**TCVN T I Ê U C H U Ẩ N Q U Ố C G I A**

**TCVN XXXX:2022**

**Xi măng siêu sulfat hóa – Thành phần, yêu cầu kỹ thuật**

**và tiêu chí phù hợp**

***Supersulfated Cement — Composition, specifications and conformity criteria***

## HÀ NỘI - 2022

**TCVN XXXX:2022**

**Lời nói đầu**

**TCVN XXXX:2022** được biên soạn trên cơ sở tham khảo BS EN 15743:2010 + A1:2015 *Supersulfated cement— Composition, specifications and conformity criteria (Xi măng siêu sulfat hóa - Thành phần, yêu cầu kỹ thuật và tiêu chí phù hợp).*

**TCVN XXXX:2022** do Viện Vật liệu Xây dựng - Bộ Xây dựng 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.

|  |  |
| --- | --- |
| **T I Ê U C H U Ẩ N Q U Ố C G I A** | **TCVN XXXX:2022** |

# 

**Xi măng siêu sulfat hóa – Thành phần, yêu cầu kỹ thuật và tiêu chí phù hợp**

*Supersulfated cement— Composition, specifications and conformity criteria*

**1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này xác định và đưa ra các yêu cầu kỹ thuật của xi măng siêu sulfat hóa và các thành phần của loại xi măng này. Định nghĩa về xi măng siêu sulfat hóa bao gồm tỷ lệ phối trộn các thành phần để tạo ra sản phẩm phù hợp với tiêu chuẩn này. Định nghĩa này cũng bao gồm các yêu cầu kỹ thuật của các thành phần phải đáp ứng và các yêu cầu về tính chất cơ lý, hóa học (bao gồm cả nhiệt thủy hóa). Tiêu chuẩn này cũng nêu rõ các tiêu chí phù hợp và các quy định có liên quan.

CHÚ THÍCH 1: Ngoài các yêu cầu cụ thể, có thể trao đổi, bổ sung thông tin giữa nhà sản xuất và người sử dụng nếu thấy cần thiết. Các trao đổi như vậy không thuộc phạm vi của tiêu chuẩn này và có thể được thỏa thuận giữa các bên liên quan.

CHÚ THÍCH 2: Từ "xi măng" trong tiêu chuẩn này được sử dụng là để chỉ duy nhất xi măng siêu sulfat hóa trừ khi có chỉ dẫn khác.

**2 Tài liệu viện dẫn**

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết để 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 sửa đổi, bổ sung (nếu có).

EN 196-1, Methods of testing cement – Part 1: Determination strength (*Các phương pháp thử xi măng – Phần 1: Xác định cường độ*)

EN 196-2, Methods of testing cement – Part 2: Chemical analysis of cement (*Các phương pháp thử xi măng – Phần 2: Phân tích hóa học xi măng*)

EN 196-3, Methods of testing cement – Part 3: Determination of setting times and soundness (*Các phương pháp thử xi măng – Phần 3: Xác định thời gian đông kết và độ ổn định thể tích*)

EN 196-7, Methods of testing cement – Part 7: Methods of taking and preparing samples of cement (*Các phương pháp thử xi măng – Phần 7: Phương pháp lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử*)

EN 196-8, Methods of testing cement – Part 8: Heat of hydration – Solution method (*Các phương pháp thử xi măng – Phần 8: Nhiệt thủy hóa - Phương pháp hòa tan*)

EN 196-9, Methods of testing cement – Part 9: Heat of hydration – Semi-adiabatic method (*Các phương pháp thử xi măng – Phần 9: Nhiệt thủy hóa - Phương pháp bán đoạn nhiệt*)

EN 197-1, Cement ― Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements (*Xi măng – Phần 1: Thành phần, yêu cầu kỹ thuật và tiêu chí phù hợp đối với các loại xi măng thông dụng*);

EN 197-2:2014, Cement ― Part 2: Conformity evaluation (*Xi măng – Phần 2: Đánh giá chấp nhận)*

EN 459-1, Building lime ― Part 1: Definitions, specifications and conformity criteria *(Vôi xây dựng – Phần 1: Thành phần, yêu cầu kỹ thuật và tiêu chí phù hợp)*

EN 934 (all parts), Admixtures for concrete, mortar and grout *(EN 934 (tất cả các phần), phụ gia cho bê tông, vữa xây và vữa trát).*

**3 Thuật ngữ và định nghĩa**

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

**3.1 Xi măng siêu sulfat hóa**

là 1 chất kết dính thủy lực, tức là một vật liệu vô cơ được nghiền mịn, khi trộn với nước, hình thành nên dạng hồ có thể đông kết và đóng rắn bằng các phản ứng và quá trình thủy hóa, sau khi đóng rắn vẫn duy trì được cường độ và ổn định ngay cả khi ở dưới nước.

Trong xi măng siêu sulfat hóa, khác với các loại xi măng thông thường theo EN 197-1, thành phần chính xỉ hạt lò cao nghiền mịn được hoạt hóa bằng canxi sulfat. Thành phần bổ sung có thể được thêm vào xi măng để thúc đẩy hoạt tính và sự thủy hóa sớm của xỉ.

**3.2 Nhiệt thủy hóa (heat of hydration)**

là lượng nhiệt tỏa ra khi thủy hóa xi măng trong 1 khoảng thời gian nhất định.

**3.3 Các thành phần chính (main constituents)**

xỉ hạt lò cao và canxi sulfat chiếm lớn hơn 90% theo khối lượng trên tổng của tất cả thành phần chính và các thành phần bổ sung.

**3.4 Các thành phần bổ sung (additional constituents)**

clanhke xi măng poóc lăng (K) và các thành phần bổ sung khác (A) được sử dụng với tỷ lệ không vượt quá 10% theo khối lượng trên tổng của tất cả thành phần chính và các thành phần bổ sung.

CHÚ THÍCH 3: Các thành phần bổ sung khác là vật liệu vô cơ được lựa chọn riêng có nguồn gốc tự nhiên và/hoặc nguồn gốc từ quá trình sản xuất công nghiệp.

**3.5 Chu kỳ kiểm tra (control period)**

khoảng thời gian giữa sản xuất và vận chuyển được xác định để đánh giá kết quả kiểm tra tự động.

**3.6 Giá trị đặc trưng (characteristic value)**

giá trị của một tính chất yêu cầu nằm ngoài phần trăm được quy định, biểu thị là Pk, của tất cả các giá trị của tập hợp.

**3.7 Giá trị đặc trưng được yêu cầu (specified characteristic value)**

giá trị đặc trưng của một tính chất cơ học, vật lý hoặc hóa học mà trong trường hợp giới hạn trên thì không được vượt quá hoặc trong trường hợp giới hạn dưới là mức tối thiểu phải đạt được

**3.8 Giá trị giới hạn đối với kết quả đơn lẻ (single result limit value)**

giá trị của một tính chất cơ học, vật lý hoặc hóa học – đối với bất kỳ kết quả thử nghiệm đơn lẻ nào –trong trường hợp giới hạn trên thì không được vượt quá hoặc trong trường hợp giới hạn dưới là mức tối thiểu phải đạt được.

**3.9 Xác suất chấp nhận cho phép CR (allowable probability of acceptance *CR)***

là xác suất cho phép chấp nhận xi măng có giá trị đặc trưng nằm ngoài giá trị đặc trưng yêu cầu đối với từng kế hoạch lấy mẫu cụ thể.

**3.10 Kế hoạch lấy mẫu (sampling plan)**

kế hoạch cụ thể quy định (các) cỡ mẫu (thống kê) sẽ được sử dụng, phân vị Pk và xác suất chấp nhận cho phép CR.

**3.11 Mẫu tại chỗ (spot sample)**

mẫu được lấy tại cùng một thời điểm và từ một tới vài vị trí, có liên quan tới các thử nghiệm dự định.

CHÚ THÍCH 4: có thể thu được bằng cách gộp một hoặc nhiều mẫu liên tiếp.

CHÚ THÍCH 5: Xem EN 196-7

**3.12 Kiểm tra điều khiển tự động (autocontrol testing)**

kiểm tra liên tục bởi nhà sản xuất đối với các mẫu xi măng tại chỗ được lấy tại (các) điểm xuất xưởng từ nhà máy/kho.

**4 Nguyên vật liệu chế tạo xi măng siêu sulfat hóa**

**4.1 Thành phần chính**

**4.1.1 Xỉ hạt lò cao (S)**

Xỉ hạt lò cao được tạo ra bằng cách làm lạnh nhanh xỉ nóng chảy có thành phần phù hợp, thu được bằng cách nấu chảy quặng sắt trong lò cao và có chứa ít nhất là 2/3 khối lượng là pha thủy tinh và có tính chất thủy lực khi được hoạt hóa phù hợp.

Xỉ hạt lò cao phải chứa ít nhất là 2/3 theo khối lượng là tổng của canxi oxit (CaO), magie oxit (MgO) và silic đioxit (SiO2). Phần còn lại có chứa nhôm oxit (Al2O3) cùng với 1 lượng nhỏ các hợp chất khác. Tỷ lệ theo khối lượng của (CaO+MgO)/SiO2 phải lớn hơn 1.

CHÚ THÍCH 6: Làm lạnh nhanh bao gồm làm nguội trong nước (tạo dạng hạt) và phun qua nước và không khí (tạo viên)

**4.1.2 Canxi sulfate (Cs)**

Canxi sulfat có thể là canxi sulfat dihydrat (CaSO4.2H2O), hemihydrat (CaSO4.½H2O) hoặc anhydrit (CaSO4) hoặc là hỗn hợp của chúng. Thạch cao và anhydrite được tìm thấy trong tự nhiên. Canxi sulfat cũng có thể là phụ phẩm của các quá trình sản xuất công nghiệp.

**4.2 Thành phần bổ sung**

**4.2.1 Clanhke xi măng pooc lăng (K)**

Clanhke xi măng poóc lăng được tạo ra bằng cách nung kết khối một hỗn hợp nguyên liệu thô có chứa các oxit CaO, SiO2, Al2O3, Fe2O3 và một lượng nhỏ các chất khác. Bột phối liệu thô được nghiền mịn, trộn đều và sau đó được đồng nhất.

Clanhke xi măng poóc lăng là 1 vật liệu thủy lực có chứa ít nhất 2/3 theo khối lượng các pha canxi silicat (3CaO.SiO2 và 2CaO.SiO2), phần còn lại là các pha clanhke có chứa nhôm, sắt và một số hợp chất khác. Tỷ lệ theo khối lượng của (CaO)/(SiO2) không được nhỏ hơn 2,0. Hàm lượng của MgO không vượt quá 5% theo khối lượng.

**4.2.2 Các thành phần bổ sung khác (A)**

Các thành phần bổ sung khác được lựa chọn riêng, bao gồm các vật liệu khoáng vô cơ có nguồn gốc tự nhiên, vật liệu khoáng vô cơ có nguồn gốc từ quá trình sản xuất xi măng trừ xi măng poóc lăng đã trình bày ở 4.2.1, và/hoặc vật liệu khoáng vô cơ có nguồn gốc từ quá trình sản xuất vôi sống hoặc vôi hydrat tự nhiên như EN 459-1.

Các thành phần bổ sung khác, sau khi được chuẩn bị và có kích thước hạt phù hợp, giúp cải thiện các tính chất vật lý của xi măng (chẳng hạn như tính công tác hoặc khả năng giữ nước). Chúng có thể trơ hoặc có đặc tính thủy lực nhẹ, thủy lực tiềm ẩn hoặc pozzolanic. Tuy nhiên, không có yêu cầu nào được đặt ra cho các đặc tính này.

Các thành phần bổ sung khác phải được chuẩn bị một cách chính xác, tức là được lựa chọn, đồng nhất, sấy khô và nghiền mịn tùy thuộc vào điều kiện sản xuất hoặc giao hàng. Chúng không được làm tăng đáng kể nhu cầu nước của xi măng, làm giảm khả năng chống hư hỏng của bê tông hoặc vữa theo bất kỳ cách nào hoặc làm giảm khả năng chống ăn mòn của cốt thép

CHÚ THÍCH 7: Nhà sản xuất phải có sẵn thông tin về các thành phần bổ sung khác trong xi măng để cung cấp nếu được yêu cầu.

**4.3 Phụ gia**

Phụ gia sử dụng trong tiêu chuẩn này không bao gồm các thành phần đã nêu trong mục 4.1 và 4.2, được thêm vào để cải thiện quá trình sản xuất hoặc các tính chất của xi măng.

Tổng lượng phụ gia không được vượt quá 1% theo khối lượng của xi măng (ngoại trừ bột màu). Lượng phụ gia hữu cơ dạng khô không được vượt quá 0,2% theo khối lượng của xi măng, nếu cao hơn thì phải công bố.

Các phụ gia này không được thúc đẩy quá trình ăn mòn cốt thép hoặc làm giảm các tính chất của xi măng hoặc của bê tông hay vữa được chế tạo từ xi măng.

Khi sử dụng loại phụ gia cho bê tông, vữa xây và vữa trát phù hợp với EN 934 trong xi măng, ký hiệu tiêu chuẩn của phụ gia phải được công bố trên bao bì hoặc các chứng từ giao hàng.

**5 Cấp phối chế tạo và ký hiệu**

Cấp phối chế tạo của xi măng siêu sulfat hóa phù hợp với Bảng 1.

**Bảng 1 – Xi măng siêu sulfat hóa**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Loại | Ký hiệu | | Thành phần (% khối lượnga) | | | |
| Các thành phần chính | | Các thành phần bổ sung | |
| Xỉ hạt lò cao | Canxi sulfate | Clanhke xi măng poóc lăng | Các chất khác |
| S | Cs | K | A |
| SSC | Xi măng siêu sulfat hóa | SSC | ≥75 | 5 ≤ Cs ≤ 20 | 0 < K ≤ 5 | 0 ≤ A ≤ 5 |
| a Các giá trị ở bảng đề cập tới tổng các thành phần chính và thành phần bổ sung. | | | | | | |

CHÚ THÍCH 8: Các yêu cầu cho cấp phối chế tạo đề cập đến tổng của tất cả các thành phần chính và thành phần bổ sung. Xi măng cuối cùng nên được hiểu là các thành phần chính và thành phần bổ sung cộng với các phụ gia cần thiết.

Ký hiệu của xi măng siêu sulfat hóa là: SSC (Supersulfated cement).

**6** **Yêu cầu kỹ thuật**

**6.1 Tính chất cơ lý**

**6.1.1 Cường độ tiêu chuẩn**

Cường độ tiêu chuẩn của xi măng siêu sulfat hóa là cường độ nén được xác định theo EN 196-1 ở 28 ngày và phù hợp với các yêu cầu trong Bảng 2.

Có 3 mức cường độ tiêu chuẩn bao gồm: mức 32,5, mức 42,5 và mức 52,5 (xem Bảng 2).

**6.1.2 Cường độ sớm**

Cường độ sớm của xi măng siêu sulfat hóa là cường độ nén được xác định theo EN 196-1 ở 2 hoặc 7 ngày và phù hợp với các yêu cầu trong Bảng 2.

Có hai mức cường độ sớm tương ứng cho mỗi mức cường độ tiêu chuẩn, một mức với cường độ sớm thấp, được ký hiệu bằng L và một mức có cường độ sớm thông thường, được ký hiệu bằng N. (Xem Bảng 2).

**Bảng 2 - Các yêu cầu cơ học và vật lý được đưa dưới dạng các giá trị đặc trưng**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mức cường độ** | **Cường độ nén, MPa** | | | | **Thời gian bắt đầu đông kết, min** | **Độ ổn định thể tích, mm** |
| **Cường độ sớm** | | **Cường độ tiêu chuẩn** | |
| **2 ngày** | **7 ngày** | **28 ngày** | |
| 32,5 L | – | ≥ 12,0 | ≥ 32,5 | ≤ 52,5 | ≥ 75 | ≤10 |
| 32,5 N | – | ≥ 16,0 |
| 42,5 L | – | ≥ 16,0 | ≥ 42,5 | ≤ 62,5 | ≥ 60 |
| 42,5 N | ≥ 10,0 | – |
| 52,5 L | ≥ 10,0 | – | ≥ 52,5 | – | ≥ 45 |
| 52,5 N | ≥ 20,0 | – |

Các giá trị 32,5; 42,5; 52,5 biểu thị các mức cường độ tiêu chuẩn và chữ cái L hay N để biểu thị cường độ sớm thấp hay thông thường.

Ví dụ: Một loại xi măng siêu sulfat hóa có cường độ tiêu chuẩn là 42,5 và cường độ sớm thông thường thì sẽ được ký hiệu như sau: xi măng siêu sulfat hóa TCVN XXXX:2022: SSC 42,5 N.

**6.2 Tính chất vật lý**

**6.2.1 Thời gian bắt đầu đông kết**

Thời gian bắt đầu đông kết, được xác định theo EN 196-3, phù hợp với các yêu cầu ở Bảng 2.

**6.2.2 Độ ổn định thể tích**

Độ ổn định thể tích được xác định theo EN 196-3, phù hợp với các yêu cầu ở Bảng 2.

**6.2.3 Nhiệt thủy hóa**

Nhiệt thủy hóa, được xác định theo EN 196-8 ở tuổi 7 ngày hoặc theo EN 196-9 ở 41 h, không được vượt quá giá trị đặc trưng là 220 J/g. Do đó, SSC cũng được phân loại là xi măng nhiệt thủy hóa rất thấp.

**6.3 Tính chất hóa học**

Các tính chất của xi măng siêu sulfat hóa phải phù hợp với yêu cầu được liệt kê ở Bảng 3 khi thử nghiệm theo các tiêu chuẩn phương pháp thử có liên quan.

**Bảng 3 - Yêu cầu về thành phần hóa được đưa dưới dạng các giá trị đặc trưng**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tính chất** | **Tiêu chuẩn thử** | **Yêu cầu kỹ thuậta** |
| MKN | EN 196-2 | ≤ 5,0 % |
| Cặn không tan | EN 196-2b | ≤ 5,0 % |
| Hàm lượng sulfat  (quy về SO3) | EN 196-2 | ≥ 5,0 %  ≤ 12,0 % |
| Hàm lượng Clorua | EN 196-2 | ≤ 0,10 %c |
| a Các yêu cầu kỹ thuật được tính theo phần trăm khối lượng của xi măng cuối cùng.  b Xác định cặn không tan trong axit clohydric và natri cacbonat.  c Xi măng siêu sulfat hóa có thể chứa nhiều hơn 0,1% clorua nhưng trong trường hợp này hàm lượng clorua tối đa phải được ghi trên bao bì và/hoặc trên phiếu giao hàng. | | |

**6.4 Độ bền lâu**

**6.4.1 Yêu cầu chung**

Trong nhiều ứng dụng, đặc biệt trong các điều kiện môi trường khắc nghiệt, việc lựa chọn xi măng sẽ ảnh hưởng tới độ bền của bê tông, vữa xây và vữa trát, ví dụ: khả năng chống sương giá, bền hóa chất và khả năng bảo vệ cốt thép.

Việc lựa chọn loại và mức cường độ xi măng, liên quan tới các ứng dụng khác nhau và mức độ tiếp xúc phải tuân theo các tiêu chuẩn và/hoặc quy định đối với bê tông, vữa trát và vữa xây tại nơi sử dụng.

**6.4.2 Độ bền sulfat**

Xi măng siêu sulfat hóa phù hợp với các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này được xem là bền sulfat

CHÚ THÍCH 9: Ở nhiều nước còn áp dụng các quy định hạn chế hơn nữa đối với bê tông sử dụng trong môi trường sulfat, như sử dụng hàm lượng xi măng và/hoặc tỷ lệ nước/xi măng tối thiểu phụ thuộc vào chủng loại và mức độ của môi trường sulfat khi sử dụng.

**7 Tiêu chí phù hợp**

**7.1 Các yêu cầu chung**

Sự phù hợp của xi măng siêu sulfat hóa theo tiêu chuẩn này phải được đánh giá liên tục dựa trên cơ sở thử nghiệm các mẫu tại chỗ. Các tính chất, phương pháp thử và tần suất thử nghiệm tối thiểu đối với thử nghiệm tự động của nhà sản xuất được quy định trong Bảng 4. Về tần suất thử nghiệm đối với xi măng không sản xuất liên tục và các chi tiết khác, xem EN 197-2.

Có thể sử dụng các phương pháp thử thay thế với điều kiện chúng đã được xác nhận phù hợp với các yêu cầu trong tiêu chuẩn viện dẫn của phương pháp thử đối chứng. Trong trường hợp có tranh chấp, chỉ sử dụng các phương pháp được chỉ định trong tiêu chuẩn.

CHÚ THÍCH 10: Tiêu chuẩn này không đề cập đến việc kiểm tra chấp nhận khi giao hàng.

CHÚ THÍCH 11: Đối với chứng nhận sự phù hợp của một tổ chức chứng nhận đã được phê duyệt, sự phù hợp của xi măng theo tiêu chuẩn này phải được đánh giá theo EN 197-2.

Sự phù hợp của xi măng siêu sulfat hóa với các yêu cầu của tiêu chuẩn này và với các giá trị đã nêu (bao gồm cả các mức) phải được chứng minh bằng:

- xác định loại sản phẩm,

- kiểm soát sản xuất tại nhà máy của nhà sản xuất, bao gồm cả việc đánh giá sản phẩm.

**Bảng 4 - Các tính chất, phương pháp thử và tần suất thử nghiệm tối thiểu để kiểm tra điều khiển tự động của nhà sản xuất và thủ tục đánh giá thống kê**

| **Tính chất** | **Phương pháp thửa,b** | **Kiểm tra điều khiển tự động** | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tần suất thử nghiệm**  **tối thiểu** | | **Quy trình đánh giá thống kê** | |
| **Thử nghiệm thường xuyên** | **Thời kỳ đầu đối với 1 loại xi măng mới** | **Kiểm định ngẫu nhiêne** | **Kiểm định cố định** |
| 1 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Cường độ sớm  Cường độ tiêu chuẩn | EN 196-1 | 2/tuần | 4/tuần | x |  |
| Thời gian bắt đầu đông kết | EN 196-3 | 2/tuần | 4/tuần |  | xf |
| Độ ổn định thể tích | EN 196-3 | 1/tuần | 4/tuần |  | xf |
| Mất khi nung | EN 196-2 | 2/thángc | 1/tuần |  | xf |
| Cặn không tan | EN 196-2 | 2/thángc | 1/tuần |  | xf |
| Hàm lượng sulfat | EN 196-2 | 2/tuần | 4/tuần |  | xf |
| Hàm lượng clorua | EN 196-2 | 2/thángc | 1/tuần |  | xf |
| Nhiệt thủy hóa | EN 196-8/  EN 196-9g | 1/tháng | 1/tuần |  | xf |
| Thành phần | – d | 1/tháng | 1/tuần |  |  |
| CHÚ THÍCH 3:  a Khi được cho phép trong các phần có liên quan của EN 196, có thể sử dụng các phương pháp thử khác với phương pháp thử đã đưa ra trong Bảng 4 với điều kiện chúng cho kết quả tương quan và tương đương với kết quả thu được từ phương pháp chuẩn.  b Các phương pháp được sử dụng để lấy và chuẩn bị mẫu phải phù hợp với EN 196-7.  c Khi không có kết quả thử nghiệm nào trong vòng 12 tháng vượt quá 50% giá trị trong bảng, tần suất có thể giảm xuống một lần mỗi tháng.  d Phương pháp thử thích hợp do nhà sản xuất lựa chọn.  e Nếu số liệu không được phân bố đều thì phương pháp đánh giá có thể được quyết định theo từng trường hợp cụ thể.  f Nếu số lượng mẫu tối thiểu một mẫu mỗi tuần trong thời kì kiểm soát, việc đánh giá có thể được thực hiện bằng các kiểm định ngẫu nhiên.  g Khi không có kết quả thử nghiệm nào trong vòng 12 tháng vượt quá 170 J/g, tần số có thể giảm xuống còn 2 lần/năm. | | | | | |

**7.2 Tiêu chí phù hợp đối với các tính chất cơ học, vật lý, hóa và quy trình đánh giá**

**7.2.1 Các vấn đề chung**

Đánh giá xi măng với các yêu cầu về tính chất cơ lý, hóa trong tiêu chuẩn này được giả định là phù hợp nếu thỏa mãn tiêu chí đánh giá riêng trong 9.2.2 và 9.2.3. Sự phù hợp sẽ được đánh giá dựa trên cơ sở lấy mẫu liên tục bằng cách sử dụng mẫu tại chỗ tại vị trí xuất xưởng và dựa theo các kết quả thử nghiệm đạt được trên tất cả mẫu kiểm tra tự động thực hiện trong suốt giai đoạn kiểm soát mẫu.

**7.2.2 Tiêu chí phù hợp thống kê**

**7.2.2.1 Các thông tin chung**

Sự phù hợp phải được xây dựng theo một tiêu chí thống kê dựa trên:

- các giá trị đặc trưng đối với các tính chất cơ lý và hóa được yêu cầu như trong 6.1, 6.2 và 6.3 của tiêu chuẩn này;

- phân vị *P*k, mà giá trị đặc trưng riêng phần được dựa vào, như cho trong Bảng 5;

- xác suất chấp nhận *CR* cho phép, như cho trong Bảng 5.

**Bảng 5 - Giá trị yêu cầu *Pk* và *CR***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Các yêu cầu tính chất cơ học:** | | **Các yêu cầu tính chất vật lý và hóa học** |
|  | **Cường độ sớm và cường độ tiêu chuẩn**  **(giới hạn dưới)** | **Cường độ tiêu chuẩn**  **(giới hạn trên)** |
| Phân vị Pk mà giá trị đặc trưng dựa vào | 5 % | 10 % | |
| Xác suất chấp nhận cho phép CR | 5 % | | |

CHÚ THÍCH 12: Việc đánh giá sự phù hợp bằng một quy trình dựa trên một số lượng hữu hạn các kết quả thử nghiệm chỉ có thể tạo ra giá trị gần đúng cho tỷ lệ các kết quả nằm ngoài giá trị đặc trưng tiêu chuẩn được chỉ định trong một tập hợp. Số lượng mẫu (số lượng kết quả thử nghiệm) càng lớn thì tính gần đúng càng tốt. Xác suất chấp nhận được chọn CR kiểm soát mức độ gần đúng của kế hoạch lấy mẫu.

Sự phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn này phải được kiểm tra xác nhận bằng các biến số hoặc bằng các thuộc tính, như mô tả trong 7.2.2.2 và 7.2.2.3 như quy định trong Bảng 4. Thời gian kiểm soát sẽ là 12 tháng.

**7.2.2.2 Kiểm soát bằng các biến số**

Đối với việc kiểm soát này, các kết quả thử nghiệm được giả định là phân bố bình thường.

Sự phù hợp được xác minh khi (các) Phương trình (1) và (2), nếu có liên quan, được thỏa mãn:

*- kA x s ≥ L (1)*

và

*+ kA x s ≤ U (2)*

trong đó

: là trung bình cộng của tổng các kết quả thử nghiệm tự động trong giai đoạn kiểm soát;

*s* là độ lệch chuẩn của tổng các kết quả thử nghiệm tự động trong giai đoạn kiểm soát

*k*A là hằng số khả năng chấp nhận

*L* là giới hạn riêng dưới được đưa ra ở Bảng 2 trong mục 6.1

*U* là giá trị riêng trên được đưa ra ở Bảng 2 và Bảng 3 trong mục 6.

Hằng số khả năng chấp nhận *k*A phụ thuộc vào phân vị *P*k mà giá trị đặc trưng dựa trên đó, vào xác suất chấp nhận cho phép CR và vào số n của kết quả thử nghiệm. Các giá trị của kA được liệt kê trong Bảng 6.

**Bảng 6 - Hệ số chấp nhận *k*A**

| **Số lượng của các kết quả thử nghiệm, n** | ***k*Aa** | |
| --- | --- | --- |
| **Đối với Pk = 5 %** | **Đối với *P*k = 10 %** |
| **(Cường độ sớm và tiêu chuẩn, giới hạn dưới)** | **(Các tính chất khác)** |
| 20 đến 21 22 đến 23 24 đến 25 26 đến 27 28 đến 29 30 đến 34 35 đến 39 40 đến 44 45 đến 49 50 đến 59 60 đến 69 70 đến 79 80 đến 89 90 đến 99 100 đến 149 150 đến 199 200 đến 299 300 đến 399 > 400 | 2,40 2,35 2,31 2,27 2,24 2,22 2,17 2,13 2,09 2,07 2,02 1,99 1,97 1,94 1,93 1,87 1,84 1,80 1,78 | 1,93 1,89 1,85 1,82 1,80 1,78 1,73 1,70 1,67 1,65 1,61 1,58 1,56 1,54 1,53 1,48 1,45 1,42 1,40 |
| GHI CHÚ: Các giá trị đưa trong bảng này là phù hợp cho CR = 5% | | |
| a Giá trị của *k*A hợp lệ với giá trị trung gian của n cũng có thể được sử dụng | | |

**7.2.2.3 Kiểm tra định tính**

Số *c*D của kết quả thử nghiệm ngoài giá trị đặc trưng phải được đếm và so sánh với số cA chấp nhận được, được tính từ số n của kết quả thử nghiệm tự động điều khiển và phân vị Pk như quy định trong Bảng 7.

Sự phù hợp được đánh giá khi công thức (3) được thỏa mãn: *c*D ≤ *c*A (3)

Giá trị của cA phụ thuộc vào phân vị *P*k mà giá trị đặc trưng dựa trên đó, vào xác suất chấp nhận CR cho phép và vào một số n của kết quả thử nghiệm. Giá trị của cA được liệt kê trong Bảng 7.

**Bảng 7 - Các giá trị của *c*A**

|  |  |
| --- | --- |
| **Số lượng các phép thử, na** | **Giá trị của cA, tương ứng với giá trị PK = 10%** |
| 20 đến 39 40 đến 54 55 đến 69 70 đến 84 85 đến 99 100 đến 109 110 đến 123 124 đến 136 | 0 1 2 3 4 5 6 7 |
| GHI CHÚ: Các giá trị được ghi trong bảng này phù hợp cho CR = 5%  a Nếu các giá trị của kết quả thử nghiệm là n < 20 (cho Pk =10%) thì không thể thực hiện tiêu chí phù hợp dựa trên thống kê. Mặc dù vậy, tiêu chí cA = 0 sẽ được sử dụng trong trường hợp n <20. Nếu số kết quả thử nghiệm là n> 136, cA có thể được tính như sau: cA = 0,075 (n = 30) | |

**7.2.3 Chứng nhận hợp chuẩn kết quả đơn lẻ**

Ngoài các tiêu chí về sự phù hợp về mặt thống kê, sự phù hợp của kết quả thử nghiệm với các yêu cầu của tiêu chuẩn này yêu cầu phải xác minh rằng mỗi kết quả thử nghiệm vẫn nằm trong các giá trị giới hạn kết quả duy nhất quy định trong Bảng 8.

**Bảng 8 - Giá trị giới hạn cho các kết quả đơn lẻ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | Giá trị giới hạn cho các kết quả đơn lẻ | | | | | |
| Mức cường độ | | | | | |
| 32,5 N | 32,5 L | 42,5 N | 42,5 L | 52,5 N | 52,5 L |
| Cường độ sớm (MPa)  Giá trị giới hạn dưới | 2 ngày | – | – | 8,0 | – | 18,0 | 8,0 |
| 7 ngày | 14,0 | 10,0 | – | 14,0 | – | – |
| Cường độ tiêu chuẩn (MPa) Giá trị giới hạn dưới | 28 ngày | 30,0 | 30,0 | 40,0 | 40,0 | 50,0 | 50,0 |
| Thời gian bắt đầu đông kết (min) Giá trị giới hạn dưới | | 60 | | 50 | | 40 | |
| Độ ổn định thể tích (độ nở, mm) Giá trị giới hạn trên | | 10 | | | | | |
| Hàm lượng sulfate (quy về % SO3) | Giá trị giới hạn dưới | 4,0 | | | | | |
| Giá trị giới hạn trên | 13,0 | | | | | |
| Hàm lượng chloride (%)a Giá trị giới hạn trên | | 0,10 | | | | | |
| Nhiệt thủy hóa (J/g) Giá trị giới hạn trên | | 250 | | | | | |
| a Xi măng loại SSC có thể chứa nhiều hơn 0,1% chloride nhưng trong trường hợp này, hàm lượng tối đa của chloride phải được báo cáo. | | | | | | | | |

**7.3 Chứng nhận sự phù hợp cho thành phần xi măng**

Ít nhất 1 lần 1 tháng các nhà sản xuất phải kiểm tra thành phần của xi măng, sử dụng như là 1 quy tắc lấy mẫu điểm ở điểm xuất xưởng xi măng. Thành phần xi măng sẽ phải đảm bảo thỏa mãn như trong Bảng 1. Các giá trị giới hạn của các thành phần chính quy định trong Bảng 1 là các giá trị tham chiếu được đáp ứng bởi thành phần trung bình được tính toán từ các mẫu tại chỗ được lấy trong giai đoạn kiểm soát. Đối với các kết quả đơn lẻ, độ lệch tối đa cho phép là - 2 ở giá trị thấp hơn và + 2 ở giá trị tham chiếu cao hơn. Các quy trình phù hợp trong quá trình sản xuất và các phương pháp xác minh thích hợp để đảm bảo sự phù hợp với yêu cầu này phải được áp dụng và lập thành văn bản.

**7.4 Tiêu chí phù hợp đối với các đặc tính của thành phần xi măng**

Các thành phần xi măng phải đáp ứng các yêu cầu quy định trong Điều 4. Quy trình phù hợp trong quá trình sản xuất để đảm bảo sự phù hợp với yêu cầu này phải được áp dụng và lập thành văn bản.

**Phụ lục A**

(tham khảo)

**Các biện pháp phòng ngừa liên quan đến việc sử dụng xi măng siêu sulfat hóa**

**A.1 Trộn với các chất kết dính khác**

Xi măng siêu sulfat hóa không nên trộn với các chất kết dính khác như xi măng, vôi, thạch cao, vv khi sử dụng trong sản xuất kết cấu bê tông.

Phương tiện vận chuyển, silo chứa và hệ thống vận chuyển phải để trống và làm sạch trước khi chuyển sang xi măng siêu sulfat hóa.

**A.2 Sử dụng phụ gia trong bê tông**

Cần phải xem xét trước ảnh hưởng đến độ bền của bê tông và các đặc tính cơ học khi sử dụng phụ gia trong bê tông với xi măng siêu sulfat hóa.

**A.3 Ảnh hưởng của thời tiết, thời gian thi công và đóng rắn**

Cần đặc biệt chú ý đến ảnh hưởng của thời tiết, thời gian thi công và bảo dưỡng thích hợp trong quá trình đổ bê tông có chứa xi măng siêu sulfat hóa để đảm bảo đạt được mức độ thủy hóa tốt nhất.

**A.4 Xử lý nhiệt**

Do thành phần hóa học đặc biệt của nó, cần đặc biệt lưu ý khi xử lý nhiệt cho bê tông có chứa xi măng siêu sulfat hóa.