

## NGHIÊN CỨU VỮA BƠM ỐNG GHEN SỬ DỤNG VẬT LIỆU TẠI CHỖ

Vũ Quốc Vương<sup>1</sup>, Đinh Xuân Anh<sup>(2)</sup>

**Tóm tắt:** Các loại vữa mác cao ngày càng được sử dụng nhiều trong lĩnh vực xây dựng. Bài viết này nghiên cứu vữa mác cao, dùng để bơm ống ghen sau khi căng cáp của kết cấu bê tông ứng suất trước. Vật liệu thiết kế cấp phối vữa là vật liệu tại chỗ. Thiết kế cấp phối vữa đảm bảo các chỉ tiêu cơ lý: độ lưu động; cường độ nén; chỉ tiêu co ngót và có thể bơm được vào ống ghen.

**Từ khoá:** Bơm vữa, độ lưu động, cường độ nén, ống ghen.

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngày nay các kết cấu bê tông ứng suất trước được sử dụng rất phổ biến trong các lĩnh vực xây dựng nói chung. Khi sử dụng các kết cấu bê tông ứng suất trước sẽ cần một loại vữa đặc biệt để bơm ống ghen sau khi căng cáp. Phần lớn vữa bơm ống ghen phải nhập từ nước ngoài hoặc các hãng nước ngoài sản xuất tại Việt Nam, giá thành rất đắt. Vì vậy việc nghiên cứu thiết kế cấp phối vữa bơm ống ghen sử dụng vật liệu tại chỗ vừa có ý nghĩa khoa học vừa có ý nghĩa kinh tế cao.

### 2. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THỰC NGHIỆM

Thiết kế cấp phối vữa lỏng mác thiết kế 60 MPa đảm bảo đầy đủ các chỉ tiêu cơ lý: độ lưu động, cường độ nén, chỉ tiêu co ngót và có thể bơm được vào ống ghen mà lại sử dụng vật liệu tại chỗ là một nghiên cứu có ý nghĩa về khoa học và thực tiễn.

#### 2.1. Nguyên vật liệu nghiên cứu

##### 2.1.1. Cát

Sử dụng cát vàng sông Lô, phơi khô, sàng loại bỏ các hạt có đường kính lớn hơn 2,5 mm. Cát có các chỉ tiêu tính chất vật lý như trong bảng 1:

**Bảng 1. Tính chất vật lý của cát sử dụng**

Tính chất	Khối lượng thể tích xộp (g/cm <sup>3</sup> )	Khối lượng riêng (g/cm <sup>3</sup> )	Mô đun độ lớn (mm)	Hàm lượng bụi - bùn - sét (%)
Cát	2,60	2,65	2,35	0,45
Tiêu chuẩn thí nghiệm	TCVN7572-6:2006	TCVN7572-4:2006	TCVN7572-2:2006	TCVN7572-8:2006

##### 2.1.2. Xi măng

Sử dụng xi măng Bút Sơn PCB40 với các chỉ tiêu cơ lý như trong bảng 2:

**Bảng 2. Tính chất của xi măng**

Tính chất	Khối lượng riêng (g/cm <sup>3</sup> )	Thời gian bắt đầu đông kết (phút)	Thời gian kết thúc đông kết (phút)	Cường độ nén (MPa) 28 ngày
XM PCB40	3,10	125	210	46,5
Tiêu chuẩn thí nghiệm	TCVN6260:2009	TCVN6017:2015	TCVN6017:2015	TCVN6016:2011

##### 2.1.3. Phụ gia

Sử dụng hai loại phụ gia là phụ gia siêu dẻo và phụ gia trương nở có các tính chất như trong bảng 3 và bảng 4.

<sup>1</sup> Bộ môn Vật liệu Xây dựng, Đại học Thủy Lợi

<sup>2</sup> Viện Đào tạo và Khoa học ứng dụng Miền Trung

**Bảng 3. Tính chất của phụ gia siêu dẻo Vmat SCC**

Tính chất	Độ mịn, sót qua sàng 0,3155 (%)	Độ ẩm (%)	Hàm lượng MgO (%)	Hàm lượng Clo (%)	pH
Vmat SCC	8	0,6	5	0,05	7+-1
Tiêu chuẩn thí nghiệm	TCVN4030:2003	TCVN8826:2011	TCVN8826:2011	ASTM C1218/1218M-99	

**Bảng 4. Tính chất của phụ gia trương nở Vmat EXP01**

Tính chất	Độ nở của hỗn hợp vữa (%)	Độ nở của vữa ở độ tuổi sau 28 ngày (%)
Vmat EXP01	>=0,1	0,1-0,3
Tiêu chuẩn thí nghiệm	TCVN8874:2012	TCVN8874:2012

**2.2. Kết quả thực nghiệm****2.2.1. Xác định độ lưu động của hỗn hợp vữa**

Thí nghiệm độ lưu động của hỗn hợp vữa bằng phương pháp bàn dãn theo phương pháp

thử TCVN3121:3-2003. Độ lưu động của hỗn hợp vữa lỏng được biểu thị bằng độ chảy bệt đường kính của bánh vữa trên bàn dãn như trong bảng 5.

**Bảng 5. Đường kính của vữa trên bàn dãn (TCVN 3121:2003)**

N/CKD	0,320	0,315	0,310	0,305	0,300	0,295	0,290	0,285	0,280
Độ chảy bệt (cm)	30,9	30,6	30	29,4	29	28,5	28	27,3	27,5

**2.2.2. Xác định cường độ của vữa**

Mẫu vữa được đúc trong khuôn (4 x 4 x 16) cm.

Cường độ 3 ngày tuổi, 28 ngày tuổi được trình bày trong bảng 6.

**Bảng 6. Cường độ nén vữa 3 ngày tuổi và 28 ngày tuổi (TCVN 3121:2003)**

N/CKD	0,320	0,315	0,310	0,305	0,300	0,295	0,290	0,285	0,280
R <sub>3</sub> (MPa)	41	43	45	48	50	52	56	58	60
R <sub>28</sub> (MPa)	58,5	61,3	63,4	65,5	68	76,4	77	79	80,5

**2.2.3. Xác định cấp phối tối ưu và thí nghiệm co ngót**

Từ số liệu ở bảng 5 và 6 xác định được quan

hệ giữa cường độ và độ lưu động của vữa ta chọn được cấp phối hợp lý như trong bảng 7:

**Bảng 7. Cấp phối hợp lý và tính chất kỹ thuật của nó**

N/CKD	Độ chảy (cm)	Cường độ nén R <sub>3</sub> (MPa)	Cường độ nén R <sub>28</sub> (MPa)
0,315	30,6	43	61,3

Với tỷ lệ N/CKD là 0,315 độ chảy xòe đạt được 30,6 cm, cường độ nén ở 3 ngày tuổi đạt 43 MPa, cường độ nén ở 28 ngày tuổi đạt 61,3 MPa, như vậy vữa có tỷ lệ N/CKD là 0,315 đáp ứng

được khả năng bơm ống ghe và đạt mức 60 MPa. Do vữa có hàm lượng bột mịn lớn nên mặc dù dung phụ gia trương nở nhưng vẫn phải tiến hành đúc mẫu thí nghiệm co ngót của cấp phối được lựa chọn:

**Bảng 8. Thí nghiệm độ co ngót mẫu vữa (TCVN 3121:2003)**

N/CKD Tuổi	1 ngày (mm)	3 ngày (mm)	7 ngày (mm)	14 ngày (mm)	28 ngày (mm)
0,315	0,31	0,305	0,28	0,22	0,195

Với kết quả đo co ngót ở 1, 3, 7, 14, 28 ngày tuổi, kết quả cho thấy biên độ dao động co ngót không đáng kể so với chiều dài mẫu, vữa đảm bảo không co ngót.

### III. KẾT LUẬN

Qua kết quả nghiên cứu lựa chọn được XM Bút Sơn PCB40, chọn được tỷ lệ N/CKD là 0,315,

cát có mô đun độ lớn 2,35 và hai loại phụ gia để chế tạo ra vữa chống co ngót mác cao có thể bơm vào ống ghen. Với nguồn nguyên liệu sẵn có hoàn toàn có thể thiết kế, sản xuất được vữa chống co ngót mác cao M60 để bơm ống ghen. Với kết quả thí nghiệm đã chế tạo được vữa chống co ngót có cường độ nén 28 ngày tuổi đạt mác 60 MPa.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- TCVN7572:2006; *Cốt liệu cho bê tông và vữa - Phương pháp thử*  
TCVN6016:2011; *Xi măng-Phương pháp thử - Xác định cường độ*  
TCVN6017:2015; *Xi măng-Phương pháp xác định thời gian đông kết và độ ổn định thể tích*  
TCVN6260:2009; *Xi măng Pooclang hỗn hợp - Yêu cầu kỹ thuật*  
TCVN8874:2012; *Phương pháp thử - Xác định độ nở hãm của vữa xi măng*  
TCVN8826:2011; *Phụ gia hóa học cho bê tông*  
TCVN4030:2003; *Xi măng, Phương pháp xác định độ mịn*  
ASTM C1218/1218M-99; *Water - Soluble Chloride in Mortar and Concrete*  
TCVN 4314:2003; *Vữa xây dựng - Yêu cầu kỹ thuật, Hà Nội 2003*  
TCVN 3121:2003; *Vữa xây dựng - Phương pháp thử, Hà Nội 2003*  
TS. Trần Bá Việt: *So sánh ảnh hưởng của một số loại phụ gia siêu dẻo đến tính chất của vữa chảy mác cao*, Viện khoa học Công nghệ xây dựng (2008)

### Abstract:

### RESEARCH OF PUMPING MORTAR FOR CABLE DUCTS

*This article studies on designing high- grade mortar to be used for pumping into ducts after stretching the cable of prestressed concrete. Local materials are used for this mortar. Designing this mortar mixture ensure the physical and mechanical criterias of mortar such as: fluidity, compressive strength, shrinkage and capability for pumping into the ducts.*

**Keywords:** Pumping mortar, local material, fluidity, compressive strength, cable ducts

---

*BBT nhận bài: 20/9/2016*

*Phản biện xong: 03/10/2016*