

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 8726 : 2012

Xuất bản lần 1

**ĐẤT XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH THỦY LỢI –
PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH HÀM LƯỢNG CHẤT HỮU CƠ
CỦA ĐẤT TRONG PHÒNG THÍ NGHIỆM**

*Soils for hydraulic engineering construction – Laboratory test method for determination
of organic matter content in soil*

HÀ NỘI – 2012

Mục lục

Lời nói đầu.....	4
TCVN 8726:2012 Đất xây dựng công trình thủy lợi - Phương pháp xác định hàm lượng chất hữu cơ của đất trong phòng thí nghiệm.....	5
1 Phạm vi áp dụng.....	5
2 Tài liệu viện dẫn.....	5
3 Thuật ngữ, định nghĩa, ký hiệu và đơn vị đo.....	5
4 Phương pháp thí nghiệm - Phương pháp Kali bicromat.....	5
4.1 Quy định chung.....	5
4.2 Nguyên tắc.....	6
4.3 Thiết bị, dụng cụ, hóa chất.....	6
4.4 Các bước tiến hành.....	7
4.5 Tính toán kết quả.....	9
4.6 Báo cáo kết quả thí nghiệm.....	11

Lời nói đầu

TCVN 8726:2012 được chuyển đổi từ Tiêu chuẩn 14 TCN 148:2005 theo quy định tại khoản 1 Điều 69 của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật và điểm a khoản 1 Điều 6 Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 1/8/2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật.

Đất xây dựng công trình thủy lợi - Phương pháp xác định hàm lượng chất hữu cơ của đất trong phòng thí nghiệm

Soil for hydraulic engineering construction - Laboratory test method for determination of organic matter content in soil

1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định hàm lượng chất hữu cơ của đất trong phòng thí nghiệm, áp dụng cho các loại đất: đất sét, đất bụi và đất cát pha sét, đất sạn sỏi có chứa hơn 15% khối lượng vật liệu hạt bụi và hạt sét, dùng cho xây dựng công trình thủy lợi.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho đất cuội dăm và đất hòn tảng.

2. Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này :

TCVN 8217 : 2009, *Đất xây dựng công trình thủy lợi – Phân loại.*

TCVN 8732 : 2012, *Đất xây dựng công trình thủy lợi – Thuật ngữ và định nghĩa.*

TCVN 2683 : 2012, *Đất xây dựng – Phương pháp lấy, bao gói, vận chuyển và bảo quản mẫu.*

TCVN 4196 : 2012, *Đất xây dựng – Phương pháp xác định độ ẩm và độ hút ẩm trong phòng thí nghiệm.*

3. Thuật ngữ, định nghĩa, ký hiệu và đơn vị đo

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ, định nghĩa, ký hiệu và đơn vị đo nêu trong các tiêu chuẩn

TCVN 8732 : 2012 và các thuật ngữ, định nghĩa sau:

3.1

Cacbon hữu cơ (*organic cacbon*)

Là thành phần cacbon có trong chất hữu cơ của đất, ký hiệu là OC. Hàm lượng cacbon hữu cơ của đất, ký hiệu là P_{oc} , biểu thị bằng % khối lượng.

3.2

Chất hữu cơ trong đất (*organic matter in soil*)

Là các tàn tích thực vật, động vật, vi sinh vật, v.v... đã bị phân hủy tới mức không thể lấy ra bằng tay, ký hiệu là OM.

3.3

Hàm lượng chất hữu cơ của đất (*organic matter content in soil*)

Là tỷ số giữa khối lượng chất hữu cơ có trong đất và khối lượng đất khô, ký hiệu là P_{OM} , biểu thị bằng % khối lượng.

4. Phương pháp thí nghiệm - Phương pháp Kali bicromat (phương pháp chuẩn, do Walkley - Black thiết lập)^(*)

4.1 Quy định chung

4.1.1 Mẫu đất lấy về dùng cho thí nghiệm này phải đảm bảo đại diện cho đất được nghiên cứu và các yêu cầu về chất lượng theo quy định tại tiêu chuẩn TCVN 2683 : 2012. Mẫu đất phải được bảo quản trong hộp hoặc túi kín nước trong quá trình vận chuyển.

4.1.2 Cần tiến hành loại bỏ sunfua và clorua trong mẫu thí nghiệm trước khi tiến hành xác định hàm lượng hữu cơ của đất.

4.1.3 Các hóa chất sử dụng trong thí nghiệm, phải là hóa chất tinh khiết phân tích (tkpt).

^(*) CHÚ THÍCH:

Xác định hàm lượng chất hữu cơ của đất bằng phương pháp hydro peoxyt và phương pháp nung đều cho kết quả kém chính xác hơn nên không được đề cập trong tiêu chuẩn này. Trong trường hợp được chấp thuận áp dụng phương pháp nung (xác định khối lượng mất khi nung) có thể tham khảo Tiêu chuẩn Anh – BS 1377:1990.

4.2 Nguyên tắc

Oxy hóa chất hữu cơ trong đất mẫu thử bằng dung dịch Kali bicromat ($K_2Cr_2O_7$ 1N), trong môi trường axit sunfuric (H_2SO_4) tại nhiệt độ hòa tan axit sunfuric đậm đặc vào dung dịch $K_2Cr_2O_7$ 1N, sao cho có dư $K_2Cr_2O_7$. Chuẩn độ lượng dư $K_2Cr_2O_7$ bằng dung dịch muối sắt II amoni sunfat (muối mohr) tiêu chuẩn. Từ các số liệu của phép thử này, tính toán xác định được hàm lượng chất hữu cơ có trong đất.

4.3 Thiết bị, dụng cụ, hóa chất

4.3.1 Thiết bị, dụng cụ thí nghiệm

- Tủ sấy, có thể sấy tới $300\text{ }^{\circ}\text{C}$, có role tự điều chỉnh nhiệt độ và nhiệt kế kèm theo;
- Bình hút ẩm có chất hút ẩm silicagel;
- Các cân kỹ thuật có độ chính xác 0,10 g; 0,01 g;
- Các cân phân tích có độ chính xác 0,001 g hoặc 0,0001 g;
- Cối và chày bằng sứ hoặc thủy tinh, đầu chày bọc cao su;
- Các sàng thí nghiệm lỗ 2 mm; 0,25 mm;
- Hộp chia mẫu nhiều rãnh hoặc dụng cụ chia mẫu thích hợp;
- Các ống đong bằng thủy tinh, có dung tích chuẩn 10; 25; 50; 100; 250; 500 và 1000 ml;
- Ống hút (pipet) chia vạch chính xác đến 0,1 ml;
- Ống chuẩn độ (buret) các loại dung tích 10; 25 ml, chia vạch chính xác đến 0,1 ml.
- Ống nhỏ giọt;
- Bình tam giác các loại, có dung tích chuẩn 50; 100; 250; 500 và 1000 ml;
- Giấy lọc định tính;
- Bếp đun;
- Các dụng cụ thí nghiệm thường dùng khác.

4.3.2 Hóa chất

Chỉ dùng các hóa chất tinh khiết phân tích (tkpt).

4.3.2.1 Dung dịch kali bicromat chuẩn 1N (0,167 mol/L):

Cân lấy chính xác 49,04 g kali bicromat ($K_2Cr_2O_7$) đã sấy khô ở $150^\circ C$, hòa tan vào nước cất thành 1 lít bằng bình định mức. Bảo quản dung dịch trong lọ thủy tinh, nút kín.

CHÚ THÍCH:

$K_2Cr_2O_7$ có thể kết tinh lại khi nhiệt độ thấp; nếu có kết tinh thì làm ấm dung dịch trong bình bằng cách đặt bình vào nước ấm, lắc cho tan kết tinh thì được dung dịch đồng nhất.

4.3.2.2 Axit sunfuric đậm đặc, khối lượng riêng 1,84 g/ml.

4.3.2.3 Dung dịch axit sunfuric 1mol/L:

Pha loãng 55 ml H_2SO_4 đậm đặc vào nước cất thành 1 lít. Bảo quản dung dịch trong lọ thủy tinh, nút kín.

4.3.2.4 Axit clohydric đậm đặc, khối lượng riêng 1,18 g/ml.

4.3.2.5 Dung dịch axit clohydric 25% thể tích.

Pha loãng 250 ml HCl đậm đặc thành 1lít trong nước cất. Bảo quản dung dịch trong lọ thủy tinh, nút kín.

4.3.2.6 Dung dịch sắt II amoni sunfat (muối mohr) khoảng 0,5M:

Hòa tan 196 g muối mohr [$FeSO_4(NH_4)_2 \cdot SO_4 \cdot 6H_2O$] vào 50 ml H_2SO_4 đậm đặc, rồi pha loãng trong nước cất thành 1 L(lít). Bảo quản dung dịch trong lọ thủy tinh, nút kín, tránh xâm nhập oxy của không khí.

CẢNH BÁO:

Cần phải thật cẩn thận khi pha loãng axit H_2SO_4 đậm đặc. Tuyệt đối không được đổ nước vào axit H_2SO_4 đậm đặc, vì như vậy sẽ rất nguy hiểm.

4.3.2.7 Axit photphoric đậm đặc, khối lượng riêng 1,70 g/ml.

4.3.2.8 Các chất chỉ thị màu

Có thể sử dụng một trong các dung dịch chỉ thị màu sau:

- Bari diphenylamin sunfonat 0,16% thể tích trong nước cất;

- Axit phenylantranilic ($C_{13}H_{11}O_2N$): hòa tan 0,1 g phenylantranilic và 0,1 g Na_2CO_3 trong nước cất thành 100 ml, bảo quản trong lọ thủy tinh nút nhám.

4.3.2.9 Giấy thử axetat chì: nhúng giấy lọc định tính vào dung dịch axetat chì 10% trong vài phút, lấy ra phơi khô trong không khí. Khi dùng, cắt thành từng băng giấy nhỏ rộng khoảng 0,5 cm.

CHÚ THÍCH: Tạo dung dịch axetat chì 10% bằng cách hòa tan 10 g axetat chì vào 100 ml nước cất.

4.3.2.10 Giấy quỳ xanh.

4.3.2.11 Dung dịch nitrat bạc 0,1 mol/L: hòa tan 1,70 g $AgNO_3$ vào nước cất thành 100 ml, được bảo quản trong lọ nhỏ giọt màu nâu có nắp kín.

4.4 Các bước tiến hành

4.4.1 Chuẩn bị mẫu đất thí nghiệm

4.4.1.1 Đem mẫu đất phơi không khí ở trong phòng (tốt nhất là phòng có máy hút ẩm hoặc có quạt thông gió), không phơi khô đất ở ngoài trời nắng và gió. Có thể làm khô đất bằng sấy trong tủ sấy ở 45 °C đến 50 °C trong khoảng từ 1 h đến 2 h. Quy ước đất được làm khô như vậy là đất khô không khí;

4.4.1.2 Dùng cối và chày bằng sứ hoặc thủy tinh, đầu chày bọc cao su để nghiền vụn đất. Sau đó, trộn thật đều đất rồi dùng hộp chia mẫu nhiều rãnh hoặc bằng phương pháp chia đôi liên tiếp để lấy ra một lượng đất đại diện dùng thí nghiệm. Lượng đất đại diện cần lấy phụ thuộc vào loại đất, sao cho từ đó nhận được không ít hơn 100 g phần đất hạt lọt sàng lỗ 2 mm, có thể tham khảo căn cứ sau:

- cần lấy ít nhất 300 g, đối với đất sét hoặc đất bụi.
- cần lấy ít nhất 500 g, đối với đất cát pha sét;
- cần lấy ít nhất 3000 g, đối với đất sỏi sạn chứa nhiều hạt bụi và hạt sét.

4.4.1.3 Tiếp tục nghiền vụn lượng đất đại diện đã lấy, rồi sàng đất qua sàng lỗ 2 mm. Phải đảm bảo sau khi sàng, các hạt sỏi sạn nằm lại trên sàng đều sạch (không có các hạt bụi, hạt sét bám dính).

4.4.1.4 Thu hết phần sỏi sạn nằm lại trên sàng 2 mm vào khay đựng khô, sạch và đã biết khối lượng. Đem sấy khô sỏi sạn ở $(105 \pm 5) ^\circ\text{C}$ đến khối lượng không đổi, để nguội trong bình hút ẩm, rồi cân khối lượng khô kiệt của phần sỏi sạn, G_s (g), chính xác đến 0,1 g.

4.4.1.5 Thu hết phần đất hạt lọt sàng lỗ 2 mm và tiếp tục nghiền vụn cho lọt hết qua sàng lỗ 0,25 mm, rồi cân khối lượng G_d của nó chính xác đến 0,1 g; ngay sau đó, trộn thật đều đất, lấy mẫu đại diện xác định độ ẩm khô gió của đất, W_d (%), theo tiêu chuẩn TCVN 4196 : 2012.

4.4.1.6 Cân chính xác đến 0,01 g một lượng 50 g đất và một lượng 5 g đất đã chuẩn bị ở 4.4.1.5, dùng để thí nghiệm; đựng đất còn lại vào túi nilon và buộc kín miệng túi bằng vòng cao su để dự phòng khi cần lấy mẫu thí nghiệm bổ sung.

4.4.2 Loại bỏ sunfua và clorua ra khỏi mẫu đất thí nghiệm trước khi tiến hành xác định hàm lượng chất hữu cơ.

4.4.2.1 Thí nghiệm định tính sunfua

- Cho mẫu thử nghiệm 5 g (đã lấy theo 4.4.1.6) vào bình tam giác dung tích 250 ml, thêm vào đó 20 ml dung dịch axit clohydric 25% thể tích;

- Đun bình đựng dung dịch đất trên bếp yếu (nhỏ lửa), đồng thời kiểm tra sự có mặt sunfua trong đất bằng cách hơi trên miệng bình một mảnh giấy axetat chì. Giấy sẽ chuyển thành màu đen nếu đất có chứa sunfua hydro, thì phải rửa mẫu theo như quy định trong 4.4.2.2 để loại bỏ sunfua ra khỏi đất trước khi tiến hành xác định hàm lượng chất hữu cơ; nếu không có sunfua (giấy không chuyển thành màu đen) thì bỏ qua thao tác này, nhưng cần rửa mẫu để loại bỏ clorua theo 4.4.2.3.

4.4.2.2 Rửa mẫu để loại bỏ sunfua ra khỏi đất thí nghiệm

- Cho mẫu đất dùng thí nghiệm (50 g đã lấy theo 4.4.1.6) vào bình tam giác dung tích 250 ml;

- Thêm dần từng lượng nhỏ dung dịch axit sunfuric 1mol/L vào bình chứa mẫu và lắc đều, cho đến khi không còn sunfua hydro trong đất (khi hơi giấy axetat chì trên miệng bình không thấy giấy bị nhuộm màu đen);

- Tắm ướt giấy lọc định tính và lót vào phễu có đường kính miệng khoảng 10 cm, sao cho kín khắp mặt trong của phễu. Dùng bình tia và bằng nước cất để chuyển hết mẫu dung dịch đất trong bình tam giác vào phễu lọc và rửa mẫu bằng nước cất. Cần thận để giữ lại tất cả các hạt rắn; rửa mẫu cho đến khi hết axit (dùng giấy quỳ màu xanh để thử).

4.4.2.3 Tiếp tục dùng nước cất rửa mẫu trên phễu lọc để loại bỏ clorua ra khỏi đất, cho đến khi không còn thấy đục khi dùng một giọt nitrat bạc để thử nước lọc chảy ra ở cuống phễu.

4.4.2.4 Đem sấy khô giấy lọc và đất ở trên đó trong khoảng từ 3 h đến 4 h ở 45 °C đến 50 °C, rồi để nguội trong bình hút ẩm. Sau đó, cần thận bóc bỏ giấy lọc, thu hết đất và nghiền lại cho lọt hết qua sàng lỗ 0,25 mm.

CHÚ THÍCH: Dùng chổi lông mềm quét giấy lọc, cối nghiền và đầu chày để thu hết các hạt mịn của đất.

4.4.2.5 Cân chính xác đến 0,01 g khối lượng của mẫu đất sau khi đã loại bỏ sunfua và clorua (G_d), rồi trộn thật đều, lấy mẫu đại diện xác định độ ẩm, W (% khối lượng), theo tiêu chuẩn TCVN 4196 : 2012, bảo quản đất còn lại trong túi nilon và buộc kín miệng túi bằng vòng cao su để dùng xác định hàm lượng chất hữu cơ.

4.4.3 Thí nghiệm xác định hàm lượng chất hữu cơ của đất

4.4.3.1 Từ mẫu đất đã được chuẩn bị ở điều 4.4.2.5, cân chính xác đến 0,001 g một lượng (G_m) bằng 1 g, hoặc 0,500 g đối với đất có ít chất hữu cơ (hoặc 0,200 g đối với đất có nhiều chất hữu cơ), cho vào bình tam giác dung tích 250 ml đã được rửa sạch và sấy khô.

4.4.3.2 Dùng pipet thêm chính xác 10ml dung dịch $K_2Cr_2O_7$ 1N (Kali biconat) vào bình chứa mẫu, lắc bình trộn đều dung dịch đất.

4.4.3.3 Thêm nhanh 20 ml H_2SO_4 đậm đặc từ xi lanh hoặc ống đong chuẩn. Lắc đều hỗn hợp.

4.4.3.4 Đặt bình tam giác chứa mẫu lên tấm amiăng cách nhiệt, trong 30 min, để oxy hóa chất hữu cơ.

CHÚ THÍCH: không được đặt bình ở nơi lạnh hoặc có gió lùa.

4.4.3.5 Thêm 100 ml nước cất, sau đó thêm 10 ml axit photphoric, lắc đều hỗn hợp rồi để thật nguội (phải để thật nguội vì nếu không thì quá trình chuẩn độ sắt II có thể bị oxy hóa bởi oxy của không khí).

4.4.3.6 Thêm 0,5 ml chỉ thị phenylantranilic axit và chuẩn độ kali bicromat dư bằng dung dịch muối mohr 0,5 M; Khi tới gần điểm kết thúc, màu dung dịch trở nên xanh tím đậm, cần nhỏ từng giọt dung dịch muối mohr cho đến khi màu của dung dịch đột ngột chuyển sang màu xanh lá cây là kết thúc. Đọc thể tích dung dịch muối mohr tiêu tốn, V_m (ml), chính xác đến 0,05 ml.

4.4.3.7 Tiến hành thí nghiệm mẫu trắng (không có đất, chỉ có nước cất và các hóa chất sử dụng như đối với mẫu thử): các bước tiến hành trình tự như với mẫu thử, đọc thể tích dung dịch muối mohr tiêu tốn, V_0 (ml), chính xác đến 0,05 ml. Làm ít nhất 3 mẫu trắng để lấy trị số V_0 trung bình.

4.5 Tính toán kết quả

4.5.1 Tính hàm lượng P_d (% khối lượng) của phần hạt lọt sàng lỗ 2 mm của đất, theo công thức 1:

$$P_d = \frac{G_d}{G_d + G_s \times K} \times 100 \quad (1)$$

trong đó:

G_s là khối lượng khô kiệt của phần hạt sỏi sạn (hạt >2 mm) của đất, được xác định theo 4.4.1.4, g;

G_d là khối lượng khô không khí của phần hạt lọt sàng lỗ 2 mm của đất, được xác định theo 4.4.1.5, g;

K là hệ số khô kiệt của phần hạt nhỏ hơn 2 mm của đất, $K = 1 + (0,01 \times W_d)$;

W_d là độ ẩm của phần hạt lọt sàng 2 mm khô không khí của đất, được xác định theo 4.4.1.5, % khối lượng.

4.5.2 Tính hàm lượng cacbon hữu cơ, P_{OC} (% khối lượng), của mẫu thí nghiệm phần hạt lọt sàng lỗ 2 mm của đất, theo công thức 2a và 2b:

$$P_{OC} = \frac{10 \times (V_0 - V_m) \times 3}{V_0} \times \frac{1}{1000} \times \frac{100}{75} \times \frac{K}{G_m} \times 100 \quad (2a)$$

Công thức trên được rút gọn lại là:

$$P_{OC} = \frac{4 \times (V_0 - V_m) \times K}{V_0 \times G_m} \quad (2b)$$

trong đó:

10 là số ml dung dịch kali bicromat chuẩn 1N đã dùng trong thí nghiệm mẫu cũng như trong thí nghiệm mẫu trắng;

V_0 là số ml dung dịch muối mohl tiêu chuẩn 0,5M tiêu tốn khi chuẩn độ mẫu trắng;

V_m là số ml dung dịch muối mohl 0,5 M tiêu tốn khi chuẩn độ mẫu đất;

3 là đương lượng của cacbon trong phản ứng oxy hóa chất hữu cơ;

1/1000 là hệ số chuyển đổi miligam sang gam;

K là hệ số khô kiệt của đất thí nghiệm đã được loại bỏ sunfua và clorua, tính từ độ ẩm của đất (W) xác định được ở 4.4.2.5, $K = 1 + (0,01 \times W)$;

G_m là khối lượng mẫu thí nghiệm, được trích ra từ đất hạt lọt sàng 2mm đã được nghiền nhỏ lọt sàng 0,25mm, xác định được ở 4.4.3.1, g;

100/75 là hệ số hiệu chỉnh trên cơ sở phương pháp này Walkley - Black đã xác định oxy hóa được 75% khối lượng của tổng số cacbon chất hữu cơ;

100 là hệ số quy đổi về %.

4.5.3 Tính hàm lượng chất hữu cơ P_{OM} (% khối lượng) của mẫu đất-thí nghiệm phần hạt cỡ nhỏ hơn 2 mm của đất, tính chuyển từ P_{OC} , theo công thức 3:

$$P_{OM} = P_{OC} \times 1,724 \quad (3)$$

CHÚ THÍCH:

1. Hàm lượng chất hữu cơ của mẫu đất thành phần đầy đủ (kể cả phần đất hạt cỡ lớn hơn 2 mm), $P_{(OM)tp}$ (% khối lượng), xác định theo công thức 4:

$$P_{(OM)tp} = P_{OM} \times \frac{P_m}{100} \quad (4)$$

trong đó:

P_{OM} là hàm lượng chất hữu cơ của phần hạt lọt sàng 2 mm của đất, % khối lượng

P_m là hàm lượng phần hạt lọt sàng 2 mm của đất, % khối lượng

2. Phương pháp này có kết quả tốt, khi thí nghiệm còn dư trên 40% $K_2Cr_2O_7$ (còn 4 mili đương lượng) và phải chuẩn độ hết 8 ml dung dịch muối mohr 0,5M. Trường hợp mẫu có màu xanh sau khi oxy hóa, hoặc chuẩn độ với số ml muối mohr dưới 8 ml thì cần làm lại thí nghiệm với lượng mẫu đất ít hơn.

3. Với 10 ml dung dịch $K_2Cr_2O_7$ 1N chỉ có thể oxy hóa tối đa 43 mg chất hữu cơ, để xác định hàm lượng chất hữu cơ thì cần lượng mẫu đất khô không khí như sau:

a. 1 g đối với đất có hàm lượng chất hữu cơ (ước lượng) < 3% khối lượng;

0,500 g đối với đất có hàm lượng chất hữu cơ (ước lượng) từ 3% đến 6% khối lượng;

0,200 g đối với đất có hàm lượng chất hữu cơ (ước lượng) từ 6% đến 8% khối lượng.

CHÚ THÍCH: Sử dụng 10 ml dung dịch chuẩn $K_2Cr_2O_7$ 1N và 20 ml axit sunfuric đậm đặc để oxy hóa chất hữu cơ.

b. 0,200 g đối với đất có hàm lượng chất hữu cơ (ước lượng) > 8% khối lượng; đất than bùn hóa.

CHÚ THÍCH: Sử dụng 20 ml dung dịch chuẩn $K_2Cr_2O_7$ và 40 ml axit sunfuric đậm đặc để oxy hóa chất hữu cơ.

Trên cơ sở quy ước phương pháp oxy hóa được 75% cacbon hữu cơ, hàm lượng cacbon hữu cơ P_{OC} (% khối lượng), tính theo công thức 5 :

$$P_{OC} = \frac{8 \times (V_0 - V_m) \times K}{V_0 \times G_m} \quad (5)$$

trong đó: các kí hiệu như ở công thức 2.

4.6 Báo cáo kết quả thí nghiệm

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

- Tên công trình. Hạng mục công trình;
- Số hiệu mẫu đất và vị trí lấy mẫu;
- Tên cơ quan và phòng thí nghiệm;
- Phương pháp thí nghiệm, tiêu chuẩn áp dụng;
- Kết quả phân tích:
 - + Số hiệu mẫu thí nghiệm;
 - + Hàm lượng phần đất hạt lọt sàng 2 mm (% khối lượng);
 - + Hàm lượng cacbon hữu cơ, P_{OC} (% khối lượng) của phần đất hạt lọt sàng 2 mm;
 - + Hàm lượng chất hữu cơ P_{OM} (% khối lượng) của phần đất hạt lọt sàng 2 mm;
 - + Hàm lượng chất hữu cơ $P_{(OM)tp}$ (% khối lượng) của mẫu đất thành phần đầu đủ;
- Các thông tin khác có liên quan.