

# MỤC LỤC

I. CƠ SỞ LẬP ĐỀ CƯƠNG THÍ NGHIỆM:	3
I.1. Căn cứ pháp lý:	3
I.2. Các quy trình, quy phạm áp dụng:	3
II. CÔNG TÁC THÍ NGHIỆM	6
II.1. Cốt liệu cho bê tông và vữa (TCVN 7572-1:2006)	6
II.1.1. Lấy mẫu	6
II.1.2. Thí nghiệm thành phần hạt (TCVN 7572-2:2006)	8
II.1.3. Xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước (TCVN 7572-4:2006)	10
II.1.4. Xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước của đá gốc và hạt cốt liệu lớn (TCVN 7572 - 5:2006)	12
II.1.5. Xác định khối lượng thể tích xốp và độ hồng (TCVN 7572-6:2006)	13
II.1.6. Xác định hàm lượng bùn, bụi, sét trong cốt liệu và hàm lượng sét cục trong cốt liệu nhỏ (TCVN 7572 - 8:2006)	14
II.1.7. Xác định tạp chất hữu cơ (TCVN 7572-9:2006)	15
II.1.8. Xác định cường độ và hệ số hóa mềm của đá gốc (TCVN 7572-10:2006)	17
II.1.9. Xác định độ nén đập và hệ số hóa mềm của cốt liệu lớn (TCVN 7572-11:2006)	19
II.1.10. Xác định độ hao mòn khi va đập của cốt liệu lớn trong máy Los Angeles (TCVN 7572-12:2006)	21
II.1.11. Xác định hàm lượng hạt trôi dạt trong cốt liệu lớn (TCVN 7572-12:2006)	22
II.2. Xi măng	24
II.2.1. Lấy mẫu (TCVN 4787 : 2009)	24
II.2.2. Xác định độ bền (TCVN 6016 : 2011)	25
II.2.3. Xác định thời gian đông kết và độ ổn định (TCVN 6017 : 1995)	26
II.2.4. Xi măng- Xác định độ mịn (TCVN 4030 : 2003)	27
II.3. Vữa	28
II.3.1. Thí nghiệm cường độ vữa (TCVN 3121-11:2003)	29
II.3.2. Hướng dẫn thiết kế cấp phối vữa xây	29
II.3.3. Vữa bơm ống gen	30
II.4. Bê tông nặng	31
II.4.1. Thiết kế cấp phối thành phần bê tông	31
II.4.2. Thí nghiệm cường độ bê tông (TCVN 3118 : 1993)	33
II.4.3. Xác định thời gian đông kết của bê tông (TCVN 9338 : 2012)	33
II.4.4. Thử độ chống thấm nước của bê tông (TCVN 3116 : 1993)	35
II.5. Thí nghiệm thép (TCVN 197:2002; TCVN 198:2008; TCVN 1651-1:2008; TCVN 1651-2:2008)	36
1. Lấy mẫu	36
2. Thiết bị thí nghiệm	36
3. Cách thực hiện	36
4. Tính toán kết quả	36
II.6. Thí nghiệm dung dịch bentonite (TCVN 9395:2012)	36
II.6.1. Tỷ trọng của dung dịch bentonite (tỷ trọng kế hoặc bomme kế)	37
II.6.2. Đo độ nhớt (phễu tiêu chuẩn)	37
II.6.1. Đo hàm lượng cát	37

II.6.3. Đo PH của dung dịch (giấy quì tím) .....	38
II.7. Bê tông nhựa .....	38
II.7.1. Thiết kế bê tông nhựa .....	38
II.7.2. Thí nghiệm xác định độ ổn định, độ dẻo Marshall .....	38
II.7.3. Thí nghiệm hàm lượng nhựa bằng phương pháp chiết sử dụng máy quay li tâm .....	38
II.7.4. Thí nghiệm thành phần hạt bê tông nhựa .....	38
II.7.5. Thí nghiệm xác định tỉ trọng lớn nhất, khối lượng riêng của bê tông nhựa ở trạng thái rời .....	38
II.7.6. Thí nghiệm xác định tỉ trọng khối, khối lượng thể tích của bê tông nhựa đã đầm nén .....	38
II.7.7. Thí nghiệm xác định độ rỗng dư.....	38
II.7.8. Thí nghiệm xác định độ rỗng cốt liệu .....	38
II.7.9. Thí nghiệm xác định độ rỗng lấp đầy nhựa .....	38
II.7.10. Thí nghiệm xác định độ ổn định còn lại của bê tông nhựa .....	38
II.7.11. Nghiệm thu mặt đường bê tông nhựa .....	39
III. GIAO NỘP HỒ SƠ .....	40
IV. TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN .....	41
V. PHỤ LỤC .....	
- PHỤ LỤC 01: ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT .....	
- PHỤ LỤC 02: BIỂU MẪU GHI CHÉP SỐ LIỆU .....	
- PHỤ LỤC 03: BIỂU BÁO CÁO KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM .....	
- PHỤ LỤC 04: CÁC CHỨNG CHỈ NHÂN SỰ.....	

# ĐỀ CƯƠNG THÍ NGHIỆM VẬT LIỆU XÂY DỰNG

**Dự án :**

**Gói thầu :**

## I. CƠ SỞ LẬP ĐỀ CƯƠNG THÍ

### NGHIỆM: I.1. Căn cứ pháp lý:

- Căn cứ Hồ sơ Thiết kế kỹ thuật dự án Cầu Bạch Đằng, đường dẫn và nút giao cuối tuyến theo hình thức BOT.
- Căn cứ Hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công và Chỉ dẫn kỹ thuật dự án, Mục 07100 “Bê tông và kết cấu bê tông”; 07410 “Cọc bê tông khoan nhồi”, mục 3.5 “Bentonite và vữa bentonite”; 07300 “Cốt thép thường”.
- Căn cứ vào các tiêu chuẩn thí nghiệm hiện hành;
- Căn cứ vào công văn số 166/VPTVGS-LD ngày 27 tháng 8 năm 2015 của Văn phòng Tư vấn giám sát về việc ban hành các chỉ tiêu thí nghiệm Vật liệu nguồn và tần suất – Dự án Cầu Bạch Đằng, đường dẫn và nút giao cuối tuyến;

### I.2. Các quy trình, quy phạm áp dụng:

STT	Tên quy chuẩn, tiêu chuẩn	Ký hiệu
<b>1</b>	<b>Vật liệu kim loại</b>	
1.1	Thử kéo ở nhiệt độ thường	TCVN 197:2002
1.2	Thử uốn	TCVN 198:2008
1.3	Thép thanh tròn trơn – Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 1651-1:2008
1.4	Thép thanh vằn – Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 1651-2:2008
<b>2</b>	<b>Cốt liệu cho bê tông và vữa</b>	
2.1	Cốt liệu cho bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 7570:2006
2.2	Lấy mẫu	TCVN 7572-1 : 2006
2.3	Thành phần hạt	TCVN 7572-2 : 2006
2.4	KLR, KLTT & độ hút nước	TCVN 7572-4 : 2006
2.5	KLR, KLTT & độ hút nước của đá gốc và hạt cốt liệu lớn	TCVN 7572-5 : 2006
2.6	Hàm lượng bụi, bùn, sét	TCVN 7572-8 : 2006
2.7	Tạp chất hữu cơ	TCVN 7572-9 : 2006

2.8	Cường độ và hệ số hóa mềm của đá gốc	TCVN 7572-10 : 2006
2.9	Nén đập và hệ số hóa mềm của cốt liệu lớn	TCVN 7572-11 : 2006
2.10	Xác định độ hao mòn khi va đập của cốt liệu lớn trong máy Los-Angeles	TCVN 7572-12 : 2006
2.11	Xác định hàm lượng hạt thoi dẹt trong cốt liệu lớn	TCVN 7572-13 : 2006
<b>3</b>	<b>Xi măng</b>	
3.1	Phương pháp lấy mẫu	TCVN 4787 : 2009
3.2	Xi măng Poóc lăng PC40 – Phương pháp xác định độ nghiền mịn	TCVN 4030 : 2003
3.3	Xi măng Poóc lăng loại II (Bền sun phát thường) – Phương pháp xác định độ nghiền mịn	ASTM C204, TCVN 4030:2003
3.4	Xi măng Poóc lăng PC40 - Phương pháp xác định độ bền	TCVN 6016 : 2011
3.5	Xi măng Poóc lăng loại II (Bền sun phát thường) – Phương pháp xác định độ bền	ASTM C109
3.6	Xi măng Poóc lăng PC40 – Phương pháp xác định thời gian đông kết, độ dẻo tiêu chuẩn và độ ổn định	TCVN 6017 : 1995
3.7	Xi măng Poóc lăng loại II (Bền sun phát thường) – Phương pháp xác định thời gian đông kết và độ dẻo tiêu chuẩn	ASTM C191
3.8	Xi măng Poóc lăng PC40 – Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 2682 : 2009
3.9	Xi măng Poóc lăng loại II (Bền sun phát thường) – Yêu cầu kỹ thuật	ASTM C150
3.10	Xi măng Poóc lăng loại II (Bền sun phát thường) – Phương pháp xác định khối lượng riêng	ASTM C188
<b>4</b>	<b>Vữa</b>	
4.1	Xác định cường độ uốn và nén	TCVN 3121 : 2003
4.2	Hướng dẫn thiết kế thành phần vữa xây	
4.3	Hướng dẫn thiết kế thành phần vữa bơm ống gen	
<b>5</b>	<b>Bê tông nặng</b>	
5.1	Xác định cường độ nén	TCVN 3118 : 2003

5.2	Hướng dẫn thiết kế thành phần bê tông	
5.3	Độ sụt của hỗn hợp bê tông	TCVN 3106 : 1993
5.4	Hàm lượng bọt khí vữa bê tông	TCVN 3111 : 1993
5.5	Khối lượng thể tích của hỗn hợp	TCVN 3108 : 1993
5.6	Xác định cấp chống thấm cho bê tông	TCVN 3116 : 2003
5.7	Kiểm tra nhiệt độ	Đo bằng nhiệt kế
<b>6</b>	<b>Dung dịch Bentonite</b>	
6.1	Tỷ trọng	Tỷ trọng kế hoặc Bomê kế
6.2	Độ nhớt	Phễu 500/700 cc
6.3	Hàm lượng cát	
6.4	Độ PH	Giấy qui tím
<b>7</b>	<b>Bê tông nhựa</b>	
7.1	Thiết kế bê tông nhựa	TCVN 8820:2011
7.2	Thí nghiệm xác định độ ổn định, độ dẻo Marshall	TCVN 8860-1:2011
7.3	Thí nghiệm hàm lượng nhựa bằng phương pháp chiết sử dụng máy quay li tâm	TCVN 8860-2:2011
7.4	Thí nghiệm thành phần hạt bê tông nhựa	TCVN 8860-3:2011
7.5	Thí nghiệm xác định tỉ trọng lớn nhất, khối lượng riêng của bê tông nhựa ở trạng thái rời	TCVN 8860-4:2011
7.6	Thí nghiệm xác định tỉ trọng khối, khối lượng thể tích của bê tông nhựa đã đầm nén	TCVN 8860-5:2011
7.7	Thí nghiệm xác định độ rỗng dư	TCVN 8860-9:2011
7.8	Thí nghiệm xác định độ rỗng cốt liệu	TCVN 8860-10:2011
7.9	Thí nghiệm xác định độ rỗng lấp đầy nhựa	TCVN 8860-11:2011
7.10	Thí nghiệm xác định độ ổn định còn lại của bê tông nhựa	TCVN 8860-12:2011
7.11	Nghiệm thu mặt đường bê tông nhựa	

7.11.1	Thí nghiệm độ bằng phẳng	TCVN 8864:2011
7.11.2	Thí nghiệm độ nhám	TCVN 8866:2011
7.11.3	Thí nghiệm độ chặt lu lèn	TCVN 8860-8:2011

## **II. CÔNG TÁC THÍ NGHIỆM**

### **II.1. Cốt liệu cho bê tông và vữa (TCVN 7572-1:2006)**

#### **II.1.1. Lấy mẫu**

##### 1. Phạm vi áp dụng

Quy định phương pháp lấy mẫu cốt liệu nhỏ và lớn nhằm để xác định các đặc tính kỹ thuật của cốt liệu dùng chế tạo bê tông và vữa xây dựng.

##### 2. Tài liệu viện dẫn

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

TCVN 7572-3 : 2006: Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử

##### 3. Quy định chung

Mẫu vật liệu được lấy theo đại diện theo từng loại từng mỏ sao cho đảm bảo đặc tính tự nhiên của vật liệu và đại diện cho khối lượng vật liệu cần thử.

- Khối lượng vật liệu phải do một cơ sở hoặc (mỏ) sản xuất hoặc được lấy tại tập kết ở công trình.

- Khối lượng vật liệu nhỏ (cát) được lấy thí nghiệm không lớn hơn 500T hoặc khoảng 350m<sup>3</sup>.

- Khối lượng vật liệu lớn (đá) được lấy thí nghiệm không lớn hơn 300T hoặc khoảng 200m<sup>3</sup>.

- Mẫu vật liệu sau khi được lấy để thí nghiệm phải được bảo quản ở nhiệt độ quy định trước khi thí nghiệm.

##### 4. Dụng cụ và thiết bị thí nghiệm:

- Cân kỹ thuật
- Dụng cụ xúc lấy mẫu: Bay, xẻng;
- Tủ sấy;
- Các dụng cụ thông thường khác;
- Thiết bị chia mẫu: khay tôn hoặc khay nhôm, mẫu được thí nghiệm theo phương pháp chia tư.

##### 5. Lấy mẫu thí nghiệm

###### 5.1 Cốt liệu nhỏ (cát)

Mẫu thử được lấy tại bãi tập kết hoặc (mỏ); mẫu được lấy từ nhiều điểm khác nhau theo chiều cao đồng vật liệu và lấy từ đỉnh xuống tới chân, sao cho mẫu lấy ra đại diện cho khối lượng cần thí nghiệm.

Mỗi loại vật liệu lấy từ 01 đến 02 mẫu để thí nghiệm khối lượng mẫu khoảng 50kg.

Khối lượng mẫu thí nghiệm cho từng chỉ tiêu được quy định trong (Bảng 1).

**Bảng 1 - Khối lượng mẫu cần thiết để xác định từng phép thử**

Tên phép thử	Khối lượng một mẫu thí nghiệm (Kg)
1. Xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước	0,03
2. Xác định khối lượng thể tích xốp và độ hồng	Từ 5 đến 10 (tùy theo hàm lượng sỏi chứa trong cát)
3. Xác định độ ẩm	1
4. Xác định thành phần hạt	2
5. Xác định hàm lượng bùn, bụi, sét	0,5
6. Xác định tạp chất hữu cơ	0,25

### 5.2 Cốt liệu lớn (đá)

Mẫu thử được lấy tại bãi tập kết hoặc (mỏ) mẫu được lấy từ nhiều điểm khác nhau theo chiều cao đồng vật liệu và lấy từ đỉnh xuống tới chân, sao cho mẫu lấy ra đại diện cho khối lượng cần thí nghiệm.

Mỗi loại đá lấy từ 01 mẫu để thí nghiệm khối lượng mẫu khoảng 50kg.

Nếu vật liệu được chứa trong các hộc chứa thì mẫu thí nghiệm được lấy ở lớp trên mặt và lớp dưới đáy hộc chứa. Lớp dưới đáy lấy bằng cách mở cửa đáy hộc chứa cho vật liệu rơi ra.

**Bảng 2 - Khối lượng mẫu cần thiết để xác định từng phép thử**

Kích thước lớn nhất của hạt cốt liệu, mm	Khối lượng mẫu thí nghiệm (kg)
10	2,5
20	5,0
25	5,0

**Bảng 3 - Khối lượng nhỏ nhất của mẫu thử để xác định tính chất của cốt liệu lớn**

Tên phép thử	Khối lượng nhỏ nhất của mẫu cốt liệu lớn cần thiết để thử tùy theo cỡ hạt, kg			
	Từ 5 mm đến 10 mm	Từ 10mm đến 20 mm		
1. Xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước	0,5	1,0		
2. Xác định khối lượng thể tích xốp và độ hồng	6,5	15,5		
3. Xác định thành phần cỡ hạt	5,0	5,0		
4. Xác định hàm lượng bùn, bụi, sét	0,25	1,0		
5. Xác định hàm lượng hạt thoi dẹt	10,0	10,0		

6. Xác định độ ẩm	1,0	2,0			
7. Xác định độ nén đập trong xi lanh					
Đường kính 75 mm	0,8	0,8			
Đường kính 150 mm	6,0	6,0			
8. Độ hao mòn khi va đập trong máy Los Angeles	10,0	10,0			
<b>CHÚ THÍCH 1</b> Đá dăm thuộc cỡ hạt có dấu cộng (+) trước khi đem thử phải đập vỡ để					

đạt cỡ hạt nhỏ hơn liền kề trong Bảng 3, sau đó lấy khối lượng mẫu bằng khối lượng mẫu của cỡ hạt mới nhận được.

**CHÚ THÍCH 2** Để tiến hành một số phép thử đá dăm hoặc sỏi, khối lượng mẫu cần thiết lấy bằng tổng khối lượng các mẫu cho từng phép thử.

Mỗi loại mẫu thí nghiệm sau khi lấy xong phải được lập thành biên bản lấy mẫu có đầy đủ các nội dung sau:

- Tên và địa chỉ của tổ chức lấy mẫu;
- Nơi lấy mẫu và nơi mẫu được gửi đến;
- Loại vật liệu;
- Khối lượng, số lượng mẫu;
- Các điều kiện hoặc các điểm lưu ý khi lấy mẫu;
- Người lấy mẫu;
- Các tiêu chuẩn, phép thử yêu cầu thí nghiệm.

### II.1.2. Thí nghiệm thành phần hạt (TCVN 7572-2:2006)

#### 1. Phạm vi áp dụng

Thành phần hạt được thí nghiệm theo phương pháp sàng để xác định thành phần của cốt liệu nhỏ (cát), cốt liệu lớn (đá) và xác định môđun độ lớn của cốt liệu nhỏ (cát).

- Lấy mẫu theo TCVN 7572-1 : 2006 .

#### 2. Thiết bị thí nghiệm

- Cân kỹ thuật;
- Bộ sàng đá kích thước mắt sàng 5 mm; 10 mm; 20 mm; 25 mm và bộ sàng cát kích thước mắt sàng 140 µm; 315 µm; 630 µm; 1,25 mm; 2,5mm; 5mm; 10mm theo

(Bảng 1)

- Tủ sấy;
- Các dụng cụ thông thường khác;

**Bảng 1 - Kích thước lỗ sàng tiêu chuẩn dùng để xác định thành phần hạt của cốt liệu**

Kích thước lỗ sàng											
Cốt liệu nhỏ (cát)							Cốt liệu lớn (đá)				
140 µm	315 µm	630 µm	1,25 mm	2,5 mm	5 mm	10 mm	5 mm	10 mm	20 mm	25 mm	



*Chú thích Có thể sử dụng thêm các sàng có kích thước nằm giữa các kích thước đã nêu trong bảng.*

### 3. Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử

Lấy mẫu cốt liệu theo TCVN 7572-1 : 2006. Trước khi đem thử, mẫu được sấy đến khối lượng không đổi và để nguội đến nhiệt độ phòng thí nghiệm.

### 4. Tiến thí nghiệm

#### 4.1. Cốt liệu nhỏ

4.1.1. Dùng phương pháp chia tư lấy 2 phần đối đỉnh cho đến khi lấy được khoảng 2000g (m<sub>o</sub>) cốt liệu

4.1.2. Xếp chồng từ trên xuống dưới bộ sàng tiêu chuẩn theo thứ tự kích thước mắt sàng từ lớn đến nhỏ như sau: 10mm; 5mm; 2,5 mm; 1,25 mm; 630 μm; 315 μm; 140 μm và đáy sàng. Có thể dùng máy sàng hoặc lắc bằng tay.

4.1.3. Cân lượng sót trên từng sàng, chính xác đến 1g.

#### 4.2 Cốt liệu lớn

4.2.1. Dùng phương pháp chia tư lấy 2 phần đối đỉnh cho đến khi được một lượng mẫu thử với khối lượng phù hợp kích thước lớn nhất của hạt cốt liệu nêu trong (Bảng 2).

### **Bảng 2 - Khối lượng mẫu thử tùy thuộc vào kích thước lớn nhất của hạt cốt liệu**

Kích thước lớn nhất của hạt cốt liệu (Dmax) mm	Khối lượng mẫu, không nhỏ hơn kg
10	2,5
20	5
25	5

*Chú thích Dmax kích thước danh nghĩa tính theo kích thước mắt sàng nhỏ nhất mà không ít hơn 90% khối lượng hạt cốt liệu lọt qua.*

4.2.2. Xếp chồng từ trên xuống dưới bộ sàng tiêu chuẩn theo thứ tự kích thước mắt sàng từ lớn đến nhỏ như sau: 25 mm; 20 mm; 10 mm; 5 mm và đáy sàng.

4.2.3. Đổ dần cốt liệu đã cân theo (Bảng 2) vào sàng trên cùng và tiến hành sàng, chiều dày lớp vật liệu đổ vào mỗi sàng không được vượt quá kích thước của hạt lớn nhất trong sàng. Có thể dùng máy sàng hoặc lắc bằng tay.

4.2.4. Cân lượng sót trên từng sàng, chính xác đến 1g.

### 5. Tính toán kết quả

### 6. Báo cáo kết quả thí nghiệm

Báo cáo kết quả thí nghiệm gồm các thông tin sau:

- Loại và nguồn gốc vật liệu;
- Tên công trình;

- Vị trí lấy mẫu;
- Ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm;
- Bộ sàng thử cốt liệu;
- Lượng sót trên từng sàng, tính theo phần trăm khối lượng;
- Lượng sót tích lũy trên từng sàng, tính theo phần trăm khối lượng;
- Đối với cốt liệu nhỏ (cát): phần trăm lượng hạt lớn hơn 5mm, phần trăm lượng hạt nhỏ hơn 0,15 mm, môđun độ lớn;
- Đối với cốt liệu lớn (đá): cỡ hạt lớn nhất;
- Tiêu chuẩn thí nghiệm;
- Tên người thí nghiệm và đơn vị thí nghiệm.

### **II.1.3. Xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước (TCVN 7572-4:2006)**

#### **1. Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp thí nghiệm xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước của cốt liệu có kích thước không lớn hơn 40mm, dùng chế tạo bê tông và vữa. Khi cốt liệu lớn có kích thước hạt lớn hơn 40 mm áp dụng TCVN 7572-5 : 2006.

- Lấy mẫu theo TCVN 7572-1:2006 .
- Thí nghiệm xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước của đá gốc và hạt cốt liệu lớn theo TCVN 7572-5:2006

#### **2. Thiết bị, dụng cụ thí nghiệm**

- Cân kỹ thuật;
- Tủ sấy;
- Bình dung tích từ 1,05 lít đến 1,5 lít có tấm nắp đậy bằng thủy tinh;
- Thùng ngâm mẫu;
- Khăn thấm nước mềm;
- khay chứa bằng vật liệu không hút nước;
- Côn thử độ sụt của cốt liệu;
- Phễu chứa dùng để rót cốt liệu vào côn;
- Que chọc kim loại;
- Bình hút ẩm;
- Sàng có kích thước mắt sàng 5 mm và 140  $\mu$ m;

#### **3. Lấy mẫu, chuẩn bị mẫu thử**

Mẫu thử được lấy và chia mẫu theo TCVN 7572-1:2006 để đạt khối lượng cần thiết cho phép thử.

Lấy khoảng 1kg cốt liệu lớn đã sàng loại bỏ cỡ hạt nhỏ hơn 5mm.

Lấy khoảng 0,5kg cốt liệu nhỏ đã sàng bỏ loại cỡ hạt lớn hơn 5mm và gạn rửa loại bỏ cỡ hạt nhỏ hơn  $140\mu\text{m}$ .

Mỗi loại cốt liệu chuẩn bị 2 mẫu để thử song song.

#### 4. Tiến hành thí nghiệm

4.1. Các mẫu vật liệu sau khi lấy được ngâm trong các thùng ngâm mẫu trong 24 giờ  $\pm$  4 giờ ở nhiệt độ yêu cầu. Trong thời gian đầu ngâm mẫu, cứ khoảng từ 1 giờ đến 2 giờ khuấy nhẹ cốt liệu một lần để loại bọt khí bám trên bề mặt hạt cốt liệu.

4.2. Làm khô bề mặt mẫu (đưa cốt liệu về trạng thái bão hoà nước, khô bề mặt).

+ Đối với cốt liệu lớn (đá): Vớt mẫu khỏi thùng ngâm, dùng khăn lau khô nước đọng trên bề mặt hạt cốt liệu.

+ Đối với cốt liệu nhỏ (cát): Nhẹ nhàng gạn nước ra khỏi thùng ngâm mẫu hoặc đổ mẫu vào sàng  $140\mu\text{m}$ . Rải cốt liệu nhỏ lên khay thành một lớp mỏng và để cốt liệu khô tự nhiên ngoài không khí, không để trực tiếp dưới ánh nắng mặt trời. Có thể đặt khay mẫu dưới quạt nhẹ hoặc dùng máy sấy cầm tay sấy nhẹ.

4.3. Ngay sau khi làm khô bề mặt mẫu, tiến hành cân mẫu và ghi giá trị khối lượng ( $m_1$ ). Từ từ đổ mẫu vào bình thử. Đổ thêm nước, xoay và lắc đều bình để bọt khí không còn đọng lại. Đổ tiếp nước đầy bình. Đặt nhẹ tấm kính lên miệng bình đảm bảo không còn bọt khí đọng lại ở bề mặt tiếp giáp giữa nước trong bình và tấm kính.

4.4. Dùng khăn lau khô bề mặt ngoài của bình thử và cân bình + mẫu + nước + tấm kính, ghi lại khối lượng ( $m_2$ ).

4.5. Đổ nước và mẫu trong bình qua sàng  $140\mu\text{m}$  đối với cốt liệu nhỏ và qua sàng 5mm đối với cốt liệu lớn. Tráng sạch bình đến khi không còn mẫu đọng lại. Đổ đầy nước vào bình, lặp lại thao tác đặt tấm kính lên trên miệng như điều 4.3, lau khô mặt ngoài bình thử. Cân và ghi lại khối lượng bình + nước + tấm kính ( $m_3$ ).

4.6. Sấy mẫu thử đọng lại trên sàng đến khối lượng không đổi.

4.7. Để nguội mẫu sau đó cân và ghi khối lượng mẫu ( $m_4$ ).

#### 5. Tính toán kết quả

#### 6. Báo cáo kết quả thí nghiệm

Báo cáo thí nghiệm gồm các thông tin sau:

- Loại và nguồn gốc cốt liệu;
- Tên công trình;
- Vị trí lấy mẫu;
- Ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm;

- Tiêu chuẩn thí nghiệm;
- Khối lượng mẫu qua các bước thử ( $m_1$ ,  $m_2$ ,  $m_3$  và  $m_4$ );
- Kết quả thí nghiệm;
- Tên người thí nghiệm và cơ sở thí nghiệm.

#### **II.1.4. Xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước của đá gốc và hạt cốt liệu lớn (TCVN 7572-5:2006)**

##### 1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước của đá gốc và các hạt cốt liệu lớn đặc chắc, có kích thước lớn hơn 40 mm.

Lấy mẫu theo TCVN 7572-1:2006

##### 2. Thiết bị và dụng cụ thí nghiệm

- Cân kỹ thuật;
- Cân thủy tĩnh và giỏ đựng mẫu;
- Thùng ngâm mẫu;
- Khăn thấm nước;
- Thước kẹp;
- Bàn chải sắt;
- Tủ sấy.

##### 3. Tiến hành thí nghiệm

Mẫu đá gốc được đập thành cục nhỏ, kích thước không nhỏ hơn 40mm. Cân khoảng 3 kg mẫu đá gốc đã đập hoặc các hạt đá dăm có kích thước lớn hơn 40mm. Ngâm trong các dụng cụ chứa phù hợp, đảm bảo mực nước ngập trên bề mặt cốt liệu khoảng 50mm. Các hạt cốt liệu bản hoặc lẫn tạp chất, bùn sét có thể dùng bàn chải sắt cọ nhẹ bên ngoài. Ngâm mẫu liên tục trong vòng 48 giờ. Thỉnh thoảng có thể xóc, khuấy đều mẫu để loại trừ bọt khí còn bám trên bề mặt mẫu.

Vớt mẫu, dùng khăn lau ráo mặt ngoài và cân xác định khối lượng mẫu ( $m_2$ ) ở trạng thái bão hoà nước.

Ngay khi cân mẫu xong, đưa mẫu vào giỏ chứa của cân thủy tĩnh. Lưu ý mức nước khi chưa đưa mẫu và sau khi đưa mẫu vào giỏ phải bằng nhau. Cân mẫu (ở trạng thái bão hoà) trong môi trường nước ( $m_3$ ) bằng cân thủy tĩnh.

Vớt mẫu và sấy mẫu đến khối lượng không đổi.

Đề nguội mẫu sau đó cân xác định khối lượng mẫu khô ( $m_1$ ).

##### 4. Tính toán kết quả

##### 5. Báo cáo kết quả thí nghiệm

Báo cáo thí nghiệm có đủ các thông tin sau:

- Loại, nguồn gốc đá hoặc cốt liệu;
- Tên công trình;
- Vị trí lấy mẫu;
- Ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm;

- Kết quả thử khối lượng riêng;
- Kết quả thử khối lượng thể tích;
- Kết quả thử độ hút nước;
- Tên người thí nghiệm và cơ sở thí nghiệm.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm.

### **II.1.5. Xác định khối lượng thể tích xốp và độ hồng (TCVN 7572-6:2006)**

#### 1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định khối lượng thể tích xốp và độ hồng của cốt liệu dùng chế tạo bê tông và vữa.

Lấy mẫu theo TCVN 7572-1 : 2006

Xác định thành phần hạt theo TCVN 7572-2 : 2006.

Xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước theo TCVN 7572-4: 2006.

#### 2. Thiết bị, dụng cụ thí nghiệm

- Thùng đong bằng kim loại, hình trụ, dung tích 1l; 2l; 5l; 10l
- Cân kỹ thuật;
- Phễu chứa vật liệu;
- Bộ sàng tiêu chuẩn, theo TCVN 7572-2 : 2006;
- Tủ sấy;
- Thước lá kim loại;
- Thanh gỗ để gạt vật liệu.

#### 3. Tiến hành thí nghiệm

3.1. Mẫu thử được lấy theo TCVN 7572-1:2006. Trước khi tiến hành thử, mẫu được sấy đến khối lượng không đổi, sau đó để nguội trong phòng.

3.2. Đối với cốt liệu nhỏ: Cân từ 5 kg đến 10 kg mẫu (tùy theo lượng sỏi chứa trong mẫu) và để nguội đến nhiệt độ phòng rồi sàng qua a sàng có kích thước mắt sàng 5mm. Lượng cát lọt qua sàng 5mm được đổ từ độ cao cách miệng thùng 100mm vào thùng đong 1lít khô, sạch và đã cân sẵn cho đến khi tạo thành hình chóp trên miệng thùng đong. Dùng thước lá kim loại gạt ngang miệng ống rồi đem cân.

3.3. Đối với cốt liệu lớn: Chọn loại thùng đong thí nghiệm tùy thuộc vào cỡ hạt lớn nhất của cốt liệu theo quy định ở Bảng 2.

Bảng 2 – Kích thước của thùng đong phụ thuộc vào kích thước hạt lớn nhất của cốt liệu

<b>Kích thước hạt lớn nhất của cốt liệu (mm)</b>	<b>Thể tích thùng đong (lít)</b>
Không lớn hơn 10	2
Không lớn hơn 20	5
Không lớn hơn 25	5

Mẫu thử được đổ vào phễu chứa, đặt thùng đong dưới cửa quay, miệng thùng cách cửa quay 100mm theo chiều cao. Xoay cửa quay cho vật liệu rơi tự do xuống thùng đong

cho tới khi thùng đóng đầy có ngọn. Dùng thanh gỗ gạt bằng mặt thùng rồi đem cân.

4. Tính toán kết quả

5. Báo cáo kết quả thí nghiệm

Báo cáo thí nghiệm gồm các thông tin sau:

- Loại và nguồn gốc cốt liệu;
- Tên công trình;
- Vị trí lấy mẫu;
- Ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm;
- Kết quả thử khối lượng thể tích xốp, độ rỗng giữa các hạt cốt liệu;
- Tên người thí nghiệm và cơ sở thí nghiệm.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm.

### **II.1.6. Xác định hàm lượng bùn, bụi, sét trong cốt liệu và hàm lượng sét cục trong cốt liệu nhỏ (TCVN 7572-8:2006)**

#### 1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định hàm lượng bùn, bụi, sét có trong cốt liệu bằng phương pháp gạn rửa và hàm lượng sét cục trong cốt liệu nhỏ.

Lấy mẫu theo TCVN 7572-1 : 2006.

Xác định thành phần hạt theo TCVN 7572-2 : 2006.

#### 2. Thiết bị và dụng cụ thí nghiệm

- Cân kỹ thuật;
- Tủ sấy;
- Thùng rửa cốt liệu;
- Đồng hồ bấm giây;
- Tấm kính hoặc tấm kim loại phẳng sạch;
- Que hoặc kim sắt nhỏ.

#### 3. Xác định hàm lượng bùn, bụi, sét

##### 3.1. Chuẩn bị mẫu

Mẫu được lấy theo TCVN 7572-1 : 2006. Trước khi tiến hành thử, mẫu được sấy đến khối lượng không đổi và để nguội ở nhiệt độ phòng.

##### 3.2. Đối với cốt liệu nhỏ

Cân 1000g mẫu sau khi đã được sấy khô, cho vào thùng rồi đổ nước sạch vào cho tới khi chiều cao lớp nước nằm trên mẫu khoảng 200mm, ngâm trong 2 giờ, thỉnh thoảng lại khuấy đều một lần. Cuối cùng khuấy mạnh một lần nữa rồi để yên trong 2 phút, sau đó gạn nước đục ra và chỉ để lại trên mẫu một lớp nước khoảng 30 mm. Tiếp tục đổ nước sạch vào và rửa mẫu theo qui trình trên cho đến khi nước gạn ra không còn vẫn đục nữa.

Sau khi rửa xong, mẫu được sấy đến khối lượng không đổi.

##### 3.3. Đối với cốt liệu lớn

Cốt liệu lớn sau khi đã sấy khô được lấy mẫu với khối lượng được nêu trong Bảng 2.

Bảng 2 - Khối lượng mẫu thử hàm lượng bùn, bụi, sét của cốt liệu lớn

Kích thước lớn nhất của hạt cốt liệu (mm)	Khối lượng mẫu, không nhỏ hơn (kg)
Nhỏ hơn hoặc bằng 25	5

Đổ mẫu thử vào thùng rửa, nút kín hai lỗ xả và cho nước ngập trên mẫu. Để yên mẫu trong thùng 15 phút đến 20 phút cho bụi bẩn và đất cát rửa ra.

Đổ ngập nước trên mẫu khoảng 200 mm. Dùng que gỗ khuấy đều cho bụi, bùn bẩn rửa ra. Để yên trong 2 phút rồi xả nước qua hai ống xả. Khi xả phải để lại lượng nước trong thùng ngập trên cốt liệu ít nhất 30mm. Sau đó nút kín hai ống xả và cho nước vào để rửa lại. Tiến hành rửa mẫu theo qui trình trên đến khi nước xả trong thì thôi.

Sau khi rửa, sấy toàn bộ mẫu trong thùng đến khối lượng không đổi, rồi cân lại mẫu.

### 3.4. Tính toán kết quả

#### 4. Xác định hàm lượng sét cục trong cốt liệu nhỏ

4.1. Chuẩn bị mẫu thử: Lấy khoảng 500g cốt liệu nhỏ từ mẫu thử đã sàng loại bỏ các hạt lớn hơn 5mm. Sau đó cân khoảng 100g cốt liệu nhỏ và sàng qua các sàng 2,5mm và 1,25mm. Cân khoảng 5g cỡ hạt từ 2,5mm đến 5mm, và cân khoảng 1g cỡ hạt từ 1,25mm đến 2,5mm.

#### 4.2. Tiến hành thí nghiệm

Rãi các hạt cốt liệu có cỡ hạt từ 2,5mm đến 5mm và từ 1,25 mm đến 2,5mm lên tấm kính (hoặc tấm kim loại phẳng) thành một lớp mỏng và làm ẩm toàn bộ cốt liệu.

Dùng kim sắt tách các hạt sét ra khỏi các hạt cốt liệu nhỏ (thông qua tính dẻo của sét). Phần sét cục và các hạt cốt liệu nhỏ sau khi tách riêng được sấy khô đến khối lượng không đổi và cân.

#### 4.3. Tính toán kết quả

### 5. Báo cáo kết quả thí nghiệm

Báo cáo thí nghiệm gồm có các thông tin sau:

- Loại và nguồn gốc cốt liệu;
- Tên công trình;
- Vị trí lấy mẫu;
- Ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm;
- Kết quả thử (hàm lượng chung bùn, bụi, sét trong cốt liệu, hàm lượng sét cục trong cốt liệu nhỏ);
- Tên người thí nghiệm và cơ sở thí nghiệm.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm.

## II.1.7. Xác định tạp chất hữu cơ (TCVN 7572-9:2006)

### 1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này xác định gần đúng sự có mặt của tạp chất hữu cơ có trong cốt liệu dùng cho bê tông và vữa.

Lấy mẫu theo TCVN 7572-1 : 2006.

So sánh màu của dung dịch natri hydroxit ngâm cốt liệu với màu chuẩn để đánh giá tạp chất hữu cơ có nhiều hay ít và khả năng sử dụng cốt liệu trong bê tông và vữa.

## 2. Thiết bị và thuốc thử

- Ống dung tích hình trụ bằng thủy tinh, dung tích 250ml và 100ml;
- Cân kỹ thuật;
- Bếp cách thủy;
- Sàng có kích thước lỗ 20mm;
- Thang màu để so sánh;
- Thuốc thử: NaOH dung dịch 3%; tananh dung dịch 2%; rượu êtylic dung dịch 1%.

## 3. Chuẩn bị mẫu thử

- Đối với cốt liệu nhỏ lấy mẫu theo TCVN 7572-1:2006 với khối lượng mẫu 250g.
- Đối với cốt liệu lớn chỉ tiến hành thử c ho sỏi có cỡ hạt lớn nhất là 20mm. Lấy khoảng 1kg sỏi ẩm tự nhiên, sàng qua sàng 20mm và chỉ lấy mẫu ở dưới sàng.

## 4. Tiến hành thí nghiệm

4.1. Đổ cốt liệu nhỏ hoặc sỏi đã được chuẩn bị vào ống thủy tinh hình trụ đến vạch 130 ml và đổ tiếp dung dịch NaOH 3% đến khi thể tích của dung dịch và cốt liệu dâng lên đến mức 200ml. Khuấy mạnh dung dịch đối với cốt liệu nhỏ hoặc lắc đảo đều sỏi trong ống và để yên trong 24 giờ (chú ý với dung dịch trên cốt liệu nhỏ cứ 4 giờ kể từ lúc bắt đầu thử lại khuấy 1lần). Sau đó so sánh màu của dung dịch trên cốt liệu nhỏ hoặc sỏi với màu chuẩn theo phương pháp sau:

- Để xác định tạp chất hữu cơ trong cốt liệu nhỏ, màu của dung dịch trên cốt liệu nhỏ được so sánh với thang màu chuẩn cho sẵn.

- Để xác định tạp chất hữu cơ trong sỏi, màu của dung dịch trên sỏi được so sánh với màu chuẩn. Màu chuẩn được chế tạo bằng cách pha dung dịch tananh 2 % với dung môi là dung dịch rượu êtylic 1%; lấy 2,5ml dung dịch mới nhận được đổ vào ống đong thủy tinh; tiếp vào ống đong đó 97,5ml dung dịch NaOH 3%, dung dịch nhận được sau cùng này là dung dịch màu chuẩn. Lắc đều và để yên trong 24 giờ rồi đem dùng ngay. Chú ý thử tạp chất hữu cơ trong sỏi lần nào phải tạo dung dịch màu chuẩn lần đó.

4.2. Khi chất lỏng trên cát hoặc trên sỏi không có màu rõ rệt để so sánh thì đem chung bình hỗn hợp trên bếp cách thủy trong 2 giờ đến 3 giờ ở nhiệt độ từ 60°C đến 70°C rồi lại so sánh như trên.

## 5. Đánh giá kết quả

5.1. Đối với cốt liệu nhỏ: Tạp chất hữu cơ trong cốt liệu nhỏ được đánh giá bằng một trong những kết luận sau:

- Sáng hơn màu chuẩn;
- Ngang màu chuẩn;



- Sẫm hơn màu chuẩn.

5.2. Đối với cốt liệu lớn (sỏi): Tạp chất hữu cơ trong sỏi được đánh giá bằng một trong những kết luận sau:

- Sáng hơn màu dung dịch chuẩn;
- Ngang màu dung dịch chuẩn;
- Sẫm hơn màu dung dịch chuẩn.

#### 6. Báo cáo kết quả thí nghiệm

Báo cáo kết quả thử gồm các thông tin sau:

- Loại và nguồn gốc cốt liệu;
- Tên công trình;
- Vị trí lấy mẫu;
- Ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm;
- Tiêu chuẩn áp dụng;
- Kết quả so sánh màu;
- Tên người thí nghiệm và cơ sở thí nghiệm.

### **II.1.8. Xác định cường độ và hệ số hóa mềm của đá gốc (TCVN 7572-10:2006)**

#### 1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định cường độ nén và hệ số hóa mềm của đá gốc làm cốt liệu cho bê tông.

#### 2. Thiết bị và dụng cụ

- Máy nén thủy lực;
- Máy khoan và máy cưa đá;
- Máy mài nước;
- Thước kẹp;
- Thùng hoặc chậu để ngâm mẫu.

#### 3. Chuẩn bị mẫu

Từ các viên đá gốc, dùng máy khoan hoặc máy cắt để lấy ra 10 mẫu hình trụ, có đường kính và chiều cao từ 40 mm đến 50 mm, hoặc hình khối lập phương có cạnh từ 40 mm đến 50 mm. Trong số này 5 mẫu dùng để thử cường độ nén ở trạng thái bão hòa nước, 5 mẫu thử cường độ nén ở trạng thái khô để xác định hệ số hóa mềm. Hai mặt mẫu đặt lực ép phải nhẵn và phải song song nhau.

Nếu đá có nhiều lớp thì phải tạo mẫu sao cho hướng đặt lực ép thẳng góc với thớ đá. Cũng có thể dùng các mẫu đá khoan bằng các mũi khoan khi thăm dò địa chất có đường kính từ 40 mm đến 110 mm, khi đó chiều cao và đường kính mẫu phải bằng nhau. Các mẫu này không được có chỗ nứt mẻ và hai mặt đáy phải được gia công nhẵn.

#### 4. Tiến hành thí nghiệm

##### 4.1. Xác định cường độ nén của đá gốc

Dùng thước kẹp để đo kích thước mẫu chính xác tới 0,1 mm. Cách đo như sau: Để xác định diện tích mặt đáy (trên hoặc dưới) thì lấy giá trị trung bình chiều dài của mỗi cặp song

song; sau đó lấy tích của hai giá trị trung bình đó. Sau khi đo kích thước, ngâm mẫu vào thùng nước với mức nước ngập trên mẫu khoảng 20 mm liên tục trong khoảng 48 giờ để mẫu thử đạt trạng thái bão hòa. Sau khi ngâm, vớt mẫu ra lau ráo mặt ngoài rồi ép trên máy thủy lực cho tới khi mẫu bị phá hủy.

Cường độ nén ( $R_N$ ) của đá gốc, tính bằng MPa.

Cường độ nén là giá trị trung bình số học của kết quả năm mẫu thử, trong đó ghi rõ cường độ mẫu cao nhất và thấp nhất.

#### 4.2. Xác định hệ số hóa mềm của đá gốc

Làm theo điều 4.1 để có cường độ nén của đá gốc ở trạng thái bão hòa nước. Lấy 5 mẫu còn lại sấy khô ở nhiệt độ từ 105 °C đến 110 °C đến khối lượng không đổi sau đó đặt lên máy nén để xác định cường độ nén ở trạng thái khô ( $R'_N$ ).

Tính hệ số hóa mềm ( $K_M$ ), không thứ nguyên chính xác tới 0,01, theo công thức:

$$K_M = R_N / R'_N$$

trong đó:

$R_N$  là cường độ nén của đá ở trạng thái bão hòa nước, tính bằng MPa ;

$R'_N$  là cường độ nén của đá ở trạng thái khô, tính bằng MPa;

Chú ý: Nếu tỷ lệ chiều cao và đường kính mẫu khoan  $h/d > 1$  thì ta áp dụng công thức sau để tính cường độ :  $R_k = 9 \cdot R_k' / (7 + 2 \cdot d/h)$  theo TCN 57:1984

Trong đó:  $R_k' = P/F$

F: là diện tích mặt nén ( $\text{mm}^2$ )

P: là lực nén phá hoại mẫu (N)

D: là đường kính mẫu (mm)

H: là chiều cao mẫu (mm)

Rk: là cường độ nén đá gốc (Mpa)

5. Tính toán kết quả

6. Báo cáo kết quả thí nghiệm

Trong báo cáo kết quả thí nghiệm gồm có các thông tin sau:

- Loại và nguồn gốc vật liệu;
- Tên công trình;
- Vị trí lấy mẫu;
- Ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm;
- Tiêu chuẩn áp dụng;
- Cường độ nén của đá gốc ở trạng thái bão hòa nước ( $R_N$ );
- Cường độ nén của đá gốc ở trạng thái khô ( $R'_N$ );
- Hệ số hóa mềm của đá gốc;
- Tên người thí nghiệm và cơ sở thí nghiệm.

### **II.1.9. Xác định độ nén đập và hệ số hóa mềm của cốt liệu lớn (TCVN 7572-11:2006)**

1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp thử độ nén đập trong xi lanh để xác định mác của cốt liệu lớn.

Lấy mẫu theo TCVN 7572-1 : 2006.

Xác định thành phần hạt theo TCVN 7572-2 : 2006.

2. Thiết bị và dụng cụ

- Máy nén thủy lực.
- Xi lanh bằng thép, có đáy rời.
- Cân kỹ thuật.
- Bộ sàng tiêu chuẩn theo TCVN 7572-2 : 2006.
- Tủ sấy.
- Thùng ngâm mẫu.

3. Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu

Lấy mẫu theo TCVN 7572-1 : 2006 và chuẩn bị mẫu như sau:

Sàng cốt liệu lớn các kích thước: từ 5 mm đến 10 mm; từ 10 mm đến 20mm qua các sàng tương ứng với cỡ hạt lớn nhất và nhỏ nhất của từng loại đá dăm (sỏi). Mẫu được lấy trên các sàng nhỏ.

Nếu dùng xi lanh đường kính trong 75 mm thì lấy mẫu không ít hơn 0,4 kg. Nếu dùng xi lanh đường kính trong 150 mm thì lấy mẫu không ít hơn 3 kg.

Xác định độ nén đập trong xi lanh, được tiến hành cả cho mẫu ở trong trạng thái khô hoặc trạng thái bão hòa nước.

Mẫu thử ở trạng thái khô thì mẫu được sấy đến khối lượng không đổi. Mẫu thử ở trạng thái bão hòa nước thì ngâm mẫu trong nước hai giờ. Sau khi ngâm, lấy mẫu ra lau các mặt ngoài rồi thử ngay.

4. Tiến hành thí nghiệm

Khi xác định cốt liệu lớn đá dăm (sỏi) theo độ nén đập, dùng xi lanh có đường kính 150 mm. Với đá dăm (sỏi) cỡ hạt từ 5 mm đến 10 mm và từ 10 mm đến 20 mm thì có thể dùng xi lanh đường kính 75 mm.

Khi dùng xi lanh đường kính 75 mm thì cân 400 g mẫu đã chuẩn bị ở trên, khi dùng xi lanh đường kính 150 mm thì cân 3 kg mẫu.

Mẫu đá dăm (sỏi) được đổ vào xi lanh ở độ cao 50 mm. Sau đó dàn phẳng, đặt pittông sắt vào và đưa xi lanh lên máy ép.

Tăng lực nén của máy ép với tốc độ từ 1 kN đến 2 kN trong một giây. Nếu dùng xi lanh đường kính 75 mm thì dừng tải trọng ở 50 kN, với xi lanh đường kính 150 mm thì dừng tải trọng ở 200 kN.

Mẫu nén xong đem sàng bỏ hạt lọt qua sàng tương ứng với cỡ hạt được nêu trong

**Bảng 2 - Kích thước mắt sàng trong thí nghiệm xác định độ nén đập**

<b>Kích thước hạt (mm)</b>	<b>Kích thước mắt sàng (mm)</b>
Từ 5 đến 10	1,25 2,50
Lớn hơn 10 đến 20	

Đối với mẫu thử ở trạng thái bão hòa nước, sau khi sàng phải rửa phần mẫu còn lại trên sàng để loại bỏ hết các bột dính; sau đó lau các mẫu bằng khăn khô rồi mới cân. Mẫu thử ở trạng thái khô, sau khi sàng, cân ngay số hạt còn lại trên sàng.

5. Tính toán kết quả

6. Báo cáo kết quả thí nghiệm

Báo cáo thí nghiệm gồm có các thông tin sau:

- Loại và nguồn gốc cốt liệu.
- Tên công trình.
- Vị trí lấy mẫu.
- Ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm.
- Kết quả thử độ nén đập ở trạng thái bão hòa nước.
- Kết quả thử độ nén đập ở trạng thái khô.
- Hệ số hóa mềm của cốt liệu.
- Tên người thí nghiệm và cơ sở thí nghiệm.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm

#### **II.1.10. Xác định độ hao mòn khi va đập của cốt liệu lớn trong máy Los Angeles TCVN 7572-12:2006)**

1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp đánh giá sự hao mòn khối lượng của các hạt cốt liệu lớn khi chịu tác dụng va đập và mài mòn trong máy Los Angeles.

2. Thiết bị và dụng cụ

- Máy Los Angeles.
- Bi thép.
- Cân kỹ thuật.
- Bộ sàng, kích thước 37,5 mm; 25 mm; 19 mm; 12,5 mm; 9,5 mm; 6,3 mm; 4,75 mm; 2,36 mm và 1,7 mm.
- Tủ sấy.

3. Chuẩn bị mẫu thử

Lấy mẫu cốt liệu lớn: Tùy theo cấp phối hạt, khối lượng mẫu thử được qui định trong Bảng 1.

**Bảng 1 - Khối lượng mẫu cốt liệu lớn dùng để thử độ hao mòn va đập**

Kích thước mắt sàng (mm)	Khối lượng các cỡ hạt, g			
	Cấp phối			
	A	B	C	D
Từ 37,5 đến 25	1 250 ± 25	-	-	-
Từ < 25 đến 19	1 250 ± 25	-	-	-

Từ <19 đến 12,5	1 250 ± 10	2 500 ± 10	-	-
Từ <12,5 đến 9,5	1 250 ± 10	2 500 ± 10	-	-
Từ <9,5 đến 6,3	-	-	2 500 ± 10	-
Từ <6,3 đến 4,75	-	-	2 500 ± 10	-
Từ <4,75 đến 2,36	-	-	-	5 000 ± 10
Tổng	5 000 ± 10	5 000 ± 10	5 000 ± 10	5 000 ± 10

Mẫu thử phải được rửa sạch và sấy đến khối lượng không đổi, sau đó sàng thành các cỡ hạt có cấp phối theo Bảng 1.

4. Tiến hành thí nghiệm

Cho mẫu thử và các viên bi thép vào máy thử. Số lượng viên bi thép cho mỗi phép thử phụ thuộc vào cấp phối hạt của mẫu cốt liệu theo Bảng 2.

**Bảng 2 - Số lượng bi thép sử dụng trong máy Los Angeles**

Cấp phối lượng bi thép	Số	Khối lượng tải của bi
		g
A	12	5 000 ± 25
B	11	4 584 ± 25
C	8	3 330 ± 20
D	6	2 500 ± 15

Cho máy quay 500 vòng với tốc độ từ 30 vòng đến 33 vòng trong 1 phút. Sau đó lấy vật liệu ra khỏi máy, sàng sơ bộ qua sàng có kích thước lớn hơn 1,7 mm để loại bớt hạt to.

Lấy phần lọt sàng để sàng tiếp trên sàng 1,7 mm. Toàn bộ phần cốt liệu trên sàng 1,7 mm được rửa sạch, sấy đến khối lượng không đổi và cân với độ chính xác tới 1 g.

Phần lọt sàng 1,7 mm được coi là tổn thất khối lượng của mẫu sau khi thí nghiệm.

5. Tính kết quả

6. Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thí nghiệm gồm các thông tin sau:

- Loại nguồn gốc cốt liệu lớn
- Tên công trình, vị trí lấy mẫu
- Tên kho bãi hoặc công trường

- Ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm
- Độ hao mòn khi va đập của cốt liệu lớn
- Tên người thí nghiệm và cơ sở thí nghiệm
- Tiêu chuẩn thí nghiệm.

#### **II.1.11. Xác định hàm lượng hạt thoi dẹt trong cốt liệu lớn (TCVN 7572-12:2006)**

##### 1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định hàm lượng thoi dẹt trong cốt liệu lớn

Lấy mẫu theo TCVN 7572-1 : 2006.

Xác định thành phần hạt theo TCVN 7572-2 : 2006.

##### 2. Thiết bị và dụng cụ thí nghiệm

- Cân kỹ thuật.
- Thước kẹp.

- Bộ sàng tiêu chuẩn theo TCVN 7572-2 : 2006.



– Tủ sấy.

### 3. Chuẩn bị mẫu thử

Mẫu thí nghiệm được sấy tới khối lượng không đổi.

Dùng bộ sàng tiêu chuẩn để sàng cốt liệu lớn đã sấy khô thành từng cỡ hạt.

Tùy theo cỡ hạt, khối lượng mẫu được lấy như qui định trong Bảng 1.

**Bảng 1 – Khối lượng mẫu thử**

Kích thước hạt (mm)	Khối lượng mẫu, không nhỏ hơn (kg)
Từ 5 đến 10	0,25
Lớn hơn 10 đến 20	1,00

### 4. Tiến hành thử

Hàm lượng hạt thoi dẹt của cốt liệu lớn được xác định riêng cho từng cỡ hạt. Đối với cỡ hạt chỉ chiếm nhỏ hơn 5 % khối lượng vật liệu thì không cần phải xác định hàm lượng hạt thoi dẹt của cỡ hạt đó.

Quan sát và chọn ra những hạt thấy rõ ràng chiều dày hoặc chiều ngang của nó nhỏ hơn hoặc bằng 1/3 chiều dài. Khi có nghi ngờ thì dùng thước kẹp để xác định lại một cách chính xác.

Cân các hạt thoi dẹt và cân các hạt còn lại, chính xác đến 1g.

### 5. Tính toán kết quả

### 6. Báo cáo kết quả thí nghiệm

Báo cáo thí nghiệm gồm có các thông tin sau:

- Loại và nguồn gốc cốt liệu.
- Tên công trình.
- Vị trí lấy mẫu.
- Ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm.
- Hàm lượng hạt thoi dẹt trong từng cỡ hạt.
- Tên người thí nghiệm và đơn vị thí nghiệm.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm.

## II.2. Xi măng

### II.2.1. Lấy mẫu (TCVN 4787 : 2009)

#### 1. Thiết bị lấy mẫu

Thiết bị lấy mẫu phải:

- a) Được các bên nhất trí;
- b) Làm bằng vật liệu không gây ăn mòn, không phản ứng với xi măng;
- c) Luôn được giữ ở trạng thái sạch và sẵn sàng sử dụng.

#### 2. Chuẩn bị mẫu

Mỗi mẫu thí nghiệm phải có khối lượng sao cho gấp hai lần lượng mẫu dùng để thử nghiệm toàn bộ các chỉ tiêu quy định. Vì vậy, trừ khi có các quy định khác, khối lượng mỗi

mẫu này ít nhất là 5kg.

### 3. Bao gói và lưu trữ

Việc bao gói mẫu và phương pháp lưu giữ mẫu luôn phải đảm bảo sao cho các tính chất của xi măng không bị ảnh hưởng.

### 4. Nội dung biên bản lấy mẫu

Biên bản lấy mẫu xi măng gồm có các thông tin sau:

- Tên và địa chỉ của tổ chức chịu trách nhiệm lấy mẫu.
- Tên và địa chỉ của khách hàng.
- Tiêu chuẩn lấy mẫu.
- Vị trí, thời gian lấy mẫu.

Biên bản lấy mẫu và bản sao phải được đại diện có mặt của các bên cùng ký vào thời điểm lấy mẫu.

## II.2.2. Xác định độ bền (TCVN 6016 : 2011)

### 1. Thiết bị, dụng cụ thí nghiệm

- Bay.
- Chảo tròn hoặc máy trộn.
- Ống đong 1000ml.
- Máy dằn hoặc bàn dằn tay.
- Cân kỹ thuật.
- Cát tiêu chuẩn.
- Khuôn đúc mẫu 40mm x 40mm x 160mm.
- Máy nén thủy lực.

### 2. Chế tạo mẫu thử

Mẫu thử hình lăng trụ có kích thước 40mm x 40mm x 160mm

Mỗi mẻ cho ba mẫu thử sẽ gồm: 450g ± 2g xi măng, 1350g ± 5g cát, và 225g ± 1g nước.

Tiến hành đúc mẫu ngay sau khi chuẩn bị xong vữa. Vữa cho vào khuôn thành 2 lớp, mỗi lớp dằn 60 cái.

Mẫu sau khi đúc xong, gạt bỏ vữa thừa bằng một thanh gạt kim loại

Ghi nhãn hoặc đánh dấu các khuôn để nhận biết mẫu

Mẫu sau khi đúc được 24 giờ sẽ tháo mẫu và ngâm mẫu ngập trong nước.

### 3. Tiến hành thử

Thử độ bền nén các nửa lăng trụ trên các mặt bên phía tiếp xúc với thành khuôn bằng máy nén thủy lực.

Tăng tải trọng từ từ với tốc độ 2400N/s ± 200N/s trong suốt quá trình cho đến khi mẫu bị phá hoại.

### 4. Báo cáo kết quả thí nghiệm

Báo cáo kết quả thí nghiệm gồm có các thông tin sau:

- Loại và nguồn gốc xi măng.

- Vị trí lấy mẫu.
- Ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm.
- Cường độ nén mẫu.
- Tên người thử.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm.

### **II.2.3. Xác định thời gian đông kết và độ ổn định (TCVN 6017 : 1995)**

#### **1. Thiết bị thí nghiệm**

- Cân kỹ thuật.
- Ống đong.
- Máy trộn hoặc chảo tròn.
- Bay trộn.
- Bộ dụng cụ Vicat.

#### **2. Thử độ dẻo chuẩn**

Cân 500g xi măng, đong một lượng nước là 125ml rồi đổ vào trong cối trộn, đổ xi măng vào nước một cách cẩn thận để tránh thất thoát nước hoặc xi măng.

Thời gian đồ không ít hơn 5 giây và không nhiều hơn 10 giây. Lấy thời điểm kết thúc đồ xi măng là thời điểm "không", từ đó tính thời gian làm tiếp theo.

Đổ ngay hồ vào khâu đã được đặt trên tấm đế phẳng bằng thủy tinh có bôi một lớp dầu. Đồ đầy hơn khâu mà không nén hay rung quá mạnh. Dùng dụng cụ có cạnh thẳng gạt hồ thừa.

Trước khi thử gắn kim to vào dụng cụ Vicat, hạ kim to cho chạm tấm đế và chỉnh kim chỉ về số "không" trên thang chia vạch. Nhấc kim to lên vị trí chuẩn bị vận hành.

Hạ kim to từ từ cho đến khi nó tiếp xúc với mặt hồ. Giữ ở vị trí này từ 1 giây đến 2 giây để tránh tốc độ ban đầu hoặc gia tốc của bộ phận chuyển động. Sau đó thả nhanh bộ phận chuyển động để kim to lún thẳng đứng vào trung tâm hồ. Thời điểm thả kim to từ thời điểm số "không" là 4 phút.

Đọc số trên thang vạch khi kim to ngừng lún, hoặc đọc tại thời điểm 30 giây sau khi thả kim to, tùy theo việc nào xảy ra sớm hơn. Ghi lại số đọc, trị số đó biểu thị khoảng cách giữa đầu kim to với tấm đế. Đồng thời ghi lại lượng nước của hồ tính theo phần trăm khối lượng xi măng. Lau sạch kim to ngay sau mỗi lần thử lún. Lặp lại phép thử với hồ có khối lượng nước khác nhau cho tới khi đạt được một khoảng cách giữa kim to với tấm đế là  $6\text{mm} \pm 1\text{mm}$ . Ghi lại hàm lượng nước của hồ này, lấy chính xác đến 0,5% và coi đó là lượng nước cho độ dẻo chuẩn.

#### **3. Thử thời gian đông kết**

Trước khi thử cần hiệu chỉnh dụng cụ Vicat đã được gắn kim nhỏ, bằng cách hạ thấp kim nhỏ cho chạm tấm đế và chỉnh kim chỉ về số "không" trên thang vạch. Nâng kim lên tới vị trí sẵn sàng vận hành.

Đổ hồ có độ dẻo chuẩn vào đầy khâu Vicat và gạt bằng mặt khâu

Sau thời gian thích hợp chuyển khâu sang dụng cụ Vicat, ở vị trí dưới kim. Hạ kim từ từ cho tới khi chạm vào hồ. Giữ nguyên vị trí này trong vòng 1 giây đến 2 giây để tránh vận tốc ban đầu hoặc gia tốc cưỡng bức của bộ phận chuyển động. Sau đó thả nhanh bộ phận chuyển động và để nó lún sâu vào trong hồ. Đọc thang số khi kim không còn xuyên nữa, hoặc đọc vào lúc sau 30 giây thả kim, tùy theo cách nào xảy ra sớm hơn.

Ghi lại các trị số trên thang số, trị số này biểu thị khoảng cách giữa đầu kim và tấm đế. Đồng thời ghi lại thời gian tính từ điểm “không”. Lặp lại phép thử trên cùng một mẫu tại những vị trí cách nhau thích hợp, nghĩa là không nhỏ hơn 10mm kể từ rìa khâu hoặc từ lần trước đến lần sau. Thí nghiệm được lặp lại sau những khoảng thời gian thích hợp, thí dụ cách nhau 10 phút. Giữa các lần thả kim giữ mẫu trong phòng ẩm. Lau sạch kim Vicat ngay sau mỗi lần thả kim. Ghi lại thời gian đo từ điểm "không" khi khoảng cách giữa kim và đế đạt  $4\text{mm} \pm 1\text{mm}$ , và lấy đó làm thời gian bắt đầu đông kết, lấy chính xác đến 5 phút.

#### **4. Xác định thời gian kết thúc đông kết**

Lật úp khâu đã sử dụng lên trên tấm đế của nó sao cho việc thử kết thúc đông kết được tiến hành ngay trên mặt của mẫu mà lúc đầu đã tiếp xúc tấm đế.

Lắp kim có gắn sẵn vòng nhỏ để dễ quan sát độ sâu nhỏ khi kim cắm xuống. Khoảng thời gian giữa các lần thả kim có thể được tăng lên, thí dụ là 30 phút.

Ghi lại thời gian đo, từ điểm “không” vào lúc kim chỉ lún 0,5 mm vào mẫu và coi đó là thời gian kết thúc đông kết của xi măng. Đó chính là thời gian mà vòng gắn trên kim, lần đầu tiên không còn ghi dấu trên mẫu.

#### **5. Thử ổn định thể tích**

##### **5.1. Dụng cụ**

- Khuôn Le Chatelier .
- Thùng nước có dụng cụ đun nóng.

##### **5.2. Tiến hành thí nghiệm**

Chế tạo hồ xi măng có độ dẻo chuẩn. Đặt một khuôn Le Chatelier đã bôi một lớp dầu mỏng lên tấm đế cũng đã quét lớp dầu và đổ đầy ngay mà không lắc hoặc rung, chỉ dùng tay và một dụng cụ cạnh thẳng để gạt bằng mặt vừa nếu cần. Trong lúc đổ đầy khuôn tránh làm khuôn bị mở tình cờ, chẳng hạn do bị ấn nhẹ của ngón tay, do buộc hoặc khi cần dùng một dây cao su thích hợp.

Đậy khuôn lại bằng đĩa đã quét dầu,

Sau thời gian 24 giờ, đo khoảng cách A giữa các điểm chớp của càng khuôn. Giữ khuôn ngập trong nước, đun nước dần dần đến sôi, suốt trong 30 phút và duy trì nước ở nhiệt độ sôi trong 3 giờ 5 phút.

Vào thời điểm kết thúc việc đun sôi, đo khoảng cách B giữa hai điểm chớp của càng khuôn.

Đề khuôn nguội, đo khoảng cách C giữa các đầu chớp của càng khuôn

Ở mỗi mẫu, ghi lại các giá trị đo A và C và tính toán hiệu C - A. Tính giá trị trung bình của hai hiệu C - A,

##### **5.3. Tính toán kết quả**

#### **6. Báo cáo kết quả thí nghiệm**

Báo cáo kết quả thí nghiệm gồm có các thông tin sau:

- Loại và nguồn gốc xi măng.
- Vị trí lấy mẫu.
- Ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm.
- Độ dẻo tiêu chuẩn, thời gian bắt đầu và kết thúc đông kết, độ ổn định thể tích.
- Tên người thử, tên cơ quan thí nghiệm.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm.

**II.2.4. Xi măng– Xác định độ mịn (TCVN 4030 : 2003)****1. Nguyên tắc**

Độ mịn của xi măng được xác định theo phương pháp sàng bằng sàng tiêu chuẩn (0,09mm). Độ mịn là tỷ lệ phần trăm của lượng xi măng còn lại trên sàng so với lượng xi măng đem sàng.

**2. Thiết bị thí nghiệm**

- Sàng 0,09mm
- Cân kỹ thuật

**3. Tiến hành**

Cân khoảng 10g xi măng và cho xi măng vào sàng. Tiến hành sàng với chuyển động xoay tròn và lắc ngang cho đến khi không còn xi măng lọt qua sàng. Cân lượng xi măng sót trên sàng. Độ mịn  $R_1$  là tỷ lệ phần trăm của lượng xi măng còn lại trên sàng so với lượng xi măng đem sàng.

Lặp lại toàn bộ quy trình trên với một lượng 10g xi măng nữa để nhận được  $R_2$ , Sau đó từ giá trị trung bình của  $R_1$  và  $R_2$  tính lượng xi măng còn lại trên sàng  $R$ , bằng %,

Nếu kết quả chênh lệch lớn hơn 1% so với giá trị tuyệt đối, tiến hành sàng lại lần thứ 3 và tính giá trị trung bình của 3 lần xác định.

**5. Báo cáo kết quả thí nghiệm**

Báo cáo kết quả thí nghiệm gồm có các thông tin sau:

- Loại và nguồn gốc xi măng.
- Vị trí lấy mẫu.
- Ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm.
- Độ mịn.
- Tên người thí nghiệm, tên cơ quan thí nghiệm.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm.

**II.2.5. Xi măng– Xác định độ mịn phương pháp thấm không khí – Phương pháp Blaine(TCVN 4030 : 2003)****1. Nguyên tắc**

Độ mịn của xi măng được tính theo bề mặt riêng bằng cách xác định thời gian cần thiết để một lượng không khí thấm qua lớp xi măng lèn có kích thước và độ xốp xác định.

Trong điều kiện tiêu chuẩn bề mặt riêng của xi măng tỷ lệ thuận với  $\sqrt{t}$ . Trong đó  $t$  là thời gian cần thiết để lượng không khí thấm qua lớp xi măng lèn. Số lượng và kích thước các lỗ rỗng trong lớp xi măng phụ thuộc vào sự phân bố kích thước hạt xi măng và quyết định thời gian không khí thấm qua lớp xi măng lèn.

**2. Thiết bị thí nghiệm**

- Ống chứa mẫu
- Đĩa đục lỗ
- Pittong đẩy
- Áp kế
- Chất lỏng áp kế
- Dụng cụ đo thời gian
- Cân phân tích
- Bình xác định khối lượng riêng

- Xi măng chuẩn
- Dầu nhẹ
- Giấy lọc hình đĩa tròn
- Mỡ nhẹ

### 3. Tiến hành

Đưa mặt hình côn của ống chứa mẫu vào trong lỗ phía trên của áp kế, nếu cần có thể dùng một chút mỡ nhẹ để đảm bảo môi nối kín khí. Chú ý tránh động vào lớp xi măng thử.

Đậy kín ống chứa mẫu. Mở van và nhẹ nhàng nâng mực chất lỏng trong áp kế đến vạch dấu cao nhất. Đóng van lại và quan sát mức chất lỏng trong áp kế không đổi. Nếu chất lỏng hạ xuống phải kiểm tra lại môi nối ống chứa mẫu/áp kế và độ kín của van. Lặp lại việc kiểm tra độ kín đến khi độ kín đảm bảo mức chất lỏng giữ không đổi. Mở van và từ từ điều chỉnh, nâng mức chất lỏng đến vạch dấu cao nhất. Đóng van lại, mở nắp ống chứa mẫu. Mức chất lỏng trong áp kế bắt đầu hạ xuống. Bấm đồng hồ giây khi chất lỏng đạt tới vạch dấu thứ hai và khi chất lỏng chạm tới vạch dấu thứ ba thì dừng lại. Ghi lại thời gian  $t$ , chính xác đến 0,2 giây và khi nhiệt độ chính xác đến 1 °C.

Lặp lại qui trình trên với cùng một mẫu thử và ghi lại các giá trị có thêm về thời gian và nhiệt độ.

### 4. Tính toán kết quả

### 5. Báo cáo kết quả thí nghiệm

Báo cáo kết quả thí nghiệm gồm có các thông tin sau:

- Loại và nguồn gốc xi măng.
- Vị trí lấy mẫu.
- Ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm.
- Bề mặt riêng của xi măng thử nghiệm.
- Tên người thử.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm.

## II.3. Vữa

### II.3.1. Thí nghiệm cường độ vữa (TCVN 3121-11:2003)

#### 1. Nguyên tắc

Cường độ nén được tính từ lực phá huỷ lớn nhất và kích thước chịu lực của các nửa mẫu gãy sau khi uốn thử.

#### 2. Thiết bị thí nghiệm

- Máy nén
- Gá nén mẫu vữa

#### 3. Cách tiến hành

Mẫu thử nén là 6 nửa viên mẫu gãy sau khi đã thử uốn. Đặt tám nén vào giữa thớt nén dưới của máy nén, sau đó đặt mẫu vào bộ tám nén, sao cho hai mặt mẫu tiếp xúc với tám nén là 2 mặt tiếp xúc với thành khuôn khi tạo mẫu. Nén mẫu với tốc độ tăng tải từ từ cho đến khi mẫu bị phá huỷ. Ghi lại tải trọng phá huỷ lớn nhất.

Kết quả thử là giá trị trung bình cộng của 3 mẫu thử. Nếu có một kết quả sai lệch lớn hơn 10% so với giá trị trung bình thì loại bỏ kết quả đó. Khi đó kết quả thử là giá trị trung bình cộng của hai mẫu còn lại.

Kết quả thử là giá trị trung bình cộng của 6 mẫu thử. Nếu kết quả của viên mẫu nào sai lệch lớn hơn 15% so với giá trị trung bình của các viên mẫu thì loại bỏ kết quả của viên mẫu đó. Khi đó kết quả thử là giá trị trung bình cộng của các viên mẫu còn lại.

### II.3.2. Hướng dẫn thiết kế cấp phối vữa xây

#### 1. Lấy mẫu

Trong thành phần cấp phối vữa xây gồm có cát, xi măng và nước.

- Cát sau khi lấy mẫu phải được thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý theo TCVN 7572 : 2006, mẫu cát đạt yêu cầu theo TCVN 7570 : 2006 mới được sử dụng để thiết kế thành phần cấp phối vữa.

- Xi măng cũng phải được thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý và phải đạt yêu cầu kỹ thuật theo TCVN 6260 : 2009 hoặc TCVN 2682 : 2009 mới được sử dụng để thiết kế thành phần cấp phối vữa.

- Chất lượng nước cũng phải đạt các yêu cầu theo TCXDVN 302 : 2004

#### 2. Tiến hành

Thiết kế thành phần cấp phối vữa theo phương pháp tra bảng (Bảng II.4.2.1) kết hợp thực nghiệm. Sau khi tra bảng ứng với mác vữa cần thiết kế, ta tiến hành đúc thử nghiệm với 3 thành phần: thành phần cơ sở, tăng 10% lượng xi măng, giảm 10% lượng xi măng. Sau khi đúc mẫu xong ta tiến hành nén mẫu thử theo TCVN 3121-11:2003. Từ kết quả nén ta lựa chọn thành phần cấp phối phù hợp nhất.

C<sub>t</sub> cả m<sub>c</sub> <math>f\_{cu}</math> <math>f\_{ct}</math> >2

M <sub>c</sub> hi <sub>0</sub>	Thụnh ph <sub>c</sub> n hao ph <sub>y</sub>	® <sub>n</sub> v <sub>p</sub>	M <sub>c</sub> v <sub>a</sub>				
			25	50	75	100	125
B121	Xi m <sub>ng</sub>	kg	116	213	296	385	462
	C <sub>t</sub> v <sub>ung</sub>	m <sup>3</sup>	1.19	1.15	1.12	1.09	1.05

C<sub>t</sub> cả m<sub>c</sub> <math>f\_{cu}</math> <math>f\_{ct}</math> 1,5-2,0 (Xi măng PC30)

M <sub>c</sub> hi <sub>0</sub>	Thụnh ph <sub>c</sub> n hao ph <sub>y</sub>	® <sub>n</sub> v <sub>p</sub>	M <sub>c</sub> v <sub>a</sub>				
			25	50	75	100	
B122	Xi m <sub>ng</sub>	kg	124	230	320	410	
	C <sub>t</sub> m <sub>p</sub> n	m <sup>3</sup>	1.16	1.12	1.09	1.05	

C<sub>t</sub> cả m<sub>c</sub> <math>f\_{cu}</math> <math>f\_{ct}</math> 0,7-1,4 (Xi măng PC30)

M <sub>c</sub> hi <sub>0</sub>	Thụnh ph <sub>c</sub> n hao ph <sub>y</sub>	® <sub>n</sub> v <sub>p</sub>	M <sub>c</sub> v <sub>a</sub>				
			25	50	75		
B123	Xi m <sub>ng</sub>	kg	142	261	360		
	C <sub>t</sub> m <sub>p</sub> n	m <sup>3</sup>	1.13	1.09	1.05		

C<sub>t</sub> cả m<sub>c</sub> <math>f\_{cu}</math> <math>f\_{ct}</math> >2 (Xi măng PC40)

M <sub>c</sub> hi <sub>0</sub>	Thụnh ph <sub>c</sub> n hao ph <sub>y</sub>	® <sub>n</sub> v <sub>p</sub>	M <sub>c</sub> v <sub>a</sub>					
			25	50	75	100	125	150
B221	Xi m <sub>ng</sub>	kg	88	163	227	297	361	425

	C <sub>t</sub> vụng	m <sup>3</sup>	1.19	1.16	1.13	1.11	1.08	1.06
--	---------------------	----------------	------	------	------	------	------	------

**C<sub>t</sub> cả m<sup>3</sup> xi măng (Xi măng PC40)**

M <sup>hiệu</sup>	Thụnh ph <sub>h</sub> hao ph <sub>ý</sub>	Đơn vị	M <sub>c</sub> v <sub>a</sub>				
			25	50	75	100	125
B222	Xi măng	kg	96	176	247	320	389
	C <sub>t</sub> m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	1.18	1.14	1.12	1.09	1.06

**C<sub>t</sub> cả m<sup>3</sup> xi măng (Xi măng PC40)**

M <sup>hiệu</sup>	Thụnh ph <sub>h</sub> hao ph <sub>ý</sub>	Đơn vị	M <sub>c</sub> v <sub>a</sub>				
			25	50	75	100	
B223	Xi măng	kg	180	200	278	359	
	C <sub>t</sub> m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	1.14	1.11	1.1	1.04	

**Bảng II.3.2.1 – Định mức cấp phối vật liệu cho 1m<sup>3</sup> vữa xi măng**

**II.3.3. Vữa bơm ống gen**

Trong thành phần cấp phối vữa bơm ống gen gồm có xi măng, nước và phụ gia trương nở đã được TVGS chấp nhận và phải được sử dụng theo đúng chỉ dẫn của nhà sản xuất.

Tỷ lệ nước trên xi măng càng thấp càng tốt, phù hợp với độ linh động cần thiết và trong mọi trường hợp lượng nước/xi măng không được vượt quá 0.4.

Lượng tách nước không được vượt quá 2% sau 3 giờ hoặc tối đa là 4% khi đo ở nhiệt độ 30°C trong một cốc thủy tinh có nắp với đường kính xấp xỉ 100mm với chiều cao vữa khoảng 100mm và vữa sẽ hấp thụ lại nước trong suốt 24 giờ sau khi trộn.

Cường độ nén tối thiểu trong mọi trường hợp không nhỏ hơn mức bê tông thiết kế.

**II.4. Bê tông nặng**

**II.4.1. Thiết kế cấp phối thành phần bê tông**

Xác định cấp phối bê tông bằng phương pháp tra bảng kết hợp với thực nghiệm

**1. Nguyên tắc của phương pháp**

Căn cứ vào điều kiện cơ bản về nguyên vật liệu, độ sụt và mác bê tông yêu cầu ta sử dụng bảng tra để xác định sơ bộ thành phần vật liệu cho 1m<sup>3</sup> bê tông x sau đó tiến hành kiểm tra bằng thực nghiệm theo vật liệu thực tế sẽ thi công trên công trường và điều chỉnh để có cấp phối bê tông phù hợp nhất.

**2. Các bước thực hiện**

**Bước 1:** Tra bảng để xác định sơ bộ thành phần vật liệu cho 1m<sup>3</sup> bê tông.

Căn cứ vào:

- Loại mác xi măng
- Độ sụt
- Cỡ hạt lớn nhất của cốt liệu (D<sub>max</sub>)
- Mác bê tông



Để tra bảng xác định sơ bộ thành phần vật liệu cho 1m<sup>3</sup> bê tông

Sau khi tra bảng tìm được thành phần vật liệu cho 1m<sup>3</sup> bê tông cần lập 3 thành phần định hướng.

- Thành phần 1 (thành phần cơ bản) như đã tra bảng .

- Thành phần 2 là thành phần tăng 10% xi măng so với lượng xi măng ở thành phần 1. Lượng nước như thành phần 1. Thành phần cốt liệu lớn và nhỏ cũng tính lại theo lượng xi măng và lượng nước đã hiệu chỉnh.

-Thành phần 3 là thành phần giảm 10% xi măng so với lượng xi măng ở thành phần 1. Lượng nước như thành phần 1. Thành phần cốt liệu lớn và nhỏ cũng tính lại theo lượng xi măng.

**Bước 2:** Kiểm tra bằng thực nghiệm:

Sau khi lập 3 thành phần định hướng ta tiến hành kiểm tra bằng thực nghiệm với nguyên vật liệu thực tế sẽ thi công. Khi thí nghiệm phải đồng thời tiến hành kiểm tra 3 thành phần đã xác định ở bước sơ bộ, thông qua đó chọn thành phần đáp ứng yêu cầu về chất lượng bê tông, điều kiện thi công và đủ sản lượng 1m<sup>3</sup>.

Trình tự thực hiện như sau:

- Dự kiến thể tích của các mẻ trộn thí nghiệm

Tùy thuộc vào số lượng mẫu, kích thước mẫu bê tông cần đúc để kiểm tra cường độ mà trộn mẻ hỗn hợp bê tông với thể tích chọn theo bảng 1.

Mẫu lập phương kích thước cạnh, cm	Thể tích mẻ trộn với số viên mẫu cần đúc, lít			
	3	6	9	12
10 x 10 x 10	6	8	12	16
15 x 15 x 15	12	24	36	48
20 x 20 x 20	25	50	75	100
30 x 30 x 30	85	170	255	340

- Tính liều lượng vật liệu cho các mẻ trộn thí nghiệm:

Từ liều lượng vật liệu của 1m<sup>3</sup> bê tông đã xác định được ở bước sơ bộ cho 3 thành phần sẽ xác định được khối lượng vật liệu cho mỗi mẻ trộn theo thể tích đã dự kiến.

- Kiểm tra độ sụt của hỗn hợp bê tông và điều chỉnh thành phần vật liệu để hỗn hợp bê tông đạt độ sụt theo TCVN 3106 : 1993

- Đúc mẫu bê tông (TCVN 3105:1993):

- Xác định khối lượng thể tích của hỗn hợp bê tông nặng (TCVN 3108:1993)

- Xác định thể tích thực tế của các mẻ trộn hỗn hợp bê tông đã thí nghiệm (TCVN 3108:1993)

- Bảo dưỡng các mẫu bê tông (TCVN 3105:1993)

- Xác định cường độ nén của bê tông nặng theo phương pháp phá hủy mẫu (TCVN 3118:1993)

Trên cơ sở 3 thành phần đã thí nghiệm, chọn một thành phần có cường độ nén thực tế (R<sub>tt</sub>) vượt mức bê tông yêu cầu thiết kế theo cường độ nén. Nếu trộn bê tông bằng các trạm trộn tự động thì lấy độ vượt mức khoảng 10%. Nếu trộn bê tông bằng các trạm trộn cân đong

thủ công thì lấy độ vượt mức khoảng 15%.

**Bước 3 :** Xác định lại khối lượng vật liệu thực tế cho  $1\text{m}^3$  bê tông:

Căn cứ vào liều lượng vật liệu thực tế đã sử dụng trong quá trình thí nghiệm cho mẻ trộn đạt độ sụt và đồng thời đạt mức yêu cầu đã được chọn ta tiến hành tính lại liều lượng vật liệu cho  $1\text{m}^3$  bê tông :

#### **II.4.2. Thí nghiệm cường độ bê tông (TCVN 3118 : 1993)**

##### **1. Lấy mẫu (TCVN 4453 : 1995)**

- Nếu đợt đổ  $\geq 1000\text{m}^3$  thì lấy 01 tổ mẫu(9 mẫu hình trụ)/ $500\text{m}^3$
- Nếu  $250\text{m}^3 < \text{đợt đổ} < 1000\text{m}^3$  thì lấy 01 tổ mẫu (9 mẫu hình trụ) / $250\text{m}^3$
- Nếu đợt đổ  $\leq 250\text{m}^3$  thì lấy 01 tổ mẫu(9 mẫu hình trụ)/ $100\text{m}^3$

##### **2. Chuẩn bị mẫu thử**

- Chuẩn bị mẫu thử nén theo nhóm mẫu, mỗi nhóm mẫu gồm 3 viên. Khi sử dụng bê tông khoan cắt từ kết cấu, nếu không có đủ 3 viên thì được phép lấy 2 viên làm một nhóm mẫu thử.

##### **3. Tiến hành thử**

- Xác định diện tích chịu lực của mẫu
- Đặt mẫu vào máy nén sao cho một mặt chịu nén đã chọn nằm đúng tâm thớt dưới của máy. Vận hành máy cho mặt trên của mẫu nhẹ nhàng tiếp cận với thớt trên của máy. Tiếp đó tăng tải liên tục với vận tốc không đổi cho tới khi mẫu bị phá hoại. Dùng tốc độ gia tải nhỏ đối với các mẫu bê tông có cường độ thấp, tốc độ gia tải lớn đối với các mẫu bê tông cường độ cao.

- Lực tối đa đạt được là giá trị tải trọng phá hoại mẫu.

##### **4. Tính toán kết quả**

##### **5. Báo cáo kết quả thí nghiệm**

Kết quả thí nghiệm cường độ bê tông gồm các nội dung sau

- Tên công trình, tên dự án và hạng mục áp dụng.
- Đơn vị yêu cầu.
- Nguồn gốc vật liệu.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm
- Cường độ nén
- Tên người thí nghiệm, tên cơ quan thí nghiệm.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm.

#### **II.4.3.Xác định thời gian đông kết của bê tông (TCVN 9338 : 2012)**

##### **1. Nguyên tắc**

Mẫu thử là phần vữa được sàng tách từ hỗn hợp bê tông. Đo lực cản của vữa chống lại sự xuyên của các kim tiêu chuẩn sau những khoảng thời gian nhất định. Thời gian bắt đầu và kết thúc đông kết được xác định trên cơ sở khi cường độ kháng xuyên đạt tương ứng 3,5Mpa và 27,6 Mpa.

##### **2. Thiết bị, dụng cụ**

- Lực kế có khả năng đo lực xuyên tối đa  $\geq 600N$
- Kim xuyên gồm 6 loại với đầu kim hình tròn và có tiết diện: 645, 323, 161, 65, 32 và  $16mm^2$ .
- Khuôn chứa mẫu thử: khuôn có tiết diện tròn, vuông hoặc chữ nhật có đường kính hoặc cạnh  $\geq 150mm$  và chiều cao khuôn  $\geq 150mm$
- Sàng 5mm
- Que chọc
- Nhiệt kế
- Dụng cụ có thể hút nước tách ra trên bề mặt mẫu

### 3. Lấy mẫu

- Phần hỗn hợp còn lại sau khi thí nghiệm độ sụt được sàng qua sàng 5mm, trộn kỹ lại bằng tay phần vữa dưới sàng 5mm, đo nhiệt độ. Xúc vữa vào 3 khuôn chứa, mỗi khuôn 1 lần làm thành 1 lớp. Đầm chặt mẫu vữa trong khuôn cho đến khi hồ xi măng nổi đều lên bề mặt mẫu.

### 4. Xác định cường độ kháng xuyên

- Lắp một kim xuyên có đường kính thích hợp (thường bắt đầu bằng kim có tiết diện lớn nhất và sau đó tùy theo mức độ đông kết của mẫu vữa, dùng các kim có tiết diện nhỏ dần cho tới khi tiết diện  $16mm^2$ ) vào lực kế và đặt bề mặt đầu kim tiếp xúc với bề mặt vữa

- Tác dụng lực theo phương thẳng đứng vào lực kế một cách từ từ và đều đặn đến khi kim xuyên sâu vào vữa ( $25 \pm 2$ ) mm (đến vạch khắc trên thân kim). Thời gian xuyên là ( $10 \pm 2$ ) s. Ghi lại lực cần thiết để kim xuyên sâu đến 25mm và thời gian thử nghiệm được tính kể từ khi xi măng bắt đầu trộn với nước đến thời điểm tác dụng lực

- Tính cường độ kháng xuyên bằng cách chia trị số lực xuyên ghi nhận được cho diện tích đầu mũi kim và ghi kết quả tính toán với độ chính xác 0,1 MPa.

- Vẽ đồ thị quan hệ giữa cường độ kháng xuyên và thời gian thử nghiệm

### 5. Xác định thời gian đông kết

- Thời gian bắt đầu đông kết là thời gian ứng với cường độ kháng xuyên bằng 3,5 Mpa.

- Thời gian kết thúc đông kết là thời gian ứng với cường độ kháng xuyên 27,6 Mpa.

### 6. Tính toán kết quả

### 7. Báo cáo kết quả thí nghiệm

Kết quả thí nghiệm cường độ bê tông gồm các nội dung sau

- Tên dự án, gói thầu và hạng mục áp dụng.
- Đơn vị thi công.
- Cấp bê tông
- Cường độ mục tiêu

- Cường độ yêu cầu.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm
- Tên người thí nghiệm, tên cơ quan thí nghiệm.

#### **II.4.4.Thử độ chống thấm nước của bê tông (TCVN 3116 : 1993)**

##### **1. Thiết bị thử**

- Máy thử độ chống thấm
- Bàn chải sắt.
- Paraphin hoặc mỡ bi ô tô
- Tủ sấy 200°C
- Giá ép mẫu

##### **2. Chuẩn bị mẫu thử**

- Chuẩn bị mẫu thử chống thấm theo TCVN 3105:1993. Mỗi mẫu gồm 6 viên hình trụ đường kính bằng chiều cao và bằng 150mm
- Tuổi mẫu thử không sớm hơn 28 ngày
- Mẫu không được rỗ và có vết nứt
- Dùng bàn chải sắt tẩy sạch màng hồ xi măng trên 2 mặt đáy của mẫu thử
- Sấy nóng áo mẫu tới 60°C, lấy mỡ bi ô tô paraphin đun chảy quét đều lên xung quanh thành mẫu rồi ép mẫu vào áo thép sao cho khe hở giữa chúng được lấp đầy hoàn toàn mỡ đặc hoặc paraphin.

##### **3. Tiến hành thử**

- Kẹp chặt mẫu vào bàn máy bằng gioăng cao su và các bu lông hãm. Bom nước cho đầy các ống và khoang chứa, mở van xả hết không khí giữa các mẫu thử và cột nước bom. Sau đó đóng van xả khí

- Bom nước tạo áp lực tăng dần từng cấp, mỗi cấp 2daN/cm<sup>2</sup>. Thời gian giữ mẫu ở mỗi cấp áp lực là 16 giờ

- Tiến hành tăng áp tới khi thấy trên mặt mẫu có xuất hiện nước xuyên qua. Khi đó khóa van và ngừng thử viên mẫu bị nước xuyên qua đó. Sau đó tiếp tục thử các viên còn lại và ngừng thử toàn bộ khi 4 trong 6 viên đã bị nước thấm qua.

##### **4. Tính toán kết quả**

- Độ chống thấm nước của bê tông được xác định bằng cấp áp lực nước tối đa mà ở đó bốn trong sáu viên mẫu thử chưa bị nước xuyên qua. Theo kết quả đó chính là cấp áp lực xác định theo điều 3 trừ đi 2.

##### **5. Báo cáo kết quả thí nghiệm**

Kết quả thí nghiệm cường độ bê tông gồm các nội dung sau

- Tên dự án, gói thầu và hạng mục áp dụng.
- Đơn vị thi công.

- Cấp bê tông
- Cường độ mục tiêu
- Cường độ yêu cầu.
- Độ chống thấm nước của bê tông
- Tiêu chuẩn thí nghiệm
- Tên người thí nghiệm, tên cơ quan thí nghiệm.

## **II.5. Thí nghiệm thép (TCVN 197:2002; TCVN 198:2008; TCVN 1651-1:2008; TCVN 1651-2:2008)**

### **1. Lấy mẫu**

- Đối với mỗi loại đường kính, mỗi loại mác thép, một lô thép  $\leq 20T$  sẽ lấy 9 mẫu thử để thí nghiệm các tính chất cơ lý của thép: 3 mẫu kéo, 3 mẫu uốn, 3 mẫu hàn.

### **2. Thiết bị thí nghiệm**

- Máy kéo thép.
- Máy cắt.
- Cân.
- Thước...

### **3. Cách thực hiện**

#### **3.1. Thép cây**

##### **3.1.1. Thử kéo**

Mẫu thép cây hoặc thép hàn sẽ được cắt thành đoạn 60cm, mỗi tổ mẫu gồm 3 mẫu thử kéo. Mẫu thép sau khi gia công xong sẽ được vạch từng đoạn  $= 5d$  để xác định độ giãn dài của thanh thép, đồng thời ta tiến hành cân mẫu để xác định khối lượng thép/1m dài.

Sau khi gia công mẫu xong ta tiến hành cho mẫu thép lên máy kéo để xác định giới hạn bền kéo và giới hạn bền đứt của mẫu thép.

##### **3.1.2. Thử uốn**

Mẫu thử uốn được cắt sao cho chiều dài của mẫu phù hợp với đường kính búa uốn của loại mác thép mà ta đã thử kéo.

#### **3.2. Thép tấm**

Thép tấm, tùy vào chiều dày mà ta gia công đến kích thước phù hợp, đo kích thước mẫu để xác định tiết diện của mẫu. Mẫu sau khi gia công sẽ được đưa vào máy kéo để xác định bền kéo và giới hạn bền đứt.

### **4. Tính toán kết quả**

### **5. Báo cáo kết quả thí nghiệm**

Kết quả thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý thép cây và thép tấm gồm các nội dung sau

- Tên công trình, tên dự án và hạng mục áp dụng.
- Đơn vị yêu cầu.
- Nguồn gốc vật liệu.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm.
- Giới hạn bền kéo, giới hạn bền đứt, độ giãn dài, mẫu uốn nứt hay không nứt (đối với thép cây, thép tấm)
- Tình trạng phá hủy mỗi hàn, chất lượng mỗi hàn, giới hạn bền kéo, giới hạn bền đứt (đối với thép cây hàn)
- Tiêu chuẩn đánh giá.

## **II.6. Thí nghiệm dung dịch Bentonite (TCVN 9395:2012)**

### **II.6.1.Thí nghiệm tỷ trọng của dung dịch**

Tạo áp lực lớn hơn áp lực ngang của đất và nước bên ngoài để chống sạt lở thành. Giá trị lớn hơn dung trọng nước ngâm tại vị trí thi công, nhưng không quá lớn sẽ gây khó khăn cho công tác đổ bê tông theo phương pháp vữa dâng

#### **1.Dụng cụ thí nghiệm.**

- Hộp cân
- Quả cân
- Thang đo
- Bàu chứa bentonite
- Nắp đậy

#### **2.Các bước thực hiện.**

- Rót dung dịch bentonite vào vừa đầy bàu chứa
- Đậy nắp nhẹ nhàng để bentonite tràn ra
- Đặt cân vào vị trí thiết kế trong hộp
- Điều chỉnh quả cân trên thang đo cho đến khi cân thăng bằng nằm ngang
- Đọc chỉ số đo và ghi số

### **II.6.2.Đo độ nhớt**

#### **1.Dụng cụ thí nghiệm.**

- Phễu côn 1500ml
- Đồng hồ bấm giờ
- Ca chia vạch 1000ml
- Giá đỡ kim loại

#### **2.Các bước thực hiện.**

- Lắp đặt thiết bị
- Bịt ngón tay bên dưới phễu, rót vào phễu đến vạch 700ml
- Thả ngón tay và bấm giờ cho đến khi bentonite ở ca đạt 500ml
- Thời gian đếm được chính là độ nhớt (s)

### **II.6.3.Đo hàm lượng cát**

Hàm lượng cát (đất) có trong dung dịch do bị lẫn vào trong quá trình đào, khoan cọc. Nếu hàm lượng lớn (hơn qui định) thì lượng cát lắng xuống nhiều làm ảnh hưởng xấu đến chất lượng nền ở mũi cọc và chất lượng bê tông thân cọc

#### **1.Dụng cụ thí nghiệm.**

- Phễu côn, lưới rây
- Hộp chứa thiết bị
- Bình đo bằng thủy tinh
- Bình nước sạch

#### **2.Các bước thực hiện.**

- Đảo đều mẫu dung dịch bentonite
- Đổ dung dịch bentonite vào bình đến vạch qui định
- Đổ thêm nước sạch đến vạch qui định
- Lắc đều bình đo và đổ qua lưới rây
- Lật ngược rây, dùng nước sạch chuyển hết cát trên rây vào bình đo qua phễu

- Đọc chỉ số thang đo và ghi số

#### **II.6.4.Độ PH của dung dịch**

Ảnh hưởng đến các phản ứng thủy hóa của bê tông khi bê tông được rót xuống và tiếp xúc với dung dịch bentonite – có nghĩa ảnh hưởng chất lượng bê tông thân cọc

##### **1.Dụng cụ thí nghiệm.**

- Giấy quì tím
- Thang màu PH

##### **2.Các bước thực hiện.**

- Nhúng giấy quì vào dung dịch bentonite
- Sau vài giây thì lấy ra
- Chờ thêm vài giây cho giấy quì đổi màu
- Đối chiếu thang chỉ thị màu
- Kết luận và ghi số

#### **II.7. Bê tông nhựa**

##### **II.7.1. Thiết kế bê tông nhựa**

- Hỗn hợp bê tông nhựa nóng được thiết kế theo TCVN 8820:2011

##### **II.7.2. Thí nghiệm xác định độ ổn định, độ dẻo Marshall**

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 8860-1:2011

##### **II.7.3. Thí nghiệm hàm lượng nhựa bằng phương pháp chiết sử dụng máy quay li tâm**

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 8860-2:2011

##### **II.7.4. Thí nghiệm thành phần hạt bê tông nhựa**

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 8860-3:2011

##### **II.7.5. Thí nghiệm xác định tỉ trọng lớn nhất, khối lượng riêng của bê tông nhựa ở trạng thái rời**

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 8860-4:2011

##### **II.7.6. Thí nghiệm xác định tỉ trọng khối, khối lượng thể tích của bê tông nhựa đã đầm nén**

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 8860-5:2011

##### **II.7.7. Thí nghiệm xác định độ rỗng dư**

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 8860-9:2011

##### **II.7.8. Thí nghiệm xác định độ rỗng cốt liệu**

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 8860-10:2011

##### **II.7.9. Thí nghiệm xác định độ rỗng lấp đầy nhựa**

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 8860-11:2011

##### **II.7.10. Thí nghiệm xác định độ ổn định còn lại của bê tông nhựa**

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 8860-12:2011

##### **II.7.11. Nghiệm thu mặt đường bê tông nhựa**

**II.7.11.1. Thí nghiệm độ bằng phẳng(TCVN 8864 : 2011)****1. Thiết bị, dụng cụ**

- Thước thẳng: thường được chế tạo bằng kim loại không rỉ, dài 3,0 m.
- Con nôm: có 6 giá trị chiều cao 3mm, 5mm, 7mm, 10mm, 15mm và 20mm
- Chổi quét.

**2. Mật độ thí nghiệm**

Khi kiểm tra đánh giá độ bằng phẳng, trong quá trình thi công và nghiệm thu: đo theo từng làn, theo hướng dọc với trục đường, cách mép đường và bó vỉa tối thiểu 0,6m, mật độ đo 25 mét dài/ 1 vị trí.

**3. Tiến hành thí nghiệm**

Tại mỗi vị trí thử nghiệm, đặt thước dài 3m song song tim đường, dọc theo chiều dài thước, tại các điểm đo cách nhau 50 cm, đẩy nhẹ nhàng con nôm vào khe hở giữa cạnh dưới của thước với mặt đường, đọc các trị số khe hở tương ứng. Tổng số khe hở với mỗi lần đặt thước đo là 7.

**4. Báo cáo kết quả thí nghiệm**

Báo cáo thí nghiệm gồm có các thông tin sau:

- Tên công trình, tên dự án.
- Đơn vị yêu cầu.
- Lý trình, chiều dài đoạn đường thí nghiệm;
- Loại mặt (móng) đường;
- Ngày thử nghiệm;
- Kết quả đo.
- Tên người thí nghiệm, tên cơ quan thí nghiệm.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm.

**II.7.11.2. Thí nghiệm độ nhám mặt đường(TCVN 8866 : 2011)****1. Thiết bị, dụng cụ**

- Cát chuẩn
- Ống đong cát
- Bàn xoa
- Bàn chải sắt
- Thước dài 500mm
- Cân kỹ thuật

**2. Mật độ thí nghiệm**

Khi kiểm tra đánh giá độ nhám, trong quá trình thi công và nghiệm thu: phân chia mặt đường thành những đoạn đồng nhất về độ nhám . Trên mỗi đoạn đồng nhất, chọn một đoạn đại diện có chiều dài tối thiểu 1000m để đo độ nhám, mật độ đo 10 điểm đo/ 1 làn xe/ 1 km.

**3. Tiến hành thí nghiệm**

Vị trí được chọn tại các vệt xe chạy. Tại các vị trí đo, mặt đường phải khô, bề mặt



phải đồng đều. Quét sạch mặt đường bằng bàn chải sắt, dùng bàn chải lông mềm dọn sạch dọn sạch các mảnh vụn. Nếu trời có gió phải dùng tấm chắn, không được thử nghiệm khi mặt đường ẩm ướt

Đong cát đổ đầy vào ống đong, gõ nhẹ đáy ống đong nhiều lần trên mặt cứng, cho thêm cát vào ống đong cho đầy tới miệng, dùng thước gạt phẳng miệng ống đong. Đổ ống đong chứa cát lên vị trí thí nghiệm được chọn. Dùng bàn xoa san cát từ trong ra ngoài theo hình xoắn ốc cho đến khi cát không còn lan ra ngoài, mảng cát có dạng hình tròn.

Tiến hành đo 4 đường kính của mảng cát trong đó có đường kính lớn nhất, nhỏ nhất và trung gian

#### **4. Báo cáo kết quả thí nghiệm**

Báo cáo thí nghiệm gồm có các thông tin sau:

- Tên công trình, tên dự án.
- Đơn vị yêu cầu.
- Lý trình, vị trí thí nghiệm;
- Loại mặt (móng) đường;
- Ngày thử nghiệm;
- Kết quả đo.
- Tên người thí nghiệm, tên cơ quan thí nghiệm.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm.

#### **II.7.11.3. Thí nghiệm độ chặt lu lèn (TCVN 8860-8 : 2011)**

##### **1. Thiết bị, dụng cụ**

- Máy khoan
- Các dụng cụ thông thường khác

##### **2. Lấy mẫu**

Cứ mỗi 200m đường 2 làn xe hoặc 2500m<sup>2</sup> mặt đường bê tông nhựa khoan lấy 1 tổ 3 mẫu để thí nghiệm hệ số độ chặt lu lèn.

##### **3. Tiến hành thí nghiệm**

- Tại vị trí mặt đường BTN đã lu lèn cần xác định độ chặt lu lèn (K), tiến hành khoan mẫu BTN theo TCVN 8860-1:2011.

- Xác định khối lượng thể tích của của BTN đã đầm nén hiện trường theo TCVN8860-5:2011

#### **4. Báo cáo kết quả thí nghiệm**

Kết quả thí nghiệm hệ số độ chặt lu lèn gồm những thông tin sau:

- Tên công trình, tên dự án.
- Đơn vị yêu cầu.
- Nguồn gốc vật liệu.
- Tiêu chuẩn thí nghiệm.
- Độ ẩm đầm chặt tốt nhất.
- Khối lượng thể tích khô lớn nhất.

- Độ chặt lu lèn.
- Tên người thí nghiệm, tên cơ quan thí nghiệm.

### **III. GIAO NỘP HỒ SƠ**

Báo cáo kết quả thí nghiệm được lập thành 9 bộ, thời gian giao hồ sơ vào thứ 2 hoặc thứ 3 hàng tuần

### **VI. TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN**

- Bắt đầu: Ngày ...../...../.....
- Kết thúc: Ngày ...../...../.....