

TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

TCVN 7445-2:2004

XI MĂNG GIẾNG KHOAN CHỦNG LOẠI G - PHẦN 2: PHƯƠNG PHÁP THỬ

Oil well cement class G - Part 2: Test methods

1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định thời gian đặc quánh, độ tách nước và cường độ nén của xi măng giếng khoan chủng loại G.

2. Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm ban hành thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm ban hành thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi.

TCVN 141 : 1998 Xi măng - phương pháp phân tích hóa học.

TCVN 4787 : 2001 Xi măng - phương pháp lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử.

TCVN 6016 : 1995 Xi măng - phương pháp thử - Xác định độ bền.

ISO 3310-1 Test sieves - technical requirements and testing - Part 1: Test sieves of metal wire cloth (Sàng thử nghiệm - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử - Phần 1: Sàn thử nghiệm lưới thép).

3. Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu

Theo TCVN 4787 : 2001.

4. Xác định thành phần hóa

Theo TCV 141 : 1998.

5. Xác định thời gian đặc quánh, lượng nước tự do (độ tách nước) và cường độ nén

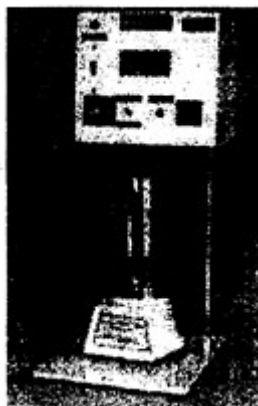
5.1. Chuẩn bị hồ xi măng

5.1.1. Thiết bị, dụng cụ

5.1.1.1. Cân: Sử dụng cân kỹ thuật có sai số không lớn hơn 0,1 % tải. Cân phải được hiệu chuẩn hàng năm.

5.1.1.2. Sàn: Dùng sàn số 20 (kích thước lỗ sàn 850 μm) theo ISO 3310-1

5.1.1.3. Thiết bị khuấy hồ xi măng : Thiết bị khuấy hồ xi măng là loại máy trộn 1 lít, động cơ, cơ cấu chuyển động và bảng điều khiển nằm trong bộ máy (xem Hình 1). Bình khuấy hồ và cánh khuấy kiểu lưỡi dao được chế tạo bằng thép không rỉ. Cần cân định kỳ phần cánh khuấy để kiểm tra khối lượng, nếu giảm 10 % so với khối lượng ban đầu thì phải thay cánh khuấy mới. Thiết bị khuấy có hai tốc độ: (4000 ± 200) vòng / phút và $(12\ 000 \pm 500)$ vòng/phút.



Hình 1 - Ví dụ về thiết bị khuấy hồ xi măng

5.1.2. Cách tiến hành

5.1.2.1. Sàng mẫu: Trước khi trộn, xi măng được sàng qua sàng 5.1.1.2.

5.1.2.2. Nhiệt độ của nước và xi măng: trước khi khuấy 60 giây đảm bảo $(23 \pm 1) ^\circ\text{C}$.

5.1.2.3. Nước trộn: Nước dùng để chuẩn bị hồ xi măng là nước cất hoặc nước khử ion. Nước được cân trực tiếp trong bình khuấy hồ đã được làm sạch và sấy khô trước đó. Không được cho nước để bù thêm do bay hơi hoặc để làm ướt...

5.1.2.4. Lượng hồ xi măng: Lượng hồ xi măng cần chuẩn bị cho một phép thử được quy định là $(792 \pm 0,5)$ g xi măng và $(349 \pm 0,5)$ g nước (tương ứng với tỷ nước / xi măng = 0,44 tính theo khối lượng xi măng khô). Dung tích hồ xi măng thu được khoảng 600 ml.

5.1.2.5. Khuấy trộn xi măng với nước: Đặt bình khuấy hồ có lượng nước như qui định ở 5.1.2.4, lên bệ của thiết bị khuấy. Bật máy khuấy và duy trì ở tốc độ (4000 ± 200) vòng/phút đồng thời đổ xi măng với tốc độ vừa phải trong thời gian không quá 15 giây. Sau khi cho hết xi măng vào bình khuấy, đẩy nắp bình và chuyển sang tốc độ (12000 ± 500) vòng/phút, tiếp tục khuấy trong thời gian (35 ± 1) giây.

Hồ xi măng sau khi khuấy theo quá trình trên dùng để thử các chỉ tiêu: thời gian đặc quánh, độ tách nước và cường độ nén.

5.2. Xác định độ đặc quánh và thời gian đặc quánh

5.2.1. Nguyên tắc

Xác định độ đặc quánh ban đầu theo trị số đặc quánh cao nhất tính theo (Bc) của hồ xi măng sau 15 phút đến 30 phút khuấy trộn. Thời gian đặc quánh là khoảng thời gian (theo phút) từ khi tiến hành phép đo đến khi độ đặc quánh của hồ xi măng đạt 100 Bc.

5.2.2. Thiết bị, dụng cụ

Thiết bị đo độ đặc quánh và thời gian đặc quánh được mô tả trong (Hình 2). Thiết bị gồm hai phần chính là cốc chứa hồ xi măng có dạng hình trụ quay (Hình 3), gắn với hệ thống cánh khuấy (Hình 4) có thể xoay dưới tác động của ngoại lực. Cốc chứa hồ và hệ thống cánh khuấy bằng thép không gỉ, được đặt trong buồng chịu áp suất, có khả năng duy trì áp suất, nhiệt độ như quy định trong Bảng 2. Khoảng trống giữa cốc chứa hồ xi măng và mặt trong buồng chịu áp được điền đầy hoàn toàn bằng dầu có tính chất vật lý sau:

- độ nhớt từ 7 cSt đến 75 cSt tại 38°C ;
- nhiệt dung riêng từ 2,1 kJ/(kg.K) đến 2,4 kJ (kg.K);
- độ dẫn nhiệt từ 0,119 W/(m.K) đến 0,133 W/(m.K);
- tỷ trọng từ 0,85 đến 0,91.

Hệ thống gia nhiệt có khả năng nâng nhiệt độ dầu với tốc độ tối thiểu 3°C/phút. Hệ thống đo nhiệt độ có khả năng đo nhiệt độ cả của dầu và cả của hồ xi măng với sai số $\pm 1^\circ\text{C}$. Cốc chứa hồ xi măng được quay với vận tốc (150 ± 15) vòng/phút. Thiết bị đo độ đặc quánh được hiệu chuẩn theo 5.2.3.2.

5.2.3. Hiệu chuẩn

5.2.3.1. Khái quát: Thiết bị đo thời gian đặc quánh và các cơ cấu phụ trợ, phải được hiệu chuẩn để đảm bảo hệ thống vận hành bình thường. Các cơ cấu phụ trợ bao gồm:

- phần đo độ đặc quánh;
- hệ thống đo, kiểm soát nhiệt độ và tốc độ mô-tơ;
- dụng cụ đo thời gian.

5.2.3.2. Độ đặc quánh hiệu chuẩn thiết bị đo độ đặc quánh bằng cơ cấu chiết áp (Hình 5) hoặc dùng dầu hiệu chuẩn.

a) Thiết bị chiết áp kiểu tải trọng tạo ra một tập hợp các giá trị mômen tương đương dùng để hiệu chuẩn độ đặc quánh. Các giá trị mô men tương đương được biểu thị bằng phương trình sau:

$$T = 78,2 + 20,02 Bc$$

Trong đó:

T là mô men xoắn, tính bằng gam nhân centimét (g.cm);

Bc là đơn vị đo độ đặc quánh Bearden.

Quả cân được dùng để tạo mômen trên lò xo chiết áp, sử dụng bán kính khung biến áp như cánh tay đòn của mômen. Khi đặt tải, lò xo lệch đi và kết quả xuất hiện điện áp một chiều và/hoặc Bc tăng lên. Các giá trị điện áp tương ứng được ghi nhận để xác định (Bc) theo Bảng 1.

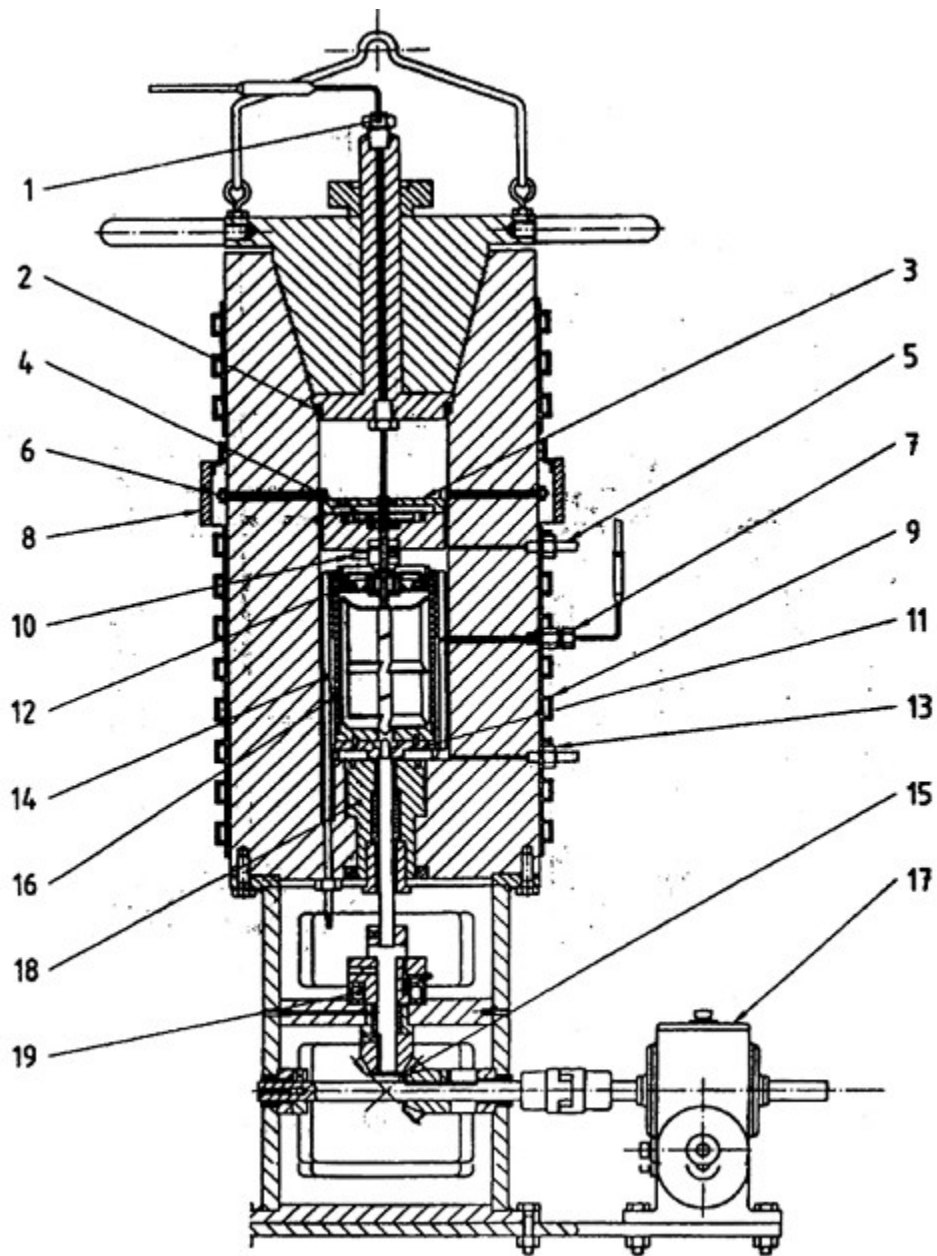
Bảng 1 - Mômen xoắn tương đương với độ đặc quánh của hồ xi măng

(Đối với cơ cấu chiết áp có bán kính 52 mm $\pm$ 1 mm)

Mômen xoắn tương đương, g.cm	Khối lượng, g	Độ đặc quánh, Bc
260	50	9
520	100	22
780	150	35
1040	200	48
1300	250	61
1560	300	74
1820	350	87
2080	400	100

b) Phương pháp dầu hiệu chuẩn

Thiết bị chiết áp được tiêu chuẩn bằng dầu hiệu chuẩn, trong đó biết trước tương quan độ nhớt - nhiệt độ của dầu hiệu chuẩn trong một khoảng từ 5 Bc đến 100 Bc (phải loại bỏ dầu sau khi dùng).



CHÚ DẪN

1 - Cảm biến đo nhiệt độ của hồ xi măng trong cốc;

2 - Gioăng;

3 - Cơ cấu chiết áp;

4 - Lò xo xoắn;

5 - Đầu nối khí nén;

6 - Kim (đầu) tiếp xúc;

7 - Cảm biến đo áp suất;

8 - Nắp bảo vệ;

10 - Thanh trục;

11 - Bộ truyền cốc mẫu (quay ngược chiều kim đồng hồ);

12 - Màng ngăn của cốc;

13 - Đầu bơm dầu;

14 - Bộ gia nhiệt;

15 - Bánh răng chuyển động;

16 - Cốc mẫu;

17 - Hộp giảm tốc;

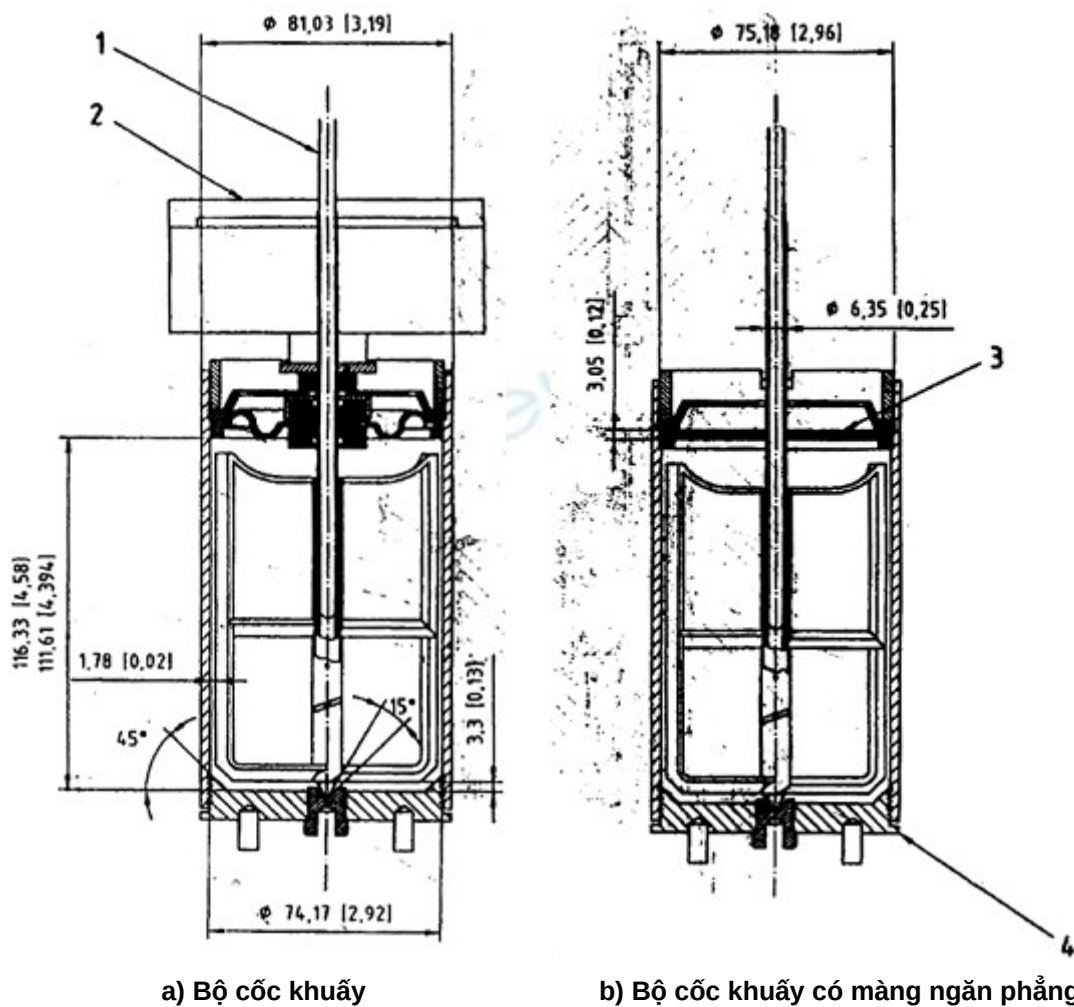
18 - Động truyền chuyển động;

9 - Ống xoắn làm mát;

19 - Vòng bi côn

Hình 2 - Sơ đồ cấu tạo thiết bị đo thời gian đặc quánh

Kích thước tính bằng milimet



CHÚ DẪN

1 Cặp nhiệt điện loại J

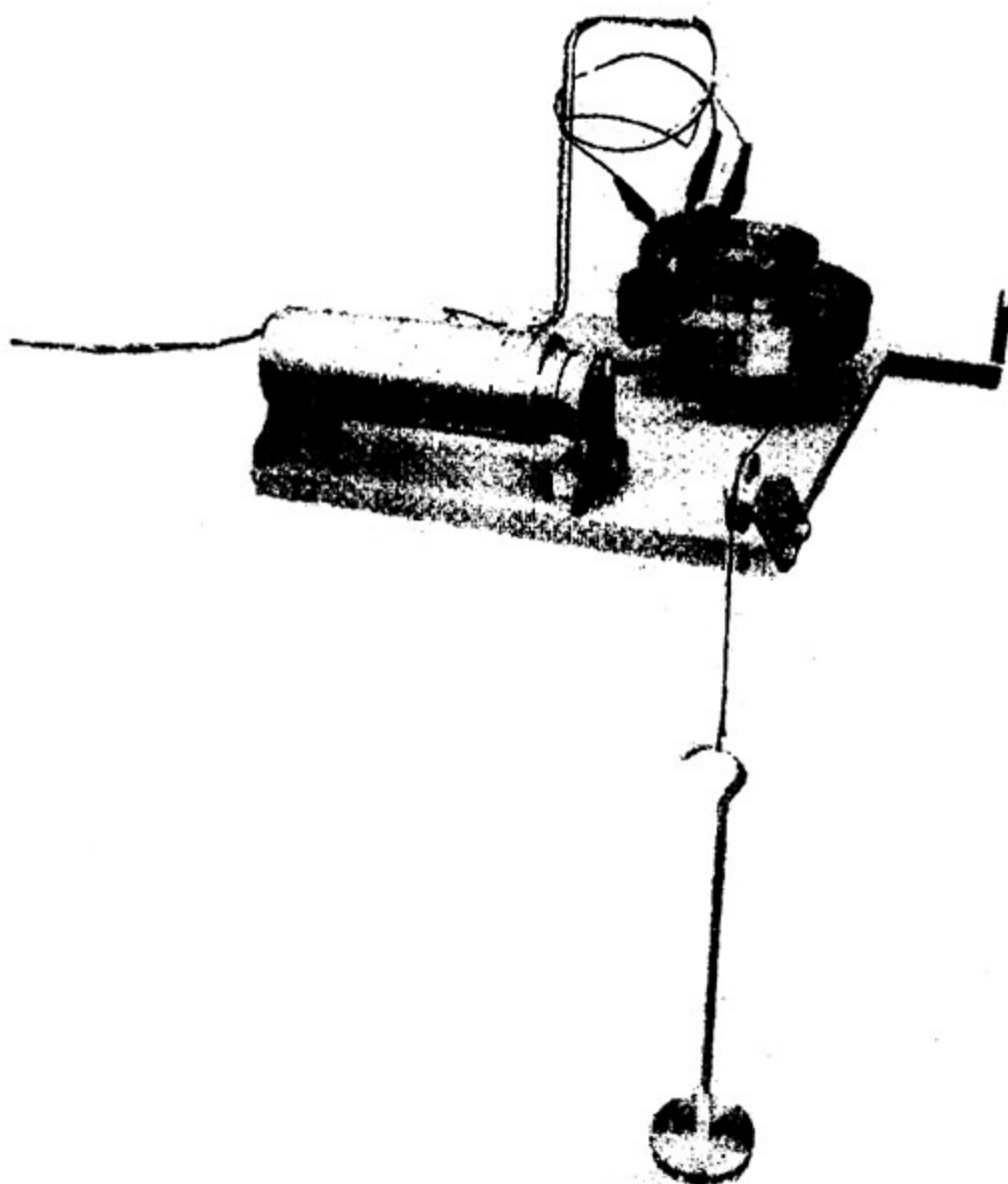
2 Cơ cấu chiết áp

3 Nắp đậy (trên)

4 Đáy

Hình 3 - Sơ đồ bộ cốc khuấy hồ xi măng

Kích thước tính bằng milimet



Hình 5 - Thiết bị hiệu chuẩn chiết áp điển hình

5.2.3.3. Hệ thống đo nhiệt độ: Hệ thống đo nhiệt độ cần được hiệu chuẩn đến độ chính xác $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Việc hiệu chuẩn được tiến hành ít nhất một tháng một lần.

5.2.3.4. Vận tốc mô tơ: Vận tốc mô tơ được hiệu chỉnh để cốc chứa hồ đạt (150 ± 15) vòng/phút. Việc hiệu chỉnh được tiến hành ba tháng một lần.

5.2.3.5. Đồng hồ bấm giây: Đồng hồ bấm giây cần hiệu chỉnh đạt độ chính xác ± 30 giây/giờ và cần được kiểm tra nửa năm một lần.

5.2.3.6. Hệ thống đo áp suất: Tiến hành hiệu chuẩn dụng cụ đo áp suất mỗi năm một lần nhằm đảm bảo sai số đo dưới 0,25 % đối với toàn dải đo và 25 %; 50 % và 75 % đối với toàn thang đo.

5.2.4. Cách tiến hành

5.2.4.1. Vận hành: Theo hướng dẫn của nhà sản xuất thiết bị và phải phù hợp với tiêu chuẩn này.