

# Đất xây dựng - Phương pháp xác định độ ẩm và độ hút ẩm trong phòng thí nghiệm

## *Soils Laboratory methods of determination of moisture and hygroscopic water amount*

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định độ ẩm và độ hút ẩm của đất loại sét và đất loại cát trong phòng thí nghiệm dùng cho xây dựng.

### 1. Quy định chung

- 1.1. Độ ẩm của đất (W) là lượng nước chứa trong đất, được tính bằng phần trăm. Nhất thiết, phải xác định độ ẩm của đất ở trạng thái tự nhiên.
- 1.2. Độ hút ẩm ( $W_h$ ) là lượng nước chứa trong đất ở trạng thái khô gió (phơi khô trong không khí), được tính bằng phần trăm.
- 1.3. Độ ẩm và độ hút ẩm được xác định bằng sự tổn thất khối lượng của mẫu đất hoặc một phần của mẫu (của mẫu thử) trong quá trình sấy khô đến khối lượng không đổi. Quá trình sấy khô mẫu đất đến khối lượng không đổi nên được tiến hành cho đến khi nhận được sự chênh lệch ít nhất giữa hai lần cân sau cùng. Sự chênh lệch đó không được lớn hơn 0,02g.  
Độ ẩm và độ hút ẩm được tính toán bằng số phần trăm khối lượng của mẫu đất sấy khô.
- 1.4. Phép cân khối lượng các mẫu thí nghiệm được tiến hành với độ chính xác đến 0,01g trên cân kỹ thuật.
- 1.5. Việc làm khô mẫu đến khối lượng không đổi được tiến hành trong tủ sấy, ở nhiệt độ 105 -110<sup>0</sup>C - đối với đất loại sét và đất loại cát;  
80 ± 2<sup>0</sup>C - đối với đất có chứa thạch cao và đất có chứa lượng hữu cơ lớn hơn 5% (so với khối lượng đất khô).

#### **Chú thích:**

1. Lượng chứa hữu cơ được xác định theo lượng tổn thất (hao) khi nung ở nhiệt độ 600<sup>0</sup>C.
  2. Thời gian sấy được kể từ khi nhiệt độ đạt đến mức quy định.
  3. Trong trường hợp đất có chứa chất hữu cơ, nhưng không có điều kiện xác định chính xác lượng chứa của nó thì nên xác định độ ẩm và độ hút ẩm theo các bước như với đất có chứa lượng hữu cơ lớn hơn 5%.
- 1.6. Đối với mỗi mẫu đất cần tiến hành không ít hơn hai lần xác định song song độ ẩm hoặc độ hút ẩm; với than bùn, đất than bùn thì tiến hành ít nhất ba lần.

### 2. Thiết bị thí nghiệm

Để xác định độ ẩm và độ hút ẩm của đất, cần những thiết bị và dụng cụ sau đây:

- Tủ sấy điều chỉnh được nhiệt độ đến 300<sup>0</sup>C;
- Cân kỹ thuật có độ chính xác đến 0,01g;
- Bình hút ẩm có canxi clorua;
- Cốc nhỏ bằng thủy tinh hoặc hộp nhôm có nắp, thể tích lớn hơn hay bằng 30cm<sup>3</sup>
- Rây có đường kính lỗ 1mm
- Cốc sứ và chày sứ có đầu bọc cao su;

- khay men để phơi đất.

**Chú thích:**

1. Để việc tính toán được nhanh chóng và không nhầm lẫn, nên hiệu chỉnh trước các hộp nhôm sẽ dùng đựng mẫu.
2. Lúc mở mẫu nên giữ lại ít đất trong hộp kín để phòng khi phải làm thêm trong trường hợp sự chênh lệch giữa các lần xác định song song vượt quá trị số cho phép.

### 3. Các phương pháp xác định

#### 3.1. Xác định độ ẩm của đất

##### 3.1.1. Chuẩn bị mẫu thí nghiệm

Để xác định độ ẩm của đất, phải lấy (từ mẫu đất đưa về phòng thí nghiệm) một mẫu thí nghiệm có khối lượng khoảng 15g. Cho mẫu đất vào cốc nhỏ bằng thủy tinh hoặc hộp nhôm có nắp đã được đánh số, biết khối lượng ( $m$ ) và sấy khô trước. Sau đó nhanh chóng đậy nắp và đem cân trên cân kỹ thuật để xác định khối lượng của cốc hoặc hộp ra và đem làm khô trong tủ sấy ở nhiệt độ quy định, theo điều 1.5 của Tiêu chuẩn này, cho đến khi khối lượng không đổi. Mỗi cốc (hoặc hộp) chứa mẫu đất phải được sấy ít nhất hai lần theo thời gian quy định dưới đây:

Sấy lần đầu trong thời gian:

5 giờ - đối với đất sét và sét pha;

3 giờ - đối với đất cát và cát pha;

8 giờ - đối với đất chứa thạch cao và đất chứa hàm lượng hữu cơ lớn hơn 5%.

Lần sấy lại

2 giờ - đối với đất sét, sét pha và đất chứa thạch cao hoặc tạp chất hữu cơ;

1 giờ - đối với đất cát và cát pha.

**Chú thích:**

1. Độ ẩm của đất có lượng chứa hữu cơ nhỏ hơn hay bằng 5% (so với khối lượng đất khô) được phép xác định bằng cách sấy mẫu liên tục một lần ở nhiệt độ  $105 \pm 2^\circ\text{C}$  trong thời gian 8 giờ, đối với đất loại sét và 5 giờ đối với đất loại cát.
2. Khi xác định độ ẩm của đất chứa tạp chất hữu cơ lớn hơn 5% (so với khối lượng đất khô) thì phải sấy khô ở nhiệt độ  $80 \pm 2^\circ\text{C}$  liên tục trong thời gian 12 giờ: đối với đất loại sét và 8 giờ: đối với đất loại cát.

##### 3.1.2. Tiến hành xác định

Sau khi đã sấy đủ thời gian cho mỗi lần như đã nêu ở trên, lấy cốc (hoặc hộp) ra khỏi tủ sấy, đậy ngay nắp lại và đặt vào bình hút ẩm có canxi clorua từ 45 phút đến 1 giờ để làm nguội mẫu, rồi đem cân cốc (hoặc hộp) có đựng mẫu đã nguội trên cân kỹ thuật.

Lấy khối lượng nhỏ nhất của cốc (hoặc hộp) có đựng mẫu trong các lần cân của quá trình sấy khô đến khối lượng không đổi làm kết quả cân.

**Chú thích:**

Nếu khi sấy và cân lại các đất có chứa tạp chất hữu cơ (di tích thực vật v.v...) thấy khối lượng tăng lên thì cũng lấy khối lượng nhỏ nhất làm kết quả cân.

##### 3.1.3. Tính kết quả

Độ ẩm của đất (W) được tính bằng % theo công thức (I):

$$W = \frac{m_1 - m_0}{m_0 - m} \times 100$$

Trong đó:

$m$  - khối lượng của cốc nhỏ có nắp, tính bằng gam;

$m_0$  - khối lượng của đất đã được sấy khô đến không đổi và cốc nhỏ có nắp, tính bằng gam;

$m_1$  - khối lượng của đất ướt và cốc nhỏ có nắp, tính bằng gam.

Kết quả tính toán độ ẩm được biểu diễn với độ chính xác đến 0,1%.

Lấy giá trị trung bình cộng kết quả tính toán các lần xác định song song làm độ ẩm

Nếu kết quả của hai lần xác định song song chênh lệch nhau hơn 10% giá trị độ ẩm trung bình tính được, thì phải tăng số lần xác định đến ba hoặc hơn.

### 3.2. Xác định độ hút ẩm của đất

#### 3.2.1. Chuẩn bị mẫu

Chọn mẫu thí nghiệm từ trong mẫu đất ở trạng thái khô gió (phơi khô trong không khí) đã được nghiền nhỏ trong cối sứ và cho qua rây có đường kính lỗ 1mm. Sau đó bằng phương pháp chia tư, rải mẫu đất thành một lớp trên tờ giấy dầy hoặc trên một tấm gỗ mỏng; dùng dao rạch 2 đường vuông góc với nhau chia bề mặt lớp đất ra thành bốn phần tương đương; lấy mẫu thí nghiệm trong 2 phần đối xứng nhau sau khi đã trộn đều.

Lấy khoảng hơn 15g đất từ mẫu trung bình đã qua phương pháp chia tư cho vào cốc nhỏ bằng thủy tinh hoặc hộp nhôm có nắp, rồi tiến hành cân và sấy khô mẫu theo trình tự đã nêu ở Điều 3.1.1 của tiêu chuẩn này.

Đối với đất có chứa tạp chất hữu cơ thì mẫu thí nghiệm được chuẩn bị theo chú thích Điều 3.1.1 của tiêu chuẩn này.

#### 3.2.2. Tiến hành xác định

Sau khi đã chuẩn bị và sấy khô mẫu xong, tiến hành xác định độ hút ẩm của đất theo trình tự điều 3.1.2 của tiêu chuẩn này.

#### 3.2.3. Tính kết quả.

Độ hút ẩm của đất ( $W_h$ ), biểu diễn bằng %, được tính theo công thức (2):

$$W_h = \frac{m_2 - m_0}{m_0 - m} \times 100$$

Trong đó:

$m_0, m$  – Kí hiệu như trong công thức (1);

$m_2$  - khối lượng của đất ở trạng thái khô gió và cốc có nắp, tính bằng gam.

Kết quả tính toán độ hút ẩm được biểu diễn với độ chính xác tới 0,01% . Độ chênh lệch của các lần xác định song song không được lớn hơn 0,1% .

Lấy trị số trung bình cộng của kết quả các lần xác định song song làm độ hút ẩm của đất.