

TIÊU CHUẨN NGÀNH

14 TCN 135:2005

ĐẤT XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH THỦY LỢI -

PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG THỂ TÍCH KHÔ LỚN NHẤT VÀ ĐỘ ẨM ĐẦM NÉN TỐT NHẤT CỦA VẬT LIỆU ĐẤT DÍNH TRONG PHÒNG THÍ NGHIỆM

Soils. Laboratory methods for compaction characteristics of cohesive soils

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định khối lượng thể tích khô lớn nhất và độ ẩm đầm nén tốt nhất của vật liệu đất dính trong phòng thí nghiệm, dùng cho xây dựng công trình thủy lợi.

1.2. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho các vật liệu đất dính, có thành phần 90-100% hạt lọt sàng 20mm, gồm các loại đất sau;

1.2.1. Vật liệu đất dính có thành phần hạt lọt sàng 5mm chiếm 95-100%, gồm:

1.2.1.1. Đất bụi nhẹ, có thể có chứa sỏi sạn hạt nhỏ (hạt từ 2-5mm);

Đất cát có lượng chứa hạt bụi và hạt sét hơn hoặc 10%, có thể có chứa sỏi sạn hạt nhỏ;

1.2.1.2. Đất bụi nặng và đất sét, có thể có chứa sỏi sạn hạt nhỏ;

1.2.2. Vật liệu đất dính có thành phần hạt lọt sàng 20mm chiếm 95-100%, gồm:

1.2.2.1. Đất bụi nhẹ chứa sỏi sạn hạt nhỏ đến hạt trung (hạt từ 2-20mm);

Đất cát có lượng chứa hạt bụi và hạt sét hơn hoặc 10%, chứa sỏi sạn hạt nhỏ đến hạt trung;

1.2.2.2. Đất bụi nặng và đất sét chứa sỏi sạn hạt nhỏ đến hạt trung.

Ghi chú:

1. Đất được phân loại theo tiêu chuẩn 14 TCN 123 - 2002. Đất xây dựng công trình thủy lợi - Phân loại.

2. Đất dính được hiểu theo nghĩa rộng, bao gồm các đất hạt mịn, các đất hạt thô có lượng chứa hạt bụi và hạt sét hơn hoặc 10% (theo tiêu chuẩn 14TCN123 - 2002)

3. Đối với các vật liệu đất dính các loại đất sét, đất bụi và đất cát có sỏi sạn cỡ hạt lớn hơn 20mm (20-60mm), có thể tham khảo áp dụng phương pháp xác định khối lượng thể tích khô tốt nhất và độ ẩm đầm nén tốt nhất được nói ở phụ lục C của tiêu chuẩn này.

1.3. Thuật ngữ:

- Khối lượng thể tích khô lớn nhất của đất ký hiệu $\gamma_{c,max}$, là khối lượng thể tích khô lớn nhất của đất do đầm chặt theo một phương pháp nhất định, tính bằng g/cm³;

- Độ ẩm đầm nén tốt nhất của đất (thường gọi tắt là độ ẩm tốt nhất) ký hiệu W_{OP} , là độ ẩm của đất tương ứng với khi đầm chặt đất đạt khối lượng thể tích khô lớn nhất, tính bằng % khối lượng.

1.4. Các phương pháp thí nghiệm

- Phương pháp thí nghiệm đầm chặt vật liệu đất dính áp dụng công đầm tiêu chuẩn (gọi tắt là phương pháp đầm chặt Proctor tiêu chuẩn) - phương pháp chỉ định.

- Phương pháp thí nghiệm đầm chặt vật liệu đất dính áp dụng công đầm cải tiến (gọi tắt là phương pháp đầm chặt Proctor cải tiến) - khuyến khích áp dụng khi khảo sát, nghiên cứu vật liệu đất, nhất là các vật liệu đất có chứa sỏi sạn, dùng đập các bộ phận quan trọng của đê, đập hoặc các đập đất hồ chứa quy mô vừa đến lớn.

Ghi chú: Công đầm chặt đất ký hiệu A, được hiểu là công năng đầm chặt một đơn vị thể tích đất, biểu thị bằng kilôjun trên mét khối (KJ / m³), tính theo công thức:

$$A = \frac{P.g.h.m.n}{V}$$

Trong đó:

P - khối lượng búa đầm, kg;

g - gia tốc trọng trường, m/s²;

h - chiều cao rơi tự do của búa đầm, m;

m - số lớp đầm trong một cối;

n - số lần đầm mỗi lớp;

V - thể tích cối đầm, m^3 .

1.5. Mẫu đất dùng thí nghiệm:

Mẫu đất lấy về dùng cho thí nghiệm đầm chặt ở trong phòng phải đảm bảo tính đại biểu, đủ khối lượng và bảo quản theo tiêu chuẩn 14 TCN 124 - 2002 "Đất xây dựng công trình thủy lợi - Yêu cầu chung về lấy mẫu, đóng gói, vận chuyển và bảo quản mẫu đất dùng cho các thí nghiệm ở trong phòng".

2. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ

2.1. Thiết bị thí nghiệm đầm nện Proctor được chế tạo bằng thép cứng, có kết cấu được mô tả ở hình A.1 phụ lục A, gồm:

- Đế, thân cối và ống chụp có thể tháo rời hoặc lắp chặt với nhau bằng các bu lông. Mặt đế và mặt trong của thân cối, ống chụp được doa nhẵn. Ống chụp và thân cối có cùng đường kính trong. Thân cối hình trụ tròn (gọi tắt là cối) có 2 cỡ: Cối cỡ nhỏ có dung tích $1.000cm^3$ (đường kính trong 100mm, chiều cao 127mm) và cối cỡ to có dung tích $2.305cm^3$ (đường kính trong 152mm, chiều cao 127mm);

- Quả đầm hình trụ tròn, bề mặt xung quanh và mặt trên, mặt dưới đều nhẵn bóng, đường kính tiết diện bằng 50mm, được lắp chặt với cần kéo ở chính tâm. Loại vận hành tự động bằng máy thì không cần ống dẫn hướng; loại vận hành bằng tay thì có ống dẫn hướng hình trụ tròn, đường kính trong lớn hơn đường kính quả tạ khoảng 2 - 3mm, mặt trong nhẵn bóng, dùng để định hướng cho quả đầm rơi tự do thẳng đứng khi đầm đất mà không bị ảnh hưởng ma sát đáng kể;

Quả đầm có 2 loại: Loại nhẹ có khối lượng 2,5kg (kể cả cán) và loại nặng có khối lượng 4,5kg (kể cả cán).

Ghi chú: Khi thí nghiệm, áp dụng cối đầm nhỏ hay cối đầm to, tùy thuộc vào độ hạt của đất; áp dụng quả đầm nhẹ hay quả đầm nặng, tùy thuộc vào phương pháp thí nghiệm (đầm chặt với công đầm tiêu chuẩn hay đầm chặt với công đầm cải tiến), được chỉ dẫn trong các phương pháp thí nghiệm.

2.2. Các thiết bị, dụng cụ khác:

- Các cân kỹ thuật có độ chính xác đến 1 g và 5 g;

- Thước cặp cơ khí có độ chính xác đến 0,1mm;

- Thước thẳng chia vạch 1mm;

- Dao gạt phẳng bằng thép cứng, dày khoảng 3mm, dài khoảng 300mm, bản rộng khoảng 30mm được vát sắc mép một phía;

- Các sàng thí nghiệm cỡ lỗ 2; 5; 20 và 60mm;

- Tấm cao su dày 5 ÷ 10mm, diện tích khoảng 1 ÷ 1,5m²;

- Chày gỗ, cối sứ (hoặc đồng) và chày đầu bọc cao su;

- Thiết bị và dụng cụ xác định độ ẩm của đất gồm tủ sấy, hộp chứa mẫu, bình hút ẩm v.v... như nói ở tiêu chuẩn 14 TCN 125-2002;

- Khay đựng đất các cỡ thích hợp;

- Thùng giữ ẩm;

- Muôi xúc đất. Nước sạch đã khử khoáng hoặc nước máy. Bình phun nước và các dụng cụ lật vật khác.

3. PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM ĐẦM CHẶT VẬT LIỆU ĐẤT DÍNH ÁP DỤNG CÔNG ĐẦM TIÊU CHUẨN (Phương pháp chỉ định)

3.1. Quy định chung

3.1.1. Phương pháp này áp dụng trong phòng thí nghiệm, để xác định khối lượng thể tích khô lớn nhất và độ ẩm đầm nén tốt nhất của vật liệu đất dính;

3.1.2. Mẫu đất dùng thí nghiệm

3.1.2.1. Mẫu đất dùng cho thí nghiệm đầm chặt theo quy định ở điều 1.5;

3.1.2.2. Đối với mỗi mẫu đất, cần tiến hành với ít nhất là 6 mẫu thí nghiệm được chuẩn bị đồng thời, đảm bảo có thành phần hạt như nhau, độ ẩm của các mẫu phân bố đều trong dải từ nhỏ hơn độ ẩm tốt nhất khoảng 6 - 8% đến lớn hơn độ ẩm tốt nhất khoảng 6 - 8%;

Ghi chú: Trường hợp hãn hữu không đủ đất để chuẩn bị đồng thời 6 mẫu thí nghiệm, có thể sử dụng lại mẫu thí nghiệm có độ ẩm đã nghiêng về nhánh ướt để gia công và thí nghiệm cho mẫu với độ ẩm lớn hơn tiếp theo.

3.1.2.3. Khi chuẩn bị mẫu thí nghiệm, nên làm phân tán (nghiền rời) đất ở độ ẩm tự nhiên. Nếu đất ẩm, dẻo khó nghiền rời, thì phơi đất khô gió thêm ở trong phòng hoặc làm khô đất thêm bằng sấy ở nhiệt độ dưới 50°C đến mức vừa đủ để nghiền rời. Không được phơi khô đất ngoài trời nắng nóng, cũng như sấy khô đất ở nhiệt độ cao hơn quy định;

3.1.2.4. Trong thí nghiệm này, việc xác định độ ẩm của mẫu đất sau khi đầm phải theo tiêu chuẩn 14 TCN 125 - 2002; phép cân khối lượng của mẫu, chính xác đến 1g; đo kích thước của mẫu, chính xác đến 0,1mm.

3.2. Thiết bị, dụng cụ

3.2.1. Thiết bị, dụng cụ thí nghiệm: nói chung như quy định ở điều 2;

3.2.2. Cối đầm và các thông số kỹ thuật áp dụng cần chọn phù hợp với loại đất và kích thước hạt lớn nhất như sau:

3.2.2.1. Đối với vật liệu đất nói ở điều 1.2.1.1, áp dụng: công đầm tiêu chuẩn $A = 662 \text{ KJ/m}^3$, cối đầm dung tích 1.000cm³, búa đầm khối lượng 2,5kg, chiều cao rơi tự do của búa đầm bằng 30 cm; chia đất làm ba phần để đầm vào cối làm 3 lớp; mỗi lớp đầm với 30 chày.

3.2.2.2. Đối với vật liệu đất nói ở điều 1.2.1.2, áp dụng: công đầm tiêu chuẩn $A = 883 \text{ KJ/m}^3$, cối đầm dung tích 1.000cm³, búa đầm khối lượng 2,5kg, chiều cao rơi tự do của búa đầm bằng 30 cm; chia đất làm ba phần để đầm vào cối làm 3 lớp, mỗi lớp đầm với 40 chày.

3.2.2.3. Đối với vật liệu đất nói ở điều 1.2.2.1, áp dụng: công đầm tiêu chuẩn $A = 709 \text{ KJ/m}^3$, cối đầm dung tích 2.305 cm³ (cối to), búa đầm khối lượng 2,5kg, chiều cao rơi tự do của búa đầm bằng 30 cm; chia đất làm ba phần để đầm vào cối làm 3 lớp, mỗi lớp đầm với 74 chày.

3.2.2.4. Đối với vật liệu đất nói ở điều 1.2.2.2, áp dụng: công đầm tiêu chuẩn $A = 900 \text{ KJ/m}^3$, cối đầm dung tích 2.305 cm³, búa đầm khối lượng 2,5kg, chiều cao rơi tự do của búa đầm bằng 30 cm; chia đất làm ba phần để đầm vào cối làm 3 lớp, mỗi lớp đầm với 94 chày.

Ghi chú: Theo kinh nghiệm để ước lượng đất cho vào cối đầm từng lớp, sao cho sau khi đầm được chiều dày mỗi lớp lớn hơn 1/3 chiều cao cối khoảng 1 - 2 mm và chiều cao mẫu cao hơn chiều cao cối đầm không quá 6mm.

3.3. Quy trình

3.3.1. Chuẩn bị và hiệu chuẩn thiết bị, dụng cụ.

Ngoài việc hiệu chỉnh thiết bị theo định kỳ 6 tháng hoặc 1 năm một lần, trước khi sử dụng thiết bị thí nghiệm cần phải kiểm tra, hiệu chuẩn theo 3.3.1.1 và 3.3.1.2;

3.3.1.1. Đối với các cân, phải hiệu chỉnh độ cân bằng và kiểm tra độ nhạy và độ chính xác;

3.3.1.2. Đối với thiết bị đầm: Lau sạch các bộ phận, rồi cân khối lượng cối đầm chính xác đến 1 g; đo đường kính trong và chiều cao cối đầm chính xác đến 0,1 mm, rồi tính dung tích cối chính xác đến 1 cm³; cân khối lượng quả đầm chính xác đến 1g và đo kiểm tra chiều cao rơi tự do theo quy định của quả đầm chính xác đến 1 mm. Dùng khăn sạch tẩm dầu lau trơn mặt trong cối đầm, mặt trong ống dẫn hướng và bề mặt đế đầm, rồi lắp ráp thiết bị đầm và vận hành thử, đảm bảo vận hành thiết bị bình thường.

3.3.2. Chuẩn bị mẫu đất thí nghiệm:

3.3.2.1. Làm phân tán đất: rải đất dùng thí nghiệm đầm chặt lên tấm cao su đã lau sạch, rồi dùng chày gỗ đập nhẹ hoặc lăn, nghiền làm vụn rời tất cả các cục, hạt nhưng không được đập vỡ các hạt to vốn có của đất. Nếu đất ẩm, dẻo dính khó nghiền rời, thì làm khô thêm đất theo quy định ở 3.1.4.3;

3.3.2.2. Sàng đất qua sàng lỗ 5mm - đối với các vật liệu nói ở 1.2.1, thì được phép đập vỡ các hạt to cho lọt sàng này, với điều kiện theo điều 1.2.1. Sau đó, đựng đất vào khay để sử dụng thí nghiệm;

Sàng đất đã nghiền rời qua các sàng lỗ 20 mm và 5 mm - đối với đất chứa sỏi sạn hạt nhỏ đến hạt trung nói ở điều 1.2.2 thì được phép đập vỡ các hạt to cho lọt sàng 20mm, với điều kiện theo điều 1.2.2, phải đảm bảo sau khi sàng các hạt còn lại nằm trên sàng 5 mm đều sạch. Đựng phần đất lọt sàng 5mm, phần đất nằm lại trên sàng 5 mm và lọt sàng 20mm vào từng khay riêng;

3.3.2.3. Trộn thật đều phần đất lọt sàng 5 mm, lấy mẫu đại biểu để xác định độ ẩm khô gió của đất theo tiêu chuẩn 14 TCN 125 - 2002, rồi đựng đất còn lại vào thùng có nắp đậy kín trong thời gian chờ đợi kết quả xác định độ ẩm. Đối với đất có nhiều sỏi sạn hạt trung, cần phải trộn đều phần hạt đất nằm lại trên sàng 5mm và lọt sàng 20 mm, rồi lấy mẫu đại biểu xác định độ ẩm khô gió;

3.3.2.4. Dựa vào loại đất theo điều 1.2.1 và 1.2.2 để lấy khối lượng các mẫu thí nghiệm phù hợp:

1. Đối với các vật liệu đất không chứa quá 5% sỏi sạn hạt lớn hơn 5 mm theo điều 1.2.1.1 và 1.2.1.2: trộn đều đất lọt sàng 5 mm, rồi cân lấy ít nhất là 6 mẫu, mỗi mẫu có khối lượng khô gió khoảng 2,5kg, đựng vào từng khay riêng;

2. Đối với các vật liệu đất chứa nhiều sỏi sạn có hạt to đến 20 mm theo điều 1.2.2.1 và 1.2.2.2 cần ít nhất là 6 mẫu thí nghiệm. Khối lượng đất khô mỗi mẫu khoảng 5,5kg. Cân riêng khối lượng khô gió từng hợp phần của mẫu: hợp phần đất hạt lọt sàng 5 mm và hợp phần đất hạt 5 đến 20 mm, tính theo công thức sau:

$$m_{kg} = 0,01m \times 5,5 (1 + 0,01W_{kg})$$

Trong đó: m_{kg} - khối lượng khô gió của hợp phần, g;

m - hàm lượng của hợp phần, %;

W_{kg} - độ ẩm khô gió của hợp phần, %.

Đựng đất từng hợp phần của mỗi mẫu thí nghiệm vào từng khay riêng, để dễ gia công độ ẩm;

3.3.2.5. Gia công độ ẩm cho các mẫu đất thí nghiệm sao cho phân bố đều trong khoảng từ nhỏ hơn độ ẩm tốt nhất 6 - 8% đến lớn hơn độ ẩm tốt nhất 6 - 8%:

1. Đối với các mẫu thí nghiệm của đất không chứa sỏi sạn hạt lớn hơn 5 mm đã được chuẩn bị theo khoản 1 điều 3.3.2.4, tiến hành gia công độ ẩm như sau:

- Theo kinh nghiệm, trước hết chế bị thăm dò một mẫu dự kiến có độ ẩm tốt nhất, bằng cách thêm dần nước vào đất và trộn đều, tiếp tục như vậy cho đến khi đất thấm màu, hình thành các vón kết (chùm hạt); và nếu dùng tay nắm chặt đất thì đất dính thành cục mà lòng bàn tay không bị dính bần là được. Ghi lại lượng nước đã sử dụng (cm^3):

Tính độ ẩm đã chế bị dự kiến tốt nhất của đất theo công thức:

$$W_{OP} = \frac{V_n (1 + 0,01W_{kg})}{m_{kg}} + W_{kg}$$

Trong đó:

W_{OP} - độ ẩm dự kiến tốt nhất của đất, %;

V_n - lượng nước đã sử dụng chế vào đất, cm^3 ;

W_{kg} - độ ẩm khô gió của đất, %;

m_{kg} - khối lượng mẫu đất khô gió đã lấy, g;

- Dựa vào độ ẩm dự kiến tốt nhất, W_{OP} của đất đã xác định được để tính độ ẩm gia công cho 2 ÷ 3 mẫu thí nghiệm khác tuân tự lớn hơn độ ẩm dự kiến tốt nhất là 2 ÷ 2,5%; 4 ÷ 5%; 7 ÷ 8% và cho 2 ÷ 3 mẫu có độ ẩm tuân tự nhỏ hơn độ ẩm dự kiến tốt nhất là 2 ÷ 2,5%; 4 ÷ 5%; 7 ÷ 8%;

Lượng nước cần thêm vào cho mẫu đất nào đó để đất có độ ẩm yêu cầu, tính theo công thức sau:

$$V_n = \frac{m_{kg}}{1 + 0,01W_{kg}} \left(\frac{W_{yc} - W_{kg}}{100} \right)$$

Trong đó:

V_n - lượng nước cần thêm vào mẫu đất, cm^3 ;

m_{kg} - khối lượng mẫu đất khô gió đã lấy, g;

W_{kg} - độ ẩm khô gió của đất, %;

W_{yc} - độ ẩm yêu cầu chế bị của mẫu đất theo dự kiến ở trên, %.

- Dàn mỏng mẫu đất thí nghiệm trong khay đựng. Lấy một lượng V_n (cm^3) nước sạch cần thêm vào cho đất như đã tính được, dùng bình phun tia để phun nước vào đất. Sau đó, dùng dao trộn đều đất với nước, rồi đánh số độ ẩm gia công của mẫu vào thành khay. Bằng cách tiến hành tương tự như vậy để gia công độ ẩm cho các mẫu thí nghiệm khác. Cuối cùng, đặt các khay chứa mẫu vào thùng giữ ẩm để ủ ẩm cho đất một thời gian ít nhất là 12 giờ, rồi mới đem ra sử dụng thí nghiệm đầm chặt.

2. Đối với các mẫu thí nghiệm của đất chứa sỏi sạn có cỡ hạt trung đã được chuẩn bị theo điểm 2 điều 3.3.2.4, tiến hành gia công độ ẩm như sau:

- Gia công độ ẩm cho riêng phần đất lọt sàng 5 mm của các mẫu thí nghiệm theo trình tự tương tự như điểm 1 điều 3.3.2.5;

- Dùng nước sạch tưới ướt bề mặt hạt phần sỏi sạn cỡ hạt 5 đến 20 mm của các mẫu thí nghiệm;

- Sau đó, trộn chung hai phần đất của từng mẫu, đánh số mẫu vào thành khay, rồi đặt chúng vào thùng giữ ẩm để ủ ẩm cho đất một thời gian ít nhất là 10 giờ rồi mới đem ra sử dụng thí nghiệm đầm chặt.

3.3.3. Đầm chặt đất từng mẫu thí nghiệm

3.3.3.1. Tùy theo loại đất mà áp dụng cối đầm và các thông số đầm phù hợp tương ứng theo điều 3.2.2;

3.3.3.2. Đặt dụng cụ đầm lên nền cứng và bằng phẳng. Lấy ra dần từng mẫu đất đã được xử lý độ ẩm, dùng dao trộn thật đều đất. Đối với mẫu thí nghiệm của đất gồm 2 hợp phần (hợp phần hạt nhỏ hơn 5 mm và hợp phần hạt 5 - 20 mm), cần phải trộn thật đều;

3.3.3.3. Cho một phần đất vào cối, dùng que chọc, dàn đều đất trong cối và gạt bằng bề mặt. Sau đó, tiến hành đầm chặt lớp đất với số chày quy định. Khi cho đất vào cối, cần ước lượng sao cho sau khi đầm sẽ có chiều dày lớp đất lớn hơn 1/3 chiều cao cối khoảng 1 ÷ 2 mm. Nếu vận hành búa đầm bằng tay, thì đầm với tốc độ 25 chày trong 1 phút; và khi đầm, phải giữ ống dẫn hướng thẳng đứng để búa rơi không bị va vào thành ống; đầm xong mỗi chày, phải dịch chuyển ống hướng theo vòng tròn một cung khoảng 1/2 đường kính ống. Cứ tiếp tục như vậy cho đến khi đầm đủ số chày quy định cho mỗi lớp; cần chú ý đảm bảo phân bố đều lần đầm và đầm khắp bề mặt mẫu đất trong cối;

3.3.3.4. Đầm xong lớp thứ nhất, dùng dao rạch, khía, đánh xòm mặt đất đã đầm, rồi cho một lượng đất như trước vào cối và lặp lại như 3.3.3.3 để đầm chặt lớp thứ 2, rồi lớp thứ 3;

3.3.3.5. Sau khi đầm xong lớp thứ 3, mở các bu lông dùng cố định cối đầm với đế và ống chụp, bỏ ống chụp ra, dùng dao gạt bỏ phần đất cao quá chiều cao cối đầm và gạt phẳng mặt đất ở hai đầu cối. Dùng đất mịn hơn để lấp chặt vào các lỗ hổng trên bề mặt mẫu do các hạt to bị bong ra trong quá trình gạt phẳng mẫu;

3.3.3.6. Dùng khăn khô lau sạch mặt ngoài cối đầm, rồi cân khối lượng của cối và đất chính xác đến 1 gam. Sau đó, đào hoặc dùng dụng cụ thích hợp để đùn đất ra khỏi cối cho vào khay đựng;

3.3.3.7. Gạt bỏ những chỗ đất có dính dầu mỡ do bôi trơn mặt trong cối đầm. Làm tươi vụn đất, trộn đều, rồi lấy mẫu đại biểu để xác định độ ẩm của đất theo tiêu chuẩn 14 TCN 125 - 2002;

3.3.3.8. Lặp lại từ 3.3.3.3 đến 3.3.3.7 để tiếp tục thí nghiệm đầm chặt mẫu đất thí nghiệm thứ 2, thứ 3 đến mẫu cuối cùng và các mẫu thử bổ sung khi cần thiết.

3.4. Tính toán kết quả

3.4.1. Khối lượng thể tích đất ẩm của từng mẫu thí nghiệm sau khi đầm, γ_w (g/cm³), tính theo công thức 3.1:

$$\gamma_w = \frac{m_1 - m_0}{V} \quad (3.1)$$

Trong đó:

m_1 - khối lượng của cối đầm và đất ẩm, g;

m_0 - khối lượng của cối đầm, g;

V - thể tích cối đầm, cm³;

3.4.2. Độ ẩm của từng mẫu thí nghiệm sau khi đầm, w (%), tính theo công thức 3.2:

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_2 - m_0} \times 100 \quad (3.2)$$

Trong đó:

m_0 - khối lượng của hộp đựng mẫu, g;

m_1 - khối lượng của hộp và đất ẩm, g;

m_2 - khối lượng của hộp và đất khô, g;

3.4.3. Khối lượng thể tích khô của từng mẫu thí nghiệm sau khi đầm, γ_c (g/cm³), tính theo công thức 3.3:

$$\gamma_c = \frac{\gamma_w}{1 + 0,01W} \quad (3.3)$$

Trong đó: Các ký hiệu như trên

3.4.4. Từ kết quả thí nghiệm, vẽ biểu đồ đầm nén, trục tung biểu thị khối lượng thể tích khô và trục hoành biểu thị độ ẩm của đất. Vẽ đường cong quan hệ $\gamma_c - w$ sao cho đi qua hoặc gần sát đều các điểm biểu thị, rồi xác định điểm đỉnh của đường cong này. Chiếu điểm đỉnh này lên các trục toạ độ để nhận được trị số khối lượng thể tích khô lớn nhất (γ_{cmax}) và độ ẩm tốt nhất tương ứng (W_{op}) của đất (xem hình B.1 phụ lục B);

Ghi chú: Nếu không xác định được điểm đỉnh rõ ràng, thì phải tiến hành thí nghiệm bổ sung một vài mẫu với độ ẩm lân cận độ ẩm có khả năng tốt nhất.

3.4.5. Cũng trên biểu đồ đầm nén, vẽ đường bão hoà của đất, đường quan hệ $\gamma_c - W_{bh}$ (đường cong lý thuyết) biểu diễn quan hệ giữa khối lượng thể tích khô của đất (γ_c) đạt được do khí trong đất hoàn toàn thoát ra khỏi các lỗ hổng nhờ đầm chặt liên tục và độ ẩm bão hoà của đất (W_{bh}). Bằng cách giả định trước 4 đến 5 trị số độ ẩm bão hoà (W_{bh}) trong khoảng từ nhỏ hơn độ ẩm tốt nhất 4 - 5% đến lớn hơn độ ẩm tốt nhất 4 - 5%, rồi theo công thức 3.4 tính các trị số khối lượng thể tích khô γ_c tương ứng:

$$\gamma_c = \frac{\rho_d}{1 + 0,01W_{bh} \times \rho_d} \quad (3.4)$$

Hoặc bằng cách giả định trước 4 đến 5 trị số khối lượng thể tích khô γ_c từ lớn hơn đến nhỏ hơn khối lượng thể tích khô lớn nhất, rồi tính các độ ẩm bão hoà tương ứng theo công thức 3.5:

$$W_{bh} = \frac{1}{\gamma_c} - \frac{1}{\rho_d} \quad (3.5)$$

Trong đó:

γ_c - khối lượng thể tích khô lý tưởng của đất bão hoà nước hoàn toàn, g/cm³;

W_{bh} - độ ẩm bão hoà tương ứng của đất, %;

ρ_d - khối lượng riêng của đất, g/cm³.

Ghi chú: Khối lượng riêng của đất cần được xác định theo tiêu chuẩn 14 TCN 127 - 2002.

3.5. Báo cáo thí nghiệm

Phải đảm bảo kết quả thí nghiệm được tiến hành phù hợp với tiêu chuẩn này, gồm các thông tin chủ yếu sau:

- Tên công trình. Hạng mục công trình. Số hiệu mỏ vật liệu ;
- Số hiệu hố thăm dò. Số hiệu mẫu đất và vị trí lấy mẫu. Ngày lấy mẫu ;
- Số hiệu mẫu đất thí nghiệm ;
- Đặc điểm mẫu đất và các chỉ tiêu vật lý của đất: Thành phần hạt, hệ số không đồng nhất, hệ số cấp phối, khối lượng riêng, giới hạn chảy, giới hạn dẻo ... ;
- Phương pháp chuẩn bị mẫu thí nghiệm ;
- Phương pháp thí nghiệm áp dụng và các thông số kỹ thuật đầm nện: Cối đầm, công đầm, khối lượng búa đầm, chiều cao rơi tự do của búa, số lớp đầm và số lần đầm mỗi lớp ;
- Khối lượng thể tích khô lớn nhất $\gamma_{c,max}$ và độ ẩm đầm nén tốt nhất W_{OP} của đất ;
- Kèm theo có các bảng và biểu đồ biểu thị kết quả thí nghiệm ;
- Các thông tin khác có liên quan.

4. PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM ĐẦM CHẶT VẬT LIỆU ĐẤT DÍNH ÁP DỤNG CÔNG ĐẦM CẢI TIẾN (Phương pháp khuyến khích áp dụng)

4.1. Quy định chung

4.1.1. Phương pháp này khuyến khích áp dụng để xác định khối lượng thể tích khô lớn nhất và độ ẩm đầm nén tốt nhất của vật liệu đất dính, nhất là các vật liệu đất có chứa sỏi sạn, khi nghiền cứu, sử dụng chúng để đắp các bộ phận quan trọng của đê, đập và các đập đất quy mô vừa đến lớn.

4.1.2. Mẫu đất thí nghiệm: theo điều 3.1.4.

4.2. Thiết bị, dụng cụ thí nghiệm

4.2.1. Thiết bị, dụng cụ thí nghiệm: như điều 2.

4.2.2. Thiết bị đầm và các thông số kỹ thuật áp dụng được lựa chọn phù hợp với loại đất và kích thước hạt lớn nhất như sau;

4.2.2.1. Đối với vật liệu đất theo điều 1.2.1.1, áp dụng: công đầm cải tiến $A = 1490 \text{ KJ} / \text{m}^3$, cối đầm nhỏ (dung tích 1.000 cm^3), búa đầm nặng (khối lượng $4,5 \text{ kg}$), chiều cao rơi tự do của búa đầm bằng 45 cm ; chia đất làm 3 phần để đầm vào cối làm 3 lớp, mỗi lớp đầm với 25 chày, sao cho sau khi đầm được chiều dày mỗi lớp lớn hơn $1/3$ chiều cao cối khoảng $1 - 2 \text{ mm}$ và chiều cao mẫu cao hơn chiều cao cối khoảng 6 mm ;

4.2.2.2. Đối với vật liệu đất theo điều 1.2.1.2, áp dụng: công đầm cải tiến $A = 1788 \text{ KJ} / \text{m}^3$, cối đầm nhỏ, búa đầm nặng (khối lượng $4,5 \text{ kg}$), chiều cao rơi tự do của búa đầm bằng 45 cm ; chia đất làm 3 phần để đầm vào cối làm 3 lớp, mỗi lớp đầm với 30 chày, sao cho sau khi đầm được chiều dày mỗi lớp lớn hơn $1/3$ chiều cao cối khoảng $1 - 2 \text{ mm}$ và chiều cao mẫu cao hơn chiều cao cối khoảng 6 mm ;

4.2.2.3. Đối với vật liệu đất theo điều 1.2.2.1, áp dụng: công đầm cải tiến $A = 1448 \text{ KJ} / \text{m}^3$, cối đầm to (dung tích 2.305 cm^3), búa đầm nặng, chiều cao rơi tự do của búa đầm bằng 45 cm ; chia đất làm 3 phần để đầm vào cối làm 3 lớp, mỗi lớp đầm với 56 chày, sao cho sau khi đầm được chiều dày mỗi lớp lớn hơn $1/3$ chiều cao cối khoảng $1 - 2 \text{ mm}$ và chiều cao mẫu cao hơn chiều cao cối khoảng 6 mm ;

4.2.2.4. Đối với vật liệu đất theo điều 1.2.2.2, áp dụng: công đầm cải tiến $A = 1810 \text{ KJ} / \text{m}^3$, cối đầm to, búa đầm nặng, chiều cao rơi tự do của búa đầm bằng 45 cm ; chia đất làm 3 phần để đầm vào cối làm 3 lớp, mỗi lớp đầm với 70 chày, sao cho sau khi đầm được chiều dày mỗi lớp lớn hơn $1/3$ chiều cao cối khoảng $1 - 2 \text{ mm}$ và chiều cao mẫu cao hơn chiều cao cối khoảng 6 mm ;

4.3. Quy trình

4.3.1. Chuẩn bị và hiệu chuẩn thiết bị, dụng cụ: theo điều 3.3.1;

4.3.2. Chuẩn bị mẫu đất thí nghiệm: theo điều 3.3.2;

4.3.3. Đầm chặt từng mẫu thí nghiệm:

Tùy theo loại đất mà áp dụng cối đầm và các thông số đầm phù hợp tương ứng theo điều 4.2.2 (từ 4.2.2.1 đến 4.2.2.4). Và tiến hành đầm chặt các mẫu thí nghiệm theo trình tự theo điều 3.3.3.2 đến 3.3.3.8.

4.4. Tính toán kết quả

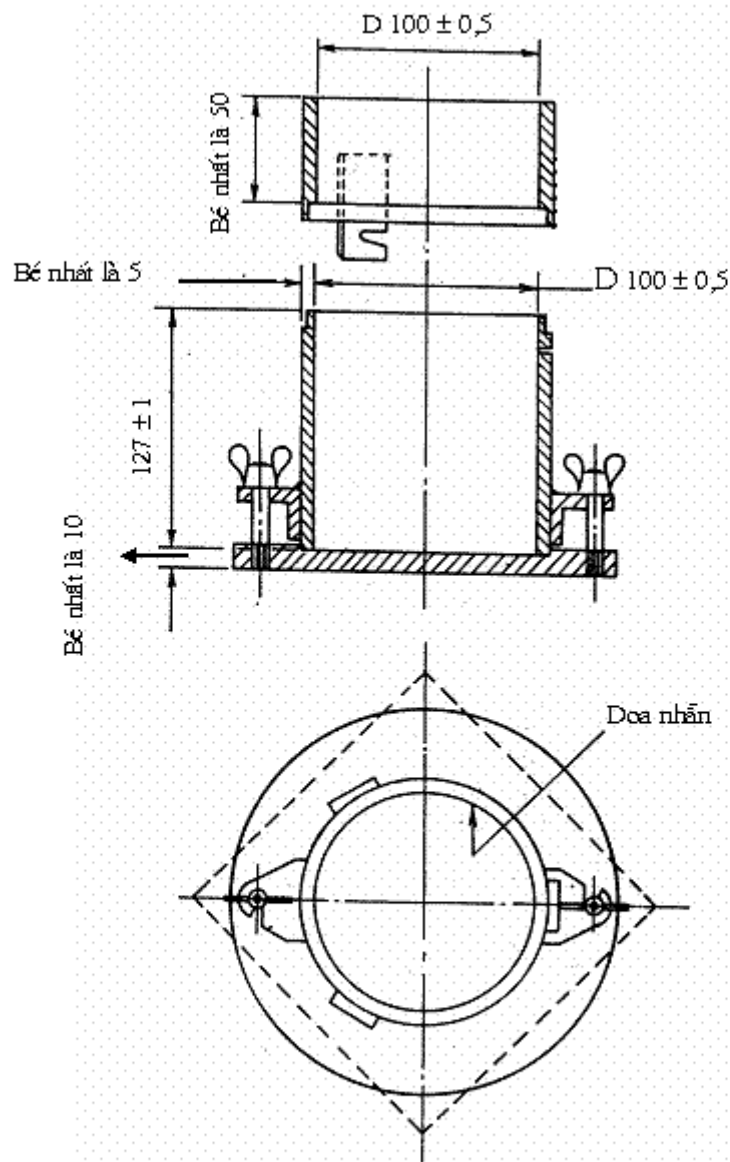
Tương tự như điều 3.4.

4.5. Báo cáo thí nghiệm

Tương tự như điều 3.5.

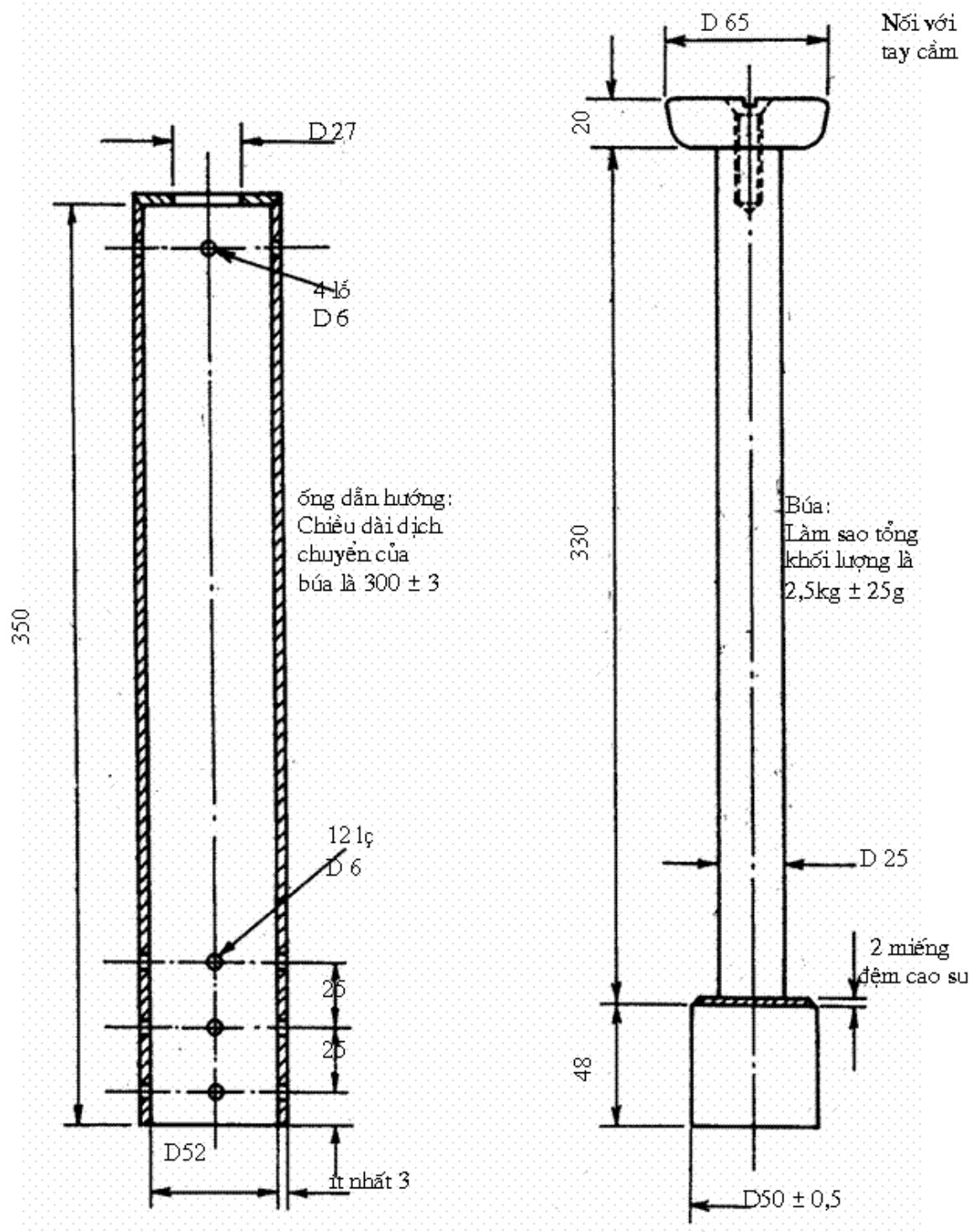
PHỤ LỤC A

THIẾT BỊ THÍ NGHIỆM (ÁP DỤNG)

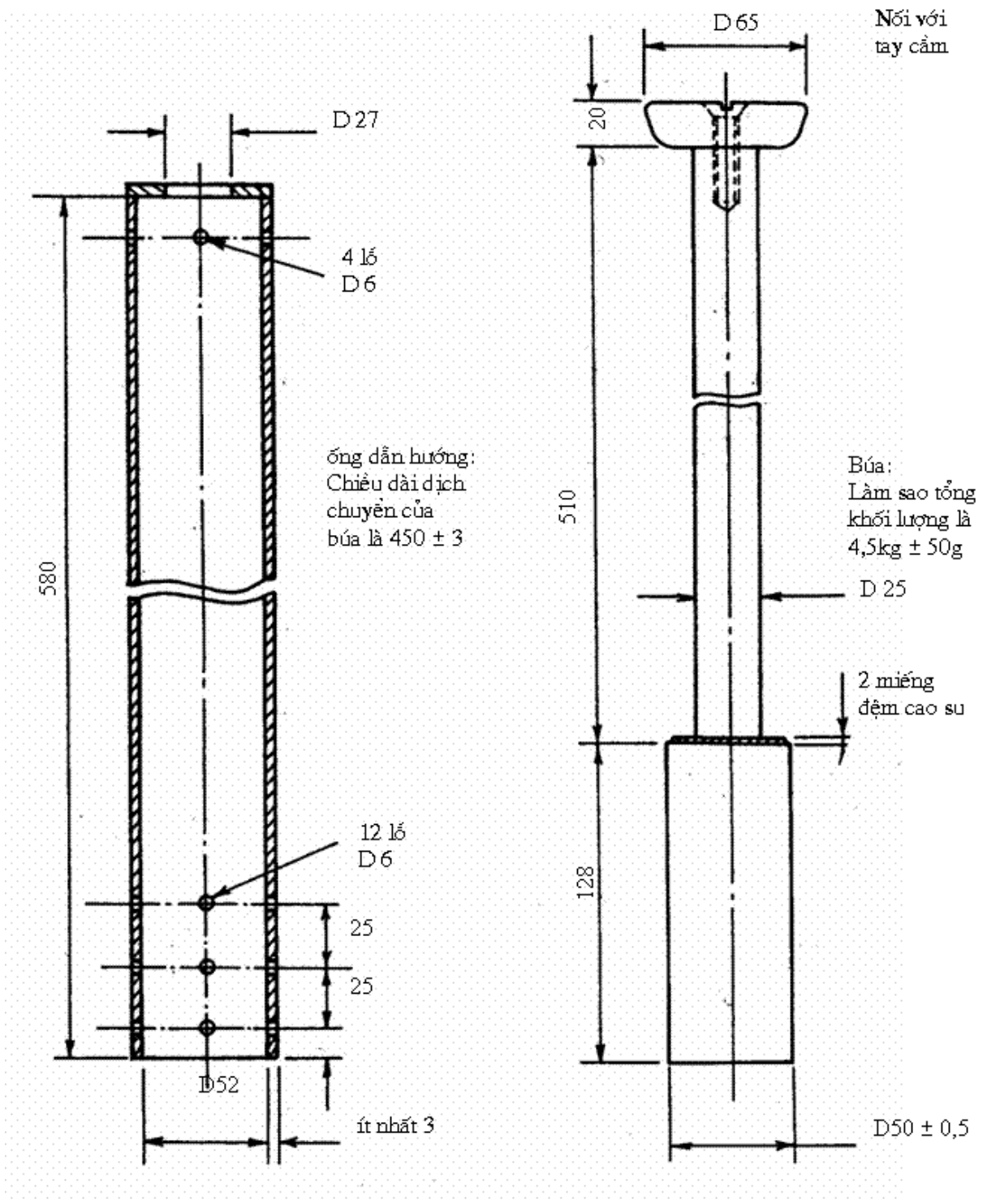


Hình A.1. Cối đầm nén Proctor, dung tích 1000cm^3 (cối nhỏ)
(kích thước trong hình vẽ: mm)

Ghi chú: Với cối to, có đường kính trong 152 mm và chiều cao 127 mm



Hình A.2. ống dẫn hướng và búa cầm tay 2,5g
(Kích thước mm)



Hình A.3. ống dẫn hướng và búa cầm tay 4,5g
(Kích thước mm)



Hình A.4. Thiết bị Đầm máy tự động

PHỤ LỤC B

BẢNG GHI CHÉP THÍ NGHIỆM ĐẦM NÉN (ÁP DỤNG)

- Tên công trình: Mỏ vật liệu đất:
- Số liệu mẫu đất và vị trí lấy mẫu:
- Số hiệu mẫu thí nghiệm:
- Thành phần hạt của đất: hạt bụi và sét: ... %; cát... %; sỏi sạn hạt 2-5mm...%; sỏi sạn hạt 5-20mm: ... %; hạt lớn hơn 20mm: ... %
- Khối lượng riêng: của đất: ... g/cm³; của hạt sỏi sạn... g/cm³; của hạt nhỏ hơn 2mm: .g/cm³
- Phương pháp thí nghiệm áp dụng và công đầm A:

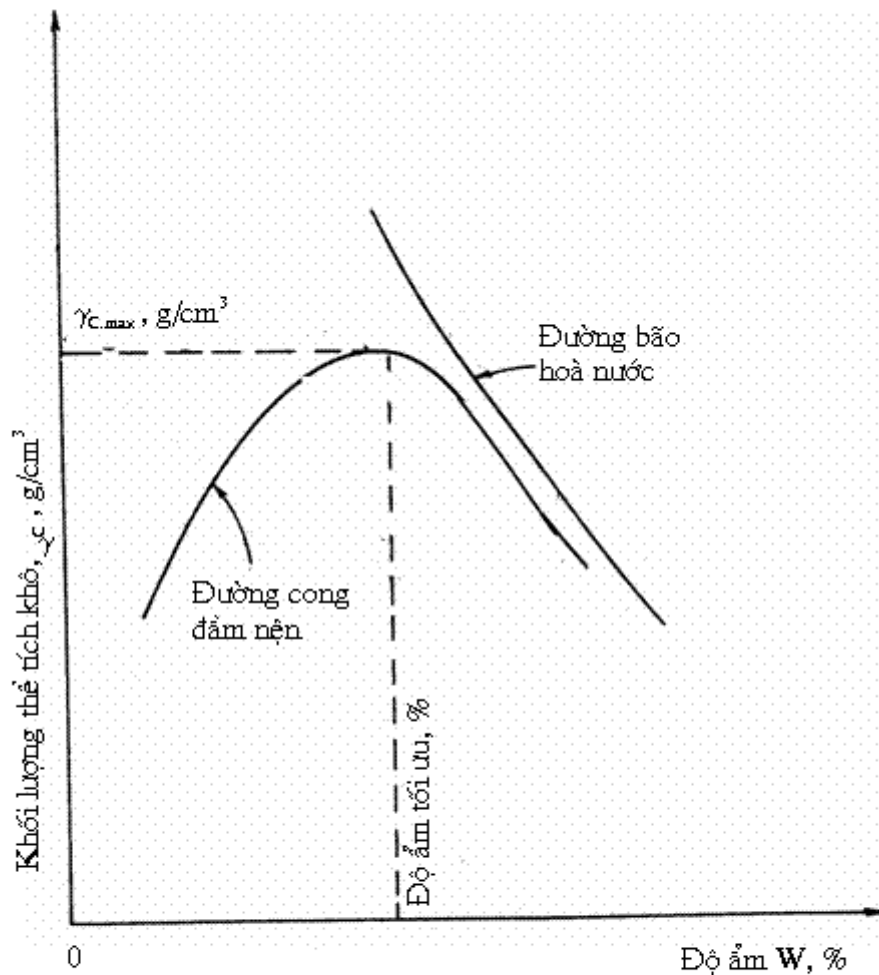
ST T	Thể tích cối đầm (cm ³)	Khối lượng cối đầm + đất (g)	Khối lượng của đất (g)	Số hiệu hộp độ ẩm	Khối lượng hộp (g)	Khối lượng hộp + đất ẩm (g)	Khối lượng hộp + đất khô (g)	Độ ẩm W (%)	Khối lượng thể tích đất	
									ẩm γ_w (g/cm ³)	Khô γ_c (g/cm ³)

Ngày, tháng, năm thí nghiệm: Bắt đầu

Kết thúc

Người thí nghiệm:

Người kiểm tra:



Hình B.1. Biểu đồ đầm nén (Đường quan hệ $\gamma_c - W$)

PHỤ LỤC C

PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM ĐẦM CHẶT MẪU NHỎ QUY ĐỔI ĐỂ XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG THỂ TÍCH KHÔ LỚN NHẤT VÀ ĐỘ ẨM ĐẦM NÉN TỐT NHẤT CỦA VẬT LIỆU ĐẤT DÍNH CÓ CHỨA NHIỀU SỎI SẠN HẠT TO

(Tham khảo)

C.1. QUY ĐỊNH CHUNG

C.1.1. Phương pháp thí nghiệm này có thể tham khảo áp dụng để xác định gần đúng trị số khối lượng thể tích khô lớn nhất và độ ẩm đầm nén tốt nhất của vật liệu đất dính có chứa sỏi sạn không quá 50% hạt to (hạt cỡ 20 - 60 mm) - trong đó có thể tới 20% sỏi sạn hạt to - dùng cho xây dựng công trình thủy lợi, khi mà thiết bị thí nghiệm đầm chặt với kích thước có hạn đã không phù hợp cho thí nghiệm đất chứa hạt to quá cỡ;

C.1.2. Phương pháp

Thí nghiệm đầm nén tiêu chuẩn đối với hợp phần vật liệu hạt nhỏ hơn 2mm của đất; Sau đó, xác định khối lượng thể tích khô và độ ẩm sau đầm nén cho mẫu thí nghiệm đất chứa sỏi sạn tương ứng, bằng cách tính toán quy đổi từ khối lượng thể tích khô và độ ẩm đầm chặt được của các mẫu thí nghiệm hợp phần vật liệu hạt nhỏ hơn 2mm, trên cơ sở áp dụng kết quả nghiên cứu sự ảnh hưởng của hạt to đến khả năng đầm chặt của đất chứa hạt to.

Ghi chú.

1. Xếp loại đất theo tiêu chuẩn 14 TCN 123 - 2002 cho hợp phần hạt nhỏ hơn 2 mm của vật liệu; Việc thí nghiệm đầm chặt theo loại đất để áp dụng các thông số đầm chặt tiêu chuẩn theo điều 3.2.2.1 và 3.2.2.2; hoặc với công đầm cải tiến theo điều 4.2.2.1 và 4.2.2.2.

2. Phương pháp thí nghiệm này từ kết quả đề tài khoa học cấp Bộ: "**Nghiên cứu phương pháp thí nghiệm thích hợp đối với vật liệu đất hỗn hợp chứa nhiều hạt thô để đắp đập đất đồng chất**",

nghiệm thu năm 2000, đoạt giải ba Giải thưởng sáng tạo khoa học công nghệ Việt Nam năm 2000, do Tiến sĩ Phạm Văn Thìn (Viện khoa học Thủy lợi) làm chủ nhiệm.

C.1.3. Thuật ngữ: như điều 1.3.

C.1.4. Mẫu đất dùng thí nghiệm: như điều 3.1.4

C.2. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ

C.2.1. Thiết bị, dụng cụ thí nghiệm: nói chung như điều 2.

C.2.2. Thiết bị đầm và các thông số kỹ thuật đầm được lựa chọn áp dụng phù hợp với hợp phần hạt nhỏ hơn 2 mm như điều 3.2.2.1 và 3.2.2.2; hoặc với công đầm cải tiến thì theo điều 4.2.2.1 và 4.2.2.2.

C.3. QUY TRÌNH

C.3.1. Chuẩn bị và hiệu chuẩn thiết bị, dụng cụ: như điều 3.3.1.

C.3.2. Chuẩn bị mẫu đất thí nghiệm.

C.3.2.1. Thu thập các thông tin có liên quan trực tiếp, gồm: thành phần hạt của vật liệu, hàm lượng sỏi sạn, khối lượng riêng của hợp phần hạt nhỏ hơn 2mm và của hợp phần sỏi sạn;

C.3.2.2. Tính quy đổi hàm lượng của các nhóm hạt: nhóm hạt mịn (hạt nhỏ hơn 0,1mm), nhóm hạt bụi (hạt 0,05 - 0,005 mm) và nhóm hạt sét (hạt nhỏ hơn 0,005mm) trong vật liệu đất chứa sỏi sạn về hàm lượng của chính nó khi được xét riêng với đất hợp phần hạt nhỏ hơn 2 mm, theo công thức C.1:

$$X' = \frac{X}{X_1} \times 100 \quad (C.1)$$

1)

Trong đó:

X' - hàm lượng quy đổi (%) của nhóm hạt nào đó (nhóm hạt mịn hoặc nhóm hạt hoặc nhóm hạt sét) khi xét riêng với đất hợp phần hạt nhỏ hơn 2 mm;

X - hàm lượng (%) của nhóm hạt đang xét chiếm trong vật liệu đất chứa sỏi sạn.

X₁ - hàm lượng của hợp phần hạt nhỏ hơn 2 mm (%) chiếm trong vật liệu đất chứa sỏi sạn.

C.3.2.3. Dựa vào thành phần hạt đã được quy đổi và tiêu chuẩn 14 TCN 123 - 2002 (Đất xây dựng công trình thủy lợi - Phân loại), để xếp loại đất cho đất hợp phần đất hạt nhỏ hơn 2 mm;

C.3.2.4. Làm phân tán đất:

Rải đất lên tấm cao su sạch, rồi dùng chày gỗ đập nhẹ hoặc lăn, nghiền làm vụn rời tất cả các cục hạt, nhưng không được đập vỡ các hạt to vốn có của đất. Nếu đất ẩm, dẻo dính khó nghiền rời, thì được làm khô thêm đất theo điều 3.1.4.3;

C.3.2.5. Sàng đất đã nghiền rời qua sàng lỗ 2 mm, đảm bảo các hạt sỏi sạn nằm lại trên sàng không còn các hạt bụi, sét bám dính bề mặt. Đựng phần đất lọt sàng và phần đất nằm lại trên sàng vào từng khay riêng có nắp đậy. Lấy mẫu đại biểu để xác định khối lượng riêng của từng hợp phần theo tiêu chuẩn 14 TCN 127 -2002.

Ghi chú: Có thể sàng đất dần qua các sàng lỗ 20 mm, 5 mm rồi đến sàng lỗ 2mm để dễ đảm bảo sàng sạch đất;

C.3.2.6. Trộn thật đều phần đất lọt sàng lỗ 2 mm trong khay đựng, rồi lấy ra mẫu đại biểu để xác định độ ẩm khô gió của đất theo tiêu chuẩn 14TCN 125 - 2002. Sau đó, cân lấy 6 mẫu đất để sử dụng thí nghiệm; mỗi mẫu có khối lượng khô gió khoảng 2,5 kg, đựng vào từng khay riêng có nắp đậy;

C.3.2.7. Trộn thật đều hợp phần sỏi sạn nằm lại trên sàng 2 mm, rồi lấy ra mẫu đại biểu để xác định độ ẩm của sỏi sạn ứng với trạng thái bị ướt nước bề mặt, cách tiến hành như sau:

- Cân lấy 2 mẫu thí nghiệm, khối lượng đất khô gió mỗi mẫu khoảng 3 - 4 kg;

- Dùng nước sạch dội ướt hoàn toàn bề mặt các hạt của mẫu thử, rồi cân khối lượng của mẫu thử (m₁) chính xác đến 1 gam. Sau đó đem sấy khô mẫu thử ở nhiệt độ 105 - 110°C đến khối lượng không đổi, thường là sấy trong khoảng 4 - 5 giờ kể từ khi đạt nhiệt độ quy định. Sau đó, để nguội mẫu đến nhiệt độ trong phòng, rồi cân khối lượng khô của mẫu (m₂) chính xác đến 1 gam. Độ ẩm của sỏi sạn ở trạng thái bề mặt ướt nước W_G (%), tính theo công thức C.2:

$$W_G = \frac{m_1 - m_2}{m_2 - m_0} \times 100 \quad (C.2)$$

Trong đó:

m_1 - khối lượng mẫu sỏi sạn bề mặt ướt nước và khay đựng, g;

m_2 - khối lượng mẫu sỏi sạn sau khi sấy khô và khay đựng, g;

m_0 - khối lượng khay đựng, g;

Lấy giá trị W_G bằng trị trung bình của kết quả hai mẫu thử;

C.3.2.8. Gia công độ ẩm cho các mẫu thí nghiệm đất hạt nhỏ hơn 2mm đã được chuẩn bị ở C.3.2.6 : tương tự như khoản 1 điều 3.3.2.5;

C.3.3. Đầm chặt từng mẫu thí nghiệm:

C.3.3.1. Tùy theo loại đất của đất hợp phần hạt nhỏ hơn 2mm đã được xếp loại ở C.3.2.3 mà áp dụng các thông số đầm phù hợp tương ứng theo điều 3.2.2.1 và 3.2.2.2.

C.3.3.2. Tiến hành đầm chặt từng mẫu thí nghiệm theo điều 3.3.3.2 đến 3.3.3.8.

Ghi chú: Nên thí nghiệm đầm chặt đất với công đầm cải tiến, thì áp dụng các thông số đầm phù hợp tương ứng với đất theo điều 4.2.2.1 đến 4.2.2.2.

C.4. TÍNH TOÁN VÀ BIỂU THỊ KẾT QUẢ

C.4.1. Tính độ ẩm W , khối lượng thể tích khô γ_c của từng mẫu thí nghiệm đất hạt nhỏ hơn 2mm sau khi đầm, theo điều 3.4.1 đến 3.4.3;

C.4.2. Tính khối lượng thể tích khô quy đổi cho mẫu đất có chứa sỏi sạn, tương ứng với khối lượng thể tích khô sau đầm chặt của từng mẫu thí nghiệm đất hạt nhỏ hơn 2mm, theo công thức C.3:

$$\gamma_{c.hh} = \frac{K \times \gamma_{c.d} \times \rho_G}{0.01m \times K \times \gamma_{c.d} + (1 - 0.01m) \rho_G} \quad (C.3)$$

Và tính độ ẩm quy đổi cho mẫu đất có chứa sỏi sạn tương ứng với độ ẩm sau đầm chặt của từng mẫu thí nghiệm đất hạt nhỏ hơn 2mm, theo công thức C.4:

$$W_{hh} = (1 - 0,01m) W_d + 0.01 m \times W_G \quad (C.4)$$

Trong đó:

$\gamma_{c.hh}$ và W_{hh} - thứ tự là khối lượng thể tích khô (g/cm^3) và độ ẩm (%) quy đổi sau đầm chặt của đất chứa sỏi sạn, tương ứng với khối lượng thể tích khô (g/cm^3) và độ ẩm (%) sau đầm chặt của từng mẫu thí nghiệm đất hạt nhỏ hơn 2mm;

m - hàm lượng sỏi sạn, %;

ρ_G - khối lượng riêng của hạt sỏi sạn, g/cm^3 ;

W_G - độ ẩm của sỏi sạn ở trạng thái ướt nước bề mặt, %, xác định được theo C3.2.7.

K - Hệ số hiệu chỉnh, được lấy bằng 0,98 - đối với đất có hàm lượng sỏi sạn từ 5% đến 30%, bằng 0,96 - đối với đất có hàm lượng sỏi sạn từ 30% đến 50%

Ghi chú: Các mẫu đất hợp phần hạt nhỏ hơn 2mm được thí nghiệm đầm chặt với công đầm nào (công đầm tiêu chuẩn hoặc công đầm cải tiến), thì khối lượng thể tích khô và độ ẩm của đất chứa sỏi sạn tính toán quy đổi được tương ứng với công đầm đó.

C.4.3. Vẽ biểu đồ đầm nén, trục tung biểu thị khối lượng thể tích khô và trục hoành biểu thị độ ẩm của đất; vẽ đường cong quan hệ giữa độ ẩm và khối lượng thể tích khô đầm nén quy đổi của vật liệu đất chứa sỏi sạn sao cho đi qua hoặc gần sát đều các điểm biểu thị: tọa độ điểm đỉnh của đường cong quan hệ $\gamma_{c.hh} - W_{hh}$ cho ta trị số khối lượng thể tích khô lớn nhất $\gamma_{c,max, hh}$ (g/cm^3) và độ ẩm đầm nén tốt nhất tương ứng, $W_{OP, hh}$ (%), của vật liệu đất chứa sỏi sạn (tham khảo hình B.1 phụ lục B).

C.4.4. Cũng trên biểu đồ đầm nén, vẽ đường bão hoà nước của đất. Bằng cách giả định trước 4 - 5 trị số độ ẩm bão hoà ($W_{bh, hh}$) trong khoảng từ nhỏ hơn độ ẩm tốt nhất ($W_{OP, hh}$) 4 ÷ 5% đến lớn hơn độ ẩm tốt nhất 4 ÷ 5%, rồi theo công thức C.5 tính được khối lượng thể tích khô $\gamma_{c, hh}$ tương ứng:

$$\gamma_{c, hh} = \frac{\rho_{hh}}{1 + 0.01 W_{bh, hh} \times \rho_{hh}} \quad (C.5)$$

Hoặc giả định trước 4 đến 5 trị số khối lượng thể tích khô từ lớn hơn đến nhỏ hơn khối lượng thể tích khô lớn nhất, rồi tính các độ ẩm bão hoà tương ứng theo công thức C.6:

$$W_{bh, hh} = \frac{1}{\gamma_{c, hh}} - \frac{1}{\rho_{hh}} \quad (C.6)$$

Trong đó:

$\gamma_{c.hh}$ - khối lượng thể tích khô lý tưởng của đất chứa sỏi sạn bão hoà nước hoàn toàn, g/cm³;

$W_{bh.hh}$ - độ ẩm bão hoà tương ứng của đất chứa sỏi sạn, %;

ρ_{hh} - khối lượng riêng của đất chứa sỏi sạn, tính toán được từ khối lượng riêng của hợp phần hạt nhỏ hơn 2 mm và của hợp phần sỏi sạn, hoặc được xác định trực tiếp từ đất chứa sỏi sạn, theo tiêu chuẩn 14 TCN 127 - 2002.

C.5. BÁO CÁO THÍ NGHIỆM

Phải đảm bảo kết quả thí nghiệm được tiến hành phù hợp với phụ lục này, gồm các thông tin sau:

- Tên công trình. Hạng mục công trình. Số liệu mô vật liệu ;
- Số liệu hố thăm dò. Số liệu mẫu đất và vị trí lấy mẫu. Ngày, tháng, năm lấy mẫu;
- Số liệu mẫu thí nghiệm ;
- Đặc điểm mẫu đất và các chỉ tiêu vật lý của đất: thành phần hạt, hàm lượng sỏi sạn và cỡ hạt lớn nhất, hệ số không đồng nhất, hệ số cấp phối; khối lượng riêng của đất chứa sỏi sạn, của riêng hợp phần hạt nhỏ hơn 2mm và của riêng hợp phần hạt sỏi sạn;
- Phương pháp thí nghiệm áp dụng và các thông số kỹ thuật đầm ;
- Khối lượng thể tích khô lớn nhất và độ ẩm đầm nện tốt nhất của vật liệu đất chứa sỏi sạn ;
- Kèm theo có bảng ghi chép kết quả thí nghiệm đầm nện các mẫu đất hợp phần hạt nhỏ hơn 2 mm và kết quả tính toán khối lượng thể tích khô và độ ẩm quy đổi của vật liệu đất chứa sỏi sạn, biểu đồ đầm nện ;
- Các thông tin khác có liên quan.