

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 8297:2018

CÔNG TRÌNH THỦY LỢI ĐẬP ĐẤT ĐẦM NÉN - THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU

Hydraulics structures - Compacted earth fill dam - Construction and acceptance

Lời nói đầu

TCVN 8297:2018 thay thế TCVN 8297.

TCVN 8297:2018 do Tổng Công ty Tư vấn Xây dựng Thủy lợi Việt Nam biên soạn, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

CÔNG TRÌNH THỦY LỢI ĐẬP ĐẤT ĐẦM NÉN - THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU

Hydraulics structures - Compacted earth fill dams - Construction and acceptance

1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu đối với công tác thiết kế biện pháp thi công, tổ chức thi công, thi công và nghiệm thu (xây dựng mới, sửa chữa, nâng cấp) đập đất thi công bằng phương pháp đầm nén.

1.2 Tiêu chuẩn này không áp dụng cho công tác thi công và nghiệm thu công trình đắp đất bằng phương pháp bồi lắng, phương pháp đổ đất trong nước, các đập vùng triều, đập quay, đập bồi có tính chất thời vụ.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên 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 sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 4447 Công tác đất - Thi công và nghiệm thu;

TCVN 8216 Công trình thủy lợi - Thiết kế đập đất đầm nén;

TCVN 8224 Công trình thủy lợi - Các quy định chủ yếu về lưới khống chế mặt bằng địa hình;

TCVN 8225 Công trình thủy lợi - Các quy định chủ yếu về lưới khống chế cao độ địa hình;

TCVN 8477 Công trình thủy lợi - Thành phần, khối lượng khảo sát địa chất trong các giai đoạn lập dự án và thiết kế;

TCVN 8479 Công trình đê, đập - Yêu cầu kỹ thuật khảo sát mối, một số ẩn họa và xử mối gây hại;

TCVN 8645 Công trình thủy lợi - Yêu cầu kỹ thuật khoan phụt xi măng vào nền đá;

TCVN 8731 Đất xây dựng công trình thủy lợi - Phương pháp xác định độ thấm nước của đất bằng thí nghiệm đổ nước trong hố đào và trong hố khoan tại hiện trường;

TCVN 9154 Công trình thủy lợi - Quy trình tính toán đường hầm thủy lợi;

TCVN 9160 Công trình thủy lợi - Yêu cầu thiết kế dẫn dòng trong xây dựng;

TCVN 9161 Công trình thủy lợi - Khoan nổ mìn đào đá - Phương pháp thiết kế, thi công và nghiệm thu;

TCVN 9162 Công trình thủy lợi - Đường thi công - Yêu cầu thiết kế.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

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

3.1

Đập đất (Earth fill dam)

Đập được xây dựng bằng các loại đất (kể cả các loại đá phong hóa hoàn toàn, phong hóa mạnh) có tác dụng dâng nước và giữ nước nhưng không cho phép đề nước tràn qua.

3.2

Đập đất đầm nén (Compacted earth fill dam)

Đập đất được thi công bằng phương pháp đầm nén.

3.3

Phân đợt thi công (Distribution phase of construction)

Phân định các đợt thi công phù hợp với tiến độ chung của công trình, sơ đồ dẫn dòng thi công và yêu cầu về khai thác vận hành.

3.4

Phân đoạn thi công (Construction segment)

Phân đoạn (khu vực) thi công trong các đợt trên cơ sở đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và đẩy nhanh tiến độ.

4 Yêu cầu kỹ thuật chung

4.1 Nhà thầu tư vấn thiết kế cần xác định rõ điều kiện và phương pháp thi công, thời gian xây dựng hợp lý phù hợp với hiệu quả khai thác, khả năng cung ứng lao động, vật tư, thiết bị, vật liệu xây dựng, giao thông thủy bộ và nguồn lực tự nhiên trong khu vực xây dựng công trình để thiết kế tổ chức và biện pháp xây dựng.

4.2 Khi thiết kế tổ chức và biện pháp xây dựng công trình cần chú ý đến việc khảo sát vật liệu đắp từ các mỏ, tận dụng triệt để vật liệu đào móng, tính toán cân bằng khối lượng khai thác và tận dụng để đắp đập nhằm mang lại hiệu quả kinh tế cao cho công trình.

4.3 Thiết kế phân đợt, phân đoạn thi công tránh tạo ra khe liên thông từ thượng lưu xuống hạ lưu. Khi bố trí vùng gia tải hạ lưu để tăng cường ổn định thì phải coi nó như một bộ phận của mặt cắt đập chính thức.

4.4 Khi phải tiến hành phân đợt đắp đập theo mặt cắt vượt lũ thì việc bảo vệ mặt thượng lưu của đập đắp dở dang phải được thực hiện tương ứng với các điều kiện về ngăn dòng và tích nước. Cao trình đắp đập theo giai đoạn thi công được xác định bởi các điều kiện về ngăn dòng và tích nước ở từng thời kỳ. Việc phân chia mặt cắt đập theo giai đoạn thi công được xác định dựa vào: điều kiện địa chất, tiến độ xây dựng tổng thể, điều kiện phòng lũ, khai thác dòng chảy và tình trạng sử dụng vật liệu đắp.

4.5 Thi công đắp đập nhiều khối phải đảm bảo sao cho vật liệu của các khối đắp khác nhau không xâm nhập vào nhau.

4.6 Có phương án hoàn trả phù hợp cho mặt bằng xây dựng công trình tạm và các mỏ vật liệu xây dựng ngay sau khi hoàn thành việc khai thác đối với các khu vực không nằm trong phạm vi ngập của lòng hồ.

4.7 Trước khi thi công, nhà thầu xây dựng phải căn cứ vào hồ sơ thiết kế, điều kiện thực tế của công trình và những quy định trong tiêu chuẩn này để lập thiết kế biện pháp, quy trình, tiến độ thi công chi tiết cho từng hạng mục và tổng thể công trình trình chủ đầu tư phê duyệt.

4.8 Trong quá trình thi công, nhà thầu xây dựng phải thực hiện đầy đủ các yêu cầu đề ra trong hồ sơ thiết kế và các quy định trong tiêu chuẩn này. Nếu phát hiện thấy những vấn đề có ảnh hưởng đến sự an toàn hoặc giảm hiệu ích của công trình và nếu hồ sơ thiết kế có những chỗ chưa phù hợp với điều kiện thực tế của công trình thì phải cùng với nhà thầu tư vấn giám sát kiến nghị với chủ đầu tư để có những xử lý thích đáng. Trong thời gian chờ đợi, nhà thầu xây dựng cần có những biện pháp ngăn ngừa không để tác hại xảy ra.

5 Đo đạc trước, trong và sau khi thi công

5.1 Trước khi thi công, chủ đầu tư cùng với nhà thầu tư vấn thiết kế phải bàn giao cho nhà thầu xây dựng các tài liệu về địa hình được phê duyệt có liên quan đến việc thi công như: các bản đồ địa hình của khu vực công trường, điểm khống chế mặt bằng, tọa độ của các điểm khống chế cao độ, các cọc mốc định vị: Đập (tim đập, đường viền chân đập), các hạng mục công trình khác trong cụm công trình đầu mối (tim của cống lấy nước, cống xả đáy, tràn, tuy nen), các mỏ vật liệu và các hạng mục khác có liên quan.

Trước khi bàn giao tài liệu địa hình, chủ đầu tư và nhà thầu tư vấn thiết kế cùng nhà thầu xây dựng phải tiến hành kiểm tra lại cọc mốc, lưới khống chế trên thực địa. Nhà thầu tư vấn thiết kế có trách nhiệm bổ sung những chỗ thiếu sót, khôi phục lại các cọc mốc bị mất hoặc hư hỏng.

5.2 Căn cứ vào tài liệu khảo sát địa hình do nhà thầu tư vấn khảo sát thực hiện trong giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công được chủ đầu tư cung cấp, nhà thầu xây dựng lập mới hệ thống lưới khống chế mặt bằng và cao độ địa hình riêng để phục vụ công tác xây dựng. Yêu cầu kỹ thuật để lập các lưới khống chế tuân thủ theo TCVN 8224 và TCVN 8225.

5.3 Các điểm khống chế mặt bằng, cao độ và tim tuyến phải bố trí vào các vị trí sau:

- 1) Phía ngoài đường viền của hố móng công trình để không trở ngại cho thi công, đo đạc thuận tiện, dễ bảo vệ, ổn định, không bị ảnh hưởng biến dạng lún của đập;
- 2) Trên nền đá hoặc đất cứng ổn định, không bị ngập nước;
- 3) Tại vị trí không bị ảnh hưởng bởi sự phá hoại của nổ mìn (nếu có) trong suốt quá trình thi công.

5.4 Các điểm khống chế mặt bằng và cao độ phải được ký hiệu, vẽ sơ đồ, bảo vệ trong suốt quá trình thi công, kiểm tra hiệu chỉnh hàng năm, mỗi năm đo kiểm tra lại từ một đến hai lần. Khi nghiệm thu và bàn giao công trình cho cơ quan quản lý phải bao gồm cả việc bàn giao các điểm khống chế này.

5.5 Đối với đập từ cấp II trở lên, nhà thầu xây dựng phải bố trí tối thiểu hai mốc cấp I để xác định tim đập và cùng với các mốc khống chế khác để kiểm tra vị trí, cao độ đối với các công trình nằm trong đập. Mốc được đúc bằng bê tông và ghi cao độ ở tim mốc, đánh dấu tim bằng sơn đỏ.

5.6 Các bước xác định đường viền chân đập, xử lý nền đập trên thực địa trước khi thi công:

1) Đo mặt cắt dọc: Đặt cọc mốc dọc theo đường tim đập, khoảng cách cọc mốc nên dùng số chẵn, tốt nhất là từ (20 đến 40) m. Ở sườn dốc hai đầu đập và những đoạn có địa hình thay đổi lớn thì nên rút ngắn khoảng cách của các cọc mốc lại để thể hiện địa hình được chính xác hơn;

2) Đo mặt cắt ngang: Cần tiến hành đo mặt cắt ngang ở những vị trí tương ứng với các cọc mốc đã đóng trên đường tim đập khi đo mặt cắt dọc. Phạm vi đo mặt cắt ngang nên vượt ra khỏi đường viền chân đập khoảng 20 m mỗi bên;

3) Trước khi xử lý nền đập và tiến hành đắp đất phải cắm mốc giới hạn cần xử lý, mốc đường viền chân đập. Khi cắm phải dựa theo địa hình sau khi đã xử lý xong nền đập, nên đóng cọc làm dấu cách giới hạn khi xử lý nền và đường viền chân đập một khoảng cách phù hợp đảm bảo không bị phủ lấp hoặc đào mất trong quá trình thi công.

5.7 Trong quá trình thi công, nhà thầu xây dựng phải định kỳ đo đạc và vẽ trên bản vẽ mặt cắt (dọc và ngang) vị trí các khối vật liệu khác nhau đã được đắp trong thân đập. Sau khi hoàn thành công tác đắp đập phải định kỳ đo đạc và vẽ trên bản vẽ mặt cắt để xác định độ lún của đập, từ đó quyết định thời điểm phù hợp để thi công các hạng mục trên đỉnh đập (tường chắn sóng, bảo vệ đỉnh đập).

Đối với công trình từ cấp II trở lên, sau mỗi giai đoạn thi công cần lập bình đồ và các mặt cắt phần công trình đã thi công để làm tài liệu cho việc thi công tiếp và điều chỉnh hồ sơ thiết kế (nếu cần thiết).

5.8 Nhà thầu xây dựng phải có cán bộ chuyên trách làm công tác đo đạc. Trong quá trình thi công phải tiến hành kiểm tra định kỳ và bất thường các cọc mốc khống chế, nếu phát hiện có sai số phải tiến hành đo đạc để hiệu chỉnh ngay.

5.9 Các cán bộ trực tiếp thi công ở hiện trường phải nắm rõ vị trí các cọc mốc để làm cơ sở đo đạc hàng ngày và có biện pháp bảo vệ, giữ gìn để tránh mất mát, sai lệch.

5.10 Tất cả các tài liệu đo đạc ghi chép về cọc mốc, định tuyến, các kết quả tính toán, các bản đồ đều phải chỉnh lý kịp thời, phân loại, đánh số, sắp xếp theo quy định của tài liệu lưu trữ và phải bảo quản cẩn thận.

6. Tổng mặt bằng thi công

6.1 Bố trí tổng mặt bằng thi công

6.1.1 Tổng mặt bằng thi công bao gồm mặt bằng khu đất được cấp để xây dựng và các mặt bằng lân cận khác mà trên đó bố trí các công trình sẽ được xây dựng, thiết bị xây dựng, các công trình phụ trợ, xưởng sản xuất, kho bãi, nhà ở và nhà làm việc, đường thi công, hệ thống cung cấp điện, hệ thống cấp thoát nước và các hạng mục khác (nếu cần thiết) dùng để phục vụ cho công tác xây dựng và đời sống của người lao động trên công trường.

6.1.2 Trước khi thi công đắp đập hoặc các đoạn đập phải tiến hành xây dựng xong tổng mặt bằng thi công phù hợp, đáp ứng yêu cầu thi công của từng thời đoạn tương ứng.

6.2 Đường thi công và vận chuyển vật liệu

6.2.1 Mạng lưới đường thi công (đường công trường) bao gồm:

1) Đường ngoài công trường: Là đường nối công trường với mạng lưới giao thông công cộng hiện có.

2) Đường trong phạm vi công trường: Là mạng lưới giao thông trong phạm vi công trường (còn được gọi là đường nội bộ).

6.2.2 Ngoài mạng lưới đường bộ, tùy theo quy mô, đặc điểm của từng công trình có thể bố trí cả đường sắt, đường thủy hoặc cả hai.

6.2.3 Khi bố trí đường vận chuyển đất trong nội bộ công trường nên tuân thủ các quy tắc sau đây:

1) Kết hợp tối đa đường tạm thời với đường quản lý sau này;

2) Hạn chế giao cắt trên mặt bằng;

3) Đường luôn luôn nằm trên mực nước lũ, không được cản đường thoát lũ, phải có đầy đủ công trình thoát nước dọc và ngang (rãnh tiêu nước hai bên đường, cầu, cống), khi cần thiết có thể làm ngầm;

4) Phải có hệ thống chiếu sáng khi thi công ban đêm;

5) Phải tổ chức lực lượng duy tu bảo dưỡng thường xuyên, đảm bảo nền đường ổn định và mặt đường bằng phẳng trong suốt quá trình thi công.

6.2.4 Thiết kế đường thi công thực hiện theo TCVN 9162. Nếu đường thi công kết hợp làm đường giao thông thì ngoài việc áp dụng tiêu chuẩn nêu trên còn phải tuân theo các tiêu chuẩn, quy định của ngành giao thông.

6.2.5 Trước khi thi công đắp đập hoặc các đoạn đập phải tiến hành xây dựng xong đường thi công tương ứng, đáp ứng yêu cầu thi công.

7. Dẫn dòng thi công

7.1 Biện pháp dẫn dòng thi công do nhà thầu tư vấn thiết kế đề ra, được thể hiện trong hồ sơ thiết kế.

7.1.1 Căn cứ vào hồ sơ thiết kế dẫn dòng đã được phê duyệt, nhà thầu xây dựng phải thiết kế chi tiết biện pháp dẫn dòng thi công trên cơ sở điều kiện địa hình, địa chất, khí tượng thủy văn của công trình, trang thiết bị thi công, vật liệu, nhân lực hiện có (kể cả thiết bị dự phòng) và phải được chủ đầu tư chấp thuận. Nếu điều kiện địa hình, địa chất, khí tượng thủy văn không đúng như hồ sơ thiết kế, nhà thầu xây dựng có thể yêu cầu chủ đầu tư giao cho nhà thầu tư vấn thiết kế xem xét, khảo sát tính toán lại hoặc có thể tự mình làm công việc này nhưng kết quả phải được chủ đầu tư chấp thuận.

7.1.2 Nhà thầu xây dựng được quyền đề xuất phương án sửa đổi biện pháp dẫn dòng thi công. Trong trường hợp này nhà thầu xây dựng chịu trách nhiệm lập hồ sơ thiết kế biện pháp dẫn dòng trình chủ đầu tư phê duyệt. Nếu hồ sơ thiết kế này được phê duyệt thì chi phí dẫn dòng thi công không được vượt quá giá trị được duyệt, ngoại trừ trường hợp biện pháp thi công trong hồ sơ thiết kế mời thầu thực tế là bất khả thi.

7.2 Thi công các công trình dẫn dòng phải đảm bảo đúng tiến độ, đặc biệt là những công trình, bộ phận công trình sẽ bị ngập nước, sau khi chặn dòng không thể thi công được nữa, đồng thời phải tiến hành nghiệm thu trước khi bị ngập nước.

Những bộ phận của công trình dẫn dòng mà thiết kế quy định sau này sẽ là những bộ phận của công trình vĩnh cửu như phần đê quai sẽ được dùng làm thân đập, tuy nện, cống dẫn dòng sau này trở thành cống xả đáy, cống xả cát, xả lũ và các hạng mục khác (nếu có) cần được đảm bảo chất lượng và các yêu cầu thiết kế của công trình vĩnh cửu.

7.3 Trước khi ngăn dòng và dâng nước trong hồ phải làm tốt công tác thu dọn, vệ sinh và xử lý lòng hồ (xử lý các điểm có khả năng thấm mạnh hoặc mất nước, các mái đất có khả năng sạt trượt khi ngập nước), tổ chức công tác di dân tái định cư, thi công bãi đánh cá (nếu cần), khai thác hết lâm sản, khoáng sản, di chuyển mỏ mả, di dời hoặc bảo vệ không cho ngập các công trình văn hóa đã được xếp hạng cần được bảo tồn. Ngoài ra cũng phải xử lý các hóa chất nằm trong lòng hồ có khả năng hòa tan trong nước gây ô nhiễm nguồn nước.

Khi có yêu cầu đắp đập vượt lũ thì trước khi ngăn dòng, cao trình đập đắp dở phải vượt mực lũ tính toán với tần suất thiết kế tương ứng với cấp đập tại thời điểm ngăn dòng với chiều cao an toàn (a) quy định tại TCVN 8216. Đập đắp dở nên đắp lên đều toàn mặt cắt, trong trường hợp bất khả kháng không thể đắp lên đều thì có thể đắp theo mặt cắt kinh tế nhưng phải đảm bảo hệ số ổn định lớn hơn hệ số an toàn của đập thiết kế quy định trong điều kiện thi công.

7.4 Trước khi ngăn dòng phải bảo đảm duy trì cấp nước phục vụ sinh hoạt bình thường cho dân cư ở hạ du và các công trình đảm bảo vận tải thủy như thiết kế đã quy định. Trường hợp bất khả kháng là dòng chảy đến không đáp ứng yêu cầu thì tối thiểu cũng phải duy trì theo điều kiện dòng chảy thực tế. Hình thức cấp nước có thể sử dụng công trình chính đã xây dựng hoặc các công trình tạm thời thay thế trong thời gian thi công. Trong trường hợp khi ngăn dòng mà các công trình trên đây chưa xong, làm cho sinh hoạt của dân cư vùng hạ lưu, vận tải trên sông và các yếu tố cần thiết khác bị ảnh hưởng thì phải được cơ quan liên quan và chính quyền địa phương chấp thuận.

7.5 Thời điểm và biện pháp ngăn dòng được xác định trong thiết kế. Nhà thầu xây dựng phải căn cứ vào các yêu cầu của hồ sơ thiết kế, chuẩn bị vật tư đầy đủ và tính toán sao cho từ khi ngăn dòng đến đầu mùa mưa lũ có đủ khả năng đắp đập vượt được lũ theo tần suất đã được xác định trong các tiêu chuẩn hiện hành. Nhà thầu xây lắp cần kiểm tra vị trí ngăn dòng để xác định một cách chính xác các điều kiện thuận lợi nhất cho việc ngăn dòng như đoạn sông hẹp, dòng chảy thuận, lòng sông nông, ít bị xói và ít thấm nước.

Thời điểm ngăn dòng chính thức phải được cấp quyết định đầu tư phê duyệt sau khi có văn bản báo cáo của chủ đầu tư về việc chuẩn bị đầy đủ điều kiện chặn dòng (đã hoàn thành công việc giải phóng mặt bằng, di dân khỏi lòng hồ, đủ vật tư, thiết bị chặn dòng, phương án thi công đắp đập vượt lũ).

7.6 Nhà thầu xây dựng cần chuẩn bị đủ vật liệu ngăn dòng để không bị động khi thi công. Khối lượng vật liệu ngăn dòng cần chuẩn bị từ (105 đến 110) % khối lượng tính toán đối với đá các cỡ, 120% khối lượng tính toán với các vật liệu lớn khác. Phương án ngăn dòng và khối lượng vật liệu ngăn dòng phải được nhà thầu tư vấn thiết kế và chủ đầu tư thông qua. Trường hợp đặc biệt phải thử nghiệm mô hình để xác định quy cách vật liệu chặn dòng tuân thủ theo TCVN 9160.

Nhà thầu xây dựng có quyền đề xuất điều chỉnh thời điểm và biện pháp ngăn dòng. Trong trường hợp này nhà thầu xây dựng có trách nhiệm lập hồ sơ thiết kế biện pháp ngăn dòng trình chủ đầu tư phê duyệt. Nếu hồ sơ thiết kế này được phê duyệt thì chi phí ngăn dòng thi công không được vượt quá

giá trị được duyệt.

7.7 Trước khi đắp đê quai ngăn dòng, nền của đê quai phải được xử lý đúng theo yêu cầu của thiết kế đã đề ra. Trong trường hợp đê quai là một phần của đập chính sau này thì phải tổ chức nghiệm thu việc xử lý nền trước khi đắp đê quai và phải đảm bảo chất lượng như đập đập chính.

7.8 Trong quá trình đắp đê quai ngăn dòng phải thường xuyên quan trắc diễn biến lòng sông, tốc độ dòng chảy, độ chênh lệch mực nước thượng hạ lưu dòng chảy, việc xói lở ở hai bờ để kịp thời đề ra các biện pháp xử lý thích hợp.

7.9 Sau khi đã ngăn được dòng chảy phải khẩn trương tiến hành các công việc chống thấm đồng thời nhanh chóng nâng cao mặt đê quai đảm bảo đúng tiến độ, cao trình thiết kế đã đề ra, đảm bảo cho đỉnh đê quai luôn luôn cao hơn mực nước dâng lên trong hồ chứa trong thời hạn đê quai làm nhiệm vụ chắn nước.

7.10 Sau khi hoàn chỉnh đê quai, phải tiến hành ngay việc xử lý nền đập và đắp đập chính theo tiến độ đã được đề ra, đảm bảo các tiêu chuẩn về thấm và ổn định, cao trình đập phải luôn vượt mực nước dâng lên của hồ chứa.

7.11 Trong thời gian thi công phải đảm bảo được sự vận hành bình thường của công trình dẫn dòng, tăng cường dự báo khí tượng, chủ động xây dựng những phương án ứng phó trong tình huống bất thường, làm tốt công tác cứu hộ, cứu nạn và dự trữ vật liệu. Khi sử dụng đường hầm (tuy nen) hoặc cống để dẫn dòng thi công, phải chủ động các biện pháp phòng chống hiện tượng tắc nghẽn do cành cây, vật nổi, rác và các yếu tố khác gây ra.

7.12 Cần tiến hành theo dõi thường xuyên để kịp thời phát hiện những yếu tố có thể tác động xấu đến quá trình dẫn dòng. Nếu phát hiện thấy các yếu tố bất lợi, phải tiến hành loại bỏ hoặc có giải pháp phù hợp để khắc phục.

7.13 Hoàn thiện các công trình dẫn dòng tuân thủ theo thiết kế riêng cho các hạng mục, trong đó cần chú ý lựa chọn thời điểm thích hợp để hoàn thiện để tránh ảnh hưởng của việc mực nước hồ dâng cao trong thời gian ngắn. Kết cấu hoàn thiện phải đạt được chất lượng để đảm bảo khả năng vận hành lâu dài như tuổi thọ của đập. Kế hoạch và kết cấu hoàn thiện phải được chủ đầu tư phê duyệt.

8. Công tác nền móng

8.1 Đào móng, xử lý nền và vai đập

8.1.1 Công tác đào móng bằng phương pháp đào thông thường thực hiện theo TCVN 4447, đào đá hố móng bằng phương pháp khoan nổ mìn thực hiện theo TCVN 9161.

8.1.2 Xử lý nền và vai đập phải được thi công đúng theo yêu cầu thiết kế và các quy định trong tiêu chuẩn này. Để làm tốt công việc này cần phải tiến hành mô tả địa chất hố móng sau khi dọn xong nền, từ đó có giải pháp xử lý phù hợp các vấn đề địa chất mới phát sinh.

8.1.3 Nền và vai đập (kể cả nền sân phủ thượng lưu đập) phải được xử lý tốt trước khi tiến hành đắp đập và sân phủ. Công việc xử lý bao gồm:

- 1) Dọn sạch công trình, vật kiến trúc (như: nhà cửa, mồ mã, cầu cống, đường dây điện, thông tin);
- 2) Chặt và đào hết gốc rễ của các loại cây lớn, nhỏ;
- 3) Bóc hết các lớp đất xấu, đá phong hóa (như: đất hữu cơ, đá nứt nẻ rời rạc, than bùn, bùn rác) như yêu cầu của thiết kế;
- 4) San bằng những chỗ gồ ghề cục bộ, lấp các mương rãnh bằng các loại đất đắp đập, san phẳng, đầm nện, đảm bảo đạt được dung trọng khô của đất nền. Kiểm tra kỹ các việc lấp hố khoan, hố đào khi khảo sát địa chất, nếu thấy còn bỏ sót phải lấp lại cẩn thận;
- 5) Đào bỏ các hang hốc (như: hang cày, hang chuột), sau đó lấp và đầm nện cẩn thận. Nếu có các tổ mối cần phải đào bỏ, xử lý mối đến tận gốc theo TCVN 8479;
- 6) Đào hết các hòn đá mồ côi nhỏ lộ trên mặt đất. Những hòn đá bị phong hóa mạnh phải chuyển ra ngoài phạm vi nền đập. Các hòn đá lớn, đặc chắc, chân cắm sâu xuống đất thì có thể để lại nhưng phải nhét đầy vữa xi măng hoặc đất sét vào các chỗ hàm ếch và khi đắp đất phải đầm chèn kỹ đất xung quanh bằng đầm tay;
- 7) Lấp tất cả các giếng nước, các khe nứt, xử lý các mạch nước, đảm bảo cho nền khô trước khi đắp đất;
- 8) Xử lý triệt để tất cả tầng đứt gãy, nứt nẻ, nát vụn và xen kẹp mềm yếu;
- 9) Đối với nền đá phải nhét vữa xi măng vào các khe nứt, bề mặt các hang hốc, phải dùng vòi nước áp lực cao để phun rửa sạch bùn, cát và đá vụn bám trên mặt nền. Khi thợ đá và các vết nứt tương đối phát triển, có hiện tượng thấm lớn, phải có biện pháp thoát nước thấm để đảm bảo khi đắp đập mặt nền đá phải khô ráo. Khi nền đá có mạch nước tập trung, dùng biện pháp xử lý kết hợp bịt và thoát nước.

10) Tất cả các loại chất thải phát sinh trong quá trình thi công xử lý đều phải được chuyển ra khỏi khu vực nền và vai đập.

8.1.4 Khi xử lý nền và vai đập, ở những vị trí chưa đắp đập ngay được, cần để lại một lớp bảo vệ dày từ (20 đến 30) cm, lớp này chỉ được đào trước khi đắp. Trong mùa mưa cần để lớp bảo vệ dày hơn trong mùa khô. Trong trường hợp đập nhỏ, khối lượng đắp ít, có khả năng đắp hoàn thành trong một mùa khô thì việc xử lý vai đập để đắp có thể hoàn thành trước khi đắp đập. Đối với những sườn núi dốc, địa chất không tốt, đào và xử lý vai đập có khả năng gây ra sạt lở thì có thể xử lý theo hình thức cuốn chiếu phù hợp với tốc độ lên đập.

8.1.5 Trong trường hợp thiết kế sử dụng lớp phủ thiên nhiên để kéo dài đường viền thấm cho nền đập thì trong thời gian thi công cần phải bảo vệ lớp này, không được phép đào bới, xả nước, rác thải vào lớp đó. Nhà thầu xây dựng cần kiểm tra độ dày thực tế của lớp phủ, nếu chiều dày này không đạt yêu cầu như hồ sơ thiết kế thì cần báo cho nhà thầu tư vấn thiết kế và chủ đầu tư để giải quyết.

8.1.6 Độ dốc của mái đào phải hoàn thiện đúng với yêu cầu thiết kế. Khi xử lý các mặt nối tiếp, phải đào cho đến khi không còn thấy vết nứt, lỗ rỗng (kể cả những vết nứt nhỏ có chiều rộng từ (1 đến 2) mm) và phải xử lý triệt để các khuyết tật này.

8.1.7 Nền là đất yếu, không có khả năng bóc bỏ mà trong hồ sơ thiết kế đã đề ra các biện pháp xử lý phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của nền đập (cọc cát, bắc thấm, cọc xi măng đất, khoan phụt vữa xi măng và các giải pháp khác) thì việc thi công, kiểm tra, giám sát chất lượng và nghiệm thu công tác xử lý nền thực hiện theo các tiêu chuẩn hiện hành tương ứng.

8.1.8 Chỉ được đắp đập sau khi nền đã được xử lý và nghiệm thu đúng theo yêu cầu của thiết kế, kể cả những biện pháp bổ sung phát sinh khi mở móng.

8.2 Tiêu nước hồ móng

8.2.1 Biện pháp tiêu thoát nước mặt (nước mưa), nước thấm vào trong hồ móng đập được đề ra trong hồ sơ thiết kế. Nhà thầu xây dựng có thể điều chỉnh biện pháp tiêu thoát nước cho phù hợp với điều kiện thực tế của công trình nhưng phải đảm bảo không làm ảnh hưởng đến chất lượng công trình và phải được chủ đầu tư chấp thuận.

8.2.2 Khi thi công phải luôn đảm bảo cho nền đập khô ráo. Tùy theo điều kiện địa hình, địa chất, thủy văn của công trình mà áp dụng các biện pháp thích hợp như đào rãnh, đắp bờ ngăn để ngăn cách nước mặt và nước thấm, phương pháp tiêu nước có thể là tự chảy hoặc động lực (bơm tiêu).

9. Vật liệu đắp đập

9.1 Chất lượng vật liệu

Chất lượng của các loại vật liệu dùng để đắp đập đất phải đáp ứng yêu cầu trong hồ sơ thiết kế.

9.2 Kiểm tra và bàn giao tài liệu

9.2.1 Trước khi thi công, chủ đầu tư phải giao cho nhà thầu xây dựng tất cả các tài liệu có liên quan về vật liệu đất đắp đập, trong đó phải có đầy đủ số liệu về: vị trí, phạm vi, cao trình khai thác, trữ lượng, tính chất cơ lý chủ yếu của từng loại đất trong từng mỏ đất, điều kiện khai thác, đồng thời cùng với nhà thầu tư vấn thiết kế bàn giao các mỏ đất nói trên tại thực địa.

9.2.2 Trước khi đắp đập, nhà thầu xây dựng cần kiểm tra thực tế từng mỏ vật liệu đất và đối chiếu với tài liệu khảo sát do chủ đầu tư cung cấp (như: chiều dày, trữ lượng, chất lượng và các yếu tố cần thiết khác) để lập quy hoạch sử dụng khi đắp các bộ phận của đập, đặc biệt trước giai đoạn chặn dòng thi công đắp đập vượt lũ và báo cáo kịp thời với chủ đầu tư.

9.2.3 Kiểm tra các mỏ đất cần thực hiện các công việc sau đây:

- 1) Bề dày lớp đất hữu cơ, tình hình cây cối mọc tự nhiên hoặc do người trồng, chiều dày của từng lớp vật liệu, tình hình phân bố các lớp xen kẽ;
- 2) Mặt bằng phân bố của mỏ, điều kiện khai thác và vận chuyển đến đập;
- 3) Điều kiện địa chất thủy văn, tình hình ngập nước của từng mỏ trong mùa mưa lũ, khả năng tiêu thoát nước trong quá trình khai thác;
- 4) Tính chất cơ lý của đất như dung trọng tự nhiên, thành phần hạt, độ ẩm lớn nhất, dung trọng khô lớn nhất;
- 5) Đối với loại đất chứa nhiều sạn sỏi, cần kiểm tra hàm lượng hạt thô có đường kính lớn hơn 2 mm;
- 6) Điều kiện khai thác và vận chuyển.

9.2.4 Nhà thầu xây dựng có thể khảo sát tìm kiếm thêm các mỏ vật liệu gần hơn và có chất lượng tương đương hoặc tốt hơn để hạ giá thành, ưu tiên các mỏ nằm trong lòng hồ chứa hoặc những mỏ khác mà giá thành sản phẩm kể cả tiền đền bù tái định cư là ít nhất. Các mỏ vật liệu này phải được chủ đầu tư phê chuẩn bằng văn bản mới được sử dụng.

9.2.5 Kiểm tra các mỏ cát sỏi cần thực hiện các công việc sau đây:

- 1) Kiểm tra cấp phối hạt; hàm lượng bùn, tạp chất hữu cơ; đường kính hạt lớn nhất;
- 2) Kiểm tra độ dày của tầng phủ tự nhiên, độ dày của các lớp cát sỏi, phạm vi có thể khai thác được ở trên cạn và dưới nước, quan hệ với sự biến đổi mực nước của sông;
- 3) Đối với mỏ vật liệu làm lọc ngược, ngoài các yêu cầu quy định tại điều 13 của tiêu chuẩn này còn phải kiểm tra thêm hàm lượng hạt mềm yếu, hạt thoi dẹt.
- 4) Điều kiện khai thác và vận chuyển.

9.2.6 Kiểm tra mỏ đá cần thực hiện các công việc sau đây.

- 1) Cường độ kháng nén, mức độ nứt nẻ và phong hóa của đá;
- 2) Độ sâu tầng phủ, độ sâu lớp phong hóa mạnh và vừa, phân bố tầng kẹp mềm yếu;
- 3) Điều kiện khai thác và vận chuyển.

9.2.7 Sau khi kiểm tra xong các mỏ vật liệu phải cắm cọc đánh dấu biên mỏ. Vị trí các cọc phải ghi trên bình đồ để làm căn cứ khai thác. Các cọc này cần được bảo vệ, tránh mất mát hư hỏng cho đến khi khai thác hết mỏ.

9.2.8 Nhà thầu xây dựng phải kiểm tra lại toàn bộ khối lượng vật liệu, đảm bảo chất lượng và điều kiện khai thác theo các quy định trên đây, nếu thấy thiếu phải báo ngay với chủ đầu tư để yêu cầu nhà thầu tư vấn thiết kế khảo sát bổ sung kịp thời.

9.2.9 Tính toán trữ lượng vật liệu phải căn cứ vào tính chất cơ lý, mực nước ngầm, khả năng khai thác, giá đền bù tái định cư khi tiến hành khai thác. Đối với vật liệu đất, cần tính toán trữ lượng đất từ cao độ trên mực nước ngầm phù hợp với điều kiện thi công. Đối với cát, cuội sỏi, cần tính toán trữ lượng tới độ sâu mà thiết bị có khả năng khai thác (có thể khai thác cả phần dưới mực nước sông, suối).

9.2.10 Trữ lượng vật liệu trong mỏ có thể khai thác phải lớn hơn thể tích vật liệu cần sử dụng để xây dựng đập theo tính toán thiết kế. Hệ số về trữ lượng vật liệu trong mỏ so với thể tích vật liệu thực tế cần sử dụng tuân thủ theo TCVN 8477.

9.3 Quy hoạch sử dụng mỏ vật liệu

9.3.1 Quy hoạch sử dụng mỏ vật liệu đắp đập (kể cả vật liệu là đất đào móng công trình) phụ thuộc vào loại đập và cấu tạo mặt cắt ngang của đập, điều kiện địa hình của các mỏ vật liệu sẽ được khai thác, tiến độ và biện pháp thi công, phương án dẫn dòng, chặn dòng, phân đợt và phân đoạn thi công.

9.3.2 Quy hoạch sử dụng và khai thác vật liệu tiến hành theo nguyên tắc: đáp ứng được yêu cầu về chất lượng công trình, thuận lợi cho thi công, tiết kiệm chi phí xây dựng, giảm thiểu diện tích chiếm đất canh tác và hạn chế tối đa công tác đền bù giải phóng mặt bằng.

Cần sử dụng tối đa các mỏ nằm trong vùng ngập của hồ chứa, sử dụng các mỏ vật liệu để đưa vào đắp đập đúng các vị trí mà thiết kế đã quy định, phù hợp với tiến độ thi công, tránh vận chuyển qua đập và giao cắt lẫn nhau.

9.3.3 Nhà thầu xây dựng cần căn cứ vào quy trình công nghệ tuyển chọn hoặc pha trộn, gia công vật liệu thành hỗn hợp do thiết kế quy định và yêu cầu thí nghiệm đầm nén hiện trường để lập quy hoạch sử dụng, khai thác các mỏ vật liệu phù hợp. Cần ưu tiên sử dụng các mỏ vật liệu có chất lượng đồng nhất và độ ẩm tự nhiên phù hợp. Mỏ vật liệu có độ ẩm tự nhiên cao hơn độ ẩm tốt nhất sẽ được sử dụng trong mùa khô, mỏ có độ ẩm tự nhiên thấp hơn độ ẩm tốt nhất sẽ được sử dụng trong mùa mưa.

Trình tự sử dụng các mỏ vật liệu cần căn cứ vào sự thay đổi mực nước, cao trình phân đợt, phân đoạn đắp đập. Trong mùa khô nên sử dụng tối đa các mỏ vật liệu ở bãi sông và phải có kế hoạch giữ lại một số mỏ ở gần để cung cấp cho việc chặn dòng và đắp đập vượt lũ.

9.3.4 Vật liệu đắp đập nên sử dụng tối đa vật liệu từ đào móng công trình có chỉ tiêu cơ lý phù hợp với yêu cầu thiết kế. Khi sử dụng phải tổ chức điều phối tiến độ đào đắp sao cho vật liệu đào ra có thể đắp ngay vào vị trí đã được chỉ định hoặc trữ lại ở địa điểm gần nhất.

9.3.5 Lập quy hoạch sử dụng vật liệu đắp đập cần dựa vào các căn cứ chính sau đây:

1) Trình tự thi công từng bộ phận của đập:

- Nếu đập đất nhiều khối, cần dành đất tốt có tính chống thấm cao để đắp ở phía thượng lưu;
- Nếu đập có tường tâm, cần đắp tường tâm đi trước một bước so với khối đất hai bên;
- Nếu đập có tường nghiêng thì đắp tường nghiêng đến đâu phải có lớp đất bảo vệ để tránh cho tường nghiêng bị nứt nẻ.

2) Tình hình thời tiết:

Trong mùa mưa nên thi công các bộ phận đập bằng đất rời (các lớp phản áp hạ lưu, bảo vệ thượng lưu, lớp chuyển tiếp bằng các loại cát, cuội, sỏi, đá phong hóa, các loại đất đá không chọn lọc từ đào

móng). Trong mùa khô, về phía hạ lưu của thân đập nên đắp khối gia tải bằng cát sỏi để tránh đất đắp tiếp xúc trực tiếp với khí trời khô nóng.

9.3.6 Phải quy hoạch và bố trí đủ mặt bằng kho, bãi chứa các loại vật liệu dự trữ để đắp đập, gia công xử lý vật liệu, chất thải trong quá trình khai thác phù hợp với yêu cầu tiến độ thi công. Tất cả các bãi chứa đều phải bố trí hệ thống tiêu thoát nước phù hợp. Các loại vật liệu dùng để đắp đập khi được chứa trong các bãi trữ phải đảm bảo không làm thay đổi tính chất cơ lý và lực học của nó.

9.4 Xử lý độ ẩm của đất

9.4.1 Trước khi khai thác một mỏ vật liệu để đắp đập, nhà thầu xây dựng cần kiểm tra sự phù hợp độ ẩm tự nhiên của mỏ đó so với độ ẩm thiết kế. Nếu trong một mỏ có nhiều lớp đất khác nhau, cần kiểm tra xác định độ ẩm của từng lớp đất đó.

9.4.2 Cần có các giải pháp xử lý làm tăng hoặc giảm độ ẩm của đất nếu độ ẩm tự nhiên của đất khác với độ ẩm thiết kế quy định. Các giải pháp này có thể tham khảo Phụ lục A của tiêu chuẩn này để thực hiện.

9.4.3 Việc xử lý làm tăng hoặc giảm độ ẩm của đất phải thực hiện đồng đều trong khối đất. Khi lấy mẫu kiểm tra độ ẩm của đất sau khi xử lý, phải lấy tất cả phần trên và dưới của lớp đất kiểm tra, chỗ nào chưa đạt yêu cầu phải tiến hành xử lý tiếp.

9.4.4 Xử lý độ ẩm của đất nên thực hiện ở ngoài phạm vi đắp đập. Trường hợp ủ đất trong nhiều ngày hoặc phải phối trộn nhiều loại đất thì nhà thầu tư vấn thiết kế phải lập thành một quy trình chi tiết, được chủ đầu tư chấp thuận để làm căn cứ cho nhà thầu xây dựng thực hiện.

9.5 Khai thác và vận chuyển đất

9.5.1 Đất trong các mỏ chỉ được khai thác và vận chuyển để đắp đập sau khi đã thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý phù hợp với các yêu cầu của thiết kế.

9.5.2 Các công việc phải thực hiện trước khi khai thác đất:

1) Trước khi khai thác đất phải làm tốt các công việc sau đây:

- Làm xong đường thi công đến bãi vật liệu;

- Xác định ranh giới, phạm vi khu vực khai thác, đóng cọc làm dấu;

- Bóc bỏ toàn bộ hoặc một phần tầng phủ tùy theo yêu cầu phơi đất để làm giảm bớt độ ẩm hoặc phải giữ độ ẩm của đất cho phù hợp với yêu cầu của thiết kế;

- Loại bỏ các rễ cây, rác, phế thải;

- Bố trí hệ thống tiêu thoát nước;

2) Các phế thải phải được đổ vào đúng nơi quy định, không làm trở ngại cho việc vận chuyển, không gây ngập úng cho khu lấy đất hoặc môi trường xung quanh;

3) Các lớp đất màu phải đổ vào đúng nơi quy định để san trả khôi phục diện tích canh tác sau khi khai thác.

9.5.3 Lựa chọn hình thức khai thác theo mặt đứng hay mặt bằng cần xem xét tính chất của đất, địa hình của mỏ vật liệu, sự phân bố và độ ẩm tự nhiên của các lớp đất, công cụ khai thác và các yếu tố khác có liên quan.

9.5.4 Khi khai thác đất phải tuân thủ các yêu cầu sau đây:

1) Ngoài việc bố trí rãnh tiêu thoát nước xung quanh mỏ, phải căn cứ vào địa hình, diện tích khai thác và cường độ mưa trong từng thời kỳ thi công để bố trí hệ thống tiêu thoát nước trong mỏ theo nguyên tắc đáy rãnh luôn luôn thấp hơn đáy khoang đào và không để tồn đọng nước trong khu vực khai thác;

2) Nếu độ ẩm tự nhiên của đất gần bằng hoặc thấp hơn độ ẩm thiết kế, nên khai thác theo mặt đứng để giảm bớt lượng nước bốc hơi. Ngược lại, nếu độ ẩm tự nhiên của đất cao hơn độ ẩm thiết kế, nên dùng phương pháp khai thác mặt bằng đối với những mỏ phân bố thành phần hạt đồng đều;

3) Thi công vào mùa khô nên khai thác các mỏ đất có độ ẩm tự nhiên cao. Ngược lại, thi công vào mùa mưa nên khai thác mỏ đất có độ ẩm tự nhiên thấp.

9.5.5 Lựa chọn hình thức vận chuyển nên xem xét đến đầy đủ các yếu tố: địa hình khu vực đắp đập, cự ly vận chuyển và chủng loại máy móc. Nên chọn phương thức vận chuyển trực tiếp lên mặt đập.

9.5.6 Lựa chọn máy móc vận chuyển cần căn cứ vào các yếu tố sau đây:

1) Tổng khối lượng đắp đập, tính chất của vật liệu đắp, cấu tạo và kích thước của các khối đắp, cường độ đắp đập (tối đa, tối thiểu và trung bình);

2) Địa hình khu vực công trường, phân bố các mỏ và cự ly vận chuyển;

3) Thiết bị vận chuyển có thể huy động cho công trường.

10. Đắp đập

10.1 Yêu cầu chung

10.1.1 Chỉ được đắp đập ở những khu vực đã xử lý nền đất yêu cầu thiết kế và các quy định ở điều 8.1 của tiêu chuẩn này. Các bộ phận công trình che khuất phải được nghiệm thu hoàn thành hạng mục theo đúng quy định mới được phép đắp phủ.

10.1.2 Trước khi đắp đập, nhà thầu xây dựng phải tổ chức thí nghiệm đầm nén hiện trường đối với từng loại đất để xác định tối ưu các thông số đầm nén, bao gồm: Chiều dày lớp rải (trước khi đầm), số lần đầm để đạt dung trọng khô thiết kế, độ ẩm thích hợp nhất, loại máy đầm và tốc độ di chuyển của máy đầm.

Chỉ được phép đắp đập sau khi đã có kết quả thí nghiệm đầm nén hiện trường, phương pháp thí nghiệm thực hiện theo quy định ở Phụ lục C của tiêu chuẩn này.

10.1.3 Lớp bảo vệ nền và vai đập chỉ được bóc bỏ trước khi đắp đập.

10.1.4 Trước khi đắp đập, mặt tiếp xúc phải kiểm soát có độ ẩm tương đương độ ẩm đất đắp. Nếu đất quá khô phải tưới nước đều cho thấm hết mới đắp, nếu đất quá ướt phải khơi rãnh, phơi đất nền cho khô rồi mới được đắp.

10.1.5 Phải đắp đập theo mặt cắt đã tính đến chiều cao phòng lún để sau khi lún ổn định thì cao trình đỉnh đập đảm bảo như quy định của thiết kế.

10.1.6 Vị trí đắp các loại đất có tính chất khác nhau trong thân đập phải được thực hiện theo quy định trong hồ sơ thiết kế.

10.1.7 Trong quá trình đắp phải đảm bảo trong thân đập không được hình thành những khối cục bộ có các tính chất cơ lý khác hẳn với vùng lân cận. Không cho phép có hiện tượng đất đắp bị búng nhùng, nếu có thì phải đào hết và tiến hành đắp lại cho đến khi đạt chất lượng theo yêu cầu thiết kế.

10.1.8 Đất đắp đập phải được đầm chặt đạt dung trọng khô (γ_{KTK}), độ chặt (K) và hệ số thấm tương ứng với từng loại đất ở mọi vị trí trong thân đập theo yêu cầu của thiết kế.

10.2 Phương pháp đắp đập

10.2.1 Căn cứ vào kết quả thí nghiệm đầm nén hiện trường để tiến hành đắp đập.

10.2.2 Đắp đập nên dùng phương pháp thi công dây chuyền, cụ thể là trên mặt đập phải chia ra từng khoảng, trên mỗi khoảng sẽ lần lượt tiến hành các công việc rải, san, đầm. Diện tích khoảng lớn hay nhỏ tùy theo kết cấu của các khối đắp trong thân đập ứng với từng cao trình của đập, số lượng thiết bị, tốc độ thi công để tính toán xác định. Việc phân khoảng phải đảm bảo cho máy đầm di chuyển theo hướng song song với tim đập, không được phép đầm đất theo hướng vuông góc với tim đập.

10.2.3 Đất phải đắp thành từng lớp, chỗ thấp đắp trước chỗ cao đắp sau, khi đã tạo thành mặt bằng đồng đều thì đắp lên đều. Nếu không có lý do chính đáng thì trên cả chiều dài đập không được phân đoạn. Trong trường hợp phải phân đoạn thì phải xử lý mặt nối tiếp theo điều 12 của tiêu chuẩn này. Không được bố trí mặt nối tiếp ngang của đập ở vùng lòng sông, suối.

Vị trí phân đoạn và biện pháp xử lý mặt tiếp giáp giữa các đoạn phải thực hiện theo quy định trong hồ sơ thiết kế. Nhà thầu xây dựng có quyền đề nghị điều chỉnh vị trí phân đoạn, việc điều chỉnh phải được chủ đầu tư phê chuẩn bằng văn bản.

10.2.4 Tốc độ lên đập phải thực hiện theo quy định trong hồ sơ thiết kế. Trong trường hợp có yêu cầu tốc độ lên đập cao hơn quy định của thiết kế thì nhà thầu xây dựng phải tính toán đảm bảo an toàn và chất lượng đập, phải có sự thỏa thuận của nhà thầu tư vấn thiết kế và được chủ đầu tư chấp thuận. Không chế tốc độ lên đập phải tuân thủ theo nguyên tắc sau đây:

1) Hạn chế đến mức tối đa việc phát sinh áp lực kẽ rỗng trong khối đắp (tốt nhất là bằng "0" (không));

2) Trong phạm vi xuất hiện ứng suất cắt có trị số lớn (thông thường là từ (10 đến 15) m tính từ mái nghiêng bờ vai), khi tiến hành đầm nén các lần tiếp theo cần gia tăng tải trọng và số lần đầm, nên sử dụng đầm lăm ép có lắp bộ rung.

3) Phòng tránh áp lực kẽ rỗng khi thi công bằng các phương pháp sau đây:

- Không chế độ ẩm theo quy định của thiết kế. Khi đất cần bù ẩm phải trộn đều trước khi đầm, tuyệt đối không được đầm khi xuất hiện độ ẩm bão hòa tập trung trong khối đắp. Khi hong khô để giảm độ ẩm cần đảo đều để độ ẩm trong lớp rải gần bằng nhau, chênh lệch độ ẩm giữa lớp mặt và lớp đáy phải không chế không quá từ (4 đến 5) % tương ứng với độ chặt của đất đắp.

- Không chế tốc độ di chuyển của máy đầm theo mục 1 điều 10.4.3 của tiêu chuẩn này.

10.2.5 Đất chở đến mặt đập phải được rải, san phẳng thành từng lớp với chiều dày theo theo kết quả thí nghiệm đầm nén hiện trường. Mặt đất đã san phải có độ dốc khoảng từ (2 đến 5) % về thượng hoặc hạ lưu, hoặc đồng thời về cả hai phía để thoát nước khi có mưa. Trên toàn mặt đập phải được san phẳng, không có chỗ lồi lõm hoặc để mặt lượn sóng kéo dài.

10.2.6 Trước khi đổ lớp đất mới phải cào xới lớp đất đã được đắp trước và bị nứt do ô tô hoặc người đi lại. Trong mùa khô và nắng, nếu mặt lớp đất cũ bị khô phải tiến hành tưới ẩm đảm bảo cho độ ẩm nằm trong phạm vi khống chế mới được rải lớp đất mới.

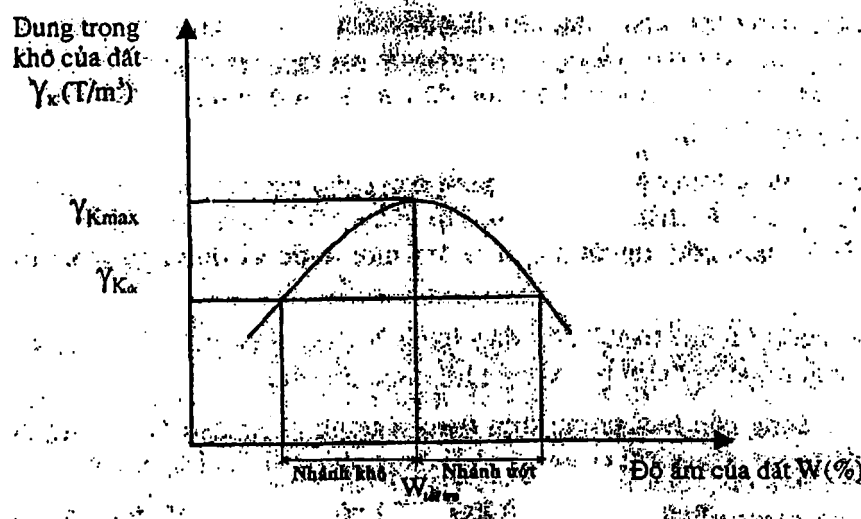
10.2.7 Sau khi đổ đất nếu gặp mưa, phải có biện pháp che đậy kịp thời hoặc nhanh chóng san phẳng và đầm nhẵn mặt (có thể dùng đầm bánh hơi hoặc cho ô tô đi lại nhiều lần), khơi rãnh cho thoát nước. Sau khi tạnh mưa phải thoát hết nước trên mặt, vét hết bùn nhão, chờ cho mặt đất se lại, đất có độ ẩm gần với độ ẩm khống chế mới được tiến hành đầm.

10.2.8 Trong quá trình đắp đập cần phải thường xuyên theo dõi ổn định của mái đập. Nếu phát hiện có hiện tượng sạt mái phải đào ra và đắp lại đảm bảo yêu cầu thiết kế, xử lý tiếp giáp khối đắp thực hiện như quy định tại điều 12 của tiêu chuẩn này.

10.3 Sử dụng đất đắp có tính chất cơ lý đặc biệt, đất Bazan, đất từ đào hố móng công trình

10.3.1 Nếu phải sử dụng đất có tính chất cơ lý đặc biệt (đất có tính co ngót, trương nở, tan rã và lún ướt lớn) để đắp đập, cần phải thực hiện theo chỉ dẫn chi tiết của thiết kế về việc xử lý độ ẩm, biện pháp đầm nén, xử lý các chỗ tiếp giáp, để khắc phục các tính chất bất lợi của đất. Có thể tham khảo các giải pháp sau đây để thực hiện:

1) Đối với các loại đất có tính lún sụt nhanh, trương nở, khi xử lý độ ẩm nên lấy độ ẩm thi công ở nhánh ướt (xem Hình 1);



Hình 1- Biểu đồ quan hệ giữa dung trọng khô và độ ẩm của đất ($\gamma_k \sim W\%$)

2) Lựa chọn độ ẩm đầm nén cho đất đắp và phương pháp khống chế độ ẩm hợp lý trong thi công. Độ ẩm của đất đầm nén nên lấy lớn hơn hoặc bằng độ ẩm tốt nhất. Trị số tăng thêm nên lấy khoảng từ (2 đến 3) % tùy thuộc vào độ ẩm trước khi chế bị tương ứng với độ chặt đất đắp.

3) Đối với loại đất có tính trương nở, lún ướt lớn và tan rã nhanh, khi đắp đập không cho đất tiếp xúc trực tiếp với nước trong hồ chứa. Do vậy mặt đập phải luôn cao hơn lớp gia tải và lớp gia tải phải luôn cao hơn mực nước trong hồ chứa.

4) Chống tan rã có thể tham khảo để áp dụng một hoặc đồng thời các giải pháp sau đây:

a) Trộn vôi bột vào đất, hàm lượng trộn thông qua thí nghiệm hiện trường để xác định, thông thường nên khống chế trong khoảng từ (1 đến 3) % so với khối lượng thể tích đất. Trình tự thực hiện như sau:

- Rải đất lên mặt đập với chiều dày theo kết quả thí nghiệm đầm nén hiện trường;

- Dùng máy xới tơi, băm nhỏ tạo thành cục có đường kính không quá 25 cm chiếm tỷ lệ tối thiểu khoảng từ (80 đến 90) %;

- Rải đều vôi bột lên lớp đất rải;

- Dùng máy đào đất để trộn đều vôi trong lớp rải;

- Sau khi trộn đều, nếu đất không phải xử lý độ ẩm thì tiến hành đầm nén; nếu đất có độ ẩm thấp cần bổ sung thêm nước thì vôi bột được trộn trước khi tưới nước, sau đó mới tiến hành các công đoạn tiếp theo của dây chuyền thi công; nếu đất có độ ẩm cao, cần phơi để giảm độ ẩm thì vôi bột được trộn trước khi phơi.

b) Gia tải chất giàu can xi tại mái thượng lưu. Vật liệu sử dụng là đá vôi (khu vực có đá vôi) từ đào móng công trình đắp vào phần khối thượng lưu của mặt cắt ngang đập kết hợp làm khối gia tải.

c) Dùng đá mặt từ mỏ khai thác đá giàu can xi thay cho lớp đệm dưới lớp bảo vệ mái thượng lưu.

5) Chống trương nở của đất có thể sử dụng biện pháp trộn thêm hạt thô có đường kính từ 2 mm trở lên với hàm lượng khoảng từ (40 đến 70) % so với tổng khối lượng của loại đất dính có tính trương, nở mạnh. Đối với đất đắp không có yêu cầu chống thấm thì tổng hàm lượng hạt thô nên giữ ở mức từ (60 đến 70) %, đối với đất có yêu cầu chống thấm nên giữ ở mức từ (40 đến 50) %.

Khi phải sử dụng đất có tính trương nở để đắp đập, nếu không có điều kiện để xử lý thì nó phải được đặt tại vị trí có độ ẩm ổn định và luôn chịu áp lực nén tĩnh của khối đắp.

6) Biện pháp đắp đất có tính trương nở, lún ướt và tan rã phải thực hiện theo quy định riêng do nhà thầu tư vấn thiết kế lập trong hồ sơ thiết kế.

10.3.2 Nếu phải sử dụng đất Bazan để đắp đập, cần lưu ý và thực hiện theo các nội dung quy định ở Phụ lục D của tiêu chuẩn này.

10.3.3 Khi sử dụng đất đào từ hố móng để đắp đập cần đánh giá chính xác khối lượng, chất lượng, chủng loại đất (tương tự như đánh giá đất ở mô vật liệu), đối chiếu với hồ sơ thiết kế để thực hiện các công đoạn cần thiết trước khi đắp đập.

10.4 Thiết bị đầm nén và nguyên tắc vận hành

10.4.1 Thiết bị đầm nén thông thường sử dụng các loại sau đây:

1) Đầm lăn ép, bao gồm: Đầm lăn phẳng, đầm chân dê và đầm bánh hơi. Công tác đắp ở các khu vực có mặt bằng rộng đập ưu tiên sử dụng đầm chân dê có gắn thiết bị rung:

2) Đầm xung kích, bao gồm: Đầm thủ công và đầm cóc;

10.4.2 Việc sử dụng các loại đầm đối với các phạm vi, khu vực khác nhau trong thân đập thực hiện theo quy định của thiết kế và điều 12.5 của tiêu chuẩn này.

10.4.3 Phương pháp vận hành đầm lăn ép tuân thủ theo nguyên tắc sau đây:

1) Tốc độ dịch chuyển của máy đầm phụ thuộc vào kết quả thí nghiệm đầm nén hiện trường, nhưng nên không chế trong khoảng từ (1 đến 2) km/h;

2) Có thể đầm tiến, lùi hoặc theo đường vòng. Nếu đầm tiến, lùi nên hạn chế tối đa đầm theo hướng vuông góc với tim đập. Nếu đầm theo đường vòng, phải giảm tốc độ của máy đầm ở các đoạn vòng và không đầm trùng lặp nhiều.

3) Chiều rộng các vết đầm phải chồng lên nhau không nhỏ hơn 30 cm khi đầm theo hướng song song với tim đập, không nhỏ hơn 50 cm khi đầm theo hướng vuông góc với tim đập (theo hướng vòng).

10.4.4 Phương pháp vận hành đầm xung kích tuân thủ theo nguyên tắc sau đây:

1) Đầm cóc có thể vận hành theo mọi hướng, các vết đầm phải chồng lên nhau không nhỏ hơn 10 cm.

2) Đầm thủ công có thể dùng các thiết bị hỗ trợ chuyên dụng (như: cục bê tông, chày gỗ, đầm bàn bằng gang). Khi đầm phải đảm bảo được sự liên tục của các vết đầm, không được bỏ sót.

11. Thi công sân phủ thượng lưu, chân khay, bộ phận chống thấm trong nền đập, tường nghiêng, tường tâm

11.1 Thi công sân phủ thượng lưu

11.1.1 Sân phủ thượng lưu có thể đắp trước, sau hoặc đắp cùng đập nhưng phải đắp xong trước khi hồ bắt đầu tích nước. Trước khi đắp sân phủ phải xử lý nền theo yêu cầu của thiết kế và phải được nghiệm thu tương tự như nền đập.

11.1.2 Nếu đập đất có bố trí tường nghiêng chống thấm thì sân phủ phải đắp đồng thời hoặc xong trước phần đáy của tường nghiêng.

11.1.3 Khi nền sân phủ là cuội sỏi, trước khi đắp đất sân phủ phải đắp tầng lọc để tránh hiện tượng đất bị xói ngầm và trôi vào lớp cuội sỏi.

11.1.4 Vật liệu đắp sân phủ được quy định trong thiết kế. Phương pháp đắp và yêu cầu về thiết bị thực hiện tương tự như công tác đắp đập. Sân phủ phải đắp theo từng lớp và đầm chặt đạt dung trọng khô và độ chặt thiết kế. Các vị trí tiếp giáp phải được xử lý đảm bảo yêu cầu như tiếp giáp ở thân đập.

11.1.5 Ngay sau khi đắp xong sân phủ cần nhanh chóng phủ lên bề mặt một lớp đất bảo vệ để tránh nứt nẻ. Không được phép khoan, đào hố, chôn cột, đóng cọc trong phạm vi sân phủ.

11.1.6 Nếu sân phủ được làm bằng các loại vật liệu khác có khả năng chống thấm như: vải địa kỹ thuật chống thấm (Geomembrane), bê tông, bê tông cốt thép, bê tông asphalt và các vật liệu có khả năng chống thấm khác thì khi thi công phải tuân thủ theo các tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành tương ứng.

11.2 Thi công chân khay

11.2.1 Chỉ được đắp chân khay sau khi đã xử lý xong nền theo đúng yêu cầu của thiết kế, tiêu nước,

vết bùn và dọn sạch đất đá rời rạc, xử lý các vết nứt. Phải đắp các chỗ thấp trước cho tới khi đạt được độ cao đồng đều trên suốt chiều dài của chân khay rồi mới được đắp lên đều.

11.2.2 Phương pháp và trình tự đắp chân khay thực hiện tương tự như công tác đắp đập.

11.2.3 Thiết bị đầm nén (đầm lăn ép, đầm xung kích) khi đắp chân khay phụ thuộc vào kích thước của nó. Khu vực tiếp giáp giữa chân khay và mái hồ móng trong phạm vi từ (20 đến 30) cm phải đầm bằng đầm xung kích (đầm cóc kết hợp thủ công).

11.2.4 Khi chân khay làm bằng bê tông, phải đắp đất chèn hai bên lên cao đều. Trong phạm vi 1 m xung quanh chân khay phải đắp bằng đất tương tự như đất trong bộ phận chống thấm ở thân đập, lèn chặt bằng đầm xung kích, ngoài phạm vi 1 m mới được sử dụng các loại đầm lăn ép.

11.3 Thi công bộ phận chống thấm trong nền đập

11.3.1 Bộ phận chống thấm trong nền đập được quy định trong hồ sơ thiết kế. Về nguyên tắc bộ phận này phải được thi công và nghiệm thu đạt yêu cầu thiết kế mới được phép đắp đập. Tuy nhiên, trong những trường hợp đặc biệt, bộ phận này có thể thi công sau khi đắp đập một phần hoặc toàn bộ theo quy định trong hồ sơ thiết kế.

11.3.2 Tường chống thấm trong nền đập bằng bê tông, bê tông cốt thép, xi măng - bentonite, xi măng - đất, công tác thi công, kiểm tra, giám sát chất lượng và nghiệm thu theo các tiêu chuẩn hiện hành tương ứng. Việc thi công các loại tường trên theo phương pháp đào hào trong dung dịch bentonite phải theo một quy trình riêng được chủ đầu tư chấp thuận.

11.3.3 Tường chống thấm là các loại cừ (gỗ, bê tông cốt thép, thép, nhựa), khi thi công phải tuân thủ đúng quy trình riêng cho từng loại. Nhà thầu xây dựng phải căn cứ vào các tiêu chuẩn thi công hiện hành, hướng dẫn của nhà sản xuất, thiết bị thi công đặc thù cho từng loại để xây dựng quy trình thi công phù hợp và trình chủ đầu tư chấp thuận. Vật liệu làm cừ phải đảm bảo các chỉ tiêu chất lượng, phải có chứng chỉ chất lượng của nhà sản xuất. Đối với cừ do nhà thầu xây dựng tự sản xuất (gỗ, bê tông cốt thép) phải được kiểm tra chất lượng và có biên bản nghiệm thu trước khi hạ cừ.

11.3.4 Khoan phụt vữa xi măng tạo màn chống thấm thực hiện theo TCVN 8645.

11.4 Thi công tường nghiêng, tường tâm

11.4.1 Bộ phận chống thấm cho đập thực hiện theo yêu cầu đề ra trong hồ sơ thiết kế.

11.4.2 Tường nghiêng, tường tâm là đất, trình tự thi công như các khối đắp thân đập và đắp theo chiều cao của đập. Tường nghiêng luôn đắp lên thấp hơn khối đắp liền kề ở thân đập từ (2 đến 3) m, tường tâm đắp lên đều với các khối đắp liền kề. Quá trình đắp phải đảm bảo kích thước hình học và chất lượng đất đắp của tường phải đạt yêu cầu thiết kế, vật liệu của các khối đắp khác không được lẫn vào vật liệu đắp tường. Đắp tường nghiêng đến đâu thì tiến hành bạt mái để đắp lớp bảo vệ và lớp gia tải (nếu có) đến đó, đảm bảo cho tường nghiêng không bị xói lở do mưa và nứt nẻ do nắng.

11.4.3 Tường nghiêng, tường tâm làm bằng bê tông, bê tông cốt thép, bê tông asphalt, các loại vải địa kỹ thuật, màng HDPE hoặc vật liệu hóa dẻo, tường lõi kiểu màn phụt vữa, khi thi công phải thực hiện đúng các quy định sau đây:

1) Nhà thầu xây dựng căn cứ vào yêu cầu của thiết kế, hướng dẫn của nhà sản xuất để lập quy trình thi công phù hợp cho từng loại vật liệu;

2) Đối với vải địa kỹ thuật, màng HDPE, vật liệu hóa dẻo phải trải trên lớp đất dính có chiều dày tối thiểu là 1 m và phải phủ lên một lớp đất bảo vệ có chiều dày tối thiểu là 1 m, khi thi công phải tránh hiện tượng trượt ở mặt tiếp xúc giữa vải và đất bằng cách neo giữ ở đầu phía trên của tấm.

12. Xử lý mặt nối tiếp

12.1 Phải cố gắng đắp đập lên cao đều, tránh tạo nên nhiều mặt nối tiếp. Trong trường hợp bất khả kháng không cho phép lên đều, sinh ra mặt nối tiếp thì phải xử lý mặt nối tiếp đúng yêu cầu kỹ thuật quy định trong hồ sơ thiết kế và phải được nghiệm thu theo quy định.

12.2 Khi phân đoạn, phân đợt đắp đập không được bố trí mặt nối tiếp ở lòng sông, suối và ở những vị trí có chiều cao đập lớn nhất. Mặt nối tiếp từ thượng về hạ lưu đập phải bố trí theo đường zích zắc để kéo dài biên tiếp xúc, đảm bảo khối đắp trước và sau cắm vào nhau theo hình thức cài răng lược (chân đan) với chiều sâu rãnh từ (0,5 đến 1) m vào khối đắp trước, chiều rộng phụ thuộc vào thiết bị đầm nén nhưng không nên nhỏ hơn 2 m. Tường nghiêng và tường tâm làm bằng đất không nên có mặt nối tiếp vuông góc với tim đập.

12.3 Mái dốc của các mặt nối tiếp thỏa mãn các yêu cầu sau đây:

1) Hệ số mái dốc (m) của mặt nối tiếp hướng ngang (hướng vuông góc với tim đập) của đập đồng chất, tường tâm và tường nghiêng phải đảm bảo không được nhỏ hơn 2 ($m \geq 2$). Trong trường hợp cần làm dốc hơn (do địa hình hẹp, tốc độ lên đập phải nhanh để kịp vượt lũ) thì nhà thầu xây lắp phải có các giải pháp thi công, xử lý đặc biệt và phải được chủ đầu tư chấp thuận;

2) Khi chiều rộng mặt đập lớn, có thể bố trí các mặt nối tiếp gãy khúc. Nếu chiều rộng mặt đập nhỏ,

mặt nối tiếp có thể bố trí xiên góc với tim đập một góc lớn hơn hoặc bằng 45° . Nếu chênh lệch chiều cao của hai đoạn đập liền nhau lớn hơn 5 m, thì trên mặt nối tiếp cứ 5 m phải làm một cơ với chiều rộng tối thiểu là 3 m. Nếu hệ số dốc mái của mặt nối tiếp $m \geq 3$ thì có thể không cần làm cơ;

3) Độ dốc mái của mặt nối tiếp hướng dọc của đập có thể dốc hơn mái hạ lưu đập nhưng phải thông qua tính toán xác định để đảm bảo mái không bị biến dạng trong quá trình thi công;

4) Độ dốc mái của mặt nối tiếp hướng ngang và hướng dọc của phần đập đắp bằng vật liệu rời không được dốc hơn mái ổn định tự nhiên của vật liệu đó.

12.4 Xử lý mặt nối tiếp phải được thực hiện theo quy định trong hồ sơ thiết kế, trường hợp hồ sơ thiết kế không quy định thì phải thực hiện như sau:

1) Nếu mặt nối tiếp có vết nứt, lỗ rỗng, kể cả các vết nứt nhỏ có chiều rộng từ (1 đến 2) mm phải đào cho đến khi không còn thấy các vết đó và xử lý triệt để các khuyết tật này;

2) Bạt hết phần trên mặt cho đến lớp đất đạt dung trọng thiết kế;

3) Nếu lớp đất bề mặt sau khi bạt có độ ẩm bằng độ ẩm thiết kế thì tiếp tục đánh xôm và đắp lớp đất mới lên, nếu độ ẩm thấp hơn phải tưới thêm nước, nếu độ ẩm cao hơn phải phơi trước khi đắp.

4) Trong phạm vi 0,5 m kể từ đường viền nối tiếp, đất phải được đầm bằng đầm xung kích. Ngoài phạm vi đó mới được dùng đầm lăn ép. Tại đường viền nối tiếp phải dùng đầm chày gỗ, đầm bàn bằng gang để đầm chặt.

5) Quá trình xử lý mặt nối tiếp phải được giám sát chặt chẽ và sau khi hoàn thành phải được nghiệm thu.

12.5 Xử lý hai vai đập bên sườn núi và xung quanh các công trình xây đúc được thực hiện như sau:

1) Mái dốc vai đập ở sườn núi phải bạt theo thiết kế và đào các tường răng cắm vào sườn núi;

2) Đắp đất xung quanh các công trình xây đúc trong thân đập hoặc ở mặt nối tiếp, mặt tiếp giáp với vách núi đá, phải tuân thủ các quy định sau:

- Chất lượng đất đắp phải đáp ứng yêu cầu thiết kế;

- Trong phạm vi 1 m kể từ đường viền tiếp giáp, đất phải được đầm bằng đầm xung kích. Ngoài phạm vi đó mới được dùng đầm lăn ép, ngoài phạm vi 2 m mới được dùng đầm rung và phải chọn tốc độ rung phù hợp;

- Tại đường viền tiếp giáp phải dùng đầm chày gỗ, đầm bàn bằng gang để đầm chặt;

- Không để đất khô, phát sinh các vết nứt và tách mặt tiếp giáp. Nếu ngừng đắp lâu phải có biện pháp che phủ, trước khi đắp tiếp phải kiểm tra phát hiện các vết nứt, nếu có phải xử lý.

3) Quá trình xử lý phải được giám sát chặt chẽ và sau khi hoàn thành phải được nghiệm thu.

13. Thi công bộ phận thoát nước, tầng lọc, lớp bảo vệ mái

13.1 Thi công tầng lọc ngược

13.1.1 Thành phần hạt và chất lượng của vật liệu làm tầng lọc phải lựa chọn theo quy định của thiết kế.

13.1.2 Vật liệu làm tầng lọc sau khi gia công, phân loại cỡ hạt phải được kiểm nghiệm lại các tính chất cơ lý, lực học, để riêng vào một khu vực đã được san phẳng, đầm nện kỹ, xung quanh có rãnh thoát nước và phải cắm biển ghi rõ số lượng, thứ tự, vị trí sẽ sử dụng trong công trình. Không được sử dụng hỗn hợp cát sỏi tự nhiên ở lòng sông suối để làm tầng lọc khi chưa kiểm tra, sàng lọc theo yêu cầu của thiết kế và chưa được chủ đầu tư chấp thuận.

13.1.3 Trước khi đắp các lớp lọc, nền đất phải được san phẳng, đầm chặt theo quy định của thiết kế, tiêu khô nước. Trên mặt nền phải cắm cọc để xác định vị trí, kích thước của từng lớp.

Tầng lọc thẳng đứng (hoặc nghiêng có độ dốc lớn) trong thân đập được đắp lên đồng thời với các khối thân đập và phải có biện pháp để đảm bảo chiều rộng tối thiểu theo yêu cầu thiết kế.

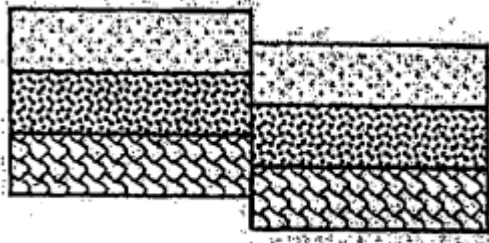
13.1.4 Nếu các lớp lọc có chiều dày 15 cm nên dùng thủ công để đắp, nếu chiều dày lớn hơn 15 cm thì có thể sử dụng các thiết bị cơ giới nhẹ để đắp. Khi đổ và đầm vật liệu các lớp lọc phải được phân biệt rõ ràng, không được trộn lẫn vào nhau.

13.1.5 Khi phân đoạn để đắp tầng lọc không được để xảy ra hiện tượng so le trên mặt bằng và gãy đoạn trên mặt đứng (xem Hình 2). Chỗ tiếp giáp với đoạn thi công sau phải đắp thành bậc thang có bề rộng mặt bậc tối thiểu là 40 cm (xem hình 3).

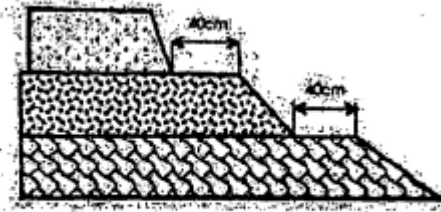
13.1.6 Trong và sau khi thi công, tầng lọc phải được bảo vệ cẩn thận, không cho nước bắn, bùn đất chảy vào; không cho người, xe cộ qua lại trên mặt tầng lọc để tránh việc bị xô đẩy, xáo trộn.

13.1.7 Cần tiến hành giám sát và nghiệm thu thành phần và chất lượng vật liệu, chất lượng nền và chất lượng thi công tầng lọc. Khi phát hiện có khuyết tật phải lập tức tiến hành xử lý ngay đảm bảo

yêu cầu thiết kế.



Hình 2. Hiện tượng gãy đoạn



Hình 3. Chỗ tiếp giáp giữa các đoạn

13.2 Thi công bộ phận thoát nước

13.2.1 Thi công đồng đá tiêu nước ở chân hạ lưu đập được thực hiện như sau:

1) Đá được sử dụng phải có khả năng chống được ăn mòn. Cường độ kháng nén, kích thước, quy cách phải theo đúng yêu cầu thiết kế.

2) Thi công có thể bằng cơ giới hoặc xếp đá bằng thủ công tùy theo kích thước của đồng đá tiêu nước. Nếu thi công bằng cơ giới thì sau khi đổ đá phải san phẳng và đầm bằng đầm bánh hơi đạt chặt theo quy định của thiết kế. Thi công bằng thủ công thì phải xếp đá cho khít, các lỗ hổng phải chèn bằng đá nhỏ, không được xếp đá thành từng lớp. Mặt ngoài phải xếp đá tạo thành mặt phẳng, các viên đá có đuôi phải cắm vào trong, đảm bảo cho mái đá được ổn định.

13.2.2 Thi công ống tiêu nước và dải tiêu nước trong thân đập có thể thực hiện bằng thủ công hoặc cơ giới tùy thuộc vào kích thước của chúng, nhưng phải đạt được các yêu cầu sau đây:

1) Đảm bảo độ dốc theo quy định của thiết kế;

2) Phải đảm bảo được chiều dày của các lớp vật liệu, không được trộn lẫn vào nhau;

3) Không được xuất hiện hiện tượng đứt gãy, so le theo mọi hướng;

4) Lớp đất đắp xung quanh thành ống phải có độ chặt đảm bảo như các nơi khác ở thân đập.

5) Để thuận lợi cho thi công, có thể sử dụng vải địa kỹ thuật (vải lọc) thay thế lớp cát lọc trong ống và dải tiêu nước nhưng phải tính toán để xác định các thông số của vải theo các tiêu chuẩn hiện hành và được chủ đầu tư chấp thuận.

13.2.3 Thi công giếng tiêu nước và hào tiêu nước giảm áp phải đáp ứng được các yêu cầu sau đây:

1) Vị trí, kích thước giếng tiêu nước (hoặc hào), loại vật liệu, chiều dày các lớp lọc của giếng và hào phải theo đúng quy định của thiết kế;

2) Trong quá trình khoan (hoặc đào) giếng và hào giảm áp, phải thường xuyên theo dõi tình hình địa chất. Nếu thấy không phù hợp với tài liệu khảo sát phải kịp thời báo cho thiết kế và chủ đầu tư để có biện pháp xử lý kịp thời;

3) Sau khi khoan (hoặc đào) xong phải loại bỏ hết bùn đất và rửa cho đến khi hút ra thấy nước trong mới thôi;

4) Khi đổ các lớp lọc vào giếng và hào phải đảm bảo không bị lẫn;

5) Có thể sử dụng vải địa kỹ thuật (vải lọc) thay lớp cát lọc trong các giếng và hào nhưng phải tính toán để xác định các thông số của vải theo các tiêu chuẩn hiện hành và được chủ đầu tư chấp thuận;

6) Cần thi công giếng và hào trước khi hồ tích nước. Trong trường hợp phải thi công khi hồ đã chứa nước phải đề ra các biện pháp xử lý nước đùn, sủi hoặc phụt lên cao.

7) Mỗi một giếng hay hào tiêu nước cần có lý lịch kỹ thuật riêng (chiều sâu, chiều rộng, các lớp địa chất, các lớp lọc, lưu lượng thiết kế, lưu lượng thực tế đo được). Sau khi nghiệm thu giếng phải bàn giao tài liệu cho chủ đập.

13.2.4 Cần phải tiến hành giám sát và nghiệm thu chất lượng vật liệu và chất lượng thi công của bộ phận thoát nước. Khi phát hiện có khuyết tật phải lập tức tiến hành xử lý ngay đảm bảo yêu cầu thiết kế.

13.3 Thi công lớp bảo vệ mái

13.3.1 Trước khi thi công lớp bảo vệ mái, bề mặt mái đập phải đảm bảo phẳng, đất được đầm chặt đạt độ chặt và dung trọng khô thiết kế.

13.3.2 Vật liệu các lớp lọc phải đảm bảo đúng thành phần hạt, độ dày theo yêu cầu của thiết kế.

13.3.3 Có thể sử dụng vải địa kỹ thuật (vải lọc) để thay thế lớp cát trong tầng lọc. Sau khi trải vải xong phải rải sỏi ngay để phủ bề mặt tránh tia nắng mặt trời chiếu trực tiếp vào vải.

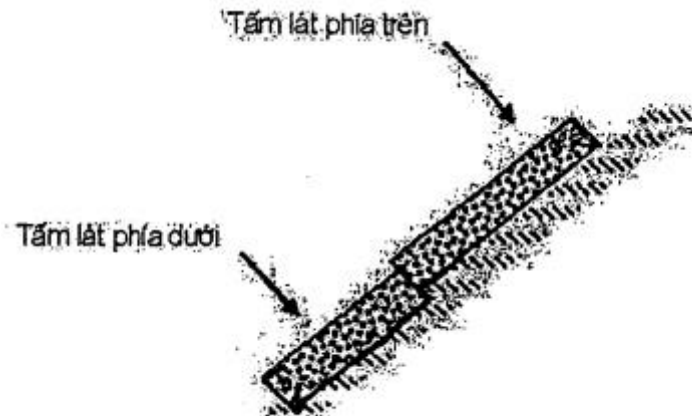
13.3.4 Nếu lớp bảo vệ mái là đá lát khan, đá lát chít mạch hoặc đá xây phải thi công theo các tiêu

chuẩn hiện hành về công tác xây lát đá. Không được xây lát đá bảo vệ mái trong nước. Trường hợp có lỗi về không lát đá kịp phải tìm cách đổ đá tạm để bảo vệ mái, sau khi nước rút phải dỡ ra để làm lại.

13.3.5 Nếu lớp bảo vệ mái là các tấm bê tông đúc sẵn, trước khi lát phải san mặt lớp lọc thật phẳng và đầm chặt. Các tấm bê tông được lát từ dưới lên trên theo từng hàng. Các mạch vuông góc với tim đập nên để so le (kiểu xây gạch). Khe hở giữa các tấm không được vượt quá quy định của thiết kế. Bề mặt các tấm không được chênh lệch nhau quá 5 % chiều dày của tấm, mặt tấm phía trên không được cao hơn tấm phía dưới (xem Hình 4).

13.3.6 Khi dùng các tấm bê tông hoặc bê tông cốt thép đổ tại chỗ để bảo vệ mái đập, ngoài việc tuân theo tiêu chuẩn thi công bê tông hiện hành còn phải tuân theo các quy định sau đây:

- 1) Phải có biện pháp chống nước xi măng chảy qua lớp lót, không cho bê tông chảy xệ xuống phía dưới;
- 2) Phải bảo dưỡng bê tông đúng quy định, đặc biệt là trong mùa nắng và hanh khô;
- 3) Các khe co giãn phải làm đúng yêu cầu thiết kế.



Hình 4. Minh họa sai sót khi lát tấm bê tông bảo vệ mái

13.3.7 Khi dùng Neoweb để bảo vệ mái đập thì việc thi công thực hiện theo tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành và hướng dẫn của nhà sản xuất.

13.3.8 Trồng cỏ bảo vệ mái hạ lưu phải đảm bảo các yêu cầu sau đây:

- 1) Phải chọn loại cỏ chịu hạn tốt và có thân thấp, không được sử dụng các loại cỏ có thân cao;
- 2) Trước khi trồng cỏ phải rải một lớp đất màu. Các vàng cỏ phải trồng theo đúng yêu cầu của thiết kế, trồng xong phải thường xuyên tưới nước;
- 3) Việc trồng cỏ và làm các công việc bảo vệ mái hạ lưu phải làm kịp thời, không để mưa xói hoặc nắng làm nứt nẻ.

13.3.9 Thi công lớp gia tải mái đập phải thực hiện theo các yêu cầu sau đây:

- 1) Lớp gia tải phải được đắp đồng thời với thân đập, cao độ luôn luôn xấp xỉ với cao độ của mặt đập về phía mái thượng lưu. Lớp gia tải phải đắp cao hơn mực nước dâng trong hồ chứa;
- 2) Không được để vật liệu chất đồng cao mà phải san thành từng lớp mỏng, dùng đầm bánh hơi hoặc bánh xích để đầm chặt theo chỉ dẫn của thiết kế;
- 3) Mái của lớp gia tải phải được san phẳng trước khi thi công các lớp lọc và lớp bảo vệ mái đập.

13.3.9 Cần phải tiến hành giám sát và nghiệm thu chất lượng vật liệu, chất lượng mái đập trước khi thi công và chất lượng thi công lớp bảo vệ mái đập. Khi phát hiện có khuyết tật phải lập tức tiến hành xử lý ngay đảm bảo yêu cầu thiết kế.

14. Lắp đặt thiết bị quan trắc

14.1 Phải lắp đặt các thiết bị quan trắc của từng chủng loại thiết bị theo đúng hồ sơ thiết kế được duyệt.

14.2 Phải lắp đặt thiết bị quan trắc nằm trong thân đập theo đúng trình tự và yêu cầu của hồ sơ thiết kế, lắp đặt đồng bộ với quá trình thi công lên đập. Có biện pháp bảo vệ thiết bị phù hợp trong quá trình thi công, tránh tác động làm hư hỏng, đứt dây dẫn thiết bị.

14.3 Trước khi lắp đặt các thiết bị quan trắc vào công trình, phải kiểm tra nguồn gốc xuất xứ, chất lượng thiết bị theo đúng hồ sơ thiết kế; kiểm tra tình trạng hoạt động của thiết bị trước khi lắp đặt; lập biên bản nghiệm thu tình trạng thiết bị theo quy định. Tuyệt đối không được đưa vào lắp đặt các thiết bị đã qua sử dụng, hư hỏng, khiếm khuyết.

14.4 Ngoài những thiết bị quan trắc đã có trong hồ sơ thiết kế; nếu trong quá trình thi công nhà thầu xây dựng, nhà thầu tư vấn thiết kế và giám sát xây dựng phát hiện thấy những vấn đề cần nghiên cứu, quan trắc thêm thì đề xuất với chủ đầu tư để có biện pháp thực hiện.

14.5 Công tác lắp đặt thiết bị, thực hiện quan trắc trong thời kỳ đầu phải được thực hiện bởi đơn vị có chuyên môn theo đúng chuyên ngành trước khi bàn giao công tác này cho đơn vị quản lý khai thác công trình. Đơn vị quản lý khai thác trước khi tiếp nhận để thực hiện công tác quan trắc phải được đào tạo, chuyển giao một cách bài bản đối với công tác này.

14.6 Quá trình lắp đặt thiết bị quan trắc phải làm tốt công tác lắp đặt mốc chuẩn, chôn lấp, lắp đặt, điều hành kiểm nghiệm các thiết bị quan trắc. Phải đảm bảo được chất lượng chôn lấp và lắp đặt thiết bị, làm tốt công tác ghi chép và đọc chính xác các số liệu ban đầu để có đầy đủ số liệu tin cậy phục vụ công tác thi công và chỉnh sửa hồ sơ thiết kế (nếu cần thiết). Trước khi lắp kín phải kiểm tra và lập biên bản nghiệm thu về chất lượng thiết bị, chất lượng lắp đặt và chất lượng làm việc của thiết bị với sự có mặt của nhà thầu tư vấn thiết kế và giám sát xây dựng. Sau khi thi công xong toàn bộ phải kiểm tra và nghiệm thu tình trạng làm việc của thiết bị, lập lý lịch kỹ thuật của thiết bị và bàn giao cho chủ đầu tư.

14.7 Song song với công tác lắp đặt thiết bị quan trắc, phải tiến hành xây dựng phòng quan trắc trung tâm theo hồ sơ thiết kế để đảm bảo sớm thu được kết quả quan trắc. Phòng quan trắc trong quá trình thi công có thể xây dựng tạm thời ở hạ lưu đập, khi đưa công trình vào khai thác vận hành tiến hành xây dựng vĩnh cửu tại vị trí thích hợp được lựa chọn trong tổng mặt bằng. Trong điều kiện cho phép cũng có thể xây dựng phòng quan trắc vĩnh cửu để phục vụ công tác quan trắc trong suốt quá trình thi công và vận hành theo hồ sơ thiết kế.

14.8 Số liệu quan trắc trong quá trình thi công phải được lập sổ biểu mẫu để ghi chép, theo dõi, tiến hành phân tích đánh giá và định kỳ lập báo cáo tổng hợp trình chủ đầu tư để xem xét ứng xử kịp thời. Trong quá trình đo nếu phát hiện số liệu bất thường phải kịp thời báo cáo chủ đầu tư. Khi gặp các tình huống đặc biệt (mưa bão, động đất, sự cố công trình và các yếu tố bất khả kháng khác) phải tăng chu kỳ đo, kịp thời báo cáo chủ đầu tư kết quả đo được.

14.9 Trước lúc tích nước phải tiến hành lắp đặt đầy đủ những thiết bị, máy móc nằm trong đập theo hồ sơ thiết kế và kiểm tra tình trạng hoạt động của chúng. Nếu phát hiện thấy thiết bị hoạt động không đạt yêu cầu thiết kế thì phải tiến hành thay thế ngay.

14.10 Nếu trong quá trình thi công chưa có đủ mặt bằng hoặc chưa đủ điều kiện để lắp đặt các thiết bị quan trắc cố định (lâu dài) thì có thể bố trí thêm một số điểm quan trắc tạm thời để đảm bảo số liệu quan trắc được liên tục và đồng nhất. Các điểm quan trắc tạm thời không được thay thế điểm quan trắc lâu dài. Đối tượng, phương pháp quan trắc, vị trí lắp đặt, chủng loại thiết bị, yêu cầu kỹ thuật của điểm quan trắc tạm thời do thiết kế quy định, nhưng tối thiểu phải bố trí quan trắc tạm thời cho các đối tượng: Quan trắc chuyển vị (đứng và ngang) của thân đập và các bộ phận chính của đập, quan trắc cao trình đắp đập, quan trắc thấm (qua thân, nền và vai đập) và quan trắc mực nước thượng, hạ lưu đập trong trường hợp hồ đã tích nước một phần.

14.11 Các mốc chuẩn (dùng để so sánh khi quan trắc lún và chuyển vị ngang) trong thời gian thi công cần đặt ở khu vực xa đường viền của công trình, không chịu ảnh hưởng của lún, biến dạng của công trình, ở vùng không bị ngập nước (lâu dài hoặc tạm thời), không có mạch nước chảy qua, cách xa những vùng đang hoặc sẽ thi công các công trình phụ trợ hoặc công trình phục vụ quản lý, cách xa những nơi mà đất trong trạng thái không ổn định, có nhiều hang hốc, dễ sụt lở. Mốc để quan trắc lún của đập phải lắp đặt ngay sau khi đập đã đắp tới cao độ cần quan trắc. Các mốc phải đặt thẳng đứng, mặt trên của mốc phải phẳng theo phương ngang. Đất nền xung quanh mốc phải được đầm chặt và đạt dung trọng thiết kế.

14.12 Ống đo áp nên đặt sau khi đắp xong đập và tốt nhất là hoàn thành trước khi tích nước trong hồ. Đất xung quanh ống đo áp phải được nện chặt, xung quanh ống ở phần trên nên dùng đất sét hoặc đồ vữa xi măng để chèn.

14.13 Khi nhà thầu xây dựng phát hiện thấy cần thiết có sự thay đổi về vị trí, chủng loại thiết bị, phương án bảo vệ và các yếu tố khác so với quy định của thiết kế thì phải có đầy đủ luận chứng trình chủ đầu tư xem xét quyết định sau khi tham vấn ý kiến của nhà thầu tư vấn thiết kế.

14.14 Trong thời kỳ thi công, tùy theo tiến độ để tiến hành quan trắc chuyển vị đứng của đập, thông thường đắp đắp cao thêm từ (5 đến 10) m hoặc theo thời gian từ (5 đến 10) ngày tiến hành quan trắc một lần, lựa chọn phương án có thời gian ngắn nhất.

15. Giám sát, kiểm tra chất lượng thi công

15.1 Yêu cầu chung

15.1.1 Công tác giám sát, kiểm tra chất lượng thi công và nghiệm thu phải thực hiện đầy đủ và nghiêm túc theo các quy định của Nhà nước về quản lý chất lượng công trình xây dựng, trong đó có các nội dung sau đây:

1) Việc thực hiện theo hồ sơ thiết kế đã được phê duyệt;

2) Việc tuân thủ các quy chuẩn, tiêu chuẩn, chỉ dẫn kỹ thuật áp dụng;

3) Chất lượng xây dựng công trình.

15.1.2 Công tác quản lý chất lượng phải được thực hiện thường xuyên, liên tục trong mọi công đoạn và công việc thi công. Nhà thầu xây dựng phải tự tổ chức quản lý chất lượng các công việc, công trình do mình đảm nhận. Chủ đầu tư phải tổ chức các bộ phận giám sát hoặc thuê tư vấn giám sát chất lượng. Nhà thầu tư vấn thiết kế phải thực hiện giám sát tác giả.

15.1.3 Nhà thầu xây dựng và tư vấn giám sát phải có đủ thiết bị, dụng cụ cần thiết để kiểm tra chất lượng tại hiện trường. Cán bộ làm công tác giám sát, kiểm tra chất lượng phải có đủ số lượng và được đào tạo về chuyên môn, nghiệp vụ phù hợp.

15.2 Vật liệu đắp đập

15.2.1 Giám sát, kiểm tra chất lượng vật liệu đắp đập thực hiện để khẳng định sự đảm bảo chất lượng của vật liệu đắp.

15.2.2 Kiểm tra chất lượng các mỏ vật liệu bao gồm các nội dung sau đây:

1) Vị trí và ranh giới các mỏ, diện tích, độ sâu và khối lượng có khả năng khai thác, số lượng mẫu cấp A;

2) Khả năng thực hiện phương pháp khai thác so với thiết kế;

3) Các chỉ tiêu cơ lý của đất đối với từng lớp đất ở từng mỏ vật liệu: dung trọng tự nhiên (γ_{TN}), độ ẩm tự nhiên (W_{TN}), góc ma sát (ϕ), lực dính (C);

4) Tầng phủ hiện tại và khả năng bóc bỏ, công tác đền bù giải phóng mặt bằng;

5) Cấp phối hạt, chất lượng và khối lượng của vật liệu làm tầng lọc.

15.2.3 Các loại vật liệu khai thác trong mỏ (kể cả vật liệu từ đào móng công trình), trước khi bốc xúc và vận chuyển về công trình đều phải kiểm tra chất lượng và chỉ được phép chuyển về công trình khi đã đáp ứng được chất lượng, hoặc có thể thông qua xử lý (phối trộn, xử lý độ ẩm và các xử lý khác) để đáp ứng được chất lượng theo thiết kế. Vật liệu cần xử lý được trữ tại vị trí gần công trình, vật liệu không đạt chất lượng phải được loại bỏ và đưa vào bãi thải theo quy hoạch.

15.3 Xử lý nền và vai đập

15.3.1 Giám sát, kiểm tra biện pháp xử lý và chất lượng thi công công tác xử lý nền phải đảm bảo được theo các quy định tại điều 8 của tiêu chuẩn này.

15.3.2 Các hạng mục, yêu cầu kỹ thuật, số lượng và phương pháp kiểm tra chất lượng thực hiện theo quy định ở Bảng 1 và các quy định ở điều 8 của tiêu chuẩn này trừ khi có các yêu cầu cụ thể khác của thiết kế.

15.3.3 Giám sát, kiểm tra chất lượng thi công xử lý nền đất yếu được thực hiện theo quy trình riêng cho từng phương pháp quy định trong các tiêu chuẩn hiện hành tương ứng.

Bảng 1 - Hạng mục và yêu cầu kỹ thuật kiểm tra chất lượng xử lý nền và vai đập

Hạng mục	Yêu cầu chất lượng	Số lượng và phương pháp kiểm tra
Hố khoan, đào, giếng, hầm ngang địa chất, hang hốc, chỗ gồ ghề	Không được bỏ sót, xử lý đạt yêu cầu thiết kế.	Kiểm tra và xử lý cho tất cả các vị trí.
Nền đập, sân phủ thượng lưu	1. Chặt và đào hết gốc rễ của các loại cây. Dọn sạch công trình, vật kiến trúc như nhà cửa, mỏ mả, cầu cống, đường dây điện, thông tin và các hạng mục khác phù hợp với yêu cầu thiết kế. 2. Bóc hết các lớp đất xấu, đá phong hóa (như: đất hữu cơ, đá nứt nẻ rời rạc, than bùn, bùn rác). 3. Xử lý nền đá đạt yêu cầu thiết kế. 4. Tầng đứt gãy, nứt nẻ, nát vụn và xen kẹp mềm yếu đã xử lý đạt yêu cầu thiết kế. 4. Bố trí hệ thống thoát nước mặt, xử lý nước ngầm đạt yêu cầu thiết kế.	Khoanh vùng theo diện tích, cứ 200 m ² kiểm tra ít nhất là 10 vị trí. Tùy thuộc vào mức độ lồi lõm của nền, theo thực tế có thể bố trí tần suất kiểm tra dày hơn.
Vai đập	1. Đào, bóc mái và dọn bề mặt đạt yêu cầu thiết kế. 2. Đào mái dốc ổn định, không còn đá long rời, đá vụn và đá cục.	Phân vùng theo lưới ô vuông (50 x 50) m đến (100 x 100) m để tiến hành kiểm tra cho từng ô, tùy theo điều kiện thực tế

	3. Các chỗ lõm, dốc ngược đã được xử lý đạt yêu cầu thiết kế.	Có thể bố trí tần suất kiểm tra dày hơn.
Chân khay	1. Kích thước, độ sâu và cao trình đáy đạt yêu cầu thiết kế, không có chỗ đào sai. 2. Tầng đứt gãy, nứt nẻ, nát vụn và xen kẹp mềm yếu đã xử lý đạt yêu cầu thiết kế. 3. Cất hết các nguồn nước xâm nhập vào phạm vi đắp chân khay.	Theo chiều dài chân khay, không quá 2 m kiểm tra một vị trí.
Màn chống thấm	1. Vật liệu, bề rộng, độ sâu, chiều dài và hệ số thấm đạt yêu cầu thiết kế. 2. Nền bệ khoan phụt tạo màn bố trí đúng cao độ, kích thước, vật liệu theo yêu cầu thiết kế.	Theo quy định tại TCVN 8645 và yêu cầu của thiết kế.

15.4 Đắp đập

15.4.1 Giám sát, kiểm tra chất lượng thi công các khối đắp thân đập thực hiện theo quy định tại điều 10 của tiêu chuẩn này.

15.4.2 Các thông số đầm nén phải phù hợp với yêu cầu thiết kế và kết quả thí nghiệm đầm nén hiện trường, chiều dày lớp đắp trước khi đầm phải đo đạc theo từng lần đổ và san, sai số cho phép không vượt quá 10 %.

15.4.3 Khi thi công đắp đập phải kiểm tra các hoạt động sau đây:

- 1) Việc khai thác đất, vật liệu làm tầng lọc ở các mỏ để đắp vào các vị trí của thân đập đúng theo quy hoạch của thiết kế;
- 2) Tổ chức thi công trên mặt đập phù hợp với thiết kế và đảm bảo các quy trình kỹ thuật đã đề ra;
- 3) Công tác rải, san, đầm đất phù hợp với thiết kế và kết quả thí nghiệm đầm nén hiện trường;
- 4) Xử lý độ ẩm của đất theo yêu cầu của thiết kế và kết quả thí nghiệm đầm nén hiện trường;
- 5) Đắp đất xung quanh (mang) các công trình xây đúc, các vách đá và vai đập;
- 6) Xử lý các mặt nối tiếp;
- 7) Xử lý các hiện tượng phân lớp, bùng nhùng trong thân đập.

15.4.4 Kiểm tra chất lượng đất đắp thực hiện như sau:

- 1) Kiểm tra theo độ chặt (K) của đất theo công thức (1).

$$K = \frac{\gamma_{KTT}}{\gamma_{Kmax}} \quad (1)$$

trong đó:

γ_{KTT} là dung trọng khô thực tế đất đắp phải đạt được khi thi công;

γ_{Kmax} là dung trọng khô lớn nhất đạt được khi thí nghiệm đầm Proctor.

- 2) Việc kiểm tra chất lượng đất đắp theo dung trọng khô (γ_{KTK}) hoặc theo độ chặt (K) đối với từng loại đất quy định trong hồ sơ thiết kế;

3) Để xác định được độ chặt (K): Trong hồ sơ mỏ vật liệu (kể cả vật liệu từ đào móng công trình) nhà thầu khảo sát phải ghi trị số dung trọng khô lớn nhất (γ_{Kmax}) tại vị trí có khảo sát, nhà thầu tư vấn thiết kế phải ghi trị số γ_{Kmax} cho từng loại đất được sử dụng để đắp ở các vùng khác nhau trong thân đập. Khi có sự biến động lớn về trị số γ_{Kmax} thì nhà thầu thi công xây dựng thực hiện thí nghiệm đầm proctor để xác định trị số γ_{Kmax} có sự giám sát của nhà thầu tư vấn giám sát xây dựng.

15.4.5 Xác định dung trọng của từng loại đất thực hiện như sau:

- 1) Các phương pháp xác định dung trọng của đất:

- Đối với đất dính có thể sử dụng phương pháp dao vòng hoặc phương pháp phóng xạ;
- Đối với đất rời sử dụng phương pháp đào kết hợp rót cát tiêu chuẩn (hoặc đổ nước);
- Đối với đất có chứa nhiều dăm sạn sỏi, có lượng hạt to nằm trong khoảng từ (40 đến 50) % có thể dùng phương pháp dao vòng loại lớn (dao vòng có đường kính từ (100 đến 200) mm, chiều cao từ (100 đến 150) mm) hoặc phương pháp hố đào kết hợp rót cát tiêu chuẩn (hoặc đổ nước);

- 2) Số liệu dung trọng khô của đất dính xác định bằng phương pháp dao vòng được đưa vào hồ sơ

nghiệm thu chính thức của công trình. Các phương pháp khác chỉ để nhà thầu xây lắp kiểm tra nhanh kết quả khi thi công.

3) Phương pháp xác định dung trọng khô của đất ở hiện trường sau khi đầm nén căn cứ theo quy định tại Phụ lục B của tiêu chuẩn này để thực hiện. Riêng phương pháp phóng xạ phải tuân thủ theo chỉ dẫn kỹ thuật của nhà sản xuất, các dụng cụ, thiết bị phải được kiểm định trước khi sử dụng.

15.4.6 Thành phần hạt của vật liệu làm tầng lọc xác định theo phương pháp sàng.

15.4.7 Số lượng mẫu kiểm tra, phương pháp lấy mẫu thực hiện theo quy định sau đây:

1) Trong điều kiện bình thường, số lượng mẫu (03 mẫu cho 1 tổ mẫu) thí nghiệm thực hiện theo Bảng 2, trừ khi có các yêu cầu cụ thể khác của thiết kế; hoặc nếu thấy nghi ngờ có thể lấy mẫu thêm để kiểm tra, đặc biệt ở các vị trí nổi tiếp;

Bảng 2 - Hạng mục và tần suất lấy mẫu, thí nghiệm kiểm tra các khối đắp thân đập

Loại đất	Đặc tính phải xác định	Bộ phận công trình	Tần suất lấy mẫu
Đất sét, á sét, á cát	Độ chặt (K) và dung trọng khô thiết kế (γ_{KTK})	Thân đập đồng chất hoặc khối chính của thân đập nhiều khối	Từ (100 đến 200) m ³ /1 tổ mẫu và mỗi lớp đắp ít nhất 1 tổ mẫu
		Tường tâm, tường nghiêng, sân phủ	Từ (100 đến 120) m ³ /1 tổ mẫu và mỗi lớp đắp ít nhất 1 tổ mẫu
		Mang công trình xây đúc trong thân đập	Từ (50 đến 100) m ³ /1 tổ mẫu và mỗi lớp đắp ít nhất 1 tổ mẫu ở thượng lưu, tim và hạ lưu
	Hệ số thấm	Thân đập đồng chất hoặc khối chính của thân đập nhiều khối	Từ (10 000 đến 20 000) m ³ /1 tổ mẫu và (1 đến 3) lớp đắp ít nhất 1 tổ mẫu
		Tường tâm, tường nghiêng, sân phủ	10 000 m ³ /1 tổ mẫu và (1 đến 3) lớp đắp ít nhất 1 tổ mẫu
		Mang công trình xây đúc trong thân đập	1 000 m ³ /1 tổ mẫu và mỗi lớp đắp ít nhất 1 tổ mẫu ở thượng lưu, tim và hạ lưu
	Cường độ chịu cắt, chịu nén ứng với dung trọng khô thiết kế (γ_{KTK}) và dung trọng bão hòa (γ_{BH})	Thân đập đồng chất hoặc khối chính của thân đập nhiều khối	Từ (20 000 đến 50 000) m ³ /1 tổ mẫu
		Tường tâm, tường nghiêng, sân phủ	20 000 m ³ /1 tổ mẫu
	Đất lẫn nhiều cát cuội sỏi, đá	Dung trọng khô thiết kế (γ_{KTK}) và thành phần hạt	Thân đập (ngoài tường tâm và tường nghiêng)
Hệ số thấm và cường độ chịu nén, chịu cắt ứng với dung trọng khô thiết kế (γ_{KTK})		Thân đập ngoài tường tâm và tường nghiêng và khối gia tải	Từ (20 000 đến 50 000) m ³ /1 tổ mẫu và (1 đến 3) lớp đắp ít nhất 1 tổ mẫu
Dung trọng khô thiết kế (γ_{KTK})		Khối gia tải	Từ (3 000 đến 6 000) m ³ /1 tổ mẫu
Đá dăm, cát cuội sỏi	Thành phần hạt	Tầng lọc	Từ (20 đến 50) m ³ /1 tổ mẫu
Đá hộc, đá hỗn hợp	Chất lượng đá và các yêu cầu khác của thiết kế	Đóng đá tiêu nước chân đập, ống thoát nước thân đập	Từ (50 đến 100) m ³ /1 tổ mẫu

CHÚ THÍCH:

1) Thí nghiệm kiểm tra thành phần hạt, độ ẩm, chất lượng đá thực hiện trước khi đầm nén; các đặc tính khác thực hiện sau khi đầm nén.

2) Thí nghiệm cường độ chịu nén, chịu cắt ứng với dung trọng khô và dung trọng bão hòa chỉ thực hiện đối với đập cấp đặc biệt và cấp I; Thí nghiệm này do nhà thầu tư vấn giám sát xây dựng thực hiện để cung cấp số liệu cho chủ đầu tư.

3) Nếu bộ phận công trình có khối lượng nhỏ hơn quy định trong bảng này thì ít nhất phải lấy 1 tổ mẫu để thí nghiệm.

4) Tần suất lấy mẫu quy định trong bảng này áp dụng đối với đầm lăn ép. Phạm vi sử dụng đầm xung

Kích thực hiện theo quy định tại khoản 4 của điều này.

2) Về nguyên tắc vị trí lấy mẫu trong các tổ mẫu phải đảm bảo phân bố đều trên mặt bằng. Khi phát hiện có sự bất thường về chất lượng thi công thì chủ đầu tư hoặc nhà thầu tư vấn giám sát xây dựng cần xem xét và chỉ định vị trí lấy mẫu thích hợp.

3) Tại mỗi vị trí lấy mẫu, nếu lớp đất đã đầm có chiều dày từ 40 cm trở xuống thì lấy mẫu đến hết độ sâu của lớp (giáp với lớp dưới), nếu chiều dày lớn hơn 40 cm thì lấy 1 mẫu đến độ sâu 1/2 lớp và 2 mẫu đến hết độ sâu của lớp. Riêng phạm vi nêu tại khoản 4 của điều này, lấy mẫu đến quá độ sâu của lớp (qua vị trí giáp với lớp dưới) tối thiểu là 5 cm.

4) Trong phạm vi dùng đầm xung kích, số lượng mẫu phải lấy nhiều hơn quy định ở Bảng 2 để xác định độ ẩm thi công, dung trọng khô và hệ số thấm. Cụ thể:

- Cứ mỗi diện tích lớp đầm từ (100 đến 150) m² lấy một tổ mẫu và mỗi lớp phải có ít nhất một tổ mẫu.

- Riêng đối với phạm vi nêu tại khoản 4 điều 12.4 và khoản 2 điều 12.5 của tiêu chuẩn này thì cứ mỗi diện tích lớp đầm từ (40 đến 60) m² lấy một tổ mẫu và mỗi lớp phải có ít nhất một tổ mẫu.

5) Khi vật liệu làm tường tâm và tường nghiêng không phải là đất thi công tác kiểm tra, nội dung cần kiểm tra, số lượng mẫu thực hiện theo tiêu chuẩn hiện hành hoặc quy trình riêng cho từng loại vật liệu sử dụng.

15.4.8 Dung trọng khô thực tế (γ_{KTT}) được coi là đạt yêu cầu thiết kế khi giá trị trung bình của từng tổ mẫu không thấp hơn dung trọng khô thiết kế (γ_{KTK}) và không có mẫu nào trong các tổ mẫu có dung trọng thấp hơn dung trọng khô thiết kế quá 0,03 T/m³, số mẫu lấy thí nghiệm có độ chặt không đạt yêu cầu thiết kế không được lớn hơn 5 % tổng số mẫu lấy thí nghiệm và không được tập trung vào một vùng.

15.4.9 Sau khi lấy mẫu thí nghiệm, phải lấp hố đào và đầm chặt trở lại đạt yêu cầu thiết kế.

15.4.10 Sau khi thí nghiệm, nếu đạt dung trọng yêu cầu sẽ cho đắp lớp khác. Nếu chưa đạt thì phải có giải pháp xử lý đảm bảo yêu cầu mới được đắp tiếp, có khi phải bóc bỏ lớp đất đắp không đạt yêu cầu để đảm bảo chất lượng của đắp và tìm nguyên nhân vì sao chưa đạt. Các giải pháp xử lý gồm:

1) Kiểm tra lại công tác đầm phù hợp với kết quả đầm nén hiện trường để đầm lại;

2) Kiểm tra độ ẩm của đất phù hợp với độ ẩm thiết kế để điều chỉnh hợp lý;

3) Tính chất của đất so với chủng loại sử dụng thí nghiệm đầm nén hiện trường để xác định lại γ_{Kmax} làm cơ sở để điều chỉnh γ_{KTK} .

15.4.11 Các kết quả thí nghiệm dung trọng phải được ghi đầy đủ trong sổ thí nghiệm, có sơ họa vị trí lấy mẫu (trên bình đồ và mặt cắt). Sổ ghi kết quả thí nghiệm gốc phải được giao cho cơ quan quản lý công trình sau khi đã tổng nghiệm thu. Việc lấy mẫu thí nghiệm, ghi sổ sách do nhà thầu xây dựng thực hiện dưới sự giám sát của chủ đầu tư và nhà thầu tư vấn giám sát xây dựng. Trong trường hợp cần thiết, chủ đầu tư có thể giao cho nhà thầu tư vấn giám sát xây dựng lấy mẫu thí nghiệm ở những vị trí còn nghi ngờ về chất lượng.

15.4.12 Khi kiểm tra tầng lọc ngược, ngoài việc kiểm tra chiều dày từng lớp, thành phần hạt, còn phải chú ý kiểm tra các mặt nối tiếp, không để xảy ra tình trạng các lớp so le, gãy khúc, trộn lẫn.

15.4.13 Khi kiểm tra xây, lát đá, bê tông mái đập thượng lưu thực hiện theo quy định hiện hành của từng loại vật liệu.

15.4.14 Tất cả các kết quả kiểm tra, đánh giá, cần phải ghi trong biên bản, nhật ký thi công và nộp cho chủ đầu tư khi tiến hành nghiệm thu.

15.4.15 Thí nghiệm xác định dung trọng khô ở hiện trường thực hiện theo quy định tại Phụ lục B của tiêu chuẩn này. Thí nghiệm xác định hệ số thấm ở hiện trường thực hiện theo TCVN 8731.

15.5 Chống thấm, gia cố nền đập

Giám sát, kiểm tra chất lượng của bộ phận chống thấm, gia cố nền đập thực hiện theo tiêu chuẩn hiện hành hoặc quy trình riêng tương ứng với từng loại vật liệu sử dụng.

15.6 Xử lý mặt nối tiếp

Giám sát, kiểm tra chất lượng thi công xử lý mặt nối tiếp thực hiện theo quy định tại điều 12 của tiêu chuẩn này. Tần suất lấy mẫu kiểm tra thực hiện theo điều 15.4.7 của tiêu chuẩn này.

15.7 Bộ phận thoát nước, tầng lọc, lớp bảo vệ mái đập

Giám sát, kiểm tra chất lượng thi công bộ phận thoát nước, tầng lọc, lớp bảo vệ mái đập thực hiện theo quy định tại điều 13 của tiêu chuẩn này. Tần suất lấy mẫu kiểm tra thực hiện theo điều 15.4.7 của tiêu chuẩn này.

15.8 Công trình dẫn dòng

Giám sát, kiểm tra chất lượng thi công công trình dẫn dòng thực hiện theo quy định tại điều 7 của tiêu

chuẩn này và các nội dung sau đây:

- Chất lượng nền, vật liệu và thi công công trình dẫn dòng theo hồ sơ thiết kế.
- Phát hiện và xử lý tất cả các yếu tố gây ảnh hưởng đến khả năng tháo của công trình dẫn dòng.

15.9 Lắp đặt thiết bị quan trắc

Giám sát, kiểm tra chất lượng lắp đặt thiết bị quan trắc thực hiện theo quy định tại điều 14 của tiêu chuẩn này.

16. Nghiệm thu công trình

16.1 Việc nghiệm thu công trình đập đất phải tuân theo đúng các quy định của Nhà nước về quản lý chất lượng công trình xây dựng.

16.2 Công tác nghiệm thu đập đất bao gồm: nghiệm thu các bộ phận công trình trong từng thời kỳ, nghiệm thu công tác chặn dòng theo từng giai đoạn, nghiệm thu khi tích nước và nghiệm thu toàn bộ công trình.

16.3 Trong quá trình thi công, phải tiến hành nghiệm thu khi hoàn thành các công việc hoặc bộ phận công trình sau đây:

- 1) Xử lý nền và vai đập, bộ phận chống thấm nền đập, chân khay;
- 2) Công trình dẫn dòng;
- 3) Các công trình vĩnh cửu trong thân đập (nếu có) như: cống lấy nước, cống xả cát, cống dẫn dòng, hành lang kiểm tra, các loại ống;
- 4) Các khối đắp và lớp đất đắp thân đập, trong đó phải ghi rõ việc xử lý các mặt nối tiếp;
- 5) Các khối đất đắp mang công trình;
- 6) Tầng lọc và bộ phận thoát nước (đồng đá tiêu nước, lăng trụ thoát nước);
- 7) Thiết bị quan trắc;
- 8) Lớp bảo vệ mái thượng, hạ lưu;
- 9) Đất đắp mang công trình xây đúc;
- 10) Các mặt nối tiếp trong đập.

16.4 Trước khi tiến hành nghiệm thu toàn bộ công trình, nhà thầu xây dựng phải chuẩn bị đầy đủ các tài liệu sau:

- 1) Bản vẽ hoàn công;
- 2) Các bản thuyết minh, biên bản hiện trường và ghi chép thay đổi thiết kế trong quá trình thi công;
- 3) Kết quả thí nghiệm, kiểm tra chất lượng vật liệu và đất đắp, trắc địa công trình, tài liệu quan trắc về biến dạng, lún, chuyển vị;
- 4) Các biên bản, ghi chép về các sự cố, hư hỏng trong quá trình thi công và kết quả xử lý (nếu có);
- 5) Ghi chép, kiểm tra và chụp ảnh các hạng mục công trình và kết cấu bị che khuất;
- 6) Nhật ký thi công, các ghi chép về số liệu khí tượng thủy văn và các ghi chép khác có liên quan đến thi công;
- 7) Ghi chép về các sự kiện bất khả kháng (lũ lụt, động đất và các yếu tố khác);
- 8) Tất cả các nội dung nêu trên đều được chỉ huy trưởng công trường ký tên đóng dấu.

16.5 Trước khi cho phép tích nước phải kiểm tra toàn bộ chất lượng đất đắp của đập tại các độ sâu khác nhau. Việc kiểm tra có thể thực hiện kết hợp khoan để lắp đặt thiết bị quan trắc hoặc tiến hành bởi các lỗ khoan kiểm tra riêng biệt.

16.6 Trong thời gian chưa nghiệm thu và bàn giao, nhà thầu xây dựng có nhiệm vụ bảo vệ, duy tu, bảo dưỡng công trình, công việc này được thực hiện đến hết thời gian bảo hành công trình.

16.7 Các dung sai cho phép trong thi công như sau:

- 1) Vị trí tim đập: không quá 500 mm;
- 2) Chiều rộng mặt đập: lớn hơn hoặc bằng chiều rộng thiết kế nhưng phải rộng bằng nhau;
- 3) Cao độ mặt đập: lớn hơn hoặc bằng cao độ thiết kế, phải phẳng và phù hợp với chiều cao phòng lún quy định trong thiết kế;
- 4) Kích thước tường tâm, tường nghiêng, sân phủ, tầng lọc, bộ phận thoát nước: lớn hơn hoặc bằng chiều dày thiết kế;
- 5) Hệ số mái dốc của đập (m) được xác định dựa vào hệ số mái dốc thiết kế (m_{tk}); m nằm trong

khoảng từ (1,0 đến 1,1).m_{tk};

6) Dung sai của kết cấu gia cố bảo vệ mái đập bằng các tấm bê tông, bê tông cốt thép đúc sẵn lắp ghép hoặc đổ tại chỗ như sau:

- Theo chiều dài và chiều rộng tấm: ± 5 mm;
- Theo độ dày của tấm: $\pm 2,5$ %;
- Theo chiều dài đường chéo: ± 15 mm;
- Theo khối lượng tấm: - 5 %;
- Theo chiều dày lớp bảo vệ cốt thép: + 5 mm.

7) Các dung sai thiên về an toàn chỉ có tác dụng đánh giá về mặt kỹ thuật thi công, hạn chế lãng phí vật liệu, nhân lực. Nếu nhà thầu xây dựng làm quá kích thước thiết kế vẫn được nghiệm thu nhưng khối lượng làm quá không được thanh toán.

17. An toàn lao động

17.1 Trong suốt quá trình thi công phải tuân thủ nghiêm chỉnh các quy định về an toàn trong xây dựng.

17.2 Khi thiết kế biện pháp thi công cho từng hạng mục công trình, nhà thầu xây dựng phải đề ra đầy đủ các biện pháp đảm bảo an toàn lao động, đặc biệt chú trọng đến an toàn cho các công việc thi công trên mái đập và công tác khoan nổ mìn đào, khai thác đá.

17.3 Trước khi thi công một bộ phận công trình, cán bộ chuyên trách về an toàn lao động phải đến hiện trường để kiểm tra các biện pháp đảm bảo an toàn. Nếu phát hiện thấy chưa đủ điều kiện đảm bảo an toàn thì có quyền kiến nghị chỉ huy công trường hoàn thiện các biện pháp cho đến khi đảm bảo an toàn mới được phép thi công.

18. Tích nước vận hành công trình

18.1 Các yêu cầu chung khi tích nước

18.1.1 Chỉ được phép tích nước khi các hạng mục công trình đã được thi công hoàn thành theo yêu cầu thiết kế, đảm bảo an toàn với cột nước tích trong hồ và được chủ đầu tư cho phép.

18.1.2 Trước khi hồ tích nước phải hoàn thành các công việc sau đây:

- 1) Xác định phạm vi ngập nước của hồ chứa bao gồm vùng ngập thường xuyên và vùng bán ngập có thể khai thác;
- 2) Chặt dọn rừng, vệ sinh lòng hồ, khai thác triệt để tài nguyên khoáng sản hoặc bảo vệ các mỏ khoáng sản có ích (nếu có), bảo tồn đất nông nghiệp ở mức cao nhất có thể, bảo vệ hoặc di chuyển các công trình văn hóa, di tích lịch sử ở trong vùng ngập của lòng hồ;
- 3) Di dân lòng hồ;
- 4) Có biện pháp bảo vệ nguồn lợi thủy sản, nguồn gen và các loại tài nguyên sinh học khác;
- 5) Tạo điều kiện cần thiết để đáp ứng yêu cầu giao thông thủy (nếu có);
- 6) Dự kiến các biện pháp khắc phục khối than bùn và các khối vật chất khác (nếu có) bị đẩy nổi khi hồ tích nước;
- 7) Chủ động xử lý nguồn gây ô nhiễm nằm trong phạm vi ngập nước của lòng hồ.
- 8) Kiểm tra toàn bộ chất lượng đất đắp của đập tại các độ sâu khác nhau.

18.1.3 Tích nước vận hành phải tiến hành theo quy trình tích nước được quy định trong hồ sơ thiết kế để thử tải công trình, theo dõi tình trạng làm việc của đập.

18.2 Tích nước thời kỳ thi công

1) Trong thời kỳ thi công, về mùa kiệt nước thoát qua các công trình dẫn dòng, về mùa lũ một phần thoát qua công trình dẫn dòng, phần còn lại tích trong hồ. Cao trình tích nước cho từng năm phải được tính toán tương ứng để đảm bảo cho công tác thi công công trình chính đảm bảo yêu cầu an toàn tích nước và chống lũ.

2) Trường hợp có yêu cầu phát huy sớm tác dụng của hồ chứa thì có thể tích nước hồ trong quá trình thi công. Việc tích nước trong trường hợp này phải thực hiện theo quy định của hồ sơ thiết kế.

18.3 Tích nước vận hành

Khi công trình đã thi công đủ điều kiện để tích nước vận hành thì tiến hành hoàn thiện các công trình dẫn dòng. Biện pháp và thời đoạn hoàn thiện theo quy định trong hồ sơ thiết kế.

(Tham khảo)

Một số phương pháp xử lý độ ẩm của đất

A.1 Phương pháp hạ thấp độ ẩm của đất

A.1.1 Dọn sạch cây cỏ, tầng phủ phía trên, tiêu hết nước đọng, đào các rãnh ngăn nước mặt chảy từ ngoài vào mỏ và rút nước ngầm trong mỏ. Công việc này có thể làm sớm trước khi khai thác từ (2 đến 3) tháng.

A.1.2 Khai thác đất theo từng lớp trên mặt bằng, có thể cày xới bề mặt trước khi lấy đất để cho nước bốc hơi đi một phần.

A.1.3 Rải đất lên mặt đập với độ dày khoảng 30 cm, phơi nắng từ (1 đến 2) h, dùng máy cày nhiều lưỡi để cày lật lớp đất lên, sau đó tiếp tục phơi. Tùy lượng nước trong đất mà cày xới nhiều hay ít lần cho đến khi đạt được độ ẩm thiết kế mới tiến hành đầm.

A.1.4 Đối với các khu vực xây dựng có độ ẩm của đất quá cao so với độ ẩm tốt nhất mà giải pháp nêu ở mục A.1.3 không giải quyết được thì có thể xử lý hạ độ ẩm của đất từ bãi phơi đất trước khi đưa lên mặt đập. Để tăng hiệu quả của việc hạ thấp độ ẩm, bề mặt bãi phơi đất có thể lót một lớp cát dày từ (0,4 đến 0,5) m, phía dưới bố trí các rãnh bằng cuội sỏi để tăng khả năng thoát nước.

A.2 Phương pháp tăng thêm độ ẩm của đất

A.2.1 Đối với những loại đất có độ ẩm thấp hơn độ ẩm thiết kế khoảng từ (3 đến 4) % thì nên dùng phương pháp đào theo từng lớp trên mặt đứng. Trước khi khai thác có thể tưới một lượng nước lên bề mặt mỏ đất để cho thấm rồi mới khai thác.

A.2.2 Đối với những loại đất có tính dính nhớt lớn, thấm hút nước chậm, có độ ẩm tự nhiên nhỏ hơn độ ẩm thiết kế khoảng từ (6 đến 8) % (có khi đến 10 %) thì phải dùng nhiều biện pháp phối hợp. Các biện pháp có thể áp dụng là:

1) Cày xới đất ở bãi, tưới nước lên toàn bộ mặt bằng, dùng máy ủi dòn đất ướt thành đồng và ủ đất trong thời gian từ (2 đến 3) ngày mới vận chuyển lên mặt đập để đắp;

2) Trong trường hợp không thể ủ đất trong (2 đến 3) ngày, có thể tiến hành cày xới đất một lớp có độ sâu khoảng 30 cm, tưới nước lên toàn bộ lớp đất này, để cho đất thấm từ (1 đến 2) h, tiến hành cày xới để trở đất, rồi lại tưới nước để cho đất thấm đều trong từ (1 đến 2) h. Nếu đất vẫn chưa thấm đều thì tiến hành cày xới tiếp cho tới khi nước thấm đều mới được đưa lên mặt đập để đắp. Biện pháp này cũng có thể thực hiện khi rải đất trên mặt đập;

3) Phun nước trong quá trình máy đào đang xúc đất lên xe vận chuyển. Để tưới nước cho đều, nên thiết kế hệ thống đường ống có gắn vòi phun hoặc xe tưới nước gắn vòi phun.

4) Khoan, đào các lỗ trong khối đất ở bãi và bơm nước vào các hố với khối lượng đủ để làm ẩm đất trong toàn khối. Sau đó dùng máy đào xuyên qua đồng đất làm ẩm (mặt đứng) đổ đồng để trộn đều, tiếp đó dùng máy đào số 2 đào từ đồng đất lên phương tiện vận chuyển đến mặt đập.

Phụ lục B

(Quy định)

Các phương pháp xác định dung trọng khô ở hiện trường sau khi đầm nén

B.1 Phương pháp dao vòng

B.1.1 Phương pháp này thích hợp với các loại đất hạt mịn và đất cát có lẫn ít hơn 30 % sạn sỏi có đường kính hạt nhỏ hơn 20 mm.

B.1.2 Phương pháp thực hiện:

1) Đào xung quanh vị trí lấy mẫu, ở giữa chừa lại cột đất có đường kính lớn hơn đường kính dao vòng. Đặt dao vòng lên cột đất, dùng sức hai tay ấn dao vòng xuống đều đặn, nhẹ nhàng không lay động. Khi dao vòng đã cân bằng, lắp ống nối vào đầu dao vòng, đặt tấm đệm lên đầu nối rồi lấy búa gõ vào tấm đệm làm cho dao vòng ngập sâu xuống đất, sau đó đào dao vòng đã đầy đất lên.

2) Gọt đất cho bằng cả hai đầu dao vòng, lau sạch mặt ngoài dao vòng rồi cân khối lượng dao vòng và đất trong dao vòng với độ chính xác đến 1 g.

B.1.3 Tính toán dung trọng đất ẩm theo công thức (B1):

$$\gamma_w = \frac{m_1 - m_0}{V} \quad (B1)$$

trong đó:

γ_w	là dung trọng đất ẩm, g/cm ³ hoặc T/m ³ ;
m_1	là khối lượng dao vòng chứa đất, g;
m_0	là khối lượng dao vòng, g;
V	là thể tích dao vòng, cm ³ .

B.1.4 Tháo đất ra khỏi dao vòng, làm vụn đất, trộn đều rồi lấy khoảng 20 g đất (tránh lấy các hòn sỏi, cục đất sét) cho vào hộp đã lau sạch và biết khối lượng hộp. Đậy nắp hộp, lau sạch mặt ngoài rồi cân hộp và đất chính xác đến 0,01 g.

B.1.5 Mở nắp hộp, đổ còn 96° cho ngập đất rồi đốt khô, tiếp tục thực hiện như thế đến ba lần để cho khối lượng đất khô trong hộp không thay đổi sau các lần cân. Sau lần cân thứ ba, đậy nắp hộp lại, lau sạch mặt ngoài, cân hộp và đất khô chính xác tới 0,01 g.

B.1.6 Tính toán độ ẩm của đất theo công thức (B2):

$$W = \frac{m_a - m_k}{m_k - m_h} \times 100\% \quad (B2)$$

trong đó:

W	là độ ẩm của đất tính theo % khối lượng, lấy chính xác đến số lẻ thứ nhất sau dấu phẩy;
m_a	là khối lượng hộp và đất ẩm, g;
m_k	là khối lượng hộp và đất khô, g;
m_h	là khối lượng hộp, g;

B.1.7 Tính dung trọng khô (γ_k) của đất theo công thức (B3):

$$\gamma_k = \frac{\gamma_w}{1 + 0,01W} \quad (B3)$$

trong đó:

γ_k	là dung trọng khô của đất, g/cm ³ hoặc T/m ³ ;
γ_w	là dung trọng đất ẩm, g/cm ³ hoặc T/m ³ ;
W	là độ ẩm của đất tính theo % khối lượng, lấy chính xác đến số lẻ thứ nhất sau dấu phẩy;

CHÚ THÍCH: Đối với đất không lẫn hoặc lẫn một ít sạn sỏi có đường kính hạt nhỏ hơn 5 mm thì dùng dao vòng loại nhỏ có đường kính trong nhỏ hơn hoặc bằng 100 mm, chiều cao nhỏ hơn hoặc bằng 130 mm. Đối với đất chứa sỏi sạn nhỏ hơn 20 mm thì dùng dao vòng có kích thước lớn hơn, đường kính trong khoảng 200 mm, chiều cao từ (200 đến 250) mm.

B.2 Phương pháp hố đào kết hợp với rót cát tiêu chuẩn

B.2.1 Đối với đất đắp có lẫn nhiều sỏi sạn hạt to và cuội, dăm không dùng được phương pháp dao vòng thì phải dùng phương pháp hố đào kết hợp với rót cát tiêu chuẩn.

B.2.2 Cát tiêu chuẩn là cát thạch anh có đường kính hạt từ (0,25 đến 0,50) mm (lọt sàng 0,50 mm và trên sàng 0,25 mm), đã sấy khô để trong không khí.

B.2.3 Trình tự và phương pháp xác định dung trọng khô của cát tiêu chuẩn:

- Chuẩn bị một khối lượng cát tiêu chuẩn khoảng từ (40 đến 50) kg và ống lượng đã biết thể tích;
- Đặt phễu (có đường kính lỗ cuống phễu khoảng 15 mm) vào ống lượng đã biết thể tích, để miệng dưới của cuống phễu cao hơn miệng ống lượng khoảng 100 mm, rót cát vào phễu cho đầy ống, dùng thước thẳng gạt bằng mặt cát trên miệng ống rồi đổ cát ra và cân khối lượng của nó chính xác đến 1 g. Lặp lại như vậy 3 lần, lấy kết quả trung bình.
- Tính toán dung trọng khô xấp của cát theo công thức (B4):

$$\gamma_{kx} = \frac{m}{V} \quad (B4)$$

trong đó:

γ_{kx}	là dung trọng khô xấp của cát tiêu chuẩn, g/cm ³ hoặc T/m ³ ;
m	là khối lượng cát đổ đầy ống lượng, g;

V là thể tích ống lường, cm³.

B.2.4 Trình tự và phương pháp thí nghiệm xác định dung trọng khô của đất:

- 1) Tại vị trí lấy mẫu thí nghiệm, dọn sạch một khoảng đất kích thước khoảng (40 x 40) cm, san phẳng.
- 2) Đặt khay tôn có khoét lỗ ở giữa với đường kính khoảng 200 mm lên khoảng đất đã được san bằng đó, đào đất trong lỗ ra cho vào khay chứa có nắp đậy. Khi đào phải giữ thành vách hố không bị sạt lở, cứ thế đào cho đến đáy lớp đất thí nghiệm.
- 3) Đem cân khối lượng của đất lấy từ hố đào (m_1), với cân có độ chính xác từ (5 đến 10) g tùy thuộc vào loại cân sử dụng.
- 4) Làm vụn đất, trộn đều và làm khô cho đến khi khối lượng không đổi (qua các lần cân), bằng phương pháp rang trên bếp ga trong khoảng từ (20 đến 25) min. Sau đó cân để xác định khối lượng khô của đất lấy từ hố đào (m_k).
- 5) Đặt giá phễu lên hố đào sao cho phễu thẳng đứng, chính tâm hố đào và miệng dưới của cuống phễu cách đáy hố khoảng 100 mm (như khi xác định dung trọng của cát).
- 6) Dùng một lượng cát đã xác định trước khối lượng (m_2), đổ qua phễu vào hố đào cho đến khi đầy hố. Lấy giá phễu ra, dùng thước thẳng gạt phẳng cát trên miệng hố, cho cát thừa vào khay. Lấy khay ra và cho số cát thừa vào thùng đựng cát. Tiếp tục dùng thước thẳng gạt phẳng cát trong hố đào cho ngang mặt đất, gạt từ xung quanh một cách cẩn thận và lấy cát thừa cho vào thùng đựng cát.
- 7) Cân khối lượng cát còn lại trong thùng đựng cát (m_3) với cân chính xác đến 1 g.
- 8) Tính toán dung trọng đất ở trạng thái ẩm theo công thức (B5):

$$\gamma_w = \frac{m_1 \cdot \gamma_{kx}}{m_2 - m_3} \quad (B5)$$

trong đó:

- γ_w là dung trọng đất ẩm, lấy chính xác đến hai số lẻ sau dấu phẩy, g/cm³ hoặc T/m³;
 γ_{kx} là dung trọng khô xấp xỉ của cát tiêu chuẩn, g/cm³ hoặc T/m³;
 m_1 là khối lượng đất ẩm lấy từ hố đào, g;
 m_2 là khối lượng cát tiêu chuẩn được chuẩn bị để đổ vào hố đào, g;
 m_3 là khối lượng cát tiêu chuẩn còn lại trong thùng đựng cát, g.

9) Tính dung trọng khô (γ_k) của đất theo công thức (B6):

$$\gamma_k = \frac{\gamma_w}{1 + 0,01W} \quad (B6)$$

trong đó:

- γ_k là dung trọng khô của đất, g/cm³ hoặc T/m³;
 γ_w là dung trọng đất ẩm, g/cm³ hoặc T/m³;
W là độ ẩm của đất, tính theo % khối lượng, lấy chính xác đến số lẻ thứ nhất sau dấu phẩy;

$$W = \frac{m_1 - m_k}{m_k} \times 100 \quad (B7)$$

trong đó:

- m_1 là khối lượng đất ẩm lấy từ hố đào, g;
 m_k là khối lượng đất khô, g;

B.3 Phương pháp hố đào kết hợp với đổ nước

B.3.1 Đối với đất đắp có lẫn nhiều sỏi sạn hạt to và cuội, dăm không dùng được phương pháp dao vòng thì ngoài phương pháp hố đào kết hợp với rót cát tiêu chuẩn, để đẩy nhanh tiến độ thực hiện có thể sử dụng phương pháp hố đào kết hợp với đổ nước (thay cho rót cát).

B.3.2 Nước sử dụng phải là nước sạch, có thể lấy từ sông nhưng phải thông qua bể chứa trữ để xử lý (lắng đọng bùn cát, tạp chất). Dung trọng của nước là $\gamma = 1$ g/cm³ hoặc 1 T/m³.

B.3.3 Chuẩn bị một lượng nước khoảng từ (100 đến 150) l đựng trong bể chứa, bình đo lường nước đã biết thể tích, từ (1 đến 1,5) m² tấm nylon (loại có độ bền cao, không thấm nước).

B.3.4 Trình tự và phương pháp thí nghiệm xác định dung trọng khô của đất:

- 1) Tại vị trí lấy mẫu thí nghiệm, dọn sạch một khoảng đất kích thước khoảng (1 x 1) m, san phẳng.
- 2) Đào hố hình lập phương hoặc hình hộp chữ nhật có cạnh từ (40 đến 50) cm, chiều cao bằng chiều dày lớp đất thí nghiệm; hoặc một phần hình cầu đường kính miệng và chiều cao tương ứng, khi đào phải cẩn thận để không làm sập vách hố đào, mặt vách hố đào phải phẳng đều hoặc trơn (không có lồi lõm cục bộ).
- 3) Trải tấm nylon ép sát vách hố đào, đổ nước (qua bình đo lường) đầy hố đến bằng mặt đất xung quanh hố đào (dùng thước 1 m để kiểm tra). Xác định thể tích của nước đổ vào hố (V_n), đây cũng chính là khối lượng nước trong hố đào (m_2).
- 4) Cân để xác định khối lượng đất ẩm lấy từ hố đào (m_1), xác định khối lượng khô của đất lấy từ hố đào (m_3) thực hiện tương tự mục 3 và 4, điều B.2.4 của Phụ lục này.
- 5) Tính toán dung trọng đất ở trạng thái ẩm theo công thức (B8):

$$\gamma_w = \frac{m_1 \cdot \gamma_n}{m_2} \quad (B8)$$

trong đó:

- γ_w là dung trọng đất ẩm, lấy chính xác đến hai số lẻ sau dấu phẩy, g/cm³ hoặc T/m³;
 γ_n là dung trọng của nước, bằng 1 g/cm³ (hoặc T/m³);
 m_1 là khối lượng đất ẩm lấy từ hố đào, g;
 m_2 là khối lượng nước trong hố đào, g;

- 6) Tính dung trọng khô (γ_k) của đất theo mục 9, điều B.2.4 của Phụ lục này.

Phụ lục C

(Quy định)

Phương pháp thí nghiệm đầm nén hiện trường

C.1 Yêu cầu chung

C.1.1 Trước khi đắp đập, nhà thầu xây dựng (trừ khi có yêu cầu khác của chủ đầu tư) phải tổ chức thí nghiệm đầm nén hiện trường đối với từng loại đất để xác định tối ưu các thông số đầm nén, bao gồm:

- Chiều dày lớp rải (trước khi đầm);
- Thiết bị đầm và số lần đầm để đạt dung trọng khô thiết kế;
- Độ ẩm thích hợp nhất;

C.1.2 Để phục vụ cho công tác thí nghiệm, nhà thầu tư vấn thiết kế phải cung cấp cho nhà thầu xây dựng tài liệu thí nghiệm đầm nén Proctor tiêu chuẩn ở trong phòng. Trong trường hợp nhà thầu tư vấn thiết kế không cung cấp tài liệu này, nhà thầu xây dựng có thể tham khảo số liệu ở Bảng C.1 để tiến hành thí nghiệm.

Bảng C.1 - Giá trị dung trọng khô lớn nhất khi tiến hành thí nghiệm đầm nén Proctor

Loại đất	Độ ẩm tốt nhất, %	Dung trọng khô lớn nhất có thể đạt được khi đầm Proctor, T/m ³
Á cát	Từ 9 đến 15	Từ 1,65 đến 1,85
Á sét nhẹ	Từ 12 đến 18	Từ 1,65 đến 1,85
Á sét nặng	Từ 15 đến 22	Từ 1,60 đến 1,80
Sét	Từ 18 đến 25	Từ 1,55 đến 1,75

C.2 Phương pháp thí nghiệm

C.2.1 Đối với loại đất có tính dính

C.2.1.1 Yêu cầu về bãi thí nghiệm

Bãi thí nghiệm chọn nơi bằng phẳng có chiều dài khoảng 60 m, chiều rộng từ (6 đến 8) m. Nền bãi được loại bỏ hết lớp thảm thực vật và đầm nén đạt dung trọng khô thiết kế (γ_{KTK}). Chia bãi đất thành 4 đoạn, chiều dài mỗi đoạn là 15 m, mỗi đoạn chia đều thành 4 băng, mỗi băng rộng 3,75 m (xem hình C.1).

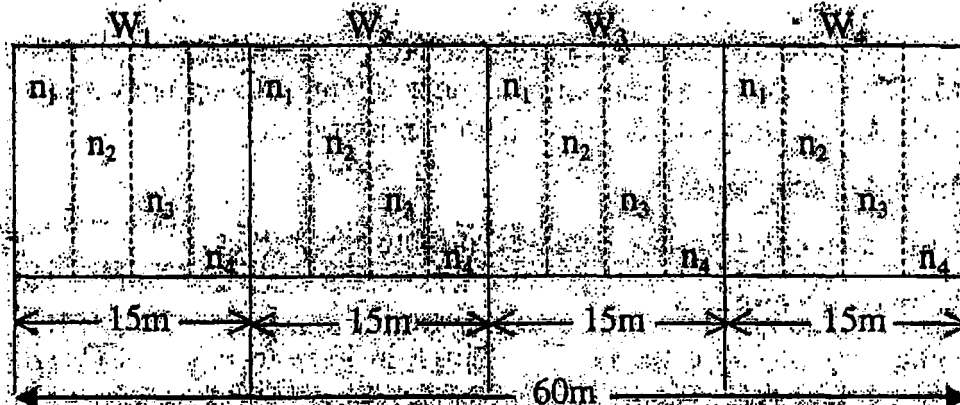
C.2.1.2 Trình tự thí nghiệm

1) Thí nghiệm lần thứ nhất:

Trên tất cả 4 đoạn đều rải đất có chiều dày ($H = h_1$) như nhau nhưng mỗi đoạn có độ ẩm khác nhau lần lượt là W_1, W_2, W_3 và W_4 . Loại đất rải để thí nghiệm được lấy từ bãi đất mà nhà thầu tư vấn thiết kế đã lựa chọn. Chiều dày h_1 chọn gần với khả năng của máy đầm sử dụng. Các trị số độ ẩm W_1, W_2, W_3 và W_4 chọn gần với độ ẩm tự nhiên và độ ẩm tốt nhất của đất mà nhà thầu tư vấn thiết kế đã xác định.

Sau khi chuẩn bị xong bắt đầu tiến hành thí nghiệm đầm nén như sau:

- Băng thứ nhất mỗi đoạn đầm n_1 lượt;
- Băng thứ 2, băng thứ 3 và băng thứ 4 mỗi đoạn đầm n_2, n_3 và n_4 lượt;
- Sau khi đầm xong, mỗi băng lấy từ 6 mẫu đến 9 mẫu thí nghiệm dung trọng khô (γ_k) và xác định trị số bình quân của chúng.

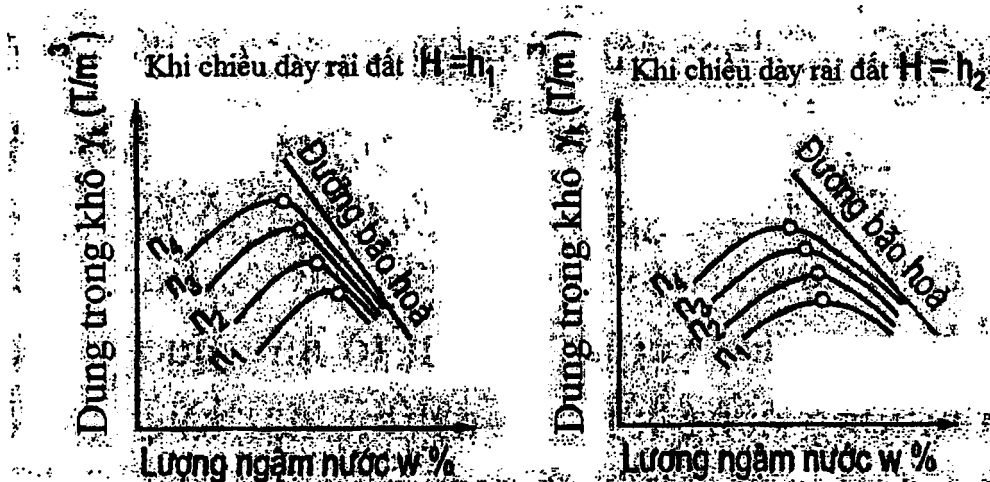


Hình C.1 – Bố trí thí nghiệm với một trị số của chiều dày rải đất h_1

2) Thí nghiệm các lần tiếp theo;

Lần thứ hai, ba, tư cũng làm thí nghiệm như tương tự như thí nghiệm lần thứ nhất nhưng với chiều dày rải đất (H) lần lượt là h_2, h_3, h_4 .

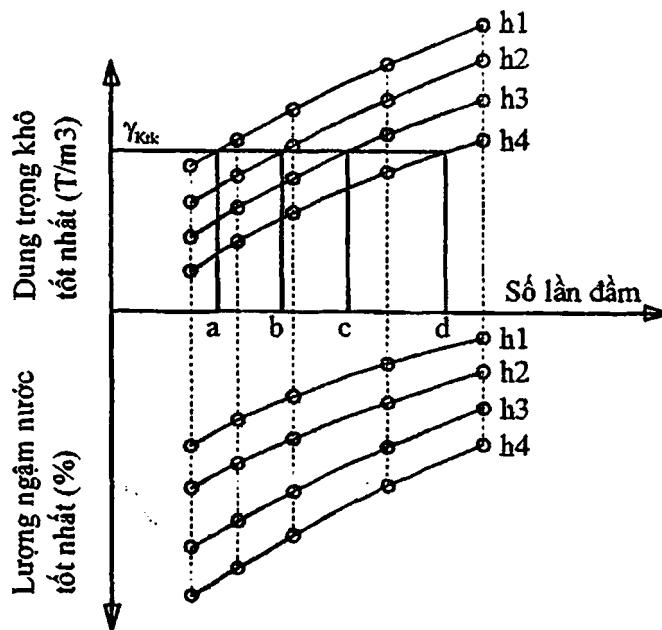
3) Lấy các kết quả thí nghiệm của 4 lần, vẽ biểu đồ biểu thị quan hệ giữa dung trọng khô (γ_k), độ ẩm (W) và số lần đầm nén (n) cho từng chiều dày lớp đất rải $H = h_1$ (xem hình C.2)



Hình C.2 - Biểu đồ các đường đầm nén

C.2.1.3 Xác định độ dày rải đất, số lần đầm và lượng ngậm nước tốt nhất

1) Từ biểu đồ các đường đầm nén ở hình C.2 có thể xác định được lượng ngậm nước tốt nhất W_{in} (ứng với dung trọng khô lớn nhất) và vẽ được đường quan hệ giữa độ dày lớp rải, số lần đầm, lượng ngậm nước tốt nhất và dung trọng khô lớn nhất (xem hình C.3);



Hình C.3 - Các đường quan hệ giữa chiều dày lớp rải, số lần đầm, lượng ngậm nước tốt nhất và dung trọng khô tốt nhất khi đầm nén thí nghiệm đất có tính dính

2) Từ trị số của dung trọng khô theo yêu cầu của thiết kế (γ_{KTK}) kẻ một đường nằm ngang trên hình C.3 sẽ xác định được số lần đầm a, b, c, d ứng với từng chiều dày rải đất h_1, h_2, h_3, h_4 ;

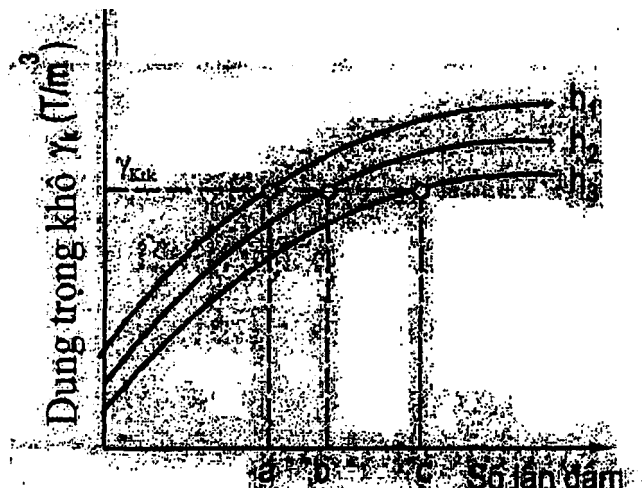
$$\frac{h_1}{a} \quad \frac{h_2}{b} \quad \frac{h_3}{c} \quad \frac{h_4}{d}$$

3) So sánh các tỷ số a, b, c và d , giá trị lớn nhất của các tỷ số này sẽ biểu thị phương án đầm có hiệu quả nhất về kinh tế;

4) Sau khi xem xét các yếu tố khác nhau như độ ẩm tự nhiên, độ ẩm có thể khống chế được của đất trên hiện trường và khả năng của thiết bị đầm nén, kết hợp với kết quả ở mục 3 của điều này sẽ lựa chọn ra phương án đầm nén hợp lý nhất cả về kinh tế lẫn kỹ thuật.

C.2.2 Đối với loại đất không có tính dính

Bố trí bãi thí nghiệm và phương pháp thí nghiệm tương tự như đối với loại đất có tính dính, nhưng do độ ẩm trong đất ảnh hưởng không rõ nét đến khối lượng đầm nén nên khi phân tích chỉnh lý kết quả thí nghiệm có thể bỏ qua không xét đến. Vì vậy, đối với loại đất này chỉ cần vẽ biểu đồ quan hệ giữa dung trọng khô, số lần đầm và chiều dày lớp rải (xem Hình C.4). Dựa vào biểu đồ này và làm tương tự như các mục 2, 3, 4 điều C.2.1.3 của Phụ lục này để lựa chọn ra phương án đầm nén hợp lý nhất cả về kinh tế lẫn kỹ thuật.



Hình C.4 - Các đường quan hệ giữa dung trọng khô, số lần đầm nén và chiều dày lớp rải khi đầm nén thí nghiệm đất không có tính dính

Phụ lục D

(Quy định)

Một số điểm cần lưu ý khi đắp đập bằng đất Bazan

D.1 Đặc điểm về mặt vật liệu xây dựng của đất Bazan

Đất Bazan xét về mặt vật liệu xây dựng có một số đặc điểm chính sau đây:

- Độ tơi xốp lớn;
- Độ ẩm cao, thông thường từ (30 đến 40) %;
- Dung trọng khô thấp. Thông thường dung trọng khô sau khi đầm nén với độ chặt $K \geq 0,95$ chỉ đạt từ (1,3 đến 1,4) T/m³;
- Hệ số thấm sau khi đầm nén đạt từ (10^{-5} đến 10^{-7}) cm/s;
- Lượng kết von laterit lớn dần từ trên xuống dưới theo 5 đới của vỏ phong hóa Bazan, trong đó có cả cuội tròn cạnh và dăm sắc cạnh có đường kính từ (20 đến 200) mm.

D.2 Phân đới cấu tạo vỏ phong hóa đá Bazan

Để nhận biết một cách trực quan về việc phân đới cấu tạo vỏ phong hóa đá Bazan, trong tiêu chuẩn này quy định cách phân chia đới cấu tạo như sau:

- 1) Đới thứ nhất: Đới đất đỏ đồng nhất, hạt nhỏ. Đất tàn tích Bazan hoặc đất tàn tích và sườn tích Bazan không phân chia, có màu nâu đỏ hoặc xám vàng sắc đỏ. Hầu hết hạt nhỏ, cấu tạo lỗ hổng lớn, kết cấu ít chặt, trạng thái ít ẩm đến ẩm vừa, bề dày đới từ (0,3 đến 7,0) m;
- 2) Đới thứ hai: Đới đất đỏ chưa kết von laterit hạt to, loại kết von laterit sắt (phần trên) hoặc các hạt nhỏ và hạt to kết von laterit nhôm sắt (phần dưới). Phần hạt nhỏ có màu sắc và tính chất vật lý giống đới thứ nhất. Các hạt to loại kết von laterit sắt có màu xám đen hoặc nâu sẫm, cấu tạo đặc sít và nặng. Các kết von laterit nhôm sắt có màu sáng, vàng nhạt, hạt có góc cạnh hoặc hình dạng kỳ dị, thành phần chủ yếu là ôxít nhôm, cấu tạo nhiều lỗ hổng nhỏ, tương đối nhẹ. Chiều dày đới từ (1 đến 7) m;
- 3) Đới thứ ba: Đới đất màu loang lổ. Đới này bao gồm đất tàn tích Bazan màu loang lổ (xám nâu đỏ, xám vàng, xám trắng) có hầu hết là hạt nhỏ kết cấu ít chặt, trạng thái ẩm vừa đến ẩm cao. Đất phần dưới của đới có thể có các khoáng vật sét loại monmorilorit, chiều dày đới từ (2 đến 7) m;
- 4) Đới thứ tư: Đới sét hóa còn bảo tồn của đá gốc. Đất tàn tích Bazan màu xám vàng, xám nâu đỏ, xám tím lẫn xám xanh. Thành phần hạt chủ yếu là hạt nhỏ nhưng có những ổ, cục đá Bazan phong hóa dạng bóc vỏ hình cầu. Đất ít chặt, trạng thái ẩm cao, bao gồm cả các khoáng vật sét loại monmorilorit, bề dày đới từ (2 đến 5) m;
- 5) Đới thứ năm: Đới đá mảnh. Đất tàn tích Bazan có thành phần chủ yếu là các đá mảnh, cục do đá Bazan bị phong hóa vỡ vụn ra. Có một số hạt nhỏ lấp nhét trong các lỗ hổng và khe nứt. Bề dày đới từ (0,5 đến 1,5) m.

CHÚ THÍCH: Trên đây là phân loại đầy đủ của 5 đới. Tùy điều kiện hình thành cụ thể, có một số nơi lại có dạng mặt cắt không đầy đủ, thiếu một hoặc hai đới.

D.3 Khai thác đất Bazan để đắp đập

D.3.1 Thông thường trong thiết kế chỉ sử dụng được đới thứ nhất và phần trên của đới thứ 2 để đắp đập. Điều này phải được quy định rõ trong thiết kế và chỉ dẫn chi tiết đối với việc khai thác các mỏ đất đắp đập. Khi khai thác đất để đắp đập, nếu phát hiện có những dấu hiệu khác so với các chỉ dẫn trong thiết kế thì nhà thầu xây dựng phải báo cho chủ đầu tư và tư vấn thiết kế để có giải pháp xử lý.

D.3.2 Khi khai thác đất ở đới 1, có thể khai thác theo cả 2 cách mặt bằng và mặt đứng nhưng tốt nhất là khai thác theo mặt đứng hoặc vát xiên suốt chiều dày của tầng đất khai thác.

D.3.3 Khi khai thác đất ở đới 2, phải chú ý khai thác đúng chỉ giới quy định. Nên khai thác theo mặt đứng hoặc mặt xiên theo suốt chiều dày của tầng đất như đối với đới 1.

D.3.4 Trong trường hợp đới 1 mỏng, có thể khai thác cả đới 1 và đới 2 cùng trong một tầng đào.

D.3.5 Không khai thác và sử dụng đất Bazan chứa trên 45 % khối lượng hạt kết von laterit nhôm sắt hình dạng kỳ dị.

D.4 Đầm nén đất Bazan khi đắp đập

Việc đầm nén đất Bazan khi đắp đập cũng có những yêu cầu kỹ thuật tương tự như các loại đất khác, song để đảm bảo hiệu quả nên sử dụng các loại đầm có áp suất lớn như đầm chân dê, đầm có núm gai và chấn động.

D.5 Xác định dung trọng khô ở hiện trường với loại đất Bazan hỗn hợp hạt nhỏ và hạt to

D.5.1 Yêu cầu chung:

- Nếu dùng bằng phương pháp hố đào thì tuân theo chỉ dẫn ở Phụ lục B của tiêu chuẩn này;
- Nếu dùng dao vòng thì cần dùng loại dao vòng có kích thước lớn. Đường kính trong của dao (d) bằng (15 đến 20) cm, chiều cao (h) nằm trong khoảng từ (2/3 đến 3/4)d và tuân theo chỉ dẫn ở Phụ lục B của tiêu chuẩn này.

D.5.2 Phương pháp xác định

- 1) Sau khi xác định thể tích của đất và khối lượng đất đã đầm nén thì xác định độ ẩm chung của đất hỗn hợp (hạt to và hạt nhỏ) và độ ẩm riêng của đất hạt nhỏ (như chỉ dẫn ở Phụ lục B của tiêu chuẩn này);
- 2) Tiếp theo là xác định hàm lượng hạt to và khối lượng thể tích khô của đơn thể hạt lớn hơn 2 mm;
- 3) Từ kết quả phân tích, tiến hành tính toán xác định dung trọng của đất theo công thức D1, D2 và D3:

$$\gamma_w^{hh} = \frac{g}{V} \quad (D1)$$

$$\gamma_k^{hh} = \frac{\gamma_w^{hh}}{1 + W^{hh}} \quad (D2)$$

$$\gamma_k^1 = \frac{(1 - N)\gamma_k^{hh} \cdot \gamma_k^1}{\gamma_k^1 - N \cdot \gamma_k^{hh}} \quad (D3)$$

trong đó:

γ_w^{hh} -	là dung trọng của đất hỗn hợp đầm nén ở độ ẩm tự nhiên, g/cm ³ hoặc T/m ³ ;
γ_k^{hh} -	là dung trọng khô của đất hỗn hợp, g/cm ³ hoặc T/m ³ ;
γ_k^1 -	là dung trọng khô của đất hạt nhỏ ở trong hỗn hợp, g/cm ³ hoặc T/m ³ ;
g	là khối lượng đất ẩm đào trong hố hoặc trong dao vòng, g;
V	là thể tích hố đào hoặc dao vòng, cm ³ ;
W^{hh}	là độ ẩm của đất hỗn hợp, %;
γ_k^1 -	là dung trọng khô của đơn thể hạt to, g/cm ³ hoặc T/m ³ ;
N	là hàm lượng hạt to (số thập phân) theo khối lượng khô.

CHÚ THÍCH:

- 1) Nên xác định dung trọng khô của nhóm đất hạt nhỏ nhằm đánh giá đúng độ chặt của đất hỗn hợp sau khi đầm;
- 2) Xác định hàm lượng hạt to theo phương pháp rửa đất qua sàng 2 mm đối với mẫu đất đã được xác định khối lượng sau khi đã sấy khô ở nhiệt độ từ (100 đến 105) °C.

MỤC LỤC

Lời nói đầu

- 1 Phạm vi áp dụng
- 2 Tài liệu viện dẫn
- 3 Thuật ngữ và định nghĩa
- 4 Yêu cầu kỹ thuật chung
- 5 Đo đạc trước, trong và sau khi thi công
- 6 Tổng mặt bằng thi công
- 7 Dẫn dòng thi công
- 8 Công tác nền móng
- 9 Vật liệu đắp đập
- 10 Đắp đập
- 11 Thi công sân phủ thượng lưu, chân khay, bộ phận chống thấm trong nền đập tường nghiêng, tường tam
- 12 Xử lý mặt nối tiếp

13 Thi công bộ phận thoát nước, tầng lọc, lớp bảo vệ mái

14 Lắp đặt thiết bị quan trắc

15 Giám sát, kiểm tra chất lượng thi công

16 Nghiệm thu công trình

17 An toàn lao động

18 Tích nước vận hành công trình

Phụ lục A (Tham khảo): Một số phương pháp xử lý độ ẩm của đất

Phụ lục B (Quy định): Các phương pháp xác định dung trọng khô ở hiện trường sau khi đầm nén

Phụ lục C (Quy định): Phương pháp thí nghiệm đầm nén hiện trường

Phụ lục D (Quy định): Một số điểm cần lưu ý khi đắp đập bằng đất Bazan