

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 8826:2011

PHỤ GIA HÓA HỌC CHO BÊ TÔNG

Chemical admixtures for concrete

PHỤ GIA HÓA HỌC CHO BÊ TÔNG

Chemical admixtures for concrete

1. Phạm vi áp dụng

1.1. Tiêu chuẩn này áp dụng cho 7 loại phụ gia hóa học dùng cho bê tông xi măng poóc lăng gồm:

- Phụ gia hóa dẻo giảm nước, ký hiệu loại A;
- Phụ gia chậm đông kết, ký hiệu loại B;
- Phụ gia đông rắn nhanh, ký hiệu loại C;
- Phụ gia hóa dẻo - chậm đông kết, ký hiệu loại D;
- Phụ gia hóa dẻo - đông rắn nhanh, ký hiệu loại E;
- Phụ gia siêu dẻo (giảm nước mức cao), ký hiệu loại F;
- Phụ gia siêu dẻo - chậm đông kết, ký hiệu loại G.

1.2. Các loại phụ gia như: phụ gia cuốn khí, phụ gia kỵ nước, phụ gia trương nở, phụ gia bền sulfat, v.v... không thuộc phạm vi của tiêu chuẩn này.

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 các bản sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 2682:2009, *Xi măng poóc lăng - Yêu cầu kỹ thuật.*

TCVN 3105:1993, *Hỗn hợp bê tông nặng và bê tông nặng - Lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng mẫu thử.*

TCVN 3106:1993, *Hỗn hợp bê tông nặng - Phương pháp thử - Phương pháp xác định độ sụt*

TCVN 3111:1993, *Hỗn hợp bê tông nặng - Phương pháp thử - Phương pháp xác định hàm lượng bọt khí.*

TCVN 3117:1993, *Bê tông nặng - Phương pháp thử - Phương pháp xác định độ co.*

TCVN 3118:1993, *Bê tông nặng - Phương pháp thử - Phương pháp xác định cường độ nén.*

TCVN 3119:1993, *Bê tông nặng - Phương pháp thử - Phương pháp xác định cường độ kéo khi uốn.*

TCVN 4506, *Nước cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.*

TCVN 5117:1990, *Bao gói - Bao đựng bằng giấy - Thuật ngữ và kiểu.*

TCVN 6405:1998, *Bao bì - Ký hiệu bằng hình vẽ cho bao bì vận chuyển.*

TCVN 7570:2006, *Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.*

TCXDVN 329:2004*, *Bê tông và vữa xây dựng - Phương pháp xác định độ pH.*

3. Thuật ngữ và định nghĩa

Các thuật ngữ trong tiêu chuẩn này được định nghĩa như sau:

3.1. Phụ gia hóa học (Chemical admixtures)

Chất được đưa vào mẻ trộn trước hoặc trong quá trình trộn với một liều lượng nhất định (không lớn hơn 5 % khối lượng xi măng), nhằm mục đích thay đổi một số tính chất của hỗn hợp bê tông và bê tông.

3.2. Phụ gia hóa dẻo giảm nước (Water-reducing admixtures)

Chất phụ gia làm tăng độ sụt của hỗn hợp bê tông khi giữ nguyên tỉ lệ Nước/Xi măng, hoặc làm giảm lượng nước trộn mà vẫn giữ nguyên độ sụt của hỗn hợp bê tông, bê tông có cường độ cơ học cao hơn.

* Các TCXDVN sẽ chuyển đổi thành TCVN.

3.3. Phụ gia chậm đông kết (Retarding admixtures)

Phụ gia làm giảm tốc độ phản ứng giữa xi măng và nước, do đó kéo dài thời gian đông kết của bê tông.

3.4. Phụ gia đông rắn nhanh (Accelerating admixtures)

Phụ gia làm tăng nhanh tốc độ phản ứng ban đầu giữa xi măng và nước, do đó rút ngắn thời gian đông kết của bê tông và làm tăng cường độ của bê tông ở tuổi ngắn ngày.

3.5. Phụ gia hóa dẻo - chậm đông kết (Water-reducing and retarding admixtures)

Phụ gia kết hợp được các chức năng của phụ gia hóa dẻo (3.2) và phụ gia chậm đông kết (3.3).

3.6. Phụ gia hóa dẻo - đông rắn nhanh (Water-reducing and accelerating admixtures)

Phụ gia kết hợp được các chức năng của phụ gia hóa dẻo (3.2) và phụ gia đông rắn nhanh (3.4).

3.7. Phụ gia siêu dẻo (giảm nước mức cao) (Water-reducing, high range admixtures)

Phụ gia cho phép giảm một lượng lớn nước trộn không nhỏ hơn 12 % mà vẫn giữ nguyên được độ sụt của hỗn hợp vữa bê tông, thu được bê tông có cường độ cao hơn.

3.8. Phụ gia siêu dẻo - chậm đông kết (Water-reducing, high range, and retarding admixtures)

Phụ gia kết hợp được chức năng của phụ gia siêu dẻo (3.7) và phụ gia chậm đông kết (3.3).

3.9. Hỗn hợp bê tông đối chứng (Reference concrete mixture)

Hỗn hợp bê tông chuẩn không có phụ gia dùng làm mẫu so sánh.

3.10. Mẫu đơn (Single sample)

Mẫu được lấy một lần đơn lẻ.

3.11. Mẫu hỗn hợp (Form the mixture)

Mẫu được tạo thành ít nhất từ 3 mẫu đơn lấy từ 1 lô.

3.12. Lô (Lot)

Số lượng phụ gia được sản xuất trong cùng một điều kiện tại một nhà máy trong cùng một thời gian.

4. Yêu cầu kỹ thuật

4.1. Yêu cầu về tính năng cơ lý

Hỗn hợp bê tông sau khi trộn và bê tông sau khi đông rắn có sử dụng một trong 7 loại phụ gia hóa học (Điều 1.1) phải thỏa mãn các yêu cầu về hàm lượng nước trộn, thời gian đông kết, cường độ nén, cường độ uốn và độ co cứng cho trong Bảng 1 của tiêu chuẩn này.

Bê tông sử dụng phụ gia hóa học có cường độ nén, cường độ uốn ở tuổi 6 tháng và 1 năm không được thấp hơn cường độ nén, cường độ uốn của chính nó ở tuổi 28 ngày và 90 ngày.

Hàm lượng bọt khí của bê tông tươi sử dụng phụ gia hóa học không được vượt quá 2 %.

4.2. Yêu cầu về độ đồng nhất

4.2.1. Phụ gia hóa học có cùng một nguồn gốc phải có thành phần hóa học như của nhà sản xuất công bố và phải thỏa mãn các yêu cầu về độ đồng nhất nêu trong Bảng 2 của tiêu chuẩn này.

4.2.2. Khi phụ gia được sử dụng trong bê tông cốt thép ứng suất trước, nhà sản xuất phải cung cấp bằng văn bản về hàm lượng ion clo của phụ gia và làm rõ có hay không sử dụng thêm clorua trong quá trình sản xuất phụ gia đó.

4.3. Thí nghiệm lại có giới hạn

Người mua có quyền yêu cầu thí nghiệm lại (có giới hạn) để xác định sự phù hợp của loại phụ gia định mua với các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này. Việc thí nghiệm lại để xác định các tính năng kỹ thuật của phụ gia đối với hỗn hợp vữa bê tông và bê tông bao gồm: xác định hàm lượng nước trộn yêu cầu, thời gian đông kết, cường độ chịu nén ở tuổi 3 ngày, 7 ngày và 28 ngày. Kết quả thí nghiệm lại đối với từng loại phụ gia phải đáp ứng các yêu cầu nêu trong Bảng 1.

Bảng 1 - Các yêu cầu về tính năng cơ lý

Tên chỉ tiêu	Loại A Giảm nước	Loại B Chậm đông kết	Loại C Đông rắn nhanh	Loại D Hóa dẻo chậm đông kết	Loại E Hóa dẻo đông rắn nhanh	Loại F Siêu dẻo	Loại G Siêu dẻo chậm đông kết
1. Lượng nước trộn tối đa so với mẫu đối chứng, %	95	-	-	95	95	88	88
2. Thời gian đông kết chênh lệch so với đối chứng, (h:min)							
- Bắt đầu: Tối thiểu	-	Muộn hơn 1:00	Sớm hơn 1:00	Muộn hơn 1:00	Sớm hơn 1:00	-	Muộn hơn 1:00
Tối đa	Không sớm hơn 1:00 nhưng không muộn hơn 1:30	Không muộn hơn 3:30	Không sớm hơn 3:30	Không muộn hơn 3:30	Không sớm hơn 3:30	Không sớm hơn 1:00 nhưng không muộn hơn 1:30	Không muộn hơn 3:30
- Kết thúc: Tối thiểu	-	-	Sớm hơn 1:00	-	Sớm hơn 1:00	-	-
Tối đa	Không sớm hơn 1:00 nhưng không muộn hơn 1:30	Không muộn hơn 3:30	-	Không muộn hơn 3:30	-	Không sớm hơn 1:00 nhưng không muộn hơn 1:30	Không muộn hơn 3:30
3. Cường độ nén tối thiểu so với đối chứng, %	-	-	-	-	-	140	125
1 ngày	110	90	125	110	125	125	125
3 ngày	110	90	100	110	110	115	115
7 ngày	110	90	100	110	110	110	110
28 ngày	100	90	90	100	100	110	100
6 tháng	100	90	90	100	100	100	100
1 năm							
4. Cường độ uốn tối thiểu so với đối chứng, %	100	90	110	100	110	110	110
3 ngày	100	90	100	100	100	100	100
7 ngày	100	90	90	100	100	100	100
28 ngày							
5. Độ co ngót cứng, %, không lớn hơn	1,35A	1,35A	1,35A	1,35A	1,35A	1,35A	1,35A
- Khi độ thay đổi chiều dài của mẫu bê tông đối chứng là A %, với A không nhỏ hơn 0,03 %	B + 0,01 %	B + 0,01 %	B + 0,01 %	B + 0,01 %	B + 0,01 %	B + 0,01 %	B + 0,01 %
- Khi độ thay đổi chiều dài của mẫu bê tông đối chứng là B %, với B nhỏ hơn 0,03 %							

Việc thí nghiệm lại để xác định tính đồng nhất của các lô hàng định mua so với mẫu ban đầu của nhà sản xuất bao gồm: hàm lượng chất khô, hàm lượng tro, khối lượng riêng, hàm lượng ion clo, phổ hồng ngoại (tiến hành theo các Phụ lục B, C, D, E, G), độ pH. Kết quả thí nghiệm lại đối với từng loại phụ gia phải đáp ứng các yêu cầu nêu trong Bảng 2.

Bảng 2 - Yêu cầu về độ đồng nhất của phụ gia hóa học

Bảng 2 Yêu cầu về độ đồng nhất của phụ gia hóa học

Tên chỉ tiêu	Giá trị chấp nhận được	
	Phụ gia lỏng	Phụ gia không lỏng
1. Hàm lượng chất khô (C _k), % C _k - giá trị do nhà sản xuất công bố	C _k ± 5	C _k ± 4
2. Khối lượng riêng (ρ), g/cm ³ ρ- giá trị do nhà sản xuất công bố - Nếu ρ > 1,1 - Nếu ρ ≤ 1,1	 ρ ± 0,03 ρ ± 0,02	
3. Hàm lượng ion clo *, %, không lớn hơn	≤ 0,1 theo khối lượng hoặc giá trị nhà sản xuất công bố	
4. Độ pH (P) ** P - giá trị do nhà sản xuất công bố	P ± 1	
5. Hàm lượng tro, (T _R), % T _R - giá trị do nhà sản xuất công bố	T _R ± 1	
6. Phổ hồng ngoại	Tương tự với mẫu chuẩn ban đầu của nhà sản xuất.	
CHÚ THÍCH: * Khi sử dụng phụ gia hóa học vào bê tông cốt thép ứng suất trước, hàm lượng ion clo trong phụ gia phải tuân thủ theo yêu cầu quy định riêng cho bê tông cốt thép ứng suất trước. ** Độ pH của phụ gia có thể bị thay đổi theo thời gian, khi có sự khác biệt lớn về độ pH (vượt quy định trong Bảng 2 của tiêu chuẩn này), phụ gia vẫn có thể sử dụng được nhưng phải tiến hành các thí nghiệm kiểm tra toàn bộ tính năng của phụ gia đảm bảo các yêu cầu tương ứng nêu trong Bảng 1 của Tiêu chuẩn này.		

5. Phương pháp thử

Phương pháp thử phụ gia hóa học bao gồm các thí nghiệm kiểm tra các tính năng của phụ gia trên hỗn hợp bê tông, bê tông đã đóng rắn và các thí nghiệm xác định độ đồng nhất của phụ gia. Các phương pháp thử này dùng cho việc thí nghiệm chấp nhận nói chung. Những điều kiện được tiêu chuẩn hóa trong các thí nghiệm này nhằm đảm bảo kết quả thí nghiệm trong phòng thí nghiệm có độ chính xác cao, vì vậy không mô phỏng theo các điều kiện thực tế ở công trường.

5.1. Lấy mẫu

5.1.1. Mẫu để thí nghiệm phụ gia có thể là mẫu đơn hoặc mẫu hỗn hợp. Mẫu thử có thể được lấy tại nơi sản xuất, nơi cung cấp (nơi bán hàng) hoặc tại nơi sử dụng.

5.1.2. Mẫu dùng để đánh giá chất lượng của một nguồn (hoặc một lô phụ gia) đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này phải là mẫu hỗn hợp tạo thành từ các mẫu đơn lấy từ các vị trí khác nhau của lô, đủ để đại diện cho lô.

5.1.3. Mẫu dùng để thí nghiệm đánh giá độ đồng nhất và sự tương đương của các lô phụ gia khác nhau có cùng một nguồn phải là mẫu hỗn hợp lấy từ các lô riêng rẽ. Khi độ đồng nhất của từng lô phụ gia đã được đảm bảo cho phép sử dụng các mẫu đơn.

5.1.4. Lấy mẫu phụ gia lỏng: phụ gia lỏng phải được khuấy đều trước khi lấy mẫu. Một mẫu đơn được lấy ít nhất 0,5 L. Đối với 1 lô hàng (hoặc 1 chuyến hàng) phải lấy ít nhất 3 mẫu đơn tại các vị trí khác nhau đại diện cho lô (hoặc chuyến hàng) đó. Mẫu hỗn hợp được lấy ít nhất 4 L từ hỗn hợp trộn đều các mẫu đơn đã lựa chọn. Khi phụ gia chứa trong bồn hoặc téc lớn thì mẫu đơn được lấy với lượng bằng nhau từ các vị trí trên, giữa và dưới bằng một dụng cụ lấy mẫu chuyên dùng thích hợp.

5.1.5. Lấy mẫu phụ gia không phải là chất lỏng: các mẫu đơn được lấy ít nhất 1 kg và đại diện cho không quá 2 tấn phụ gia. Mẫu đơn phải lấy tối thiểu 4 mẫu từ các vị trí khác nhau phân bố đều trên toàn khối lượng của lô hàng cần kiểm tra. Mẫu hỗn hợp được lấy ít nhất 2 kg đến 3 kg từ hỗn hợp trộn đều các mẫu đơn đã lựa chọn. Các mẫu được bảo quản trong các bình kín, chống ẩm và được ghi nhãn rõ ràng như quy định trong Điều 5.1.6.

Các mẫu phụ gia không phải chất lỏng cần phải được hòa tan trong nước trước khi thí nghiệm.

5.1.6. Ghi nhãn mẫu

- Tên gọi của phụ gia và hãng sản xuất;
- Nơi lấy mẫu;
- Số lô (hoặc số hiệu mẫu);
- Ngày tháng năm lấy mẫu;
- Kiểu mẫu đơn hoặc mẫu hỗn hợp;
- Họ tên người lấy mẫu.

5.2. Vật liệu

5.2.1. Xi măng

Xi măng poóc lăng đáp ứng tiêu chuẩn TCVN 2682:2009.

CHÚ THÍCH: Có thể cho phép dùng xi măng poóc lăng hỗn hợp để kiểm tra nhưng không dùng để từ chối.

5.2.2. Cát

Dùng cát có mô đun độ lớn từ 2,3 đến 2,7 và phải thỏa mãn yêu cầu kỹ thuật của TCVN 7570:2006.

5.2.3. Đá dăm (sỏi)

Dùng loại đá dăm (sỏi) thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật của TCVN 7570:2006. Đá dăm, sỏi sử dụng cho thí nghiệm phải cùng một loại có thành phần hạt giống nhau, vì vậy lượng cốt liệu thô cho một lần thí nghiệm phải đủ dùng để chế tạo mẫu thử (mẫu bê tông đối chứng và mẫu bê tông có phụ gia thử nghiệm) và cả mẫu để phân tích thành phần hạt.

5.2.4. Nước trộn

Nước trộn phải đáp ứng yêu cầu của TCVN 4506:1987.

5.3. Thành phần bê tông thí nghiệm

Trừ những công việc có yêu cầu đặc biệt, trong các thử nghiệm phụ gia hóa học, dùng bê tông có thành phần như sau:

5.3.1. Thành phần hỗn hợp bê tông đối chứng

Xi măng: (310 ± 3) kg

Cát: (765 ± 5) kg

Đá dăm: từ 5 mm đến 10 mm: (400 ± 5) kg

từ 10 mm đến 20 mm: (740 ± 5) kg

Nước:

- Nếu mẫu đối chứng dùng để đánh giá mức độ giảm nước của phụ gia, điều chỉnh lượng nước để hỗn hợp bê tông đối chứng đạt độ sụt (90 ± 10) mm.

- Nếu mẫu đối chứng dùng để đánh giá mức tăng độ sụt của bê tông khi dùng phụ gia (thành phần bê tông không thay đổi), điều chỉnh lượng nước để hỗn hợp bê tông đối chứng có sụt (30 ± 10) mm.

5.3.2. Thành phần hỗn hợp bê tông chứa phụ gia thử nghiệm

Thêm phụ gia, thành phần xi măng và cốt liệu giữ nguyên như thành phần hỗn hợp bê tông đối chứng, lượng dùng nước được giảm và điều chỉnh sao cho độ sụt của hỗn hợp bê tông có chứa phụ gia thử nghiệm giống như độ sụt của hỗn hợp bê tông đối chứng, hoặc giữ nguyên lượng dùng nước (bao gồm cả lượng nước trong phụ gia) trong trường hợp đánh giá khả năng thay đổi độ sụt của hỗn hợp bê tông.

5.4. Chế tạo mẫu thử

5.4.1. Chế tạo và bảo dưỡng mẫu thử

Tiến hành theo TCVN 3105:1993.

5.4.2. Số lượng mẫu thử: Các mẫu cần được lấy và chế tạo phải đại diện cho mỗi thí nghiệm, điều kiện thí nghiệm và tuổi thí nghiệm. Mỗi điều kiện thí nghiệm là một phép thử gồm một hỗn hợp bê tông đối chứng và một hỗn hợp bê tông chứa phụ gia thử nghiệm. Các mẫu cần được lấy ít nhất từ 3 mẻ trộn riêng lẻ. Số lượng tối thiểu các mẫu thí nghiệm cho một loại phụ gia được quy định tại Bảng 3.

Bảng 3 - Số lượng tối thiểu các mẫu theo điều kiện thí nghiệm và tuổi thí nghiệm cho một loại phụ gia

Tên chỉ tiêu	Điều kiện thí nghiệm	Số lượng tuổi thí nghiệm	Số lượng tối thiểu các mẫu
1. Lượng dùng nước	2	1	2
2. Thời gian đông kết	2	1	2
3. Hàm lượng bọt khí	2	1	2
4. Cường độ nén	2	5	30
5. Cường độ uốn	2	3	18
6. Độ co ngót cứng	2	1	6

Trong một ngày phải tạo được ít nhất 2 loại mẫu cho một thí nghiệm ứng với 2 điều kiện thí nghiệm và các tuổi thí nghiệm. Phải hoàn thành việc chế tạo tất cả các mẫu trong vòng 3 ngày liên tục. Tất cả các phép thử so sánh đều phải tiến hành song song trên các mẫu bê tông đối chứng và mẫu bê tông chứa phụ gia thử nghiệm được chế tạo trong cùng một điều kiện và có cùng ngày tuổi.

5.5. Thử các tính chất của hỗn hợp bê tông

5.5.1. Xác định độ sụt

Theo TCVN 3106:1993.

5.5.2. Xác định thời gian đông kết

Theo Phụ lục A.

5.5.3. Xác định hàm lượng bọt khí

Theo TCVN 3111:1993.

5.5.4. Xác định lượng nước trộn yêu cầu

Lượng nước trộn yêu cầu là lượng nước đưa vào trong mẻ trộn (bao gồm cả lượng nước có trong phụ gia) để hỗn hợp bê tông đạt được độ sụt theo yêu cầu, tính bằng L/m³ bê tông, chính xác 1 L/m³.

5.6. Thử các tính chất của bê tông đã đóng rắn

5.6.1. Xác định cường độ nén

Theo TCVN 3118:1993

5.6.2. Xác định cường độ uốn

Theo TCVN 3119:1993

5.6.3. Xác định độ co ngót cứng

Theo TCVN 3117:1993

Thời gian bảo dưỡng ẩm (tính cả thời gian mẫu thử nằm trong khuôn) là 14 ngày, sau đó bảo quản mẫu tiếp 14 ngày trong điều kiện khô, nhiệt độ không khí (27 ± 2) °C; độ ẩm không khí (50 ± 4) %. Ở thời điểm này xác định độ thay đổi chiều dài của các mẫu so với kết quả đo chiều dài ở thời điểm mẫu vừa mới tháo ra khỏi khuôn với độ chính xác tới 0,001 %. Nếu độ thay đổi chiều dài khô của bê tông đối chứng (sau khi bảo quản khô 14 ngày trong không khí) là 0,030 % hoặc lớn hơn, thì độ thay đổi chiều dài khô cực đại của bê tông chứa phụ gia so với bê tông đối chứng không được vượt giá trị quy định trong Bảng 1. Nếu bê tông đối chứng có độ thay đổi chiều dài khô nhỏ hơn 0,030 % thì độ thay đổi chiều dài khô của bê tông chứa phụ gia không được lớn hơn 0,010 % so với bê tông đối chứng.

5.7. Xác định độ đồng nhất của phụ gia

5.7.1. Xác định hàm lượng chất khô

Theo Phụ lục B.

5.7.2. Xác định hàm lượng tro

Theo Phụ lục C.

5.7.3. Xác định khối lượng riêng của phụ gia lỏng

Theo Phụ lục D.

5.7.4. Xác định hàm lượng ion clo

Theo Phụ lục E.

5.7.5. Xác định độ pH

Theo TCXDVN 329:2004.

5.7.6. Phân tích Phổ hồng ngoại

Theo Phụ lục G.

6. Bao gói và ghi nhãn

Phụ gia được đóng gói trong các bao, hoặc thùng chứa phải được nhà sản xuất ghi nhãn rõ ràng, phù hợp với TCVN 5117:1990, TCVN 6045:1998, bao gồm:

- Tên cơ sở sản xuất;
- Tên thương mại của phụ gia, loại phụ gia (theo phân loại của tiêu chuẩn này);
- Khối lượng hoặc thể tích không kể bao bì;
- Ngày tháng năm sản xuất và thời hạn sử dụng.

7. Bảo quản và vận chuyển

Phụ gia phải được cất giữ một cách thích hợp cho phép dễ dàng kiểm tra và nhận dạng đúng từng lô hàng (hoặc chuyển hàng).

Phụ gia phải được bảo quản trong điều kiện kín thích hợp để tránh tác động của thời tiết như mưa, nắng, môi trường ẩm ướt,...

Phụ gia phải được vận chuyển trên các phương tiện thích hợp, tránh làm biến dạng, thủng, rách bao bì dẫn đến làm thất thoát khối lượng cũng như ảnh hưởng đến chất lượng của sản phẩm.

8. Các thông tin do nhà sản xuất cung cấp

Nhà sản xuất có trách nhiệm cung cấp các thông tin sau:

- Tên thương mại của phụ gia;
- Loại phụ gia (theo phân loại của tiêu chuẩn này);
- Mô tả trạng thái vật lý của sản phẩm;
- Thành phần hoạt tính chính của phụ gia;
- Liều lượng sử dụng;
- Hàm lượng chất khô; tỷ trọng (đối với phụ gia lỏng); hàm lượng ion clo; độ pH;
- Hướng dẫn an toàn cho người sử dụng (nếu là chất độc hại, ăn da hoặc ăn mòn...);
- Điều kiện bảo quản và thời hạn sử dụng;
- Tên và địa chỉ phòng thí nghiệm nơi đã thí nghiệm chấp nhận phụ gia.

9. Tình huống từ chối

9.1. Kiểm tra sự tuân thủ ban đầu: phụ gia sẽ bị loại bỏ nếu các chỉ tiêu kỹ thuật của nhà sản xuất đưa ra không đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật (Điều 4) của tiêu chuẩn này.

9.2. Kiểm tra bằng phương pháp thí nghiệm lại (có giới hạn): phụ gia sẽ bị loại bỏ nếu kết quả thí nghiệm lại không thỏa mãn các yêu cầu trong Bảng 1 và Bảng 2 của tiêu chuẩn này.

9.3. Kiểm tra bao bì đóng gói: người mua được quyền bác bỏ toàn bộ lô hàng nếu việc bao bì đóng gói vi phạm một trong 2 điều sau:

a) Khối lượng (hoặc thể tích) bao gói (hoặc thùng chứa) thay đổi quá theo quy định bao gói so với khối lượng (hoặc thể tích) được ghi trên nhãn;

b) Khối lượng (hoặc thể tích) trung bình của 50 bao gói (hoặc thùng chứa) khi lấy kiểm tra một cách ngẫu nhiên nhỏ hơn khối lượng (hoặc thể tích) được ghi trên nhãn.

9.4. Khi phụ gia được sử dụng cho bê tông có yêu cầu không cuốn khí, phụ gia bị từ chối sử dụng nếu bê tông chứa loại phụ gia này có hàm lượng khí lớn hơn 2 %.

Phụ lục A

(Quy định)

Thí nghiệm xác định thời gian đông kết của bê tông

A.1. Nguyên tắc

Thời gian đông kết của bê tông được xác định trên vữa xi măng - cát sàng tách từ hỗn hợp vữa bê tông bằng sàng. Dùng thiết bị ấn xuyên mô tả ở A.2 để xác định thời gian tính từ khi trộn xi măng với nước đến khi vữa xi măng đạt cường độ kháng xuyên $3,5 \text{ N/mm}^2$ (bắt đầu đông kết) và $27,5 \text{ N/mm}^2$ (kết thúc đông kết).

A.2. Thiết bị, dụng cụ

A.2.1. Sàng kim loại: Lỗ vuông, kích thước lỗ sàng 5,0 mm.

A.2.2. Bình đựng: cứng cạnh, kín nước, không thấm nước, không dính dầu mỡ, mặt cắt có thể là hình tròn hoặc hình chữ nhật có kích thước ít nhất 150 mm và sâu ít nhất là 150 mm. Các bình đựng cần có diện tích bề mặt đủ thỏa mãn cho số điểm chọc xuyên yêu cầu.

A.2.3. Đồng hồ bấm giây

A.2.4. Dụng cụ ấn xuyên

Bảng kim loại có khả năng đo chỉ thị và ghi lại lực xuyên, bao gồm các bộ phận:

- Bộ phận xuyên: gồm 6 mũi xuyên đầu phẳng có thiết diện là hình tròn, liên kết với thanh xuyên bằng ren, có thể tháo lắp dễ dàng. Mặt phẳng mũi xuyên vuông góc với trục của thanh chọc xuyên, diện tích mặt cắt các mũi xuyên: 645 mm^2 , 323 mm^2 , 161 mm^2 , 65 mm^2 , 32 mm^2 , 16 mm^2 . Ở khoảng cách 25 mm cách mặt mũi xuyên, trên thanh xuyên có khắc vạch đánh dấu giới hạn chiều sâu khi xuyên;
- Phần ấn xuyên: có khả năng đo, chỉ thị và ghi nhận lực ấn xuyên, sức đo tối thiểu là 600 N với sai số cho phép $\pm 10 \text{ N}$.

A.2.5. Nhiệt kế kỹ thuật: dải đo từ 0°C đến 100°C , sai số đến $\pm 0,5^\circ\text{C}$.

A.3. Cách tiến hành

A.3.1. Tách vữa và đổ vào bình đựng

Tách vữa khỏi bê tông tươi bằng cách sàng qua sàng 5,0 mm. Trộn lại vữa bằng bay cứng và đổ vào bình đựng đến cách miệng bình 10 mm. Dẫn nhẹ bình đựng 4 lần sau mỗi lần thêm vữa. Hoàn thành việc đổ vữa vào bình đựng trong vòng 15 min kể từ khi trộn xong hỗn hợp bê tông.

A.3.2. Điều kiện giữ mẫu

- Đối với thử nghiệm trong phòng thí nghiệm: nhiệt độ giữ mẫu $(27 \pm 2)^\circ\text{C}$.
- Đối với thử nghiệm dưới tác động của điều kiện thực tế: lưu giữ mẫu ở điều kiện dự kiến sử dụng.

A.3.3. Tiến hành thử

- Trước khi kiểm tra khả năng kháng xuyên của mẫu, cần phải loại bỏ phần nước tách khỏi hỗn hợp bê tông trên mặt mẫu bằng cách dùng dụng cụ pipet hoặc kê một bên khuôn lên sao cho mặt mẫu nghiêng 10° so với phương nằm ngang trong khoảng 2 min để nước thoát ra ngoài.
- Sử dụng dụng cụ ấn xuyên bắt đầu từ mũi xuyên lớn nhất. Ấn mạnh dụng cụ ấn xuyên sao cho mũi xuyên xuyên sâu $(25 \pm 2) \text{ mm}$ vào mẫu vữa trong khoảng thời gian $(10 \pm 2) \text{ s}$. Đọc chỉ số lực xuyên trên bộ phận chỉ thị lực, ghi lại kết quả lực xuyên và khoảng thời gian tương ứng tính từ lúc trộn xi măng với nước đến khi thí nghiệm xuyên.
- Đo liên tục cường độ kháng xuyên của mẫu 30 min/lần. Khi lực kháng xuyên tăng gần quá khả năng đo lực cho phép của dụng cụ, cần thay mũi xuyên nhỏ hơn dần cho đến mũi xuyên cuối cùng (16 mm^2).

A.3.4. Xử lý kết quả thí nghiệm

Tính toán cường độ kháng xuyên (N/mm^2) ở các lần thí nghiệm khác nhau bằng cách chia lực xuyên (tính bằng N) cho diện tích mặt mũi xuyên tương ứng (tính bằng mm^2). Xác định các thời gian đạt được cường độ kháng xuyên $3,5 \text{ N/mm}^2$ và $27,5 \text{ N/mm}^2$ bằng cách nội suy tuyến tính giữa các kết quả ngay kề trên và dưới các giá trị này. Kết quả báo cáo chính xác đến $\pm 15 \text{ min}$.

Phụ lục B

(Quy định)

Thí nghiệm xác định hàm lượng chất khô của phụ gia hóa học

B.1. Xác định hàm lượng chất khô của các phụ gia dạng lỏng

B.1.1. Thiết bị, dụng cụ

- Lọ thủy tinh miệng rộng có nắp;
- Bình hút ẩm;

- Pipet 5 mL;
- Tủ sấy có khống chế nhiệt độ;
- Cân phân tích, độ chính xác đến $\pm 0,001$ g.

B.1.2. Cách tiến hành

Cân khoảng từ 25 g đến 30 g cát trắng tiêu chuẩn và cho vào một lọ thủy tinh miệng rộng có nắp. Tháo nắp và đặt lọ có chứa cát vào tủ sấy rồi sấy trong (24 ± 1) h ở nhiệt độ $(105 \pm 3)^\circ\text{C}$. Đậy nắp lọ và cho vào bình hút ẩm để nguội đến nhiệt độ phòng. Sau đó cân chính xác đến $\pm 0,001$ g. Tháo nắp, dùng pipet nhỏ từ từ 4 mL phụ gia lỏng lên toàn bộ phần cát. Đậy nắp lại và cân chính xác đến $\pm 0,001$ g. Tháo nắp và đặt lọ chứa cát và phụ gia vào tủ sấy rồi sấy trong (24 ± 1) h ở nhiệt độ $(105 \pm 5)^\circ\text{C}$. Đậy nắp lọ và cho vào bình hút ẩm để nguội đến nhiệt độ phòng, sau đó cân chính xác đến $\pm 0,001$ g.

B.1.3. Biểu thị kết quả

Hàm lượng chất khô của phụ gia lỏng được tính như sau, với độ chính xác đến $\pm 1\%$;

$$C_k = \frac{(G_3 - G_1)}{(G_2 - G_1)} \times 100 \quad (\text{B.1})$$

trong đó:

- C_k - hàm lượng chất khô của phụ gia, tính bằng phần trăm (%);
- G_1 - khối lượng lọ có cả nắp chứa cát đã sấy khô, tính bằng gam (g);
- G_2 - khối lượng lọ có cả nắp chứa cát đã sấy khô và phụ gia chưa sấy khô, tính bằng gam (g);
- G_3 - khối lượng lọ có cả nắp chứa cát và phụ gia đã sấy khô, tính bằng gam (g).

B.2. Xác định hàm lượng chất khô của phụ gia không lỏng

B.2.1. Thiết bị, dụng cụ

- Lọ thủy tinh miệng rộng có nắp.
- Bình hút ẩm.
- Tủ sấy có khống chế nhiệt độ.
- Cân phân tích có độ chính xác đến $\pm 0,001$ g.

B.2.2. Cách tiến hành

Cân khoảng 3 g phụ gia không lỏng và cho vào lọ thủy tinh miệng rộng có nắp đã biết trước khối lượng rồi cân lọ chứa phụ gia chính xác đến $\pm 0,001$ g. Tháo nắp rồi đặt lọ thủy tinh chứa phụ gia vào tủ sấy và sấy trong (24 ± 1) h ở nhiệt độ $(105 \pm 5)^\circ\text{C}$. Đậy nắp lọ và cho vào bình hút ẩm để nguội đến nhiệt độ phòng, sau đó cân lọ chứa phụ gia đã sấy chính xác đến $\pm 0,001$ g.

B.2.3. Biểu thị kết quả

Hàm lượng chất khô của phụ gia không lỏng được tính như sau, với độ chính xác đến $\pm 1\%$.

$$C_k = \frac{(G_3 - G_1)}{(G_2 - G_1)} \times 100 \quad (\text{B.2})$$

trong đó:

- C_k - hàm lượng chất khô của phụ gia, tính bằng phần trăm (%);
- G_1 - khối lượng đã biết trước của lọ có nắp, tính bằng gam (g);
- G_2 - khối lượng của lọ có nắp chứa phụ gia chưa sấy khô, tính bằng gam (g);
- G_3 - khối lượng của lọ có nắp chứa phụ gia đã sấy khô, tính bằng gam (g).

Phụ lục C

(Quy định)

Thí nghiệm xác định hàm lượng tro của phụ gia hóa học

C.1. Thiết bị, dụng cụ

- Bình hút ẩm;
- Bếp cách thủy;

- Lò nung Muphor;
- Cân phân tích có độ chính xác đến $\pm 0,001$ g.

C.2. Cách tiến hành

Nung chén nung có nắp ở $(600 \pm 25)^\circ\text{C}$ trong vòng 15 min đến 30 min. Chuyển vào bình hút ẩm để nguội trong 30 min và cân cả chén nung có nắp chính xác đến $\pm 0,001$ g. Cho khoảng 1 g phụ gia vào chén, đậy nắp và cân lại. Nếu là phụ gia dạng rắn làm ẩm mẫu bằng một vài ml nước, sau đó làm bay hơi đến khô trên bếp cách thủy. Cuối cùng chuyển chén nung có chứa phụ gia đã được cô khô trên bếp cách thủy vào lò nung Muphor ở nhiệt độ phòng và từ từ đốt nóng sao cho nhiệt độ đạt được 300°C trong vòng 1 h và 600°C trong vòng từ 2 h đến 3 h. Duy trì nhiệt độ lò nung ở $(600 \pm 25)^\circ\text{C}$ trong (24 ± 1) h. Lấy chén ra khỏi lò nung và đậy nắp, để nguội trong bình hút ẩm. Sau khi nguội 30 min, cân chén nung có nắp cùng lượng tro còn lại trong chén với độ chính xác đến $\pm 0,001$ g.

C.3. Biểu thị kết quả

Hàm lượng tro được tính như sau với độ chính xác đến $\pm 1\%$:

$$T_R = \frac{(G_3 - G_1)}{(G_2 - G_1)} \times 100 \quad (\text{C.1})$$

trong đó:

T_R - hàm lượng tro của phụ gia, tính bằng phần trăm (%);

G_1 - khối lượng chén nung và nắp, tính bằng gam (g);

G_2 - khối lượng chén nung có nắp và mẫu trước khi nung, tính bằng gam (g);

G_3 - khối lượng chén nung có nắp và mẫu sau khi nung, tính bằng gam (g).

Phụ lục D

(Quy định)

Thí nghiệm xác định khối lượng riêng của phụ gia hóa học dạng lỏng

D.1. Thiết bị, dụng cụ

- Ống hình trụ 500 mL có chia vạch
- Tỷ trọng kế
- Thùng giữ nhiệt.

D.2. Cách tiến hành

Cho phụ gia lỏng vào ống đong có khắc vạch hình trụ 500 ml, cẩn thận tránh tạo bọt. Thả từ từ tỷ trọng kế vào chất lỏng trong ống đến khi nó ở trạng thái tự do lơ lửng và không chạm vào thành ống. Đặt ống đong có chứa mẫu và tỷ trọng kế vào thùng giữ nhiệt ở $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$ đến khi phụ gia trong ống đạt nhiệt độ ổn định ở $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$. Đọc giá trị tỷ trọng kế tại đáy mặt cong với độ chính xác đến $\pm 0,002$.

CHÚ THÍCH: Nếu có bọt xuất hiện trong khi chuyển phụ gia vào ống đong hình trụ, chờ cho bọt tan hết hoặc bọt nổi hết lên bề mặt và vớt toàn bộ bọt ra khỏi ống trước khi thả tỷ trọng kế vào.

Phụ lục E

(Quy định)

Thí nghiệm xác định hàm lượng ion clo trong phụ gia hóa học

E.1. Thuốc thử

Các thuốc thử phải đạt độ tinh khiết hóa học:

- Amôni nitrat (NH_4NO_3): dung dịch bão hòa trong nước;
- Axit nitric (HNO_3) đậm đặc 70 % (15 N);
- Dung dịch chuẩn natri clorua (NaCl) 0,1 N, được chuẩn bị bằng cách hòa tan 5,845 g NaCl (sấy khô ở 150°C trong 2 h) trong nước và pha loãng đến 1 L trong bình định mức;
- Dung dịch bạc nitrat (AgNO_3) 0,1 N được chuẩn bị bằng cách hòa tan 17,0 g AgNO_3 trong nước và pha loãng đến 1L.

E.2. Thiết bị, dụng cụ

- Máy đo điện thế hoặc máy đo pH.
- Điện cực bạc.
- Bình chứa muối bắc cầu: bình thủy tinh được đổ đầy dung dịch amôn nitrat NH_4NO_3 bão hòa và bao gồm một cầu nối chất lỏng thích hợp, tốt nhất là kiểu ống bọc ngoài bằng thủy tinh nhám.
- Điện cực đối chứng calomen: lắp vừa khít bên trong bình chứa muối bắc cầu ở trên.
- Cân có độ chính xác 0,01 g.
- Giấy chỉ thị.

E.3. Cách tiến hành

Cân chính xác đến $\pm 0,01$ g một mẫu đại diện khoảng từ 10 g đến 12 g phụ gia vào cốc mờ 250 mL và thêm 50 mL nước rồi tiếp theo 2 mL axit nitric đậm đặc. Nếu mẫu không hòa tan hoàn toàn lọc qua giấy lọc nhanh và rửa phần cặn bằng nước.

Đối với phụ gia không chứa hoặc có chứa ion clo ít hơn khoảng 6 g/L thì lấy toàn bộ dung dịch thu được để xác định ion clo, nhưng đối với các phụ gia chứa ion clo với lượng lớn hơn thì pha dung dịch nhận được đến một thể tích biết trước trong bình định mức và để phân tích xác định ion clo lấy bằng pipet một thể tích tương ứng chứa đến khoảng 70 mg ion clo.

Dùng giấy chỉ thị để kiểm tra độ axit của dung dịch thí nghiệm, thêm axit nitric cho tới khi dung dịch chuyển sang axit và pha loãng đến khoảng 150 mL. Thêm 10 mL dung dịch natri clorua bằng pipet và nhúng điện cực bạc vào và nối chất lỏng trong bình chứa cầu nối muối với dung dịch. Nối các điện cực với máy đo điện thế hoặc máy đo pH và từ từ chuẩn độ bằng dung dịch bạc nitrat, duy trì dung dịch phụ gia được khuấy đều liên tục bằng máy khuấy từ hoặc máy khuấy cơ học thích hợp trong suốt quá trình chuẩn độ. Ghi chép điện thế và số đọc buret tương ứng ở các khoảng thời gian đều nhau và khi đạt đến điểm cuối thì điện thế tăng nhanh hơn. Thêm bạc nitrat với lượng từ 0,1 mL đến 0,4 mL. Tiếp tục chuẩn thêm từ 1 mL đến 2 mL xa về điểm cuối. Thêm 10 mL dung dịch natri clorua bằng pipet nữa vào dung dịch phụ gia và tiếp tục chuẩn độ bằng dung dịch bạc nitrat với cùng thao tác như trên.

E.4. Biểu thị kết quả

E.4.1. Xác định điểm cuối của quá trình chuẩn độ

Nếu E là điện thế (tính bằng mV) và V là thể tích (tính bằng mL) dung dịch AgNO_3 được thêm tương ứng, xác định điểm cuối của mỗi lần chuẩn bằng cách tính toán sự thay đổi về thế cho các giá trị chuẩn đạt được ($\Delta E/\Delta V$ tính bằng mV/mL) và sau đó vẽ đồ thị tương quan $\Delta E/\Delta V$ (trục tung - Y) với các thể tích dung dịch AgNO_3 được thêm (trục hoành - X). Giá trị cực đại của $\Delta E/\Delta V$ trên đường cong cho giá trị điểm cuối của quá trình chuẩn độ.

E.4.2. Tính toán hàm lượng ion clo

Hàm lượng ion clo theo khối lượng của mẫu được lấy làm thí nghiệm được tính như sau với độ chính xác đến $\pm 0,2$ %:

$$[Cl^-] = \frac{3,546 \times (2V_1 - V_2)}{W \times (V_2 - V_1)} \quad (E1)$$

trong đó:

$[Cl^-]$ - hàm lượng ion clo, tính bằng phần trăm (%);

3,546 - số gam clo tương ứng với một mili đương lượng gam clo;

V_1 - thể tích dung dịch AgNO_3 dùng để chuẩn độ mẫu và 10 mL dung dịch NaCl 0,1N, tính bằng mililít (mL);

V_2 - thể tích dung dịch AgNO_3 dùng để chuẩn độ mẫu và 20 mL dung dịch NaCl 0,1N, tính bằng mililít (mL);

W - khối lượng mẫu được lấy ban đầu, tính bằng gam (g)

Phụ lục G

(Tham khảo)

Phân tích hồng ngoại phụ gia hóa học

G.1. Thuộc thủ

Kali bicromat ($K_2Cr_2O_7$) tinh khiết hóa học.

G.2. Thiết bị, dụng cụ

- Chày cối thủy tinh;
- Tủ sấy không chế được nhiệt độ;
- Thiết bị trộn bằng chảo và bi thép cứng chạy điện;
- Khuôn tạo đĩa mẫu cho phân tích hồng ngoại;
- Máy hút chân không;
- Máy đo phổ hồng ngoại;
- Cân có độ chính xác đến 0,0001 g;
- Cốc thủy tinh;
- Đĩa Petri.

G.3. Cách tiến hành

G.3.1. Đối với các phụ gia lỏng, dùng nước cất pha loãng mẫu phụ gia đã biết trước hàm lượng chất khô để tạo ra một dung dịch có nồng độ chất khô khoảng 0,015 g/mL. Dùng pipet nhỏ 5 mL dung dịch pha loãng trên vào đĩa petri, thêm vào đó 2,5 g bicromat kali và 5 mg nước cất, khuấy trộn cho hòa tan hết. Đặt dung dịch vào tủ sấy và sấy ở $(105 \pm 5)^\circ C$ trong (24 ± 1) h. Để nguội và chuyển phần khô còn lại vào cối thủy tinh và nghiền thành bột mịn, cần làm nhanh để tránh hút ẩm. Cân 0,1 g bột khô đã nghiền và 0,4 g kali bicromat rồi trộn đều trong chảo thép có bi thép cứng của máy trộn chạy điện trong 30s.

G.3.2. Đối với phụ gia không lỏng, nghiền 10 g phụ gia đã được sấy khô thành bột mịn bằng cối và chày, chuyển mẫu vào đĩa petri và đặt vào tủ sấy rồi sấy ở $(105 \pm 5)^\circ C$ trong (24 ± 1) h. Cân 0,005 g bột đã sấy khô và nghiền 0,995 g kali bicromat rồi trộn đều trong chảo thép có bi thép cứng của thiết bị trộn chạy điện trong 30 s.

G.3.3. Cân 0,3 g hỗn hợp trộn đã được chuẩn bị ở G.3.1 hoặc G.3.2 ở trên và cho vào khuôn thích hợp có thể tạo được chân không. Dùng máy hút chân không để hút ép mẫu trong 2 min, tiếp tục hút chân không và ép mẫu với lực thích hợp trong 3 min để hỗn hợp tạo thành đĩa dày khoảng 1 mm. Lấy đĩa mẫu ra khỏi khuôn để xác định phổ hấp phụ hồng ngoại để thu được phổ hấp thụ hồng ngoại.

MỤC LỤC

Lời nói đầu

1 Phạm vi áp dụng

2 Tài liệu viện dẫn

3 Thuật ngữ và định nghĩa

4 Yêu cầu kỹ thuật

5 Phương pháp thử

5.1 Lấy mẫu

5.2 Vật liệu

5.3 Thành phần bê tông thí nghiệm

5.4 Chế tạo và bảo dưỡng mẫu thử

5.5 Thử các tính chất của hỗn hợp bê tông

5.5.1 Xác định độ sụt

5.5.2 Xác định thời gian đông kết

5.5.3 Xác định hàm lượng bọt khí

5.5.4 Xác định lượng nước trộn yêu cầu

5.6 Thử các tính chất của bê tông đã đóng rắn

5.6.1 Xác định cường độ nén

5.6.2 Xác định cường độ uốn

5.6.3 Xác định độ co ngót cứng

5.7 Xác định độ đồng nhất của phụ gia

5.7.1 Xác định hàm lượng chất khô

5.7.2 Xác định hàm lượng tro

5.7.3 Xác định khối lượng riêng của phụ gia

5.7.4 Xác định hàm lượng ion clo

5.7.5 Xác định pH

5.7.6 Phổ hồng ngoại

6. Bao gói và ghi nhãn

7. Bảo quản và vận chuyển

8. Các thông tin do nhà sản xuất cung cấp

9. Tình huống từ chối

Phụ lục A (quy định): Thí nghiệm xác định thời gian đông kết của bê tông

Phụ lục B (quy định): Thí nghiệm xác định hàm lượng chất khô của phụ gia hóa học

Phụ lục C (quy định): Thí nghiệm xác định hàm lượng tro của phụ gia hóa học

Phụ lục D (quy định): Thí nghiệm xác định khối lượng riêng của phụ gia hóa học dạng lỏng

Phụ lục E (quy định): Thí nghiệm xác định hàm lượng ion clo trong phụ gia hóa học

Phụ lục G (tham khảo): Phân tích phổ hồng ngoại phụ gia hóa học