

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 10302:2014**

Xuất bản lần 1

**PHỤ GIA HOẠT TÍNH TRO BAY DÙNG CHO BÊ TÔNG,  
VỮA XÂY VÀ XI MĂNG**

*Activity admixture – Fly ash for concrete, mortar and cement*

**HÀ NỘI – 2014**

<b>Mục lục</b>	<b>Trang</b>
Lời nói đầu.....	4
1. Phạm vi áp dụng.....	5
2. Tài liệu viện dẫn.....	5
3. Thuật ngữ, định nghĩa.....	5
4. Phân loại và ký hiệu.....	6
4.1. Theo thành phần hóa học.....	6
4.2. Theo mục đích sử dụng.....	6
5. Yêu cầu kỹ thuật.....	6
5.1. Tro bay dùng cho bê tông và vữa xây.....	6
5.2. Tro bay dùng cho xi măng.....	7
6. Phương pháp thử.....	8
6.1. Phân lô và lấy mẫu.....	8
6.2. Chuẩn bị mẫu.....	9
6.3. Xác định tổng hàm lượng các oxit $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ .....	9
6.4. Xác định hàm lượng $\text{SO}_3$ .....	9
6.5. Xác định hàm lượng $\text{CaO}_d$ .....	9
6.6. Xác định hàm lượng mất khi nung.....	9
6.7. Xác định hàm lượng kiềm có hại.....	9
6.8. Xác định độ ẩm.....	9
6.9. Xác định độ mịn theo lượng sót trên sàng 45 $\mu\text{m}$ .....	9
6.10. Xác định lượng nước yêu cầu.....	9
6.11. Xác định hàm lượng ion $\text{Cl}^-$ .....	9
6.12. Xác định hoạt độ phóng xạ tự nhiên.....	9
6.13. Xác định chỉ số hoạt tính cường độ.....	9
7. Bao gói, ghi nhãn, vận chuyển và bảo quản.....	9
7.1. Bao gói.....	9
7.2. Ghi nhãn.....	10
7.3. Vận chuyển và bảo quản.....	10
Phụ lục A - Phương pháp xác định hoạt độ phóng xạ tự nhiên của tro bay.....	11
Phụ lục B - Quy tắc nghiệm thu.....	15

## **TCVN 10302:2014**

### **Lời nói đầu**

TCVN 10302:2014 do Hội công nghiệp bê tông Việt Nam biên soạn, Bộ xây dựng đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

## Phụ gia hoạt tính tro bay dùng cho bê tông, vữa xây và xi măng

*Activity admixture - Fly ash for concrete, mortar and cement*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho phụ gia khoáng hoạt tính tro bay (sau đây gọi tắt là tro bay) đã qua công nghệ xử lý tuyển khô hoặc tuyển ướt dùng cho bê tông, vữa xây và xi măng.

CHÚ THÍCH: Có thể sử dụng trực tiếp tro bay chưa tuyển, nếu chất lượng phù hợp tiêu chuẩn này.

### 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết khi áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 141:2008, *Xi măng - Phương pháp phân tích hoá học.*

TCVN 6882:2001, *Phụ gia khoáng cho xi măng.*

TCVN 8262:2009, *Tro bay - Phương pháp phân tích hóa học.*

TCVN 8825:2011, *Phụ gia khoáng cho bê tông đầm lăn.*

TCVN 8826:2011, *Phụ gia hoá học cho bê tông.*

TCVN 8827:2011, *Phụ gia khoáng hoạt tính cao dùng cho bê tông và vữa - Silicafume và tro trấu nghiền mịn.*

### 3 Thuật ngữ, định nghĩa

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

#### 3.1

**Tro bay (Fly ash)**

Loại thải phẩm bụi mịn thu được tại bộ phận lắng bụi khí thải của nhà máy nhiệt điện từ quá trình đốt than.

#### 3.2

**Tro tuyển (Fly ash selected)**

Tro bay đã qua công nghệ xử lý tuyển khô hoặc tuyển ướt để loại bớt thành phần không mong muốn, nhằm nâng cao thành phần chất lượng hữu ích trong sử dụng.

## **TCVN 10302:2014**

### **3.3**

#### **Tro axit (Acid ash) - F**

Tro bay thu được từ đốt than nhà máy nhiệt điện, trong đó hàm lượng canxi oxit đến 10 %.

### **3.3**

#### **Tro bazơ (Basic ash) - C**

Tro bay thu được từ đốt than nhà máy nhiệt điện, trong đó hàm lượng canxi oxit lớn hơn 10 %.

## **4 Phân loại và ký hiệu**

### **4.1 Theo thành phần hoá học, tro bay được phân thành 2 loại**

4.1.1 Tro axit: tro có hàm lượng canxi oxit đến 10 %, ký hiệu: F

4.1.2 Tro bazơ: tro có hàm lượng canxi oxit lớn hơn 10 %, ký hiệu: C

### **4.2 Theo mục đích sử dụng, tro bay được phân thành 2 loại:**

4.2.1 Tro bay dùng cho bê tông và vữa xây, bao gồm 4 nhóm lĩnh vực sử dụng, ký hiệu:

- Dùng cho chế tạo sản phẩm và cấu kiện bê tông cốt thép từ bê tông nặng và bê tông nhẹ,

ký hiệu: a;

- Dùng cho chế tạo sản phẩm và cấu kiện bê tông không cốt thép từ bê tông nặng, bê tông nhẹ và vữa xây, ký hiệu: b;

- Dùng cho chế tạo sản phẩm và cấu kiện bê tông tổ ong, ký hiệu: c;

- Dùng cho chế tạo sản phẩm và cấu kiện bê tông, bê tông cốt thép làm việc trong điều kiện đặc biệt, ký hiệu: d.

Ví dụ: Fa - tro axit dùng cho chế tạo sản phẩm và cấu kiện bê tông cốt thép

Cb - tro bazơ dùng cho chế tạo sản phẩm và cấu kiện bê tông không cốt thép.

4.2.2 Tro bay dùng cho xi măng, ký hiệu: Xm

Ví dụ: FXm – tro axit dùng cho chế tạo xi măng

CXm – tro bazơ dùng cho chế tạo xi măng

## **5 Yêu cầu kỹ thuật**

### **5.1 Tro bay dùng cho bê tông và vữa xây**

Tro bay dùng cho bê tông và vữa xây cần đáp ứng chỉ tiêu chất lượng qui định tại Bảng 1.

Bảng 1 - Chỉ tiêu chất lượng tro bay dùng cho bê tông và vữa xây.

Chỉ tiêu	Loại tro bay	Lĩnh vực sử dụng - Mức			
		a	b	c	d
1. Tổng hàm lượng ôxit $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ , % khối lượng, không nhỏ hơn	F	70			
	C	45			
2. Hàm lượng lưu huỳnh, hợp chất lưu huỳnh tính quy đổi ra $\text{SO}_3$ , % khối lượng, không lớn hơn	F	3	5	3	3
	C	5	5	6	3
3. Hàm lượng canxi ôxit tự do $\text{CaO}_{\text{td}}$ , % khối lượng, không lớn hơn	F	-	-	-	-
	C	2	4	4	2
4. Hàm lượng mất khi nung MKN, % khối lượng, không lớn hơn	F	12	15	8*	5*
	C	5	9	7	5
5. Hàm lượng kiềm có hại (kiềm hòa tan), % khối lượng, không lớn hơn	F	1,5			
	C	1,5			
6. Độ ẩm, % khối lượng, không lớn hơn	F	3			
	C	3			
7. Lượng sót sàng $45\mu\text{m}$ , % khối lượng, không lớn hơn	F	25	34	40	18
	C	25	34	40	18
8. Lượng nước yêu cầu so với mẫu đối chứng, %, không lớn hơn	F	105	105	100	105
	C	105	105	100	105
9. Hàm lượng ion $\text{Cl}^-$ , % khối lượng, không lớn hơn	F	0,1	-	-	0,1
	C	0,1	-	-	0,1
10. Hoạt độ phóng xạ tự nhiên Aeff, (Bq/kg) của tro bay dùng: - Đối với công trình nhà ở và công cộng, không lớn hơn - Đối với công trình công nghiệp, đường đô thị và khu dân cư, không lớn hơn		370			
		740			
* Khi đốt than Antraxit, có thể sử dụng tro bay với hàm lượng mất khi nung tương ứng: - lĩnh vực c tới 12 %; lĩnh vực d tới 10 %, theo thoả thuận hoặc theo kết quả thử nghiệm được chấp nhận.					

## TCVN 10302:2014

### 5.2 Tro bay dùng cho xi măng

Tro bay dùng cho xi măng cần đáp ứng chỉ tiêu chất lượng quy định tại Bảng 2.

**Bảng 2 - Các chỉ tiêu kỹ thuật của tro bay dùng cho xi măng**

Chỉ tiêu	Mức	
	Tro axit F	Tro bazơ C
1. Hàm lượng mất khi nung (MKN), % khối lượng, không lớn hơn	8*	6
2. Hàm lượng SO <sub>3</sub> , % khối lượng, không lớn hơn	3,5	5
3. Hàm lượng CaO <sub>td</sub> , % khối lượng, không lớn hơn	1,0	3,0
4. Hàm lượng kiềm có hại (kiềm hòa tan), % khối lượng, không lớn hơn	1,5	
5. Độ ẩm, % khối lượng, không lớn hơn	1,0	
6. chỉ số hoạt tính cường độ đối với xi măng sau 28 ngày so với mẫu đối chứng, %, không nhỏ hơn	75	
7. Hoạt độ phóng xạ tự nhiên Aeff, (Bq/kg) của tro bay, không lớn hơn	370	
* Khi đốt than antraxit, có thể sử dụng tro bay với hàm lượng mất khi nung tới 12% theo thoả thuận hoặc theo kết quả thử nghiệm được chấp nhận		

## 6 Phương pháp thử

### 6.1 Cỡ lô và lấy mẫu

#### 6.1.1 Cỡ lô

Tro bay cùng chủng loại, cùng cấp chất lượng lĩnh vực sử dụng được tính chế theo cùng quy trình công nghệ và với cỡ quy mô cung cấp liên tục 300 tấn/lần, được coi là 1 lô sản phẩm. Trường hợp cung cấp không đủ 300 tấn/lần thì vẫn coi như là 1 lô đủ.

Lô sản phẩm được đánh giá nghiệm thu theo Phụ lục B.

#### 6.1.2 Lấy mẫu

Mẫu thử đại diện cho lô sản phẩm được tạo thành từ không ít hơn 5 mẫu đơn lấy ngẫu nhiên tại các điểm khác nhau trong lô sản phẩm. Khối lượng mỗi mẫu đơn không nhỏ hơn 2 kg/mẫu. Các mẫu đơn được trộn hợp nhất đồng đều sơ bộ và sau đó được đưa vào thiết bị gia công mẫu theo phương pháp chia tư trong phòng thí nghiệm để lấy ra 2 phần:

- Một phần để đưa thử nghiệm kiểm tra xác định ngay các chỉ tiêu chất lượng;
- Phần còn lại để lưu khi cần kiểm tra lại.

Khối lượng mỗi phần mẫu phải đảm bảo đáp ứng đủ thử toàn diện các chỉ tiêu theo quy định tại Bảng 1 và Bảng 2.

**6.2 Chuẩn bị mẫu**

Theo TCVN 6882:2001.

**6.3 Xác định tổng hàm lượng các ôxit  $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$**

Theo TCVN 8262:2009.

**6.4 Xác định hàm lượng  $\text{SO}_3$**

Theo TCVN 141:2008

**6.5 Xác định hàm lượng  $\text{CaO}_{\text{td}}$**

Theo TCVN 141:2008

**6.6 Xác định hàm lượng mất khi nung:**

Theo TCVN 8262:2009

**6.7 Xác định hàm lượng kiềm có hại**

Theo TCVN 6882:2001

**6.8 Xác định độ ẩm**

Theo TCVN 8262:2009

**6.9 Xác định độ mịn theo lượng sót trên sàng  $45\mu\text{m}$**

Theo phụ lục A của TCVN 8827:2011

**6.10 Xác định lượng nước yêu cầu**

Theo TCVN 8825:2011

**6.11 Xác định hàm lượng ion Clo ( $\text{Cl}^-$ )**

Theo phụ lục E của TCVN 8826:2011

**6.12 Xác định hoạt độ phóng xạ tự nhiên**

Theo Phụ lục A

**6.13 Xác định chỉ số hoạt tính cường độ**

Theo TCVN 6882:2001

**7 Bao gói, ghi nhãn, vận chuyển và bảo quản.**

**7.1 Bao gói**

Tro bay có thể đóng bao hoặc để rời.



## **TCVN 10302:2014**

- Khối lượng bao là 25 kg, 50 kg với mức sai số khối lượng cho phép là 2 % hoặc đóng bịch khối lượng là 01 tấn với mức sai số khối lượng cho phép là 0,5 %.
- Tro bay được cấp dưới dạng rời vào các bồn hoặc thùng chứa thích hợp.

### **7.2 Ghi nhãn**

Trên vỏ bao, bịch tro bay phải ghi đầy đủ các thông tin sau:

- Tên địa chỉ cơ sở sản xuất, cung cấp
- Loại, mức chất lượng lĩnh vực sử dụng phụ gia.
- Khối lượng tịnh, số hiệu lô, ngày sản xuất đồng thời xuất kèm theo phiếu kiểm tra chất lượng cho khách hàng trong đó ghi các kết quả thử chỉ tiêu chất lượng theo tiêu chuẩn này.

### **7.3 Vận chuyển và bảo quản**

Khi vận chuyển và bảo quản, cần để riêng tro bay theo từng loại, cấp chất lượng và áp dụng các biện pháp phòng ngừa tránh để lẫn các tạp chất có hại và làm ẩm, ướt sản phẩm. Tro bay được bảo quản trong các xi lô hoặc nhà kho có mái che.

## Phụ lục A

(Qui định)

## Phương pháp xác định hoạt độ phóng xạ tự nhiên của tro bay

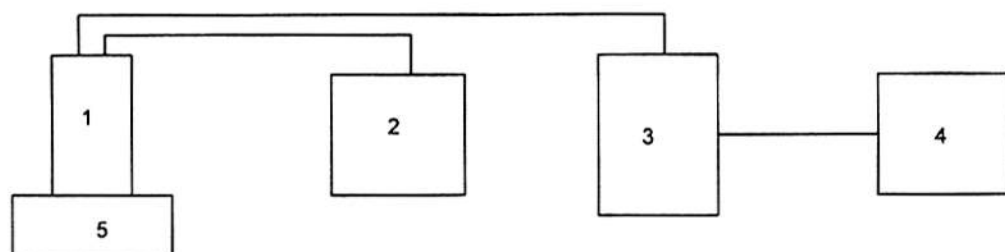
## A.1 Nguyên tắc

Hoạt độ phóng xạ tự nhiên của tro bay được đo bằng phổ kế Gamma, theo nguyên tắc đo cường độ các mức năng lượng bức xạ Gama đại diện cho các hạt nhân phóng xạ U (Ra), Th và K có trong vật liệu và so chúng với mẫu chuẩn của máy đo, từ đó xác định hoạt độ phóng xạ riêng của tro bay.

## A.2 Thiết bị đo phổ kế Gamma

## A.2.1 Cấu tạo, nguyên lý hoạt động

Sơ đồ nguyên lý cấu tạo của hệ phổ kế Gamma được thể hiện ở Hình 1



CHÚ DẪN:

- 1 Đầu đo
- 2 Hộp cao áp
- 3 Khối tiền khuếch đại và khuếch đại
- 4 Khối phân tích hiện số
- 5 Vật đo

Hình 1 - Sơ đồ nguyên lý cấu tạo thiết bị phổ kế Gamma

Hệ phổ kế gamma thích hợp để xác định chỉ số hoạt độ phóng xạ là phổ kế Gama sử dụng đầu dò nhấp nháy NaI (TI) hoặc các loại đầu dò khác có độ phân giải năng lượng tốt hơn. Đầu đo (1) là đầu dò nhấp nháy NaI (TI). Hộp cao áp (2) là nguồn cấp cao áp cho đầu đo. Bức xạ Gamma phát ra từ mẫu vật liệu cần đo (5) được đầu đo (1) ghi nhận và được biến đổi thành tín hiệu điện. Tín hiệu này được khuếch đại ở khối tiền khuếch đại và khuếch đại (3). Tiếp đó tín hiệu sẽ được xử lý bên trong máy để phân loại vào một trong 3 cửa sổ năng lượng đại diện cho nhân phóng xạ U (Ra), Th và K. Sử dụng phương pháp phân tích 3 thành phần để xác định hoạt độ phóng xạ của các nhân phóng xạ U (Ra), Th và K có trong mẫu đo. Kết quả phân tích được hiện thị trong khối phân tích hiện số (4). Kết quả hiện số là hoạt độ phóng xạ của các nhân phóng xạ U (Ra), Th và K (đơn vị Bq/kg).

**A.2.2 Yêu cầu đối với thiết bị**

Hệ phổ kế Gamma phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Dải năng lượng bức xạ Gamma ghi nhận từ 0,1 đến 3 MeV (Mega electron volt)
- Bộ các mẫu chuẩn hoạt độ phóng xạ của các hạt nhân phóng xạ tự nhiên Ra-226, Th-232 và K-40 đã được đăng kiểm quốc gia hoặc quốc tế.
- Thiết bị đo được kiểm tra đăng kiểm quốc gia phù hợp với chứng chỉ đo lường quốc gia, có Quy định hướng dẫn thực hiện đo và đánh giá kết quả.

**A.3 Tiến hành đo**

- Chuẩn bị thiết bị để đo theo quy định hướng dẫn vận hành thiết bị. Đo kiểm tra hoạt động của thiết bị với mẫu chuẩn, sai số giữa 2 lần đo không vượt 5%;
- Tiến hành đo hoạt độ phóng xạ tự nhiên theo Quy định hướng dẫn vận hành thiết bị.

**A.3.1 Đo tại hiện trường**

**A.3.1.1 Phạm vi áp dụng**

Phương pháp hiện trường dùng để đánh giá sơ bộ hoạt độ phóng xạ riêng của nguyên liệu và sản phẩm vật liệu xây dựng.

**A.3.1.2 Các vị trí đo**

a) Đo vật liệu rời tại kho, bãi:

Tại các đồng liệu hình côn hay đồng trải dài: đo theo chu vi mặt cắt ngang với khoảng cách không lớn hơn 10 m, chiều cao của mặt cắt ngang so với đáy đồng không nhỏ hơn 1 m.

b) Đo vật liệu xây dựng rời trên phương tiện vận chuyển: Vị trí đo ở khoảng cách không ít hơn 1m cách thành phương tiện vận chuyển, số điểm đo như sau:

- Trên các toa đường sắt: không ít hơn 2 điểm/toa;
- Trên ô tô: một điểm ở giữa thùng xe;
- Trên tàu thủy: không ít hơn 2 điểm dọc theo trục tàu.

c) Đo sản phẩm vật liệu xây dựng: Tạo khối hình hộp đứng 1,2 x 1,2m, cao 0,5 m từ các sản phẩm đó hay chọn cụm sản phẩm (palet) có kích thước nêu trên được xếp đặc xít và đo kiểm tra ở giữa mặt trên của đồng sản phẩm đó.

**A.3.1.3 Tiến hành đo**

Đặt đầu đo của máy đo phóng xạ vào điểm đo trên bề mặt phẳng của vật liệu. Bề mặt được coi là phẳng khi kích thước lồi (lõm) không vượt đường kính của đầu đo.

Lưu ý:

- Tại mỗi điểm đo tiến hành không ít hơn 3 lần đo liên tiếp và lấy giá trị trung bình;
- Để giảm ảnh hưởng của chiếu xạ bên ngoài đến các kết quả đo cần phải tiến hành đo đối tượng ở cách xa các tòa nhà, kết cấu, kho, bãi vật liệu và sản phẩm xây dựng khác không ít hơn 20m.

#### A.3.1.4 Tính kết quả đo

a) Xác định giá trị chỉ số hoạt độ phóng xạ theo công thức

$$A_{\text{eff}} = A_{\text{Ra}} + 1,31A_{\text{Th}} + 0,085A_{\text{K}} \quad (1)$$

trong đó:

$A_{\text{eff}}$  là chỉ số hoạt độ phóng xạ tự nhiên của vật liệu tro bay, đơn vị Bq/kg;

$A_{\text{Ra}}$ ,  $A_{\text{Th}}$ ,  $A_{\text{K}}$  là hoạt độ phóng xạ riêng phần các nhân phóng xạ U (Ra), Th và K của mẫu, đơn vị Bq/kg.

b) Kết quả xác định giá trị chỉ số hoạt độ phóng xạ tự nhiên ( $A_{\text{eff}}$ ) là giá trị cao nhất từ kết quả tính ở các điểm kiểm tra của lô sản phẩm.

### A.3.2 Phương pháp phòng thí nghiệm (phương pháp chuẩn)

#### A.3.2.1 Phạm vi áp dụng

Phương pháp phòng thí nghiệm dùng để xác định hoạt độ phóng xạ tự nhiên của các nhân phóng xạ (Ra-226, Th-232 và K-40) của vật liệu tro bay trong phòng thí nghiệm, có loại trừ ảnh hưởng của phòng phóng xạ môi trường xung quanh.

#### A.3.2.2 Thiết bị, dụng cụ

- Máy phổ kế Gamma phù hợp với quy định tại mục A.2.2;
- Bình chì giảm phóng xạ kích thước phù hợp với thiết bị đo;
- Bộ hộp nhựa kích thước quy định phù hợp với thiết bị đo, có nắp để đựng mẫu vật liệu;
- Máy kẹp hàm để nghiền mẫu;
- Sàng có kích thước lỗ 0,5mm
- Tủ sấy, cho phép sấy đến nhiệt độ 120 °C;
- Cân kỹ thuật có độ chính xác đến 1g.

**A.3.2.3 Kiểm tra, chuẩn bị và chuẩn thiết bị đo phóng xạ để đo và tiến hành đo theo Bàn quy trình hướng dẫn thực hiện đo.**

#### A.3.2.4 Lấy mẫu, chuẩn bị mẫu thử và tiến hành đo

- Xác định hoạt độ phóng xạ của các nhân phóng xạ (Ra-226; Th-232 và K-40) trong vật liệu với các mẫu chọn từ các mẫu đại diện;

## TCVN 10302:2014

- Mẫu đại diện có được bằng cách trộn đều và chia tư không ít hơn 10 mẫu từ các điểm lấy mẫu nêu trong mục A.3.1.2;
- Tùy theo thể tích hộp chứa của thiết bị đo phóng xạ mà lấy khối lượng mẫu đại diện từ 2,5 đến 10kg, mẫu được cho vào bao 2 lớp, giữa 2 lớp đặt phiếu ghi tên vật liệu; tên cơ sở gửi mẫu, vị trí và ngày lấy mẫu;
- Mẫu đại diện được lấy khi nghiệm thu lô sản phẩm phù hợp các qui định hiện hành. Mẫu được chuẩn bị bằng cách đập, nghiền nhỏ vật liệu xây dựng. Cho phép sử dụng các mảnh vụn có được sau khi xác định độ bền nén, uốn, kéo sản phẩm hay các mẫu được chuẩn bị riêng;
- Mẫu được gia công thành bột có kích thước hạt nhỏ hơn 0,5mm. Mẫu bột cần phải được đựng trong hộp hoặc túi kín;
- Các mẫu đại diện đã lấy theo quy định trên được sấy đến khối lượng không đổi, sau đó cho vào hộp chứa và cân xác định khối lượng;
- Các hộp chứa được đậy kín, ghi nhãn và lưu trong phòng trong khoảng thời gian theo bản quy trình hướng dẫn cách đo hoạt độ phóng xạ đã quy định nhằm có sự ổn định hoạt độ phóng xạ của các hạt nhân phóng xạ;
- Các hộp có mẫu được lần lượt đưa vào thiết bị đo phóng xạ và tiến hành đo theo Quy trình hướng dẫn đo đã được phê duyệt.

### A.3.2.5 Tính kết quả đo

a) Kết quả đo hoạt độ phóng xạ của các nhân phóng xạ ( $Ra-226$ ;  $Th-232$  và  $K-40$ ) trong mẫu đại diện là giá trị hoạt độ phóng xạ riêng trung bình ( $A_{jtb}$ ) của mỗi hạt nhân phóng xạ ( $A_{Ra}$ ,  $A_{Th}$ ,  $A_K$ ) ít nhất 3 mẫu

$$A_{jtb} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n A_{ji} \quad (1)$$

trong đó

$i = 1, 2, \dots, n$ ;  $n$  là số mẫu

$A_j$  ( $A_{Ra}$ ,  $A_{Th}$  và  $A_K$ ) là các số đo hoạt độ phóng xạ riêng của các nhân phóng xạ ( $Ra-226$ ,  $Th-232$  và  $K-40$ ) tương ứng.

Độ lệch bình phương trung bình ( $\triangle_{jtb}$ ) khi đo được tính theo công thức

$$\triangle_{jtb} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (A_{ji} - A_{jtb})^2}{n - 1}} \quad (2)$$

Kết quả xác định chỉ số hoạt độ phóng xạ tự nhiên  $A_{eff}$  của vật liệu kiểm tra được xác định theo công thức (1) trong đó:  $A_j = A_{jtb} + \triangle_{jtb}$

**Phụ lục B**  
(Tham khảo)  
**Quy tắc nghiệm thu**

**B.1 Quy định chung**

Tro bay phải được kiểm tra các chỉ tiêu yêu cầu kỹ thuật tại cơ sở sản xuất/cung cấp, thông qua các thử nghiệm định kỳ đối với sản phẩm.

**B.2 Tần suất kiểm tra**

Các thử nghiệm định kỳ được xác định như sau:

- Xác định độ ẩm, hàm lượng mất khi nung, độ mịn theo lượng sót sàng 45 $\mu$ m thử nghiệm thường xuyên cho từng lô sản phẩm.
- Xác định hàm lượng tổng  $\Sigma \text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ , hàm lượng  $\text{SiO}_2$ , chỉ số hoạt tính cường độ sau 28 ngày so với mẫu đối chứng: thử nghiệm không quá 1 tháng/ lần.
- Xác định hàm lượng lưu huỳnh, hợp chất lưu huỳnh tính quy đổi ra  $\text{SO}_3$ , xác định hàm lượng  $\text{CaO}_w$ , hàm lượng kiềm có hại: thử nghiệm không quá 1 quý/ lần.
- Xác định hoạt độ phóng xạ tự nhiên: thử nghiệm không quá 1 năm/ lần.
- Khi thay đổi loại than và điều kiện đốt phải thử nghiệm toàn diện các chỉ tiêu yêu cầu kỹ thuật trước khi cung cấp sử dụng tro bay.

**B.3 Đánh giá nghiệm thu**

**B.3.1 Tro bay dùng cho bê tông và vữa xây:** Khi kết quả thử nghiệm phù hợp với các yêu cầu kỹ thuật quy định tại Bảng 1. Cho phép đánh giá kết luận lô sản phẩm đạt loại và cấp chất lượng theo lĩnh vực sử dụng. Nếu có bất kỳ một chỉ tiêu nào trong đó không phù hợp yêu cầu quy định, cho phép thử lần hai với số lượng mẫu thử gấp 2 lần so với lần thử đầu để kiểm tra lại chỉ tiêu không phù hợp. Nếu kết quả thử lần 2 vẫn không phù hợp mức quy định thì lô sản phẩm không được nghiệm thu, phải tinh chế phân loại lại.

**B.3.2 Tro bay dùng làm phụ gia hoạt tính cho xi măng:** Kết quả thử nghiệm kiểm tra được đối chiếu với các yêu cầu quy định tại Bảng 2. Đánh giá nghiệm thu được thực hiện tương tự như điểm B.3.1.