện theo cách tăng áp suất tác dụng cho đến khi van bị phá hủy hoặc tăng áp suất tác dụng cho đến trị số lớn hơn 1,5 lần áp suất thiết kế yêu cầu;
- b) tải thử nghiệm hoặc áp suất chất lỏng phải được áp dụng theo từng mức trong đó không có mức tăng nào vượt quá 20 % giá trị áp suất dầu phá hủy dự kiến hoặc được áp dụng liên tục với tốc độ không đổi không vượt quá 20 % giá trị áp suất dầu phá hủy dự kiến trong một phút;
- c) thử nghiệm phải được thực hiện trên tối thiểu ba van với các van ở cả hai vị trí đóng và mở.

7.4 Đánh giá khả năng chịu tải đặc trưng từ kết quả thử nghiệm

Hiệu chỉnh kết quả thử nghiệm phải phù hợp với Điều 10 của TCVN X12811-3:2002. Ví dụ tính toán trong Phụ lục A.

DRAFT

Phụ lục A

(tham khảo)

Ví dụ về thống kê xử lý các kết quả thử nghiệm**A.1 Cơ sở**

Phụ lục đưa ra một ví dụ về các thử nghiệm nén trên một thanh chống gông thủy lực phù hợp với 7.3.1 (là một trong bốn quy trình thử nghiệm trong 7.3).

Kết quả thử $r_{u,i}^c$ được xác định như tải phá hủy (kN) phù hợp với 7.3.1.3.

Sau khi xử lý các kết quả hợp với Điều 10.6 và 10.7 của TCVN X12811-3:2002, có bốn kết quả giá trị của $r_{u,i}^c$ được đưa vào Bảng A.1.

Bảng A.1 - Xử lý kết quả thử nghiệm riêng $r_{u,i}^c$

1	Thử nghiệm thứ i	1	2	3	4
2	$r_{u,i}^c$ (kN)	145,1	146,3	148,4	144,3
3	$y_i = \ln r_{u,i}^c$	4977	4986	5000	4972

A.2 Tính toán

A.2.1 Biến đổi giá trị $r_{u,i}^c$ sang giá trị logarit y_i bằng cách sử dụng công thức (A.1).

$$y_i = \ln r_{u,i}^c \quad (\text{A.1})$$

Ví dụ như, các kết quả ghi dòng 3 của Bảng A.1.

A.2.2 Tính toán giá trị trung bình của các giá trị y_i theo công thức (A.2) và chuẩn hóa độ lệch theo công thức (A.3):

$$\varphi = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n y_i ; y = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i \quad (\text{A.2})$$

$$s_y^2 = \frac{1}{(n-1)} \sum_{i=1}^n (y_i - \varphi)^2 \quad (\text{A.3})$$

Ví dụ theo Bảng A.1 ta có kết quả $y = 4,984$ và $s_y = 0,01229$.

A.2.3 Tính 5 % điểm vi phân từ công thức (A.4) đối với 75 % khoảng tin cậy là:

$$y_5 = y - (k_{s,k} \times s_y) \quad (\text{A.4})$$

Chỉ số $k_{s,k} = 2,68$ lấy từ Bảng 4 của TCVN X12811-3:2002 với $n = 4$.

Các kết quả trong điểm vi phân $y_5 = 4,951$.

A.2.4 Nghịch đảo logarit nhận được giá trị đặc tính khả năng chịu tải bằng cách sử dụng công thức (A.5).

$$R_{KB} = e^{(y_5)} \quad (\text{A.5})$$

Theo đó

$$R_{KB} = 141,3 \text{ kN} \quad (\text{A.6})$$

A.2.5 Tính giá trị đặc tính khả năng chịu tải danh định bằng cách sử dụng Công thức (A.6). Với hệ số an toàn riêng $\gamma_{R2} = 1,25$ lấy từ Hình 3, điều 10.6 của TCVN X12811-3:2002.

CHÚ THÍCH: Nếu tỷ số tiêu tán năng lượng q_e không được đánh giá thì hệ số an toàn riêng $\gamma_{R2} = 1,25$.

$$R_{K,nom} = \frac{R_{KB}}{\gamma_{R2}} \quad (A.7)$$

Theo đó đặc tính khả năng chịu tải danh định sẽ là

$$R_{K,nom} = 113,1 \text{ kN} \quad (A.8)$$

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN X12811-2: 2002, *Thiết bị thi công – Phần 2: Thông tin về vật liệu*

DRAFT

DRAFT