

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 9204:2012**

Xuất bản lần 1

**VỮA XI MĂNG KHÔ TRỘN SẴN KHÔNG CO**

*Packaged Dry, Hydraulic-Cement Grout (Nonshrink)*

**HÀ NỘI – 2012**

### **Lời nói đầu**

**TCVN 9204:2012** được chuyển đổi từ TCXDVN 258:2001 theo quy định tại khoản 1 Điều 69 của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật và điểm a khoản 1 Điều 7 Nghị định số 127/2007/NĐ - CP ngày 1/8/2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật.

**TCVN 9204:2012** 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.

## Vữa xi măng khô trộn sẵn không co

*Packaged Dry, Hydraulic-Cement Grout (Nonshrink)*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho sản phẩm vữa xi măng khô trộn sẵn không co, sau đây gọi tắt là vữa xi măng không co, dùng trong xây dựng.

### 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết khi sử 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 (nếu có).

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

TCVN 6016:2011 (ISO 679 – 1989), *Xi măng - Phương pháp thử. Xác định độ bền*.

TCVN 6260:2009, *Xi măng poóc lăng hỗn hợp - Yêu cầu kỹ thuật*.

### 3 Quy định chung

3.1 Vữa xi măng không co là hỗn hợp khô tự nhiên của xi măng poóc lăng hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp, cốt liệu nhỏ, chất độn mịn và phụ gia hoá học, khi trộn với nước và trong suốt quá trình đóng rắn không co về thể tích.

3.2 Vữa xi măng không co được sử dụng để chèn các vị trí chịu lực như: bu lông neo thiết bị, kết cấu trong các hốc chờ sẵn, neo thép đầu cọc, tạo các lớp đệm đỡ thiết bị phía trên các khối bê tông đã đổ trước, các khe hở giữa các chi tiết kết cấu và các khuyết tật kết cấu, ...

### 4 Phân loại và ký hiệu quy ước

4.1 Theo cơ chế nở thể tích sau khi trộn nước, vữa không co được phân thành 3 loại:

- Loại A: Nở thể tích trước khi kết thúc đông kết của vữa.

## **TCVN 9204:2012**

- Loại B: Nở thể tích sau khi kết thúc đông kết của vữa.
- Loại C: Nở thể tích kết hợp cả hai cơ chế trên.

**4.2** Theo cường độ chịu nén, vữa không co được phân thành các mác: 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90.

Các trị số 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 là cường độ chịu nén tối thiểu của mẫu vữa sau 28 ngày đóng rắn, tính bằng MPa (N/mm<sup>2</sup>), xác định theo 6.5.

**GHI CHÚ:** Có thể sản xuất mác khác tùy theo yêu cầu của khách hàng.

### **4.3 Ký hiệu quy ước**

Ký hiệu quy ước đối với sản phẩm vữa không co được thể hiện theo thứ tự các thông tin sau:

- Tên sản phẩm;
- Cơ chế nở thể tích;
- Mác theo cường độ nén.

**VÍ DỤ:** Vữa không co có cơ chế nở thể tích loại A, loại B, loại C; cường độ nén 50 MPa; có ký hiệu quy ước như sau: VA50; VB50, VC50.

Trong đó: V là tên sản phẩm vữa không co.

A, B, C là cơ chế nở thể tích của sản phẩm.

50 là mác vữa (MPa).

## **5 Yêu cầu kỹ thuật**

### **5.1 Yêu cầu đối với vật liệu sử dụng**

**5.1.1** Xi măng poóc lăng hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp dùng để chế tạo vữa phải đảm bảo thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật qui định trong TCVN 2682:2009 hoặc TCVN 6260:2009.

**5.1.2** Cốt liệu nhỏ dùng để chế tạo vữa là các loại cát thạch anh thiên nhiên hoặc nhân tạo đặc chắc có cỡ hạt tới 5 mm.

**5.1.3** Tổng lượng ion clo trong 1 m<sup>3</sup> vữa từ tất cả các nguồn vật liệu sử dụng (phụ gia, xi măng và cốt liệu) để chế tạo vữa không vượt quá 0,6 kg.

### **5.2 Yêu cầu đối với sản phẩm**

Các chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm vữa xi măng không co được quy định trong Bảng 1.

Bảng 1 – Yêu cầu kỹ thuật của vữa xi măng không co

Tên chỉ tiêu	Loại vữa		
	VA	VB	VC
1. Độ chảy, mm, không nhỏ hơn	200		
2. Độ chảy sau 30 phút, mm, không nhỏ hơn	180		
3. Độ tách nước, %	0		
4. Tốc độ phát triển cường độ chịu nén, % cường độ 28 ngày của các mác tương ứng, ở các tuổi, không nhỏ hơn:			
- 1 ngày	35		
- 3 ngày	50		
- 7 ngày	75		
- 28 ngày	100		
5. Thay đổi chiều cao cột vữa tại lúc kết thúc đồng kết so với chiều cao ban đầu, %:			
- Tối đa	+ 4,0	-	+ 4,0
- Tối thiểu	0	-	0
6. Thay đổi chiều dài mẫu vữa đóng rắn ở các tuổi 1, 3, 7, 14 và 28 ngày; mm/m			
- Tối đa	-	+ 3	+ 3
- Tối thiểu	0,00	0,00	0,00

## 6 Phương pháp thử

### 6.1 Yêu cầu phòng thử nghiệm

6.1.1 Phòng thử nghiệm nơi chuẩn bị mẫu, chế tạo và thử mẫu giữ ở nhiệt độ  $(27 \pm 2) ^\circ\text{C}$  và độ ẩm tương đối không thấp hơn 50 %.

6.1.2 Mẫu thử cường độ chịu nén của vữa sau khi tạo mẫu (cả khuôn và mẫu) được bảo dưỡng trong phòng dưỡng hộ ẩm có nhiệt độ  $(27 \pm 1) ^\circ\text{C}$  và độ ẩm tương đối không thấp hơn 90 %. Mẫu sau khi tháo khuôn được ngâm trong nước có nhiệt độ được duy trì liên tục ở  $(27 \pm 1) ^\circ\text{C}$  cho tới tuổi thử mẫu.

## **TCVN 9204:2012**

### **6.2 Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử**

#### **6.2.1 Lấy mẫu thử**

Mẫu thử lấy từ các bao vữa nguyên được lựa chọn một cách ngẫu nhiên trong lô vữa cần kiểm tra. Khi thí nghiệm mỗi chỉ tiêu riêng lẻ cần lấy 2000 g vữa hoặc khối lượng đủ để thực hiện thí nghiệm.

**6.2.2** Mẫu thí nghiệm đánh giá chất lượng phải được chế tạo với tỷ lệ nước trên chất khô cao nhất mà nhà sản xuất đề ra đối với sản phẩm.

#### **6.2.3 Chuẩn bị mẫu thử**

##### **6.2.3.1 Thiết bị**

Máy trộn vữa thí nghiệm như qui định trong TCVN 6016:2011

##### **6.2.3.2 Cách tiến hành**

Lắp cối và cánh trộn vào vị trí trộn của thiết bị. Cân 2000 g vữa và cân hoặc đong lượng nước trộn ứng với 2000 g vữa theo tỷ lệ nước/chất khô (N/CK) cao nhất theo chỉ dẫn của nhà sản xuất. Đổ đủ lượng nước trộn vào cối. Khởi động máy, cho chạy với tốc độ thấp ( $140 \pm 5$ ) r/min, đổ dần hết lượng vữa đã cân vào cối trong vòng 30 s. Dừng máy, đổi sang tốc độ trung bình ( $285 \pm 10$ ) r/min và trộn tiếp 30 s. Dừng máy 15 s, vét hết vữa đong bên thành cối xuống rồi trộn tiếp 2 min ở tốc độ trung bình. Dùng mẻ vữa này để thí nghiệm một chỉ tiêu.

### **6.3 Xác định độ chảy**

#### **6.3.1 Thiết bị, dụng cụ**

Độ chảy của vữa được đánh giá bằng giá trị đường kính xòe của mẫu vữa qua nhót kết Suttard. Nhót kế Suttard gồm một ống trụ bằng đồng hoặc thép không gỉ và tấm đáy bằng mica hoặc kính. Kích thước ống trụ:

Đường kính trong: 50 mm

Chiều cao: 100mm

Chiều dày thành ống: (2 + 3) mm.

Tấm đáy kích thước không nhỏ hơn (350 x 350) mm, phía dưới có các đường tròn đồng tâm với đường kính cách đều 10 mm từ 50 mm đến 300 mm.

#### **6.3.2 Cách tiến hành**

Đặt tấm đáy lên mặt bàn phẳng. Lau mặt trên tấm đáy và mặt trong ống trụ bằng giẻ ẩm. Cân và trộn vữa theo 6.2. Dùng một tay ép ống xuống tấm đáy để giữ, đổ vữa vào ống trụ một lần cho đầy ngang miệng. Chú ý cho vữa chảy liên tục để tránh cuốn khí. Gõ nhẹ thành ống 5 lần rồi rút nhẹ ống trụ lên theo phương thẳng đứng. Sau khi vữa ngừng chảy (khoảng 10 + 15 s), dùng vạch đường kính ở phía dưới hoặc thước lá xác định đường kính mẫu. Độ chảy của mẫu là giá trị trung

binh của 2 đường kính vuông góc. Sau đó đổ vữa, rửa tấm đáy và thử lại lần nữa với khối lượng vữa còn lại trong cối trộn.

### 6.3.3 Biểu thị kết quả

Độ chảy của hỗn hợp vữa là trung bình cộng kết quả của 2 lần thử.

Kết quả thử được coi là đạt khi các kết quả chênh lệch nhau không quá 20 mm.

## 6.4 Xác định độ tách nước

### 6.4.1 Thiết bị, dụng cụ

- Thùng kim loại hình trụ, dung tích 2 L ( $\phi = h = 107$  mm).
- Cân kỹ thuật chính xác đến 5 g.
- Nắp đáy bằng kính.
- Pipét dung tích 5 mL.

### 6.4.2 Cách tiến hành

Vữa sau khi trộn như mục 6.2 được rót vào thùng kim loại 1 L (rót liên tục 1 lần) cho tới cách mép ( $10 \pm 5$ ) mm. Đậy nắp kính lên thùng và để yên trong vòng 1,5 h. Sau đó nhấc tấm kính ra. Nếu có nước tách, dùng ống pipét hút hết ra và cho vào ống đong.

### 6.4.3 Biểu thị kết quả

Độ tách nước của vữa,  $T_n$ , tính bằng %, làm tròn tới 0,01 theo công thức:

$$T_n = \frac{V_n}{V} \times 100\%$$

trong đó:  $V_n$ : thể tích nước tách ra, tính bằng mL

$V$ : thể tích hỗn hợp vữa trong thùng, tính bằng mL

## 6.5 Xác định cường độ chịu nén của vữa

### 6.5.1 Thiết bị, dụng cụ

Khuôn mẫu, máy trộn và máy nén như quy định trong TCVN 6016:2011, từ 4.2.3 tới 4.2.7.

### 6.5.2 Trộn mẫu

Theo 6.2.

### 6.5.3 Đúc mẫu

Tháo cối trộn chứa vữa ra khỏi máy trộn và rót hỗn hợp vữa vào khuôn ở khoảng giữa mỗi khuôn mẫu để vữa tự chảy đầy mỗi ngăn khuôn (cao hơn thành khuôn ( $1 + 2$ ) mm). Dùng thước lá kim

## TCVN 9204:2012

loại gạt vữa cho bằng với thành khuôn. Đặt tấm đậy phủ lên mặt khuôn và trên mỗi tấm đậy đặt đối trọng nặng 10 kg.

### 6.5.4 Bảo dưỡng mẫu và xác định cường độ nén

- Bảo dưỡng mẫu: Sau khi đúc mẫu, để khuôn mẫu cùng tấm đậy và đối trọng vào phòng dưỡng hộ ẩm 24 h. Các viên mẫu sau khi tháo khỏi khuôn được xếp vào các giá ngâm trong nước hoặc mang đi thử cường độ chịu nén.

- Cường độ chịu nén của vữa,  $R_n$ , tính bằng MPa, chính xác tới 0,5, được xác định theo công thức:

$$R_n = \frac{P}{F}$$

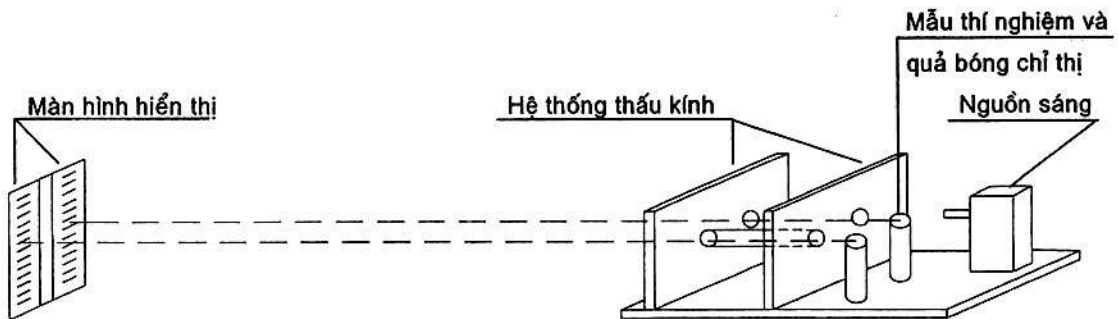
trong đó:  $R_n$ : cường độ chịu nén của vữa ở tuổi n ngày

$P$ : tải trọng tối đa lúc mẫu bị phá hoại, N

$F$ : tiết diện chịu nén của mẫu, mm<sup>2</sup>.

### 6.6 Xác định thay đổi chiều cao cột vữa trong quá trình đông kết

#### 6.6.1 Sơ đồ thí nghiệm



Hình 1 – Sơ đồ thí nghiệm xác định sự thay đổi chiều cao cột vữa trong quá trình đông kết

#### 6.6.2 Thiết bị thí nghiệm

- Nguồn chiếu sáng: Nguồn chiếu sáng bao gồm đèn và các kính hội tụ với cường độ thích hợp đủ để chiếu một vệt sáng lên một bức tường ở cự li cách nguồn sáng khoảng 5 m.

- Quả bóng chỉ thị: Quả bóng chỉ thị phải có dạng hình cầu và được làm từ vật liệu không hấp phụ. Dung trọng quả bóng bằng khoảng  $(55 \pm 5)$  % dung trọng của hỗn hợp vữa thí nghiệm.

- Hệ thống thấu kính phóng đại: Hệ thống thấu kính phóng đại sẽ cho hình ảnh của quả bóng chỉ thị được tạo ra do nguồn sáng trên màn hình chỉ thị, đặt ở khoảng cách 5 m. Độ phóng đại của hệ thấu kính từ 90 lần đến 110 lần.



- Màn hình hiển thị: Màn hình hiển thị làm từ vật liệu cứng, kích thước khoảng 600 mm chiều cao và 250 mm chiều rộng.

- Khuôn: Khuôn hình trụ, chiều cao gấp đôi đường kính trong. Có 2 kích thước khuôn được sử dụng với chiều cao là 100 và 150 mm.

### 6.6.3 Cách tiến hành

Mẫu được lấy và trộn theo 6.2. Sau đó rót vữa vào khuôn. Gạt bề mặt mẫu cho phẳng tới mặt khuôn. Trong những trường hợp có sự co hoặc nở đặc biệt của vật liệu cần điều chỉnh chiều cao mẫu thí nghiệm tới  $\pm 6$  mm tương ứng với chiều cao khuôn. Đặt quả bóng chỉ thị vào tâm bề mặt của mỗi mẫu thí nghiệm. Định vị mỗi mẫu thí nghiệm giữa đèn chiếu và hệ thấu kính. Điều chỉnh vị trí của mẫu thí nghiệm theo chiều ngang để hình ảnh của quả bóng chỉ thị trên màn hình hiển thị được rõ nét. Bố trí lại màn hình hiển thị để hình ảnh của quả bóng chỉ thị rơi vào vạch số 0. Thời điểm này được ghi nhận là thời điểm bắt đầu quá trình thí nghiệm.

#### 6.6.3.1 Các phép đo thí nghiệm

Khi mẫu thí nghiệm đã đặt đúng vị trí, không di chuyển thiết bị cho tới khi quá trình thí nghiệm hoàn tất. Ghi lại sự dịch chuyển của quả bóng chỉ thị theo phản chiếu trên màn hình hiển thị, 5 min/lần trong 90 min đầu, 10 min/lần cho 1 h tiếp theo và sau đó là 20 min/lần cho tới khi hỗn hợp vữa trở nên cứng. Số đọc trên màn hình là số dương (+) khi chiều cao tăng và số âm (-) khi chiều cao giảm. Độ chính xác của phép đo là 2 mm theo các vạch chia đúng. Ghi thời điểm đọc chính xác tới 1 min.

GHI CHÚ: Thời gian hỗn hợp vữa trở nên cứng có thể lấy là thời gian kết thúc đông kết của vữa xác định theo phương pháp ASTM C953-10. Nếu cần, việc đo có thể được tiếp tục tiến hành sau khi mẫu đã cứng.

#### 6.6.3.2 Biểu thị kết quả

Sự thay đổi chiều cao của mẫu thí nghiệm được tính như sau:

$$\Delta H = \frac{I}{M \times H} \times 100\%$$

trong đó:  $\Delta H$ : thay đổi chiều cao, biểu diễn dưới dạng %, là số dương (+) khi tăng và số âm (-) khi giảm chiều cao;

I: số đọc trên màn hình hiển thị, mm;

H: chiều cao ban đầu của mẫu, mm;

M: tỷ số phóng đại của hệ thống gương.

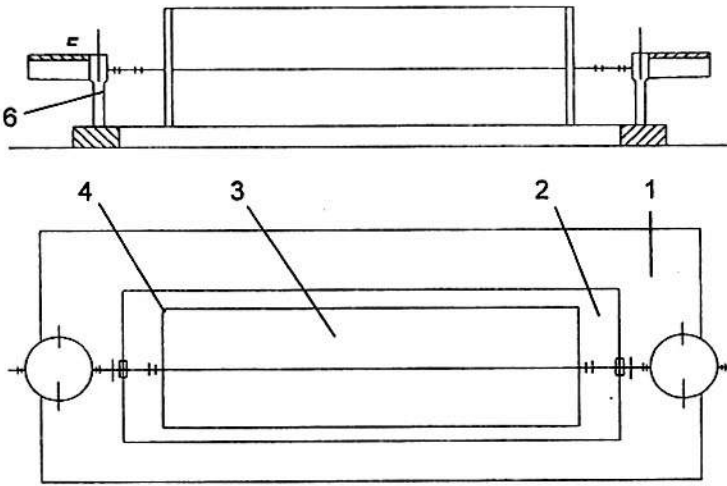
## 6.7 Xác định sự thay đổi chiều dài của mẫu vữa đóng rắn

### 6.7.1 Thiết bị, dụng cụ

- Đồng hồ đo biến dạng có độ chính xác 0,002 mm;

## TCVN 9204:2012

- Giá đo gồm: bản thép 10 x 200 x 600 mm có hàn 2 trụ thép để giữ đồng hồ đo;
- Tấm tôn dày 1 mm có gắn râu thép để liên kết vữa ở hai đầu mẫu thử;
- Khuôn 100 x 100 x 400 mm.



### CHÚ DẪN:

- 1 - Bản thép.
- 2 - Tấm đáy khuôn 100x100x400 mm.
- 3 - Mẫu thử 100x100x400 mm.
- 4 - Tấm tôn mỏng có gắn râu thép để liên kết với mẫu vữa.
- 5 - Đồng hồ đo.
- 6 - Trụ thép giữ đồng hồ.

Hình 2 – Sơ đồ thí nghiệm xác định sự thay đổi chiều dài mẫu vữa đã cứng

### 6.7.2 Chuẩn bị mẫu thử

- Đặt 2 tấm tôn mỏng áp sát mặt trong của 2 đầu khuôn có kích thước 100 x 100 x 400 mm.
- Dùng nilông mỏng phủ kín mặt trong khuôn.
- Rót vữa vào khuôn cho bằng mặt.
- Gấp nilông phủ kín mặt trên của mẫu và giữ không cho mẫu mất nước trong vòng 3 h.

### 6.7.3 Cách tiến hành

Đặt mẫu lên giá đo. Sau 3 h, nhẹ nhàng tháo dỡ 2 thành đứng và 2 đầu khuôn. Lắp và căn chỉnh cho đầu kim đồng hồ đo tiếp xúc trực tiếp vào chính giữa tấm tôn mỏng đặt ở 2 đầu mẫu. Giữ nguyên nilông phủ mẫu trong 14 ngày đầu. Mở nilông và để khô mặt trên của mẫu trong 14 ngày tiếp theo.

Trị số đầu tiên của đồng hồ được ghi vào sổ thí nghiệm ngay sau khi tháo thành và đầu khuôn.

Trong 6 h đầu, cứ 30 min ghi lại số đo của đồng hồ 1 lần, từ giờ thứ 7 đến 24, cứ 60 min ghi lại số đo của đồng hồ 1 lần, từ ngày thứ 2 đến ngày thứ 28, mỗi ngày ghi lại trị số đo của đồng hồ 1 lần vào giờ cố định.

### 6.7.4 Biểu thị kết quả

Biến dạng (co hoặc nở) của từng mẫu vữa không co tại thời điểm (t),  $\varepsilon_t$ , được tính theo công thức:

$$\varepsilon_t = \frac{\Delta l}{l}, \text{mm/m}$$

trong đó:  $l$ : chiều dài mẫu thử, m;

$\Delta l$ : khoảng chênh lệch chiều dài giữa lần đo ở thời điểm  $t$  so với ban đầu, mm.

Độ co, nở của vữa tại thời điểm  $t$  là trung bình cộng của phép thử 3 viên mẫu cùng tổ, tính chính xác tới 0,002 mm.

## 6.8 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo kết quả thí nghiệm cần thể hiện các thông tin sau:

- Đơn vị thí nghiệm, kiểm tra.
- Tên, nhãn vữa và đơn vị sản xuất.
- Số lượng và kích thước của mỗi loại mẫu vữa và ngày tháng đúc mẫu.
- Độ chảy tại thời điểm đúc mẫu và tỷ lệ nước trên chất khô.
- Nhiệt độ khi trộn và nhiệt độ bảo dưỡng.
- Sự co-nở (thay đổi chiều cao cột vữa) từ khi đúc tới thời điểm kết thúc đông kết.
- Sự co-nở (thay đổi chiều dài của mẫu vữa) ở các tuổi 1, 3, 7, 14 và 28 ngày.
- Cường độ nén của các viên mẫu ở tuổi 1, 3, 7 và 28 ngày.

## 7 Ghi nhãn, bao gói, vận chuyển và bảo quản

### 7.1 Ghi nhãn

Vữa xi măng không co được đóng bao hoặc chứa trong các xitéc chuyên dụng. Trên các xitéc, vỏ bao phải có nhãn ghi rõ các thông tin: tên sản phẩm, cơ sở sản xuất, tiêu chuẩn sản xuất, khối lượng bao/xitéc, loại và mác vữa, số lô, thời hạn sử dụng, hướng dẫn sử dụng.

### 7.2 Bao gói

**7.2.1** Bao vữa xi măng không co trộn sẵn được làm bằng vật liệu cách ẩm, bảo đảm bền không rách vỡ trong quá trình vận chuyển.

**7.2.2** Khối lượng tịnh của mỗi bao vữa xi măng không co là 25 kg, 50 kg hoặc khối lượng theo thoả thuận với khách hàng nhưng sai lệch khối lượng phải đảm bảo không quá 1%.

### 7.3 Vận chuyển

Vữa xi măng không co trộn sẵn được vận chuyển đến nơi sử dụng bằng mọi phương tiện đảm bảo che chắn, chống mưa và ẩm ướt.

## **7.4 Bảo quản**

**7.4.1** Vữa xi măng không co trộn sẵn được bảo quản trong các xitéc chuyên dụng. Bao vữa khô phải được bảo quản trong kho có tường bao và mái che. Các bao vữa được xếp trên những giá gỗ. Các hàng xếp cao không quá 15 bao, cách tường ít nhất 20 cm và riêng theo từng lô.

**7.4.2** Vữa xi măng không co trộn sẵn được bảo hành chất lượng 60 ngày kể từ ngày sản xuất.

---