

# GIỚI THIỆU TIÊU CHUẨN "CHẤT TẠO BỌT CHO BÊ TÔNG BỌT"

KS. Vũ Ngọc Quý, KS. Ninh Xuân Thắng

TT. Vật liệu hữu cơ và Hóa phẩm xây dựng, Viện VLXD

Nhân bài ngày 31/10/2013, chấp nhận đăng ngày 18/12/2013

## TÓM TẮT

Tiêu chuẩn về yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử của "Chất tạo bọt cho bê tông bọt" được xây dựng chủ yếu dựa trên cơ sở tiêu chuẩn ASTM C869M-11, ASTM C796M-12 và một số tiêu chuẩn quốc gia đã ban hành. Trong tiêu chuẩn yêu cầu kỹ thuật, chất lượng của chất tạo bọt được xác định thông qua 5 chỉ tiêu kỹ thuật của hỗn hợp bê tông bọt và bê tông bọt với các mức yêu cầu cụ thể.

Từ khóa: Bê tông bọt, chất tạo bọt.

## ABSTRACT

Standard specifications and test methods of "Foaming agents used in making preformed foam for cellular concrete" is mainly built on the basis ASTM C869M-11, ASTM C796M-12 and a few national standards. In the standard specifications, quality of the foaming agent is defined through five properties of foam concrete mixture and foam concrete with the specified quality requirements.

**Keywords:** Cellular concrete, foaming agents.

## 1. Mở đầu

Chất tạo bọt cho bê tông bọt được định nghĩa là những chất hoạt tính bề mặt, có khả năng tạo ra các bọt khí ổn định dưới tác động của lực phân tán bằng khí nén (hoặc khuấy trộn mạnh). Chất tạo bọt khi được trộn hợp với xi măng tạo ra bê tông bọt với nhiều ưu điểm như: khối lượng nhẹ, cách âm, cách nhiệt và tính lưu động cao. Vì vậy, ngoài việc dùng để sản xuất gạch block bê tông nhẹ thì còn được ứng dụng vào đồ mái, đồ tường nguyên khối để chống nóng ở vùng khí hậu nóng hoặc giữ nhiệt ở vùng có khí hậu lạnh.

Hiện nay trên thị trường có rất nhiều loại chất tạo bọt, tuy nhiên mỗi nhà sản xuất đều có các công bố riêng về thông số sản phẩm chất tạo bọt dẫn tới sự không đồng nhất trong kiểm soát chất lượng. Hiện tại, Việt Nam chưa có Tiêu chuẩn quốc gia cụ thể cho việc kiểm soát chất lượng của sản phẩm này. Do đó, để kiểm soát chất lượng sản phẩm cũng như bảo vệ quyền lợi cho người tiêu dùng, nhằm thúc đẩy sản xuất phát triển thì việc nghiên cứu xây dựng tiêu chuẩn TCVN cho chất tạo bọt cho bê tông bọt là hết sức cần thiết.

## 2. Nội dung tiêu chuẩn

Bản dự thảo về chất tạo bọt cho bê tông bọt gồm 2 tiêu chuẩn:

- TCVN ...:2014 *Chất tạo bọt cho bê tông bọt - Yêu cầu kỹ thuật*, được xây dựng trên cơ sở tiêu chuẩn ASTM C869M-11.

- TCVN ...:2014 *Chất tạo bọt cho bê tông bọt - Phương pháp thử*, được xây dựng trên cơ sở tiêu chuẩn ASTM C796M-12.

### 2.1. Yêu cầu kỹ thuật

Chất tạo bọt được đánh giá thông qua các chỉ tiêu kỹ thuật của hỗn hợp bê tông bọt và bê tông bọt và được quy định trong Bảng 1.

### 2.2. Phương pháp thử

Các thông số kỹ thuật của hỗn hợp bê tông bọt và bê tông bọt được xác định thông qua các phương pháp nêu trong Tiêu chuẩn phương pháp thử cho bê tông bọt.

#### 2.2.1. Xác định khối lượng thể tích

Khối lượng thể tích của bê tông bọt là chỉ tiêu đặc trưng cho sự khác nhau giữa bê tông nặng và bê tông nhẹ.

#### 2.2.1.1. Xác định khối lượng thể tích hỗn hợp sau bơm ( $D_0$ ):

Khối lượng thể tích của hỗn hợp sau bơm được tính bằng cách chia khối lượng thực của mẫu thử cho thể tích của thùng cân.

#### 2.2.1.2. Xác định khối lượng thể tích bê tông khô ( $D$ ):

Khối lượng thể tích khô ( $D$ ) của từng viên mẫu thử, tính bằng  $\text{kg/m}^3$ , được tính theo công thức sau:  $D = \frac{m_c}{V_c}$

trong đó:

$m_c$  là khối lượng viên mẫu thử, tính bằng kilogram (kg),  
 $V_c$  là thể tích của viên mẫu thử, tính bằng mét khối ( $\text{m}^3$ ).

Bảng 1. Các chỉ tiêu kỹ thuật

| Tên chỉ tiêu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Mức                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 1. Khối lượng thể tích, $\text{kg/m}^3$ , phải đáp ứng một trong hai yêu cầu sau:<br>- Khối lượng thể tích hỗn hợp sau bơm<br>- Khối lượng thể tích bê tông khô <sup>(A)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | $640 \pm 50$<br>$490 \pm 40$ |
| 2. Cường độ chịu nén ở tuổi 28 ngày, MPa, không nhỏ hơn                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1,4                          |
| 3. Cường độ chịu kéo khi bừa ở tuổi 28 ngày, MPa, không nhỏ hơn                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,17                         |
| 4. Độ hút nước, % thể tích, không lớn hơn                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 25                           |
| 5. Tồn thất khí sau khi bơm, % thể tích, không lớn hơn <sup>(B)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4,5                          |
| <p>CHÚ THÍCH:</p> <p>(A): Để so sánh, khối lượng thể tích khô tính toán của bê thử có thể được xác định bằng giả định rằng nước để thủy hóa bằng 20% khối lượng xi măng. Khối lượng thể tích sau khi sấy khô <math>D = \frac{m_x + 0,2m_x}{V_{\text{mê trộn}}}</math>, trong đó <math>m_x</math> là khối lượng xi măng và <math>V_{\text{mê trộn}}</math> là thể tích mê trộn. Dùng xi măng PC 40 (tỷ lệ nước trên xi măng bằng 0,58) và với 45kg xi măng, tổng khối lượng của mê trộn là <math>1,58 \times 45\text{kg} = 71,1\text{kg}</math>. Nếu khối lượng thể tích bê tông tươi sau khi bơm được xác định bằng <math>640\text{kg/m}^3</math>, thể tích mê trộn khi đó là <math>71,1/640 = 0,111\text{m}^3</math>. Khối lượng thể tích sau khi sấy khô được tính bằng <math>1,2 \times 45/0,111 = 486\text{kg/m}^3</math>.</p> <p>(B): Lượng khí mất khi bơm bao gồm cả khí bị cuốn vào trong quá trình trộn.</p> |                              |

### 2.2.2. Cường độ chịu nén ( $R_n$ )

Cường độ chịu nén là thông số đặc trưng cho tính chịu lực của bê tông bọt, thông qua đó có thể đánh giá được chất lượng của chất tạo bọt sử dụng trong bê tông bọt. Nếu cường độ chịu nén thấp thì bên trong của bê tông bọt có độ liên kết kém, có thể sự phân bố của bọt không đồng đều và dễ bị phá hủy dưới tác dụng của lực.



Hình ảnh viên mẫu sau khi tháo khuôn và lắp vào máy nén

Cường độ chịu nén ( $R_n$ ) của từng viên mẫu thử, tính bằng mega pascan (MPa), được tính theo công thức sau:

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

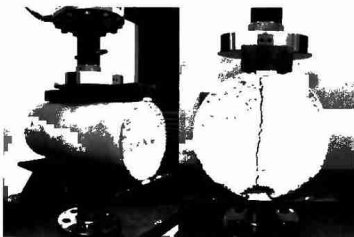
trong đó:

$F$  là tải trọng phá hoại viên mẫu thử, tính bằng niuton (N);

$A$  là diện tích chịu lực nén của viên mẫu thử, tính bằng milimét vuông ( $\text{mm}^2$ ).

### 2.2.3. Cường độ chịu kéo khi bừa ( $R_k$ )

Cường độ chịu kéo khi bừa của bê tông thể hiện khả năng chống chế vết nứt và ảnh hưởng đến các tính chất khác của bê tông như: độ cứng, khả năng bám dính với cốt thép, độ bền. Cường độ chịu kéo khi bừa còn liên quan đến ứng xử của bê tông dưới tác dụng của lực cắt.



Hình ảnh thử chịu kéo khi bừa của bê tông bọt

Cường độ chịu kéo khi bừa ( $R_k$ ) của từng viên mẫu thử, tính bằng mega pascal (MPa), được tính theo công thức sau:

$$R_k = \frac{2F}{\pi \times h \times d}$$

trong đó:

$F$  là tải trọng lớn nhất đo được tại thời điểm phá hủy, tính bằng niuton (N);

$h$  là chiều cao của viên mẫu thử, tính bằng milimét (mm);

$d$  là đường kính của viên mẫu thử, tính bằng milimét (mm).

#### 2.2.4. Độ hút nước (H)

Độ hút nước đặc trưng cho khả năng thẩm thấu nước của bê tông. Với các bê tông có sự phân bố bọt không đồng đều sẽ có sự hấp thụ nước cao dẫn tới sự thẩm thấu mạnh của nước vào bê tông làm giảm các tính chất của bê tông.

Độ hút nước (H) của từng viên mẫu thử, tính bằng % thể tích, được tính theo công thức sau:

$$H = \frac{V_N}{V_c} \times 100$$

trong đó:

$V_N$  là thể tích của nước mà viên mẫu thử đã hút, tính bằng mét khối ( $m^3$ );

$V_c$  là thể tích của viên mẫu thử, tính bằng mét khối ( $m^3$ ).

#### 2.2.5. Tổn thất khí sau khi bơm ( $A_m$ )

Tổn thất khí khi bơm của hỗn hợp bê tông bọt đặc trưng cho sự hao hụt thể tích của hỗn hợp bê tông sau quá trình bơm. Nếu sự tổn thất khí lớn chứng tỏ bọt không ổn định, độ bền của bọt kém nên khi trộn vào bê tông sẽ dễ gây phân tầng cũng như làm giảm tính chất của bê tông bọt khi đóng rắn.

Tổn thất khí sau khi bơm ( $A_m$ ) biểu thị bằng % thể tích với độ chính xác đến 1 %, được tính theo công thức sau:

$$A_m = 100 \times \left[ \frac{D_{12} - D_{11}}{D_{11}} \right]$$

trong đó:

$D_{11}$  là khối lượng thể tích hỗn hợp bê tông bọt trước khi bơm ( $kg/m^3$ );

$D_{12}$  là khối lượng thể tích hỗn hợp bê tông bọt sau khi bơm ( $kg/m^3$ ).

$D_R$  là khối lượng thể tích lý thuyết của hỗn hợp bê tông bọt ( $kg/m^3$ ).

### 3. Kết luận

Các chỉ tiêu kỹ thuật để đánh giá chất lượng của chất tạo bọt trong tiêu chuẩn *Yêu cầu kỹ thuật* đều gắn liền với thực tế sử dụng, qua đó có thể đánh giá được khả năng ứng dụng của sản phẩm và có thể kết luận sơ bộ về tính chất của bê tông bọt sau khi đông cứng và khả năng tương hợp đối với xi măng. Các phương pháp thử tương ứng hoàn toàn có thể thử nghiệm trong điều kiện thiết bị và môi trường ở Việt Nam. Do vậy, bộ tiêu chuẩn khi được ban hành sẽ giúp quản lý tốt hơn đối với thị trường chất tạo bọt cho bê tông bọt, góp phần định hướng cho các quá trình sản xuất, sử dụng, đồng thời hội nhập với tiêu chuẩn của khu vực và thế giới.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. TCVN 3118:1993, *Bê tông nặng - Phương pháp xác định cường độ nén*.
- [2]. TCVN 9029:2011, *Bê tông nhẹ - Gạch bê tông bọt, khí không chung áp - Yêu cầu kỹ thuật*.
- [3]. TCVN 2682:2009, *Xi măng poóc lăng - Yêu cầu kỹ thuật*.
- [4]. ASTM C150-07 *Standard Specification for Portland Cement*.
- [5]. ASTM C 495-12 *Standard Test Method for Compressive Strength of Lightweight Insulating Concrete*.
- [6]. ASTM C 496-11 *Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens*.
- [7]. ASTM C 796M-12, *Standard Test Method for Foaming Agents for Use in Producing Cellular Concrete Using Preformed Foam*.
- [8] ASTM C 869M-11, *Standard Specification for Foaming Agent Used in Making Preformed Foam for Cellular Concrete*.