TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 4447:2012

Xuất bản lần 1

CÔNG TÁC ĐẤT – THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU

Earth works – Construction, check and acceptance

HÀ NỘI – 2012

Mục lục

Lời nói đầu……4

1 Phạm vi áp dụng……..5

2 Quy định chung……5

3 Công tác chuẩn bị……7

4 Thi công công tác đất……16

5 Khai thác vật liệu tại mỏ……34

6 Thi công bằng cơ giới thuỷ lực……37

7 Công tác nạo vét trong nước.....45

8 Thi công bằng khoan nổ mìn.....47

9 Đầm nén đất.....51

10 Hoàn thiện và gia cố mái.....55

11 Kiểm tra chất lượng và nghiệm thu công tác.....57

Phụ lục A (Tham khảo): Phân loại đất đá theo độ cứng ……64

Phụ lục B (Tham khảo): Phân cấp đất đá theo mức độ khó dễ cho từng loại máy thi công ……66

Phụ lục C (Tham khảo): Hệ số chuyển thể tích từ đất tự nhiên sang đất tơi ……68

Lời nói đầu

TCVN 4447:2012 được chuyển đổi từ TCVN 4447:1987 thành Tiêu chuẩn Quốc gia theo quy định tại khoản 1 Điều 69 của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật và điểm b khoản 2 Điều 6 Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 1/8/2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật.

TCVN 4447:2012 do Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng - Bộ Xây dựng biên soạn, Bộ Xây dựng đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Công tác đất – Thi công và nghiệm thu

Earth works – Construction, check and acceptance

1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu phải tuân theo khi thi công và nghiệm thu công tác đất theo phương pháp khô (bằng máy đào, xúc...), phương pháp ướt (bằng cơ giới thuỷ lực...), phương pháp khoan nổ mìn trong xây dựng, cải tạo nhà và công trình.

Đối với những công trình thuỷ lợi (thuỷ điện, thuỷ nông), giao thông vận tải, bưu điện, đường dây và trạm khai thác mỏ, dầu khí, công nghiệp, dân dụng... ngoài những điều quy định của tiêu chuẩn này, khi thi công và nghiệm thu công tác đất còn phải tuân theo các quy định của tiêu chuẩn chuyên ngành.

1.2 Khi lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế thi công cũng như khi thiết kế công trình đất phải tuân thủ những quy định của tiêu chuẩn này.

2 Quy định chung

2.1 Những tài liệu cần thiết để lập thiết kế tổ chức xây dựng các công trình đất gồm có:

- Thiết kế kỹ thuật công trình;

- Bình đồ khu vực xây dựng trong đó chỉ rõ hiện trạng mặt đất, đường đồng mức, chỗ đất đăp, nơi đổ đất, đường vận chuyển, tuyến đặt đường ống và vị trí bể lắng (nếu thi công cơ giới thuỷ lực), xác định bán kính an toàn (nếu khoan nổ mìn);

- Các mặt cắt dọc công trình làm theo mặt cắt địa chất;

- Bảng thống kê khối lượng công tác đất, biểu đồ cân đối, giữa khối lượng đào và đắp;

- Tình hình địa chất, địa chất thuỷ văn và khí tượng thuỷ văn của toàn bộ khu vực công trình.

CHÚ THÍCH: Những tài liệu cần thiết để lập thiết kế thi công công trình đất là những tài liệu của thiết kế tổ chức xây dựng, bản vẽ thi công và những tài liệu ghi trong điều này, và phải được hiệu chỉnh, bổ sung cho phù hợp với những điều kiện cụ thể tại thực địa.

2.2 Những tài liệu khảo sát địa chất công trình phải cung cấp đủ những số liệu cần thiết về đất xây dựng, có thể gồm toàn bộ hoặc một phần những số liệu sau đây:

a) Thành phần hạt của đất;

b) Khối lượng riêng và khối lượng thể tích khô của đất;

c) Khối lượng thể tích và độ ẩm của đất;

d) Giới hạn chảy và dẻo của đất;

e) Thành phần khoáng của đất;

f) Hệ số thấm (trong trường hợp cần thiết);

g) Góc ma sát trong và lực dính của đất;

h) Độ chua mặn và những đặc tính riêng của đất (tính trương nở, tan rã, lún sạt…);

i) Cường độ chịu nén tạm thời và độ nứt nẻ (đối với đá);

k) Độ chặt tối đa và độ ẩm tối ưu khi đầm nén (nếu cần thiết phải đầm chặt đất);

l) Độ bẩn (cây, rác …), vật gây nổ (bom, mìn, đạn …) và những vật chướng ngại khác (trong trường hợp thi công cơ giới thuỷ lực và nạo vét luồng lạch);

m) Phân cấp đất theo mức độ khó thi công phụ thuộc vào phương pháp thi công đất được chọn;

n) Khả năng chịu tải của đất ở những độ cần thiết khác nhau.

o) Trong trường hợp bồi đắp công trình phải phân tích thành phần hạt của đất.

CHÚ THÍCH 1: Khi khảo sát địa chất phải xác định mức độ lẫn rác bẩn của đất. Khi thấy cần thiết phải điều tra thực địa, nguồn làm bẩn để có tài liệu bổ sung. Trong giai đoạn thiết kế kỹ thuật, phải tính toán đến mức độ lẫn rác bẩn của đất. Trong trường hợp thi công bằng cơ giới thuỷ lực và nạo vét luồng lạch, mức độ đất lẫn rác phải hiệu chỉnh theo thực tế số lần ngừng máy để gỡ rác ở bánh xe công tác và miệng hút. Trong trường hợp này phải tính đến thời gian ngừng việc để thau rửa ống dẫn bùn, thời gian ngừng việc do kẹt máy ở khoảng đào và thời gian khởi động máy.

CHÚ THÍCH 2: Tuỳ thuộc sự phức tạp của địa chất công trình và phương pháp thi công được chọn trong thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế thi công cũng như điều kiện tại nơi xây dựng, các số liệu ghi tại 2.2g), 2.2h), 2.2l) có thể có hoặc không.

2.3 Chỉ sử dụng phương pháp cơ giới thi công thuỷ lực khi có nguồn nước và lượng nước đủ để vận chuyển đất.

Phải khảo sát kỹ khả năng cấp nước của nguồn nước, trên cơ sở tính toán nhu cầu sử dụng nước (đặc biệt đối với ao, hồ và sông suối nhỏ) phải tính cả nhu cầu nước sinh hoạt và vệ sinh tối thiểu ở phía khu vực thi công, đồng thời phải tính đến mất nước do bốc hơi, thấm và bão hoà đất.

2.4 Khi thi công bằng cơ giới thuỷ lực, không được để nước thải làm úng ngập khu vực dân cư, nhà máy, đường xá và đất nông nghiệp...

Những biện pháp làm sạch, lắng bùn và dẫn nước từ các sân bồi, thả vào sông, hồ phải được cơ quan quản lý và bảo vệ nguồn nước cho phép và có sự thoả thuận của các cơ quan nhà nước về giám sát và bảo vệ môi sinh, môi trường, bảo vệ thuỷ sản và các cơ quan liên quan khác.

2.5 Khi thi công đất không được thải nước, đất xấu và các phế liệu khác vào làm hư hỏng đất nông nghiệp và các loại đất trồng khác, không được thải bừa bãi nước bẩn, đất rác bẩn ra khu vực công trình đang sử dụng.

2.6 Bảng cân đối khối lượng đất đào và đắp trong phạm vi công trình phải đảm bảo sự phân bố và chuyển đất hợp lí nhất giữa đào và đắp có tính đến thời gian và trình tự thi công các hạng mục công trình, phải tính đến những hao hụt do lún của nền, của thân công trình và rơi vãi trong vận chuyển.

Trong trường hợp không thể cân bằng giữa đất đào và đất đắp trong phạm vi công trình thì trong thiết kế tổ chức xây dựng công trình phải xác định vị trí bãi thải hoặc mỏ đất. Nếu vị trí bãi thải nằm trong hàng rào công trình thì phải bàn bạc thoả thuận với ban quản lý công trình. Nếu ở ngoài hàng rào công trình thì phải thoả thuận với chính quyền địa phương.

2.7 Đất thải phải đổ ở nơi trũng, ở vị trí những hố sâu tự nhiên (khe cạn, hõm núi, đầm lầy, những nơi bỏ hoang...). Khi quy định vị trí bãi thải đất phải xem xét những điều kiện địa chất và địa chất thuỷ văn, không được làm cản trở thoát nước và gây trở ngại cho thoát lũ. Khi hoàn thành thi công đất, bề mặt bãi thải phải được san bằng, và nếu thấy cần thiết thì phải trồng cỏ gia cố.

Khi thi công nạo vét, nếu chọn bãi thải dưới nước phải xác định rất thận trọng và phải có sự thoả thuận của các cơ quan quản lý vận tải địa phương, cơ quan Nhà nước giám sát vệ sinh môi trường và bảo vệ các nguồn thuỷ sản...

2.8 Công tác thi công đất nên giao cho những tổ chức chuyên môn hoá về công tác đất hoặc những đơn vị chuyên môn hoá về công tác này trong các tổ chức xây lắp.

2.9 Lựa chọn nhóm máy đồng bộ để thi công đất phải trên cơ sở tính toán kinh tế. Khi thiết kế tổ chức xây dựng công trình phải tính đến năng lực xe máy sẵn có của tổ chức xây lắp và khả năng bổ sung những máy móc còn thiếu.

3 Công tác chuẩn bị

3.1 Công tác chuẩn bị phải tiến hành theo những quy định tổ chức thi công và những quy định dưới đây của tiêu chuẩn này.

3.2 Giải phóng mặt bằng

3.2.1 Khi cấp đất xây dựng công trình phải tính cả diện tích bãi lấy đất, bãi trữ đất, bãi thải, đường vận chuyển tạm thời, nơi đặt đường ống, đường dây điện và mặt bằng bể lắng nếu thi công bằng cơ giới thuỷ lực.

3.2.2 Trong phạm vi công trình, trong giới hạn đất xây dựng nếu có những cây có ảnh hưởng đến an toàn của công trình và gây khó khăn cho thi công thì phải chặt hoặc dời đi nơi khác.

Phải di chuyển các loại công trình, mồ mả, nhà cửa... ra khỏi khu vực xây dựng công trình.

3.2.3 Phải đào hết gốc, rễ cây trong những trường hợp sau đây:

- Trong giới hạn những hố nông (chiều sâu nhỏ hơn 0,5 m) như móng nhỏ, hào, kênh mương;

- Trong giới hạn nền đường sắt có chiều cao đất đắp bất kì và nền đường bộ chiều cao đất đắp nhỏ hơn 1,5 m;

- Trong giới hạn nền móng đê, đập thuỷ lợi không kể chiều cao bao nhiêu hố đào, hốc cây cần lấp lại và đầm kỹ từng lớp bằng cùng một loại đất;

- Trong giới hạn đắp nền chiều cao đất đắp nhỏ hơn 0,5 m;

- Trong giới hạn bãi chứa đất, bãi lấy đất và phần đất lấy từ hố móng cần dùng để đắp đất trở lại;

- Trong giới hạn tuyến những ống ngầm có chiều rộng được xác định trong thiết kế tổ chức xây dựng.

3.2.4 Cho phép để lại cây trong những trường hợp sau:

– Trong giới hạn nền đường bộ chiều cao đất đắp lớn hơn 1,5 m. Nếu nền đất đắp cao từ 1,5 m đến 2 m, gốc cây phải chặt sát mặt đất, nếu nền đất đắp cao hơn 2 m, gốc cây có thể để cao hơn mặt đất tự nhiên 10 cm;

– Trong giới hạn đắp nền với chiều cao đất đắp lớn hơn 0,5 m thì gốc cây có thể để cao hơn mặt đất tự nhiên là 20 cm.

3.2.5 Đối với những hố móng công trình, đường hào, kênh mương có chiều sâu lớn hơn 0,5 m, việc đào gốc cây do thiết kế tổ chức xây dựng quy định tuỳ theo dạng và chủng loại máy được sử dụng để đào móng công trình.

3.2.6 Nên dùng các phương tiện cơ giới để đào gốc cây. Sau khi nhổ lên phải vận chuyển ngay gốc cây ra ngoài công trình để không làm trở ngại thi công.

Có thể dùng máy kéo, máy ủi, máy ủi có thiết bị đào gốc cây, máy xúc, hệ thống tời đặc biệt dùng nhổ gốc cây có đường kính 50 cm trở xuống.

Đối với gốc cây đường kính lớn hơn 50 cm và loại gốc cây có bộ rễ phát triển rộng thì có thể nổ mìn để đào gốc.

3.2.7 Đá mồ côi quá cỡ so với loại máy được sử dụng (kể cả phương tiện vận chuyển) nằm trong giới hạn hố móng công trình phải loại bỏ trước khi tiến hành đào đất.

CHÚ THÍCH: Đá mồ côi được coi là quá cỡ khi kích thước chiều ngang lớn nhất của viên đá lớn hơn kích thước phần công tác của những máy làm đất được chọn để thi công.

+ Lớn hơn 2/3 chiều rộng gầu xúc: đối với máy đào gầu ngửa và gầu sấp;

+ Lớn hơn 1/2 chiều rộng gầu xúc: đối với máy đào gầu quăng;

+ Lớn hơn 2/3 chiều sâu cắt đất: đối với máy cạp;

+ Lớn hơn 1/2 chiều cao bàn gạt: đối với máy ủi và máy san;

+ Lớn hơn 1/2 bề rộng thùng xe: đối với loại xe vận tải tự đổ và về trọng lượng không được lớn hơn một nửa tải trọng quy định của xe.

Trường hợp thi công bằng cơ giới thuỷ lực và nạo vét luồng lạch, đối với từng loại máy kích thước đã quá cỡ do thiết kế quy định:

- Có thể xử lí phá vỡ đá quá cỡ bằng nổ mìn để bắn đi ra ngoài phạm vi làm việc của máy hoặc phá vỡ tại chỗ;

- Có thể chôn đá sâu hơn 0,3 m so với cao trình thiết kế đối với hố móng hoặc nền đất đắp. Không được chôn đá quá cỡ dưới nền đường giao thông, nền đường băng sân bay, móng các công trình kỹ thuật ngầm, nền móng các công trình thuỷ lợi (đê điều, đập nước...).

Đá mồ côi nằm trên mặt đất thuộc phạm vi hố móng bắt buộc phải dọn hết trước khi khoan nổ mìn nếu không cần bóc tầng phủ.

3.2.8 Trước khi đào đắp đất, lớp đất màu nằm trong phạm vi giới hạn quy định của thiết kế hố móng công trình và bãi lấy đất đều phải được bóc hót và trữ lại để sau này sử dụng tái tạo, phục hồi đất do bị phá hoại trong quá trình thi công, làm tăng độ màu mỡ của đất trồng, phủ đất mầu cho vườn hoa, cây xanh... Khi bóc hót, dự trữ, bảo quản đất màu phải tránh nhiễm bẩn nước thải đất đá, rác rưởi và có biện pháp gia cố mái dốc, trồng cỏ bề mặt để chống xói lở, bào mòn.

3.2.9 Phần đất mượn tạm để thi công phải được tái tạo phục hồi theo tiến độ hoàn thành và thu gọn thi công công trình. Sau khi bàn giao công trình, không quá ba tháng, toàn bộ phần đất mượn tạm để thi công phải được phục hồi đầy đủ và giao trả lại cho người sử dụng.

3.3 Công tác tiêu nước bề mặt và nước ngầm

3.3.1 Trước khi đào đất hố móng phải xây dựng hệ thống tiêu nước, trước hết là tiêu nước bề mặt (nước mưa, nước ao, hồ, cống, rãnh...) ngăn không cho chảy vào hố móng công trình. Phải đào mương, khơi rãnh, đắp bờ con trạch... tuỳ theo điều kiện địa hình và tính chất công trình.

3.3.2 Tiết diện và độ dốc tất cả những mương rãnh tiêu nước phải bảo đảm thoát nhanh lưu lượng nước mưa và các nguồn nước khác, bờ mương rãnh và bờ con trạch phải cao hơn mức nước tính toán là 0,1 m trở lên.

3.3.3 Tốc độ nước chảy trong hệ thống mương rãnh tiêu nước không được vượt quá tốc độ gây xói lở đối với từng loại đất.

3.3.4 Độ dốc theo chiều nước chảy của mương rãnh tiêu nước không được nhỏ hơn 0,003 (trường hợp đặc biệt 0,002. Ở thềm sông và vùng đầm lầy, độ dốc có thể giảm xuống 0,001).

3.3.5 Khi xây dựng hệ thống tiêu nước thi công, phải tuân theo những quy định sau đây:

- Khoảng cách từ mép trên hố đào tới bờ mương thoát nước nằm trên sườn đồi núi (trong trường hợp không đắp bờ hoặc thải đất giữa chúng) là 5 m trở lên đối với hố đào vĩnh viễn và 3 m trở lên đối với hố đào tạm thời;

- Nếu phía trên mương thoát nước ở sườn đồi núi đòi hỏi phải đắp con trạch thì khoảng cách từ chân bờ con trạch tới bờ mương phải bằng từ 1 m đến 5 m tuỳ theo độ thấm của đất;

- Khoảng cách giữa chân mái công trình đắp và bờ mương thoát nước không được nhỏ hơn 3 m;

- Phải luôn giữ mặt bằng khai thác đất có độ dốc để thoát nước: Dốc 0,005 theo chiều dọc và 0,002 theo chiều ngang.

3.3.6 Nếu đường vận chuyển đất phải đắp cao dưới 2 m thì rãnh thoát nước làm cả hai phía dọc theo tuyến đường.

Nếu đắp cao hơn 2 m và độ dốc mặt đất tự nhiên theo mặt cắt ngang đường nhỏ hơn 0,02 thì không cần đào rãnh thoát nước ở hai bên đường. Nếu độ dốc mặt đất tự nhiên theo mặt cắt ngang đường lớn hơn 0,04 thì rãnh thoát nước chỉ cần làm phía sườn cao của đường và phải làm cống thoát nước.

Kích thước, tiết diện và độ dốc của rãnh thoát nước phải theo đúng các quy định về xây dựng các tuyến đường giao thông.

3.3.7 Đất đào ở các rãnh thoát nước, mương dẫn dòng trên sườn đồi núi không nên đổ lên phía trên, mà phải đổ ở phía dưới tạo bờ con trạch theo tuyến mương rãnh.

Trong trường hợp rãnh thoát nước hoặc mương dẫn dòng nằm gần sát bờ mái dốc hố đào thì giữa chúng phải đắp bờ ngăn. Mái bờ ngăn phải nghiêng về phía mương rãnh với độ dốc từ 0,02 đến 0,04.

3.3.8 Nước từ hệ thống tiêu nước, từ bãi trữ đất và mỏ vật liệu thoát ra phải bảo đảm thoát nhanh, nhưng phải tránh xa những công trình có sẵn hoặc đang xây dựng. Không được làm ngập úng, xói lở đất và công trình. Nếu không có điều kiện dẫn nước tự chảy thì phải đặt trạm bơm tiêu nước.

3.3.9 Khi đào hố móng nằm dưới mặt nước ngầm thì trong thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế thi công phải đề ra biện pháp tiêu nước mặt kết hợp với tiêu nước ngầm trong phạm vi bên trong và bên ngoài hố móng. Phải bố trí hệ thống rãnh tiêu nước, giếng thu nước, vị trí bơm di động và trạm bơm tiêu nước cho từng giai đoạn thi công công trình. Trong bất cứ trường hợp nào, nhất thiết không để đọng nước và làm ngập hố móng**.**

Khi mực nước ngầm cao và lưu lượng nước ngầm quá lớn phải hạ mực nước ngầm mới bảo đảm thi công bình thường thì trong thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế thi công phải có phần thiết kế riêng cho công tác hạ mực nước ngầm cho từng hạng mục cụ thể nhằm bảo vệ sự toàn vẹn địa chất mặt móng.

3.3.10 Khi thi công đất, ngoài lớp đất nằm dưới mức nước ngầm bị bão hoà nước, còn phải chú ý đến lớp đất ướt trên mức nước ngầm do hiện tượng mao dẫn. Chiều dầy lớp đất ướt phía trên mực nước ngầm cho trong Bảng 1.

Bảng 1 - Chiều dày lớp đất ướt nằm trên mực nước ngầm

Loại đất	Chiều dày lớp đất ướt nằm trên mực nước ngầm, m
Cát thô, cát hạt trung và cát hạt nhỏ	0,3
Cát mịn và đất cát pha	0,5
Đất pha sét, đất sét và hoàng thổ	0,1

3.3.11 Khi đào hào, kênh mương và hố móng các công trình dạng tuyến, nên bắt đầu đào từ phía thấp. Nếu hố móng gần sông ngòi, ao hồ, khi thi công, phải để bờ đất đủ rộng bảo đảm cho nước thấm vào ít nhất.

3.3.12 Tất cả hệ thống tiêu nước trong thời gian thi công công trình phải được bảo quản tốt, đảm bảo hoạt động bình thường.

3.4 Đường vận chuyển đất

3.4.1 Phải tận dụng hệ thống đường sá sẵn có để vận chuyển đất. Nếu trong thiết kế có những tuyến đường vĩnh cửu có thể cho phép kết hợp sử dụng làm đường thi công thì phải xây dựng những tuyến đường này trước để phục vụ thi công. Chỉ cho phép làm đường thi công tạm thời khi không thể tận dụng hệ thống đường có sẵn và không thể kết hợp sử dụng được những tuyến đường vĩnh cửu có trong thiết kế.

3.4.2 Đường tạm vận chuyển đất nên làm hai chiều và phải xác định trên cơ sở tính toán kinh tế - kỹ thuật. Chỉ làm đường một chiều khi vận chuyển đất theo vòng khép kín.

3.4.3 Nếu vận chuyển đất bằng ô tô tự đổ, trọng tải dưới 12 T thì bề rộng mặt đường phải là 7 m đối với đường hai chiều và 3,5 m đối với đường một chiều.

Nếu trọng tải tự đổ của ô tô trên 12 T thì bề mặt rộng mặt đường phải tính toán riêng trong quá trình thiết kế tổ chức xây dựng công trình.

3.4.4 Bề rộng lề đường không được nhỏ hơn 1,0 m. Riêng ở những nơi địa hình chật hẹp, ở chỗ đường vòng và đường dốc, bề rộng lề đường có thể giảm xuống 0,5 m.

Đường trong khoang đào, trên bãi thải và những đường không có gia cố mặt thì không cần để lề đường. Đường thi công nằm trên sườn dốc nhất thiết phải có lề đường ở hai phía. Bề rộng lề đường phía giáp sườn cao là 0,5 m phía ngoài giáp sườn dốc là 1,0 m.

Nếu dọc đường có chôn cột bê tông lan can phòng hộ thì bề rộng lề đường không được nhỏ hơn 1,5 m.

3.4.5 Bán kính cong tối thiểu của đường tạm thi công đối với ô tô được xác định theo Bảng 2 tuỳ theo cường độ vận chuyển và tốc độ của ô tô trên đường.

Nếu địa hình chật hẹp, bán kính cong của đường phải là 15 m đối với xe ô tô hai cầu trọng tải dưới 30 T và 20 m đối với xe ô tô ba cầu.

Trong khoang đào, trên bãi thải và bãi đắp đất, bán kính quay xe được xác định theo bán kính quay cho phép của nhà máy chế tạo, đối với từng loại xe vận chuyển đất.

3.4.6 Ở những đoạn đường vòng, nếu bán kính nhỏ hơn 125 m mặt đường ô tô hai làn xe phải được mở rộng về phía trong như chỉ dẫn trong Bảng 3.

Đối với đường ô tô một chiều, đường có nhiều làn xe, mức độ mở rộng mặt đường tỉ lệ thuận với số làn xe của đường.

Bề rộng lề đường, trong mọi trường hợp mở rộng mặt đường, đều phải giữ đúng quy định tại 3.4.4.

Bảng 2 - Bán kính cong tối thiểu đường tạm thi công đối với ô tô dùng cho vận chuyển đất

Cường độ vận chuyển số lượng xe/ngày đêm	**Cấp đường**	**Tốc độ tính toán,** km/h			**Bán kính cong tối thiểu của đường,** m		
		Cho phép	**Cho phép trong điều kiện**		**Cho phép**	**Cho phép trong điều kiện**	
			Địa hình có nhiều vật chướng ngại	**Vùng đồi núi**		**Địa hình có nhiều vật chướng ngại**	**Vùng đồi núi**
Từ 200 đến 1 000	IV	80	60	40	250	125	60
Dưới 1 000	V	60	40	30	125	60	30

Bảng 3 – Bán kính đường và yêu cầu về mức độ mở rộng mặt đường

Bán kính đường, m	90 đến 125	70 đến 80	40 đến 60	30	20
Mức độ mở rộng mặt đường, m	1,00	1,25	1,40	2,00	2,25

3.4.7 Độ dốc thông thường của đường ô tô vận chuyển đất là 0,05. Độ dốc lớn nhất bằng 0,08. Trong những trường hợp đặc biệt (địa hình phức tạp, đường lên dốc từ hố móng vào mỏ vật liệu, đường vào bãi đắp đất…) độ dốc của đường có thể nâng lên tới 0,10 và cá biệt tới 0,15. Việc xác định độ dốc của đường còn phải căn cứ vào loại lớp phủ mặt đường.

3.4.8 Nếu đường vận chuyển đất có độ dốc quá dài và lớn hơn 0,08 thì từng đoạn một cứ 600 m đường dốc phải có một đoạn nghỉ với độ dốc không quá 0,03 dài không dưới 50 m. Trong trường hợp đường vừa dốc vừa vòng, độ dốc giới hạn của đường theo trục tim phải theo quy định trong Bảng 4.

Phải bảo đảm thoát nước theo rãnh dọc đường. Độ dốc của rãnh phải lớn hơn 0,003 cá biệt cho phép độ dốc của rãnh nhỏ hơn 0,003 nhưng không được nhỏ hơn 0,002.

Bảng 4 – Bán kính đường vòng và độ dốc giới hạn

Bán kính đường vòng, m	**50**	**45**	**40**	**35**	**30**	**25**	**20**
Độ dốc phải giảm xuống bằng	0,010	0,015	0,020	0,025	0,030	0,035	0,040

3.4.9 Khi đường vận chuyển đất chạy qua vùng đất cát, cát sỏi nếu ở trạng thái ướt thì chỉ cần gạt phẳng và đầm chặt mặt đường. Nếu ở trạng thái khô, xe đi lại khó khăn thì phải rải lớp phủ mặt đường. Đường lên xuống hố móng, mỏ vật liệu phải thường xuyên giữ tốt bảo đảm xe máy thi công lên xuống bình thường trong mùa mưa. Khi cần thiết, trên cơ sở tính toán kinh tế, có thể lát cả mặt đường hoặc vết xe đi bằng tấm bê tông cốt thép lắp ghép.

3.4.10 Nếu khối lượng vận chuyển đất lớn và thời gian thi công kéo dài, bề mặt đường tạm phải có lớp phủ kiên cố. Việc xác định lớp phủ mặt đường phải căn cứ vào:

- Thời gian phục vụ của đường;

- Cường độ vận chuyển của tuyến đường;

- Độ dốc của địa hình và những điều kiện đất đai, khí hậu;

- Điều kiện sử dụng vật liệu địa phương. Việc lựa chọn lớp phủ mặt đường còn phải dựa vào tính toán hiệu quả kinh tế trong thiết kế tổ chức xây dựng công trình.

3.4.11 Khi đường thi công chạy qua vùng đất yếu, đầm lầy, vùng đất ngập úng mà cường độ vận chuyển dưới hai trăm xe trong ngày và đêm, trên cơ sở tính toán hiệu quả kinh tế có thể lát dưới hai vệt bánh xe bằng tấm bê tông cốt thép lắp ghép.

3.4.12 Nếu đường ô tô nằm trên mặt đá hố móng và trên một khối đá đổ thì chỉ cần phủ lên mặt đường lớp đá dăm nhỏ để lấp phẳng những chỗ lồi lõm. Kích thước lớn nhất của đá không được quá 70 mm.

3.4.13 Đường vận chuyển của xe cạp đất cần hạn chế tới mức thấp nhất số đoạn vòng và rẽ ngoặt, nhất là đối với đoạn đường đi có tải.

Độ dốc lớn nhất cho phép của xe cạp cho trong Bảng 5.

3.4.14 Bề rộng mặt đường cửa vào và đường xuống dốc của xe cạp trong trường hợp đi một chiều tuân theo quy định trong Bảng 6.

3.4.15 Bề rộng tối thiểu của mặt bằng đủ để xe cạp quay vòng trở lại theo quy định trong Bảng 7.

3.4.16 Đường thi công phải được bảo dưỡng, duy tu thường xuyên, bảo đảm xe máy đi lại bình thường trong suốt quá trình thi công. Phải tưới nước chống bụi và không được để bùn nước đọng trên mặt đường.

Bảng 5 - Độ dốc lớn nhất cho phép của xe cạp

Loại xe cạp	Độ dốc lớn nhất cho phép			
	Chiều có tải		Chiều không tải	
	Lên dốc	Xuống dốc	Lên dốc	Xuống dốc
Cạp xích	0,15	0,25	0,17	0,30
Cạp bánh lốp tự hành	0,12	0,20	0,15	0,25

Bảng 6 - Quy định bề rộng mặt đường cửa vào

Dung tích thùng cạp, m^3	**Bề rộng mặt đường cửa vào,** m
Nhỏ hơn 6	4,0
Từ 8 đến 10	4,5
Lớn hơn 10	5,5

Bảng 7 - Quy định bề rộng tối thiểu của mặt bằng đủ để xe cạp quay vòng trở lại

Dung tích thùng cạp, m^3	**Bề rộng mặt đường cửa vào,** m
Nhỏ hơn 3	7,0
Từ 3 đến 6	12,5
Từ 6 đến 8	14,0
Từ 8 đến 10	15,0
Lớn hơn 10	21,0

3.5 Định vị, dựng khuôn công trình

3.5.1 Trước khi thi công phải tiến hành bàn giao cọc mốc và cọc tim. Sau khi bàn giao, đơn vị thi công phải đóng thêm những cọc phụ cần thiết cho việc thi công, nhất là ở những chỗ đặc biệt như thay đổi độ dốc, chỗ đường vòng, nơi tiếp giáp đào và đắp… những cọc mốc phải được dẫn ra ngoài phạm vi ảnh hưởng của xe máy thi công, phải cố định bằng những cọc, mốc phụ và được bảo vệ chu đáo để có thể nhanh chóng khôi phục lại những cọc mốc chính đúng vị trí thiết kế khi cần kiểm tra thi công.

3.5.2 Yêu cầu của công tác định vị, dựng khuôn là phải xác định được các vị trí, tim, trục công trình, chân mái đất đắp, mép – đỉnh mái đất đào, chân đống đất đổ, đường biên hố móng, mép mỏ vật liệu, chiều rộng các rãnh biên, rãnh đỉnh, các mặt cắt ngang của phần đào hoặc đắp…

Đối với những công trình nhỏ, khuôn có thể dựng ngay tại thực địa theo hình cắt ngang tại những cọc mốc đã đóng.

3.5.3 Phải sử dụng máy trắc địa để định vị công trình và phải có bộ phận trắc đạc công trình thường trực ở công trường để theo dõi kiểm tra tim cọc mốc công trình trong quá trình thi công.

3.5.4 Đối với những công trình đất đắp có đầm nén: đê điều, đập, nền công trình... khi định vị và dựng khuôn phải tính thêm chiều cao phòng lún của công trình theo tỉ lệ quy định trong thiết kế. Đối với những phần đất đắp không đầm nén, tỉ lệ phòng lún tính theo phần trăm của chiều cao, được xác định theo Bảng 8.

3.5.5 Khi đào hố móng dưới mặt nước bằng tầu hút bùn hay tầu cuốc trong thành phần công tác trắc địa định vị công trình phải xác định được như sau:

– Nếu hình dạng hố móng đối xứng thì phải xác định trục đối xứng của hố móng;

– Nếu hố móng không đối xứng thì xác định một mép của hố móng và một trục tim phụ tiêu biểu tuỳ theo hình dáng cụ thể của hố móng.

Những cọc định vị trục tim, mép biên và cọc mốc cao trình phải dẫn ra ngoài phạm vi ảnh hưởng của thi công bằng những cọc phụ. Phải cố định cọc phụ và bảo vệ cẩn thận. Tránh dẫn cọc phụ ra khỏi bãi, trên đường giao thông và tới những nơi có khả năng lún, xói, lở, trượt đất.

Bảng 8 - Tỷ lệ phòng lún đối với đất đắp không đầm nén

Đơn vị tính theo phần trăm của chiều cao

Tên đất	**Phương pháp thi công**				
	Vận chuyển bằng goòng, máy cạp bánh lốp và ô tô			**Ủi xúc, ô tô kéo**	
	Chiều cao nền đắp, m				
	4	**4 đến 10**	**10 đến 20**	**4**	**4 đến 10**
Cát mịn, đất màu	3,0	2,0	1,5	4,0	3,0
Cát to, đất cát pha, đất pha sét nhẹ	4,0	3,0	2,0	6,0	4,0
Như trên, có lẫn sỏi	8,0	6,0	4,0	10,0	8,0
Đất pha sét nặng, sét lẫn sỏi	9,0	7,0	6,0	10,0	8,0
Đá Mergel, đá vôi nhẹ	9,0	8,0	6,0	10,0	9,0
Đất sét, đá vỡ	6,0	5,0	3,0	-	-
Đá cứng	4,0	3,0	2,0	-	-

3.5.6 Khi nạo vét luồng lạch bằng tầu hút bùn hay tầu cuốc, công tác trắc địa định vị công trình phải đặc biệt chú ý tới những điểm sau:

- Đặt cọc tiêu trên từng mặt cắt ngang của thiết kế;

- Cọc tiêu cần cắm trên bờ. Trên mỗi cọc phải ghi rõ số liệu mặt cắt thiết kế, khoảng cách tới tim trục, cao độ thiên nhiên và cao độ thiết kế của luồng lạch;

- Cọc tiêu ở trên bờ hay trên mặt nước đều phải cố định vững chắc, chống sóng, chống xê dịch và không bị ảnh hưởng khi thi công;

- Ban đêm trên tiêu phải có đèn hiệu;

- Thước đo nước phải đặt gần nơi máy làm việc, được cố định chắc chắn và sử dụng thuận tiện.

4 Thi công công tác đất

4.1 San mặt bằng

4.1.1 Chỉ bắt đầu tiến hành san mặt bằng công trình công nghiệp, khu dân cư và những mặt bằng đặc biệt (sân bóng đá, mặt bằng nhà ga, sân bay...), khi đã có thiết kế san nền, đã cân đối khối lượng đào đắp và đã có thiết kế của tất cả những công trình ngầm trong phạm vi san nền.

4.1.2 Khi san mặt bằng phải có biện pháp tiêu nước. Không để nước chảy tràn qua mặt bằng và không để hình thành vũng đọng trong quá trình thi công.

4.1.3 Phải đổ đất đắp nền theo từng lớp, bề dầy mỗi lớp đất rải để đầm và số lần đầm cho mỗi lớp phụ thuộc vào loại máy đầm sử dụng hệ số đầm và loại đất đắp.

Nên rải đất có độ dốc 0,005 theo chiều thoát nước.

Khi đắp đất không đầm nện phải tính tới chiều cao phòng lún. Tỉ lệ chiều cao phòng lún tính theo phần trăm và phải xác định theo Bảng 8 và 3.5.4.

4.1.4 Đối với trường hợp san mặt bằng sai lệch so với cao trình thiết kế (đào chưa tới hoặc đào vượt quá cao trình thiết kế) ở phần đào đất cho phép như sau:

- Đối với đất mềm: 0,05 m khi thi công thủ công và 0,10 m khi thi công cơ giới;

- Đối với đất cứng: + 0,1 và - 0,2 m. Những chỗ đào vượt quá cao trình thiết kế phải được lấp phẳng bằng đá hỗn hợp.

4.1.5 Bề mặt phần đắp nền bằng đá cứng phải rải lớp đá hỗn hợp lên trên gạt phẳng, đầm chặt và bảo đảm độ dốc thiết kế.

4.1.6 Đối với phần đào, phải san mặt bằng trước khi tiến hành xây dựng những công trình ngầm. Riêng đối với phần đắp thì chỉ tiến hành đắp sau khi xây dựng xong các công trình ngầm trong phạm vi phần đắp

4.2 Đào hào và hố móng

4.2.1 Bề rộng đáy đường hào trong xây dựng lắp đặt đường ống quy định trong Bảng 9.

Bảng 9 - Bề rộng đáy đường hào trong xây dựng lắp đặt đường ống

Phương pháp lắp đặt đường ống	Bề rộng tối thiểu của đáy đường hào có vách đứng, chưa kể phần gia cố, m		
	Ống thép, ống chất dẻo	Ống gang, bê tông cốt thép và ống xi măng amiăng	Ống bê tông, bê tông cốt thép nối bằng ngàm, ống sành
1. Lắp theo cụm, đường kính ngoài của ống D là:			
+ Nhỏ hơn 0,7 m	D + 0,3 nhưng không nhỏ hơn 0,7		
2. Lắp từng đoạn ống đường kính ngoài D là:			
+ Nhỏ hơn 0,5 m	D + 0,5	D + 0,6	D + 0,8
+ Từ 0,5 m đến 1,6 m	D + 0,8	D + 1,0	D + 1,2
+ Từ 1,6 m đến 3,5 m	D + 1,4	D + 1,4	D + 1,4
CHÚ THÍCH 1: Đối với đường ống đường kính lớn hơn 3,5 m và đối với những đoạn cong bề rộng đáy hào xác định theo thiết kế tổ chức xây dựng công trình.			
CHÚ THÍCH 2: Khi đáy hào nằm trên mực nước ngầm và có mái dốc thì bề rộng đáy hào tối thiểu phải bằng D + 0,5 nếu đặt ống từng đoạn một và D + 0,3 nếu đặt ống theo cụm.			
CHÚ THÍCH 3: Khi đáy hào nằm dưới mực nước ngầm, có hệ thống tiêu nước thì bề rộng đáy hào phải đủ rộng để có chỗ đào rãnh tiêu, giếng thu nước và đặt trạm bơm tiêu.			

4.2.2 Trong trường hợp cần thiết có công nhân làm việc dưới đáy hào thì khoảng cách tối thiểu giữa thành ống và vách hào phải lớn hơn 0,7 m.

4.2.3 Chiều rộng đáy móng băng và móng độc lập tối thiểu phải bằng chiều rộng kết cấu cộng với lớp chống ẩm, khoảng cách để đặt ván khuôn, neo chằng và tăng thêm 0,2 m.

Trong trường hợp cần thiết có công nhân làm việc dưới đáy móng thì khoảng cách tối thiểu giữa kết cấu móng và vách hố móng phải lớn hơn 0,7 m.

Nếu hố móng có mái dốc thì khoảng cách giữa chân mái dốc và chân kết cấu móng ít nhất phải là 0,3 m.

4.2.4 Kích thước hố móng trong giai đoạn thi công những công trình khối lớn (như trụ cầu, tháp làm lạnh, đập bê tông...) và móng của những thiết bị công nghệ lớn (như máy cán thép, máy ép, máy rèn dập...) phải do thiết kế xác định.

4.2.5 Đối với đất mềm, được phép đào hào và hố móng có vách đứng không cần gia cố, trong trường hợp không có công trình ngầm bên cạnh và ở trên mực nước theo quy định theo Bảng 10.

Bảng 10 - Loại đất và chiều sâu hố móng

Loại đất	**Chiều sâu hố móng,** m
Đất cát, đất lẫn sỏi sạn	Không quá 1,00
Đất cát pha	Không quá 1,25
Đất thịt và đất sét	Không quá 1,50
Đất thịt chắc và đất sét chắc	Không quá 2,00

4.2.6 Thiết kế phải xác định cụ thể những trường hợp cần thiết phải gia cố tạm thời vách đứng của hào và hố móng, hay đào hố móng có mái dốc, tuỳ thuộc vào chiều sâu hố móng, tình hình địa chất công trình (loại đất, trạng thái tự nhiên của đất, mực nước ngầm...) tính chất tải trọng tạm thời trên mép hố móng và lưu lượng nước thấm vào trong hố móng.

4.2.7 Những vật liệu để gia cố tạm thời vách hào và hố móng lên làm theo kết cấu lắp ghép để có thể sử dụng quay vòng nhiều lần và có khả năng cơ giới hoá cao khi lắp đặt. Những tấm ván và chống đỡ bằng gỗ phải được sử dụng quay vòng ít nhất 5 lần. Khi đắp đất vào hố móng phải tháo gỡ những vật liệu gia cố tạm thời, chỉ được để lại khi điều kiện kỹ thuật không cho phép tháo gỡ những vật liệu gia cố.

4.2.8 Trong thiết kế tổ chức xây dựng công trình phải xác định điều kiện bảo vệ vành ngoài hố móng, chống nước ngầm và nước mặt. Tùy theo điều kiện địa chất công trình và thuỷ văn của toàn khu vực, phải lập bản vẽ thi công cho những công tác đặc biệt như lắp đặt hệ thống hạ mực nước ngầm, gia cố đất, đóng cọc bản thép...

4.2.9 Độ dốc lớn nhất cho phép của mái dốc hào và hố móng khi không cần gia cố, trong trường hợp nằm trên mực nước ngầm (kể cả phần chịu ảnh hưởng của mao dẫn) và trong trường hợp nằm dưới mực nước ngầm nhưng có hệ thống tiêu nước phải chọn theo chỉ dẫn ở Bảng 11.

4.2.10 Đối với những trường hợp hố móng sâu hơn 5 m, hoặc sâu chưa đến 5 m nhưng điều kiện địa chất thuỷ văn xấu, phức tạp, đối với những loại đất khác với quy định trong Bảng 11 thì trong thiết kế tổ chức xây dựng công trình phải tính đến việc xác định độ dốc của mái dốc, sự cần thiết để có an toàn và chiều rộng mặt cơ nhằm kết hợp sử dụng mặt cơ để lắp đặt những đường ống kỹ thuật phục vụ thi công như đường ống nước, đường ống dẫn khí nén...

4.2.11 Không cần bạt mái dốc hố móng công trình nếu mái dốc không nằm trong thiết kế công trình. Đối với hố móng đá sau khi xúc hết đá rời phải cậy hết những hòn đá long chân, đá treo trên mái dốc để đảm bảo an toàn.

Bảng 11 - Độ dốc lớn nhất cho phép của mái dốc hào và hố móng

Loại đất	Độ dốc lớn nhất cho phép khi chiều sâu hố móng bằng, m					
	1,5		3,0		5,0	
	Góc nghiêng của mái dốc	Tỷ lệ độ dốc	Góc nghiêng của mái dốc	Tỷ lệ độ dốc	Góc nghiêng của mái dốc	Tỷ lệ độ dốc
Đất mượn	56	1: 0,67	45	1: 1,00	38	1: 1,25
Đất cát và cát cuội ẩm	63	1: 0,50	45	1: 1,00	45	1: 1,00
Đất cát pha	76	1: 0,25	56	1: 0,67	50	1: 0,85
Đất thịt	90	1: 0,00	63	1: 0,50	53	1: 0,75
Đất sét	90	1: 0,00	76	1: 0,25	63	1: 0,50
Hoàng thổ và những loại đất tương tự trong trạng thái khô	90	1: 0,00	63	1: 0,50	63	1: 0,50
CHÚ THÍCH 1: Nếu đất có nhiều lớp khác nhau thì độ dốc xác định theo loại đất yếu nhất. CHÚ THÍCH 2: Đất mượn là loại đất nằm ở bãi thải đã trên sáu tháng không cần nén.						

4.2.12 Vị trí kho vật liệu, nơi để máy xây dựng, đường đi lại của máy thi công dọc theo mép hố móng phải theo đúng khoảng cách an toàn được quy định về kỹ thuật an toàn trong xây dựng.

4.2.13 Những đất thừa và những đất không bảo đảm chất lượng phải đổ ra bãi thải quy định. Không được đổ bừa bãi làm ứ đọng nước, ngập úng những công trình lân cận và gây trở ngại sau khi thi công.

4.2.14 Những phần đất đào từ hố móng lên, nếu được sử dụng để đắp thì phải tính toán sao cho tốc độ đầm nén phù hợp với tốc độ đào nhằm sử dụng hết đất đào mà không gây ảnh hưởng tới tốc độ đào đất hố.

4.2.15 Trong trường hợp phải trữ đất để sau này sử dụng đắp lại vào móng công trình thì bãi đất tạm thời không được gây trở ngại cho thi công, không tạo thành sình lầy. Bề mặt bãi trữ phải được lu lèn nhẵn và có độ dốc để thoát nước.

4.2.16 Khi đào hố móng công trình, phải để lại một lớp bảo vệ để chống xâm thực và phá hoại của thiên nhiên (gió, mưa, nhiệt độ...), bề dầy lớp bảo vệ do thiết kế quy định tuỳ theo điều kiện địa chất công trình và tính chất công trình lớp bảo vệ chỉ được bóc đi trước khi bắt đầu xây dựng công trình (đổ bê tông, xây...)

4.2.17 Đối với những hố móng có vách thẳng đứng, không gia cố tạm thời thì thời hạn đào móng và thi công những công việc tiếp theo phải rút ngắn tới mức thấp nhất. Đồng thời phải đặt biển báo khoảng cách nguy hiểm trong trường hợp đào gần những nơi có phương tiện thi công đi lại. Kích thước hố đào cục bộ cho công tác lắp đặt đường ống được cho trong Bảng 12.

Bảng 12 - Kích thước những hố đào cục bộ cho công tác lắp đặt đường ống

Loại ống	**Loại mối nối**	**Đường kính ngoài của ống D,** mm	**Kích thước hố đào cục bộ,** m		
Ống thép	Hàn	Cho tất cả loại D	1,0	D_0 + 1,2	0,7
Ống gang	Ngàm	Nhỏ hơn 326	0,55	D_0 + 0,5	0,3
		Lớn hơn 326	1,0	D_0 + 0,7	0,4
Ống xi măng Amiăng	Khớp nối	Nhỏ hơn 325	0,7	D_0 + 0,5	0,2
		Lớn hơn 325	0,9	D_0 + 0,7	0,3
Ống bê tông Bê tông cốt thép	Ngàm khớp nối	Nhỏ hơn 640	1,0	D_0 + 0,5	0,3
		Lớn hơn 640	1,0	D_0 + 1,0	0,4
Ống chất dẻo	Tất cả các loại	Cho mọi đường kính	0,6	D_0 + 0,5	0,2
Ống sành	Nối ngàm		0,5	D_0 + 0,6	0,3
CHÚ THÍCH: D_0 là đường kính ngoài của ngàm, khớp nối, ống lồng, tính bằng milimet (mm).					

4.2.18 Khi sử dụng máy đào một gầu để đào móng, để tránh phá hoại cấu trúc địa chất đặt móng, cho phép để lớp bảo vệ như Bảng 13. Nếu sử dụng máy cạp và máy đào nhiều gầu, lớp bảo vệ không cần quá 5 cm, máy ủi không cần quá 10 cm.

Cách xử lí lớp bảo vệ như quy định ở 4.2.16 .

4.2.19 Cần phải cơ giới hoá công tác bóc lớp bảo vệ đáy móng công trình, nếu bề dầy lớp bảo vệ bằng 5 cm đến 7 cm thì phải thi công bằng thủ công.

4.2.20 Khi hố móng là đất mềm, không được đào sâu quá cao trình thiết kế.

Nếu đất có lẫn đá tảng, đá mồ côi thì phần đào sâu quá cao trình thiết kế, tại những hòn đá đó phải được bù đắp bằng vật liệu cùng loại hay bằng vật liệu ít biến dạng khi chịu nén như cát, cát sỏi...

Loại vật liệu và yêu cầu của đầm nén phải do thiết kế quy định.

Bảng 13 - Cấu trúc địa chất đặt móng, cho phép để lớp bảo vệ

Loại thiết bị	**Bề dày lớp bảo vệ đáy mỏng** (cm) **khi dùng máy đào có dung tích gầu** (m^3)				
	Từ 0,25 đến 0,40	**Từ 0,50 đến 0,65**	**Từ 0,80 đến 1,25**	**Từ 1,50 đến 2,5**	**Từ 3,00 đến 5,00**
Gầu ngửa	5	10	10	15	20
Gầu sấp	10	15	20	-	-
Gầu dây	15	20	25	30	30

4.2.21 Trước khi tiến hành lắp đặt đường ống, những chỗ đào sâu quá cao trình thiết kế phải được bù đắp lại như chỉ dẫn trong 4.2.20, ở những chỗ chưa đào tới cao trình thiết kế thì phải đào một lòng máng tại chỗ đặt ống cho tới cao trình thiết kế. Đối với đường hào là móng của công trình tiêu nước thì không được đào sâu quá cao trình thiết kế.

4.2.22 Trong trường hợp móng công trình, đường hào và kênh mương nằm trên nền đá cứng thì toàn bộ đáy móng phải đào tới độ sâu cao trình thiết kế. Không được để lại cục bộ những mô đá cao hơn cao trình thiết. Những chỗ đào sâu quá cao trình thiết kế tại đáy móng đều phải đắp bù lại bằng cát, cát sỏi, hay đá hỗn hợp và phải đầm nén theo chỉ dẫn của thiết kế.

4.2.23 Khi đào hố móng công trình, đào hào ngay bên cạnh hoặc đào sâu hơn mặt móng của những công trình đang sử dụng (nhà ở, xí nghiệp, công trình, hệ thống kỹ thuật ngầm...) đều phải tiến hành theo đúng quy trình công nghệ trong thiết kế thi công, phải có biện pháp chống sụt lở, lún và làm biến dạng những công trình lân cận và lập bảng vẽ thi công cho từng trường hợp cụ thể.

4.2.24 Khi đào hào và hố móng công trình cắt ngang qua hệ thống kỹ thuật ngầm đang hoạt động, trước khi tiến hành đào đất phải có giấy phép của cơ quan quản lí hệ thống kỹ thuật ngầm đó hay cơ quan chức năng của chính quyền địa phương.

Tim, mốc giới hạn của hệ thống kỹ thuật ngầm phải được xác định rõ trên thực địa và phải cắm tiêu cao để dễ thấy. Trong quá trình thi công móng phải có sự giám sát thường xuyên của đại diện có thẩm quyền thuộc tổ chức thi công và cơ quan quản lí hệ thống kỹ thuật ngầm đó.

4.2.25 Khi đào hào và hố móng công trình cắt ngang qua hệ thống kỹ thuật ngầm đang hoạt động thì chỉ được dùng cơ giới đào đất khi khoảng cách từ gầu xúc tới vách đứng của hệ thống lớn hơn 2 m và tới mặt đáy lớn hơn 1 m.

Phần đất còn lại phải đào bằng thủ công và không được sử dụng những công cụ, thiết bị có sức va đập mạnh để đào đất. Phải áp dụng những biện pháp phòng ngừa hư hỏng hệ thống kỹ thuật ngầm.

4.2.26 Trong trường hợp phát hiện ra những hệ thống kỹ thuật ngầm, công trình ngầm hay di chỉ khảo cổ, kho vũ khí... không thấy ghi trong thiết kế, phải ngừng ngay lập tức công tác đào đất và rào ngăn khu vực đó lại. Phải báo ngay đại diện của những cơ quan có liên quan tới thực địa để giải quyết.

4.2.27 Việc lấp đường đào hào đã đặt đường ống phải tiến hành theo hai giai đoạn.

a) Trước tiên lấp đầy các hố móng và hốc ở cả hai phía đường ống bằng đất mềm, cát, sỏi, cuội không có cuội lớn, đất thịt, đất pha sét và đất sét (trừ đất khô). Sau đó đắp lớp đất phủ trên mặt ống dầy 0,2 m nhằm bảo vệ ống, các mối nối và lớp chống ẩm. Đối với ống sành, ống xi măng amiăng, ống chất dẻo, bề dầy lớp đất phủ bề mặt bảo vệ ống phải lớn hơn 0,5 m.

b) Sau khi thử và kiểm tra chất lượng ống, tiến hành đắp lấp bằng cơ giới phần còn lại với bất kì loại đất sẵn có nào. Những đá tảng lớn hơn 200 mm thì phải loại bỏ. Trong quá trình thi công, phải tránh những va đập mạnh có thể gây hư hỏng đường ống bên dưới.

4.2.28 Trước khi đặt ống vào đường hào phải rải lớp đất lót dầy 10 cm để san phẳng đáy móng bằng cát, cát pha, cát sỏi. Nếu nền là cát thì không cần rải lớp đệm lót đường ống.

Đối với cống thoát nước, cống trong các công trình thủy lợi, việc chuẩn bị lớp đệm lót trước khi đặt ống phải tiến hành theo chỉ dẫn của thiết kế.

4.2.29 Đất lấp vào đường hào và móng công trình, đất lấp vào móng thiết bị, nền nhà, móng máy đều phải đầm theo từng lớp. Độ chặt của đất do thiết kế quy định.

Đối với cống thoát nước, cống trong các công trình thủy lợi việc chuẩn bị lớp đệm lót trước khi đặt ống phải tiến hành theo chỉ dẫn của thiết kế.

Phải sử dụng đầm máy nhỏ hoặc đầm bằng thủ công ở những nơi chật hẹp khó đầm bằng máy lớn.

4.2.30 Việc đắp đất lấp vào đường hào đã đặt ống, nếu phía trên không có tải trọng phụ (trừ trọng lượng bản thân của đất đắp) có thể tiến hành không cần đầm nén, nhưng dọc theo tuyến đường ống phải dự trữ đất với khối lượng đủ để sau này đắp bù vào những phần bị lún.

4.2.31 Khi đường hào, hố móng công trình cắt ngang đường giao thông, đường phố, quảng trường, khu dân cư, mặt bằng công nghiệp... thì phải dùng vật liệu ít biến dạng khi chịu nén để lấp vào toàn bộ chiều sâu của móng như cát, cát sỏi, đất lẫn sỏi sạn, mạt đá...

4.2.32 Nếu dùng cơ giới vào việc đổ đất san, đầm khi đắp đất vào đường hào và hố móng công trình thì cho phép mở rộng giới hạn của hố móng taọ điều kiện thuận lợi cho cơ giới hoá đắp lấp đất, nhưng phải tính toán hiệu quả kinh tế kỹ thuật của biện pháp thi công.

4.2.33 Trong trường hợp đường hào, hố móng công trình cắt ngang hệ thống kỹ thuật ngầm (đường ống, đường cáp ngầm...) đang hoạt động, trong thiết kế phải có biện pháp bảo vệ hệ thống kỹ thuật ngầm đó suốt quá trình thi công. Việc đắp lấp vào đường hào, hố móng phải tiến hành theo trình tự sau:

- Lấp đất phía dưới cho tới nửa đường ống (đường cáp) bằng đất cát để tạo thành lớp đỡ.

- Sau khi đắp tiếp hai bên và bên trên với chiều dầy lớn hơn 0,5 m theo từng lớp, đầm chặt, mái dốc đất đắp phải bằng 1/1.

- Phần còn lại công tác lấp đất tiến hành theo chỉ dẫn ở 4.2.27.

4.2.34 Khi lấp đất đường ống nằm trên dốc lớn hơn 20^0, phải có biện pháp gia cố phần đất đã lắp để chống xói lở, sạt, trụi đất. Biện pháp gia cố đất phải được trình bày trong thiết kế công trình.

4.3 Đào và đắp đất

4.3.1 Nền công trình trước khi lắp phải được xử lí và nghiệm thu.

- Chặt cây, phát bụi, bóc hết lớp đất hữu cơ;

- Nếu nền bằng phẳng hoặc có độ dốc từ 1:10 đến 1:5 thì chỉ đánh xờm bề mặt;

- Nếu độ dốc của nền từ 1:5 đến 1:3 thì phải đánh giật cấp kiểu bậc thang, bề rộng mỗi bậc từ 2 m đến 4 m và chiều cao 2 m. Độ dốc của mỗi bậc phải nghiêng về phía thấp bằng 0,01 đến 0,02. Nếu chiều cao của mỗi bậc nhỏ hơn 1 m thì để mái đứng, nếu chiều cao lớn hơn 1 m thì để mái đến 1:0,50;

- Nếu nền đất thiên nhiên là đất cát, đất lẫn nhiều đá tảng thì không cần xử lí giật cấp;

- Đối với nền đất và nền đất thiên nhiên có độ dốc lớn hơn 1:3 thì công tác xử lí nền phải tiến hành theo chỉ dẫn của thiết kế.

4.3.2 Đối với nền đường xe lửa và nền đường ô tô:

- Khi địa hình bằng phẳng hay ở sườn dốc nhỏ hơn 1:10, chiều cao của nền đường xe lửa dưới 0,5 m và chiều cao nền đường xe ô tô dưới 1 m và trong trường hợp độ dốc địa hình từ 1:10 đến 1:5 nhưng chiều cao nền đắp nhỏ hơn 1 m thì cần phải làm sạch cỏ trước khi đắp đất.

Nếu độ dốc địa hình từ 1:10 đến 1:5 và chiều cao nền đắp lớn hơn 1 m thì không cần phải làm cỏ, nhưng phải cày xới, đánh xờm bề mặt trước khi đắp đất.

4.3.3 Khi đắp đất trên nền đất ướt hoặc có nước, trước khi tiến hành đắp đất phải tiến hành tiêu thoát nước, vét bùn, khi cần thiết phải đề ra biện pháp chống đùn đất nền sang hai bên trong quá trình đắp đất. Không được dùng đất khô nhào lẫn đất ướt để đầm nén.

4.3.4 Việc chọn máy đào đất phải dựa trên cơ sở tính toán kính tế.

4.3.5 Trước khi đắp đất phải tiến hành đầm thí nghiệm tại hiện trường với từng loại đất và từng loại máy đem sử dụng nhằm mục đích:

- Hiệu chỉnh bề dầy lớp đất rải để đầm;

- Xác định số lượng đầm theo điều kiện thực tế;

- Xác định độ ẩm tốt nhất của đất khi đầm nén.

4.3.6 Cần phải đắp đất bằng loại đất đồng nhất, phải đặc biệt chú ý theo đúng nguyên tắc sau đây:

- Bề dầy lớp đất ít thấm nước nằm dưới lớp đất thấm nước nhiều phải có độ dốc 0,04 đến 0,10 kể từ công trình tới mép biên;

- Bề mặt lớp đất thấm nhiều nước nằm dưới, lớp đất ít thấm nước phải nằm ngang;

- Trong một lớp đất không được đắp lẫn lộn hai loại đất có hệ số thấm khác nhau;

– Cấm đắp mái đất bằng loại đất có hệ số thấm nhỏ hơn hệ số thấm của đất nằm phía trong;

- Chỉ được phép đắp bằng loại đất hỗn hợp gồm cát, cát thịt, sỏi sạn khi có mỏ vật liệu với cấu trúc hỗn hợp tự nhiên.

4.3.7 Đối với công trình thủy lợi việc sử dụng đất đắp phải theo quy định của thiết kế. Nếu trong thiết kế không quy định việc sử dụng đất đắp không đồng nhất thì đất có hệ số thấm nhỏ phải đắp ở phía thượng lưu và đất có hệ số thấm lớn hơn phải đắp ở phía hạ lưu công trình.

4.3.8 Trước khi đắp đất hoặc rải lớp đất tiếp theo để đầm, bề mặt lớp trước phải được đánh xờm. Khi sử dụng đầm chân dê để đầm đất thì không cần phải đánh xờm.

4.3.9 Trên bề mặt nền đắp, phải chia ra từng ô có diện tích bằng nhau để cân bằng giữa đầm và rải đất nhằm bảo đảm dây chuyền hoạt động liên tục tưới ẩm hoặc giảm độ ẩm của loại đất dính phải tiến hành bên ngoài mặt bằng thi công.

4.3.10 Khi rải đất để đầm, cần tiến hành rải từ mép biên tiến dần vào giữa. Đối với nền đất yếu hay nền bão hoà nước, cần phải rải đất giữa trước tiến ra mép ngoài biên, khi đắp tới độ cao 3 m thì công tác rải đất thay đổi lại từ mép biên tiến vào giữa.

4.3.11 Chỉ được rải lớp tiếp theo khi lớp dưới đã đạt khối lượng thể tích khô thiết kế. Không được phép đắp nền những công trình dạng tuyến theo cách đổ tự nhiên, đối với tất cả loại đất.

Trừ trường hợp đắp đá thì có thể không đầm nén nhưng phải có chiều cao dự trữ phòng lún quy định ở 3.5.4.

4.3.12 Để đảm bảo khối lượng thể tích khô thiết kế đất đắp ở mái dốc và mép biên khi rải đất để đầm, phải rải rộng hơn đường biên thiết kế từ 20 cm đến 40 cm tính theo chiều thẳng đứng đối với mái dốc. Phần đất tơi không đạt khối lượng thể tích khô thiết kế phải loại bỏ và tận dụng vào phần đắp công trình.

Nếu trồng cỏ để gia cố mái đất thì không cần bạt bỏ phần đất tơi đó.

4.3.13 Đất thừa ở phần đào cần phải tận dụng để đắp vào những chỗ có lợi (sau khi tính toán hiệu quả kinh tế) như đắp thêm vào mái dốc cho thoải, đắp gia tải, lấp chỗ trũng, lấp khe cạn hay đắp bờ con trạch.

4.3.14 Đất đổ lên phía bờ cao phải đắp thành bờ liên tục không đứt quãng.

Nếu đổ đất ở phía bờ thấp thì phải đắp cách quãng cứ 50 m để một khoảng cách rộng 3 m trở lên.

4.3.15 Khi đắp đất phải tính hao hụt trong vận chuyển từ 0,5 % đến 1,5 % khối lượng tuỳ theo phương tiện vận chuyển và cự li vận chuyển.

4.3.16 Kích thước mỏ vật liệu và bãi trữ đất do thiết kế xác định, và phải chú ý đến những yếu tố sau:

- Tỉ lệ hao hụt đất trong vận chuyển;

- Độ chặt đầm nén;

- Độ lún của nền và của đất đắp;

- Độ tơi xốp của đất khi khai thác từ đất nguyên thổ (độ tơi xốp của đất xem Phụ lục C).

4.3.17 Trong trường hợp phải xây cống thì khi tiến hành đắp đất phải chừa lại mặt bằng đủ để thi công. Khi tiến hành lấp đất lên cống, phải rải đất từng lớp đầm chặt và nâng chiều cao đất đắp đồng thời ở cả hai bên sườn cống.

4.3.18 Nếu đắp lấp lên cống bằng đá hỗn hợp hay bằng đất có lẫn đá tảng lớn hơn 100 mm thì trước khi tiến hành lấp, phải đắp lớp phủ bảo vệ cống. Chiều dầy lớp phủ ở hai bên sườn phải lớn hơn 1,0 m và phía trên mặt cống lớn hơn 0,5 m.

4.3.19 Khi đào đất, phải chừa lớp bảo vệ giữ cho cấu trúc địa chất đáy móng không bị biến dạng hoặc phá hoại. Bề dầy của lớp bảo vệ phải đúng theo quy định ở 4.2.18. Những chỗ đào sâu quá cao trình thiết kế ở mặt móng đều phải đắp bù lại và đầm chặt. Những chỗ nào vượt thiết kế ở mái dốc thì không cần đắp bù, nhưng phải san gạt phẳng và lượn chuyển tiếp dần tới đường viền thiết kế.

4.4 Thi công đất bằng máy đào, máy cạp, máy ủi

4.4.1 Nguyên tắc chung

4.4.1.1 Những quy định của phần này áp dụng cho thi công đất bằng các loại máy làm cho đất chính, đất đào, máy gạt, máy ủi, san.

4.4.1.2 Thi công cơ giới công tác đất chỉ được tiến hành trên cơ sở đã có thiết kế thi công (hoặc biện pháp thi công) được duyệt.

Trong thiết kế thi công phải nói rõ những phần sau đây:

- Khối lượng, điều kiện thi công công trình và tiến độ thực hiện;

- Phương án thi công hợp lí nhất;

- Lựa chọn công nghệ thi công hợp lí cho từng phần, từng đoạn, từng công trình;

- Lựa chọn các loại máy móc phương tiện vận chuyển theo cơ cấu nhóm máy hợp lí nhất, phù hợp điều kiện kinh tế, kỹ thuật. Nêu sơ đồ làm việc của máy.

4.4.1.3 Trước khi thi công, phải kiểm tra đối chiếu, hiệu chỉnh chính xác lại địa hình, địa chất thuỷ văn của công trình và khu vực làm việc để đề ra các biện pháp kỹ thuật thích hợp và an toàn lao động. Phải đề ra các biện pháp phòng chống lún, sạt lở, ngập lụt, lầy thụt... khi mưa bão.

4.4.1.4 Phải đánh dấu trên bản vẽ thi công và thể hiện trên thực địa bằng các cọc mốc dễ nhìn thấy để báo hiệu có các công trình ngầm như đường điện, nước, thông tin liên lạc, cống ngầm ... nằm trong khu vực thi công.

Phải có biện pháp bảo vệ các công trình hiện có nằm gần công trình đang thi công như: nhà cửa, đường sá, bệnh viện, trường học, di tích lịch sử.... Ở các khu vực có đường ống khí nén, nhiên liệu, cáp điện ngầm, kho hoá chất, thuốc nổ... phải có biển báo khu vực nguy hiểm.

4.4.1.5 Phải chọn khoang đào đầu tiên và đường di chuyển của máy hợp lí nhất cho từng giai đoạn thi công công trình.

4.4.1.6 Lựa chọn máy và cơ cấu nhóm máy hợp lí trên cơ sở công nghệ thi công tiên tiến bảo đảm năng suất cao, tiêu hao nhiên liệu ít và giá thành một đơn vị sản phẩm thấp nhất. Phải bảo đảm hoàn thành khối lượng, tiến độ thực hiện và phù hợp với đặc điểm và điều kiện thi công công trình. Cơ cấu nhóm máy trong dây chuyền công nghệ thi công phải đảm bảo đồng bộ, cân đối.

4.4.1.7 Trước khi thi công phải dọn sạch những vật chướng ngại có ảnh hưởng đến thi công cơ giới nằm trên mặt bằng: chặt cây lớn, phá dỡ công trình cũ, di chuyển những tảng đá lớn... phải xác định rõ khu vực thi công, định vị ranh giới công trình, di chuyển những cọc mốc theo dõi thi công ra ngoài phạm vi ảnh hưởng của máy làm việc.

Phải chuẩn bị chu đáo điều kiện an toàn ở mặt bằng: cắm biển báo những nơi nguy hiểm, đảm bảo đủ ánh sáng thi công ban đêm, quy định rõ những tín hiệu, đèn hiệu, còi hiệu.

4.4.1.8 Cán bộ kỹ thuật thi công và công nhân cơ giới phải được trực tiếp quan sát mặt bằng thi công, đối chiếu với thiết kế và nắm vững nhiệm vụ, yêu cầu thi công công trình trước khi tiến hành thi công.

4.4.1.9 Phải chuẩn bị chu đáo trước khi đưa máy ra làm việc. Phải kiểm tra, xiết chặt, điều chỉnh các cơ cấu làm việc, kiểm tra các thiết bị an toàn kỹ thuật. Các bộ phận đào cát đất phải sắc, nếu cùn phải thay thế phục hồi kịp thời đúng tiêu chuẩn kỹ thuật.

4.4.1.10 Khi làm việc phải bảo đảm cho máy làm việc liên tục, độ tin cậy cao và phát huy được hết công suất của máy.

4.4.1.11 Cán bộ kỹ thuật và công nhân lái máy phải chấp hành đầy đủ và nghiêm túc chế độ bàn giao máy tại hiện trường và các quy định về quản lí sử dụng máy, sửa chữa, bảo dưỡng máy và các quy định an toàn về máy.

4.4.1.12 Trong giai đoạn thi công cao điểm, nhất là ở những công trình trọng điểm, cần phải tổ chức thêm bộ phận thường trực sửa chữa hiện trường nhằm khắc phục kịp thời những hư hỏng đột xuất của xe máy, kịp thời bôi trơn, xiết chặt và kiểm tra an toàn xe máy, phục vụ chế độ bàn giao xe máy sống của thời kì cao điểm thi công.

4.4.1.13 Trong mùa mưa bão, phải đảm bảo thoát nước nhanh trên mặt bằng thi công. Phải có biện pháp bảo vệ hệ thống thoát nước không được để xe máy làm hư hỏng hệ thống đó. Phải có biện pháp phòng chống ngập, lầy, lún, trơn trượt...đảm bảo máy hoạt động bình thường.

Nếu vì điều kiện không thể thi công được thì tranh thủ đưa máy vào bảo dưỡng, sửa chữa sớm hơn định kì kế hoạch.

4.4.1.14 Những quy định về thi công cơ giới công tác đất đều áp dụng cho tất cả các loại máy làm đất. Đồng thời phải tuân theo những điểm chỉ dẫn trong tài liệu sử dụng của nhà máy chế tạo. Trong trường hợp máy mới sử dụng, phải biên soạn tài liệu hướng dẫn sử dụng máy và hướng dẫn cho công nhân lái máy trước khi đưa máy ra thi công.

4.4.2 Thi công bằng máy đào

4.4.2.1 Máy đào gầu ngửa dùng để đào tất cả các loại đất. Đối với đá, trước khi đào cần làm tơi trước. Máy đào lắp thiết bị gầu dây, gầu xếp, gầu ngoạm dùng để đào những nơi đất yếu, sình lầy, đào các hố có thành đứng, vét bùn, bạt mái dốc, đào đất rời...

4.4.2.2 Chỗ đứng của máy đào phải bằng phẳng, máy phải nằm toàn bộ trên mặt đất, khi đào ở sườn đồi, núi, tầng khai thác phải bảo đảm khoảng cách an toàn tới bờ mép mái dốc và không được nhỏ hơn 2 m. Độ nghiêng cho phép về hướng đổ đất của máy không được quá 2^0.

4.4.2.3 Khi máy làm việc phải theo dõi mặt khoang đào, không để tạo thành hàm ếch. Nếu có hàm ếch phải phá ngay. Không được để máy làm việc cạnh các vết đất có những lớp đất sắp đổ về hướng máy, phải dọn hết những tảng đá long chân ở các khoang đào. Khi máy ngừng làm việc phải di chuyển máy ra xa vách khoang đào để đề phòng đất đá sụt lở.

4.4.2.4 Khi đổ đất vào thùng xe, khoảng cách từ đáy gầu đến thùng xe không được cao quá 0,7 m. Vị trí của xe ô tô phải thuận tiện và an toàn. Khi máy vào quay, gầu máy đào không được đi ngang quá đầu xe, góc quay phải nhỏ nhất và không phải vươn cần ra xa khi đổ đất. Lái xe ô tô phải ra khỏi buồng lái khi đổ đất vào thùng xe.

4.4.2.5 Khi đào đất, phải đảm bảo thoát nước trong khoang đào. Độ dốc nền khoang đào hướng phía ngoài, trị số độ dốc không nhỏ hơn 3 %. Khi đào phải bắt đầu từ chỗ thấp nhất.

4.4.2.6 Chiều cao khoang thích hợp với máy đào trong Bảng 14.

4.4.2.7 Không được vừa đào vừa lên xuống cần, hoặc vừa lên xuống cần vừa di chuyển máy.

4.4.2.8 Khi di chuyển máy phải nâng gầu cách mặt đất tối thiểu 0,5 m và quay cần trùng với hướng đi. Đối với máy đào bánh xích phải tính toán khối lượng thi công đảm bảo cho máy làm việc ổn định một nơi. Hạn chế tối đa máy di chuyển tự hành, cự li di chuyển không được quá 3 km.

4.4.2.9 Sau mỗi ca làm việc, phải cậy và làm vệ sinh cho sạch hết đất bám dính vào gầu, vào xích máy đào. Gầu máy đào phải hạ xuống đất, cấm treo lơ lửng.

Bảng 14 - Chiều cao khoang thích hợp với máy đào

Đơn vị tính bằng mét khối (m^3)

Loại đất	Dung tích gầu của máy đào		
	Từ 0,15 đến 0,35	**Từ 0,50 đến 0,80**	**Từ 1,00 đến 1,25**
Đất tơi xốp	5	10	10
Đất trung bình	10	15	20
Đất chắc	15	20	25

4.4.2.10 Khi chọn ô tô vận chuyển phục vụ máy đào thì năng suất tổng cộng của ô tô vận chuyển đất phải lớn hơn năng suất của máy đào từ 15 % đến 20 %. Dung tích của thùng ô tô tốt nhất là bằng bốn đến bảy lần dung tích của gầu và chứa được một số chẵn của gầu máy đào. Trong trường hợp cự li vận chuyển nhỏ hơn 500 m và điều kiện không phải dùng máy cạp thì việc chọn trọng tải lớn nhất của ô tô phục vụ máy đào phải phù hợp với số liệu cho trong Bảng 15.

Bảng 15 - Chọn trọng tải lớn nhất của ô tô phục vụ máy đào

Dung tích gầu máy đào, m^3	**Từ 0,40 đến 0,65**	**Từ 1,00 đến 1,60**	**2,50**	**4,60**
Trọng tải lớn nhất của ô tô phục vụ máy đào, T	4,50	7,00	12,00	18,00

4.4.2.11 Trọng tải hợp lí của ô tô phục vụ vận chuyển đất phụ thuộc vào dung dịch gầu và cự ly vận chuyển đất cho trong Bảng 16.

4.4.2.12 Khi đào đất cát, cát sỏi, đất cát pha cần nắp vào máy đào loại gầu không răng, lưỡi gầu liền hoặc loại gầu có răng nhưng dung tích lớn hơn bình thường.

4.4.2.13 Chiều cao lớn nhất cho phép của mặt khoang đào khi đào đất không nổ mìn được cho trong Bảng 17.

4.4.2.14 Máy đào trang thiết bị gầu sấp và gầu dây để thi công đất ở những nơi thấp mặt phẳng máy đứng trước khi đưa máy vào vị trí làm việc, phải san bằng những chỗ gồ ghề và dọn sạch vật chướng ngại trên mặt bằng máy đứng (gạch, gỗ, đá mồ côi...).

Bảng 16 - Trọng tải hợp lí của ô tô phục vụ vận chuyển đất

phụ thuộc vào dung dịch gầu và cự ly vận chuyển đất

Cự li vận chuyển	**Tải trọng hợp lí của ô tô** (T) **đối với dung tích gầu xúc** (m^3)						
km	**0,40**	**0,65**	**1,00**	**1,25**	**1,60**	**2,50**	**4,60**
1,5	4,5	4,5	7,0	7,0	10,0	-	-
1,0	7,0	7,0	10,0	10,0	10,0	12,0	27,0
1,5	7,0	7,0	10,0	10,0	12,0	18,0	27,0
2,0	7,0	10,0	10,0	12,0	18,0	18,0	27,0
3,0	7,0	10,0	12,0	12,0	18,0	27,0	40,0
4,0	10,0	10,0	12,0	18,0	18,0	27,0	40,0
5,0	10,0	10,0	12,0	18,0	18,0	27,0	40,0

Bảng 17 - Chiều cao lớn nhất cho phép của mặt khoang đào khi đào đất không nổ mìn

Dung tích gầu	**Góc nghiêng của cần máy xúc** (^{0})	**Chiều cao lớn nhất cho phép** m
2,25	Từ 45 đến 60	Từ 4,8 đến 5,5
Từ 0,40 đến 0,50	Từ 46 đến 60	Từ 6,6 đến 7,8
Từ 0,65 đến 0,80	Từ 46 đến 60	Từ 6,8 đến 7,9
Từ 1,00 đến 1,25	Từ 46 đến 60	Từ 8,0 đến 9,0
Từ 1,60 đến 2,50	Từ 46 đến 60	Từ 9,3 đến 10,8

4.4.2.15 Để bảo đảm hiệu quả làm việc của máy đào gầu sấp, kích thước nhỏ nhất của khoang đào không được nhỏ hơn các trị số cho phép trong Bảng 18.

Bảng 18 - Kích thước nhỏ nhất của khoang đào cuả máy đào gầu sấp

Dung tích gầu, m^3	**Chiều sâu nhỏ nhất của khoang đào,** m		**Chiều rộng nhỏ nhất của đáy khoang đào** m
	Đất không dính	**Đất dính**	
0,25	1,0	1,5	1,0
Từ 0,40 đến 0,50	1,2	1,8	1,0
Từ 0,65 đến 0,80	1,5	2,0	1,3
Từ 1,00 đến 1,25	1,7	2,3	1,5

4.4.2.16 Khi đào đất bằng máy đào gầu dây, cần phải chú ý:

- Điều chỉnh gầu để góc cắt hợp lý nhất tương ứng với đặc tính và trạng thái của đất;

- Sử dụng tối đa công suất của động cơ;

- Khi đào đất dưới nước, phải dùng gầu có lỗ để thoát nước;

- Ô tô vận chuyển vào lấy đất phải đứng ở cự ly sao cho thùng xe nằm ngang tầm quay của gầu đất. Cấm treo hoặc quay ngang gầu đất trên đầu xe.

4.4.2.17 Khi làm việc với thiết bị gầu ngoạm, yêu cầu ngoạm phải xúc tải lớn nhất. Khối lượng xúc tải của gầu ngoạm lựa chọn theo nhóm đất và tương ứng với dung tích gầu của máy đào, được cho trong Bảng 19.

Bảng 19 - Khối lượng xúc tải của gầu ngoạm lựa chọn theo nhóm đất và tương ứng với dung tích gầu của máy đào

Dung tích gầu của máy đào, m^3	**Nhóm đất**	**Khối lượng xúc tải của gầu ngoạm,** kg
0,40	I, II	800
Từ 0,65 đến 0,80	I, II, III, IV	Từ 900 đên 1 450
Từ 1,00 đến 1,25	I, II	Từ 1 150 đến 1 950
	III, IV	2 850
1,60	I, II	Từ 1 600 đến 2 700
	III, IV	4 000

4.4.3 Thi công bằng máy cạp

4.4.3.1 Cự ly vận chuyển thích hợp nhất của máy cạp có đầu kéo trong khoảng từ 400 m đến 800 m, cự ly vận chuyển lớn nhất không nên vượt quá các hệ số cho trong Bảng 20.

4.4.3.2 Máy cạp có đầu kéo bánh xích dùng thích hợp ở những nơi có địa hình không có đường hoặc làm đường tạm thời thi công đòi hỏi chi phí quá cao. Máy cạp tự hành dùng có hiệu quả ở những nơi có địa hình tương đối bằng phẳng, đường xá tốt. Không dùng máy cạp thi công ở những nơi đất nhão, dính và đất.

4.4.3.3 Khi thi công cần phải soạn sơ đồ di chuyển hợp lý của máy cạp để nâng cao năng suất của máy, tuỳ theo điều kiện địa hình, địa chất và đặc điểm cảu công trình có thể chọnh sơ đồ elip, số 8, zích zắc, hình thoi dọc, hình thoi ngang...

Bảng 20 - Cự ly vận chuyển thích hợp nhất của máy cạp có đầu kéo

Loại máy cạp	Cự li vận chuyển lớn nhất, m
Loại máy kéo có dung tích thùng cạp, m^3	
5	300
6	500
8	Từ 500 đến 600
10	Từ 600 đến 750
15	Từ 900 đến 1 000
Loại tự hành có dung tích thùng, m^3	
Từ 6 đến 8	1 500
10	2 000
15	3 000
Loại lớn hơn 15	3 000

4.4.3.4 Độ dốc đường tạm của máy cạp cho trong Bảng 21.

Bảng 21 - Độ dốc đường tạm của máy cạp

Loại máy cạp	Độ dốc, %			Bán kính đường vận chuyển, m
	Lên	Xuống	Ngang	
Loại phải kéo đi không	Từ 10 đến 16	30	Từ 10 đến 12	Từ 15 đến 20
Có đất	Từ 10 đến 12	19	Từ 8 đến 12	Từ 15 đến 20
Loại tự hành	Từ 12 đến 15	Từ 20 đến 25	Từ 8 đến 12	Từ 12 đến 15

4.4.3.5 Vị trí lấy đất và đổ đất cần phải lựa chọn để cự ly vận chuyển ngắn nhất và không có nhiều đường vòng và những chỗ rẽ ngoặt.

Đường tạm thi công phải san sửa thường xuyên bằng máy ủi, máy cạp tự san.

4.4.3.6 Khi cắt đất vào thùng cạp, phải điều chỉnh tốc độ hợp lý, độ dốc đào nên lấy từ 9 % đến 10 % và điều chỉnh chiều dày lát cắt sao cho đất chóng vào đáy thùng.

Chiều dày lát cắt cần tham khảo số liệu cho trong Bảng 22.

4.4.3.7 Khi vận chuyển đất và chạy không tải thùng máy cạp phải được nâng lên cách mặt đất từ 0,4 m đến 0,5 m. Tùy theo điều kiện cho phép và đặc điểm công trình, khi đổ đất có thể kết hợp với san đất, khi vận chuyển có thể kết hợp đầm sơ bộ lớp đất mới đổ.

Bảng 22 - Chiều dày lát cắt

Dung tích thùng cạp m^3	Công suất máy kéo CV, kW		Chiều dày lát cắt, m			
	Đầu kéo	Đầu đẩy	Cát	Cát pha sét	Á sét	Sét
6	100	Từ 80 đến 90	0,20/ 0,30	0,15	0,12 / 0,20	0,09 / 0,14
10	140	100	- / 0,30	0,18 / -	0,18 / 0,25	0,14 / 0,25
15	240	140	- / 0,35	0,25 / -	0,21 / 0,30	0,21 / 0,30
CHÚ THÍCH: Tử số là số liệu cho máy cạp không có đầu đẩy, mẫu số là số liệu cho máy cạp có đầu đẩy.						

4.4.3.8 Sau mỗi ca làm việc, phải cậy đất bám dính vào máy và làm vệ sinh thùng cạp.

4.4.3.9 Dùng đầu đẩy phục vụ máy cạp đất trong trường hợp sử dụng máy cạp tự hành và điều kiện đất chặt. Đối với đất cấp III đến cấp IV, phải cầy xới hoặc nổ mìn làm tơi trước. Số lượng máy cạp do một đầu đẩy phục vụ được đưa ra trong Bảng 23.

Bảng 23 - Số lượng máy cạp do một đầu đẩy phục vụ

Cự li vận chuyển m	Số lượng máy cạp có một đầu đẩy phục vụ khi dung tích thùng cạp, m^3			
	2,25	6,00	10,00	15,00
Từ 200 đến 250	3	4	3	3
Từ 250 đến 400	4	4	3	3
Từ 400 đến 500	4	4	4	4

4.4.3.10 Chỗ lấy đất phải có đủ chiều dài để máy lấy đất đầy thùng. Chỗ đổ đất phải có đủ chiều dài để đổ hết đất.

4.4.3.11 Máy cạp không được đổ trên đầu dốc. Khi máy hư hỏng cần phải sửa chữa, phải đưa máy đến nơi an toàn.

4.4.4 Thi công bằng máy ủi

4.4.4.1 Máy ủi thi công đất có hiệu quả nhất trong giới hạn chiều sâu đào hoặc chiều cao đắp không quá 2 m.

Cự ly vận chuyển của máy ủi không vượt quá 100 m đến 180 m.

4.4.4.2 Máy ủi sử dụng thích hợp cho đất cấp I, II, III. Đối với đất cấp IV cần làm tơi trước.

4.4.4.3 Khi máy ủi di chuyển ở trên dốc thì:

- Độ dốc ủi khi máy lên không vượt quá 25^0;

- Độ dốc khi máy xuống không vượt quá 35^0;

- Độ dốc ngang không quá 30^0.

4.4.4.4 Tốc độ di chuyển máy ủi phải phù hợp với loại đất, điều kiện làm việc, công suất của máy và kiểu máy. Tốc độ hợp lý được đưa ra trong Bảng 24.

Bảng 24 - Tốc độ di chuyển máy ủi

Tên công việc	**Tốc độ hợp lí,** km/h	
	Máy ủi bánh xích	**Máy ủi bánh lốp**
Đào đất	Từ 2,5 đến 8,0	Từ 3,3 đến 10,0
Vận chuyển đất	Từ 4,0 đến 10,0	Từ 6,0 đến 12,0
Chạy không	Từ 8,0 đến 12,0	Từ 10,0 đến 20,0
Chạy trên dốc	2,1	3,6

4.4.4.5 Khi vận chuyển đất, máy ủi không chạy với tốc độ cao để tránh rơi vãi dọc đường. Khi vận chuyển đất xa nên dùng bàn gạt có cánh phụ lắp bản lề ở hai đầu và sử dụng những biện pháp đẩy đất có hiệu quả như đào đất theo rãnh, ủi đẩy song hành...

4.4.4.6 Khi đào đất cứng, cần lắp thêm răng vào máy để kết hợp xới tơi đất khi máy lùi.

4.4.4.7 Khi máy ủi di chuyển phải nâng bàn gạt cách mặt đất 0,5 m. Bán kính vòng của đường phải phù hợp với bán kính quay của máy ủi nhất là đối với máy ủi bánh lốp. Không được đưa bàn gạt ra ngoài dốc.

4.4.4.8 Đoạn đường san thích hợp của máy san tự hành nằm trong giới hạnh từ 400 m đến 500 m. Lưỡi ben san phải đặt ở những góc độ phù hợp như quy định trong Bảng 25.

Bảng 25 - Lưỡi ben san phải đặt ở những góc độ phù

Loại công việc	**Góc đặt lưỡi ben của máy san,** (^{0})		
	Đặt	**Cắt**	**Độ nghiêng đến**
Khi cắt đất			
- Có xới bằng răng	30	40	15
- Có xới bằng lưỡi cày	Từ 30 đến 35	40	15
- Không xới	Từ 35 đến 40	40	25
Khi chuyển đất	Từ 35 đến 50	Từ 35 đến 45	18
Khi san đất	Từ 55 đến 70	Từ 50 đến 60	20
Khi san mặt bằng	Từ 45 đến 55	Từ 40 đến 45	18

5 Khai thác vật liệu tại mỏ

5.1 Mỏ vật liệu cần chọn ở gần công trình,phải tính toán làm đường tới mỏ với chi phí ít nhất và bảo đảm vận chuyển thuận lợi nhất. Việc khai thác vật liệu không được làm hư hỏng hoặc ảnh hưởng tới công trình chính đang xây dựng và các công trình hiện có nằm lân cận.

Nếu vị trí mỏ nằm trong vùng lòng hồ chứa nước thì phải tính đến thời gian sử dụng mỏ bị rút ngắn do tích nước vào hồ chứa làm ngập mái và đường vận chuyển.

Cần chia mỏ vật liệu ra làm nhiều tầng ở các cao trình khác nhau và có kế hoạch khai thác dần theo tầng để bảo đảm khai thác vật liệu liên tục không bị gián đoạn mặc dù mức nước nâng cao dần trong lòng hồ trong quá trình tích nước vào hồ.

5.2 Trước khai thác vật liệu, phải làm xong các công tác chuẩn bị cần thiết và lập biên bản nghiệm thu. Các công trình chuẩn bị và khai thác vật liệu phải thể hiện trong thiết kế thi công.

5.3 Trong thiết kế thi công khai thác vật liệu, phải xác định rõ chủng loại và nhu cầu máy móc dùng trong việc khai thác, trình tự khai thác, vị trí của máy móc trong giai đoạn triển khai công việc, những thông số chủ yếu trong khai thác vật liệu, chiều cao tầng, bề rộng mặt tầng, phương pháp khoan, nổ mìn, bề rộng đường hào và đường lò, các tuyến đường phục vụ cho khai thác vật liệu trong từng giai đoạn ... phải kiểm tra lại và hiệu chỉnh chính xác độ tơi xốp của đất trong mỏ để xác định nhu cầu vận chuyển, nhu cầu vật liệu và nhu cầu khác cho hợp với tình hình thực tế. Hệ số chuyển đổi từ đất tự nhiên sang đất tơi cho phép ghi trong Phụ lục C.

5.4 Bề rộng tối thiểu của khoang đào khai thác đất (loại đất không nổ mìn tơi trước) phải phù hợp với những quy định tại 3.4.4, 3.4.5, 3.4.6, 3.4.7 và 3.4.8 nhưng được nhỏ hơn kích thước quy định trong Bảng 26.

Bảng 26 - Bề rộng tối thiểu của khoang đào khai thác đất

Loại phương tiện	**Bề rộng tối thiểu khoang đào cho phép ô tô quay vòng 1 800,** m
Xe hai cầu trọng tải dưới 2,0 T	16,5
Xe hai cầu trọng tải trên 2,5 T	20,5
Xe ba cầu trọng tải dưới 1,2 T	22,5

Bề rộng khoang đào cho phép cạp quay vòng phải theo đúng quy định trong 3.4.8 và 3.4.15.

Bề rộng khoang đào đối với đất đá đòi hỏi phải nổ mìn tơi trước được xác định theo công thức:

$$OT = A – B + C \quad (1)$$

trong đó:

OT là bề rộng khoang đào, tính bằng mét (m);

A là bề rộng rải đất đá sau khi nổ mìn, tính bằng mét (m);

B là bề rộng đường khoang chân tầng, tính bằng mét (m);

C là bề rộng đường một chiều theo quy định ở 3.4.3.

5.5 Chiều dài khoang đào khai thác vật liệu xác định theo thiết kế thi công.

5.6 Phải xác định mặt tầng khai thác theo chủng loại máy đào và phương tiện vận chuyển được sử dụng. Bề rộng tối thiểu mặt tầng khai thác xác định theo công thức:

- Đối với đất mềm:

$$O = N + G + D + E \quad (2)$$

- Đối với đá cứng:

$$O = B + G + D + E \quad (3)$$

trong đó:

O là bề rộng tối thiểu mặt tầng, tính bằng mét (m);

N là bề rộng khoang đào của máy đào hoặc máy cạp, tính bằng mét (m);

B là bề rộng của đống đá nổ mìn tơi ra, tính bằng mét (m);

G là khoảng cách của mép khoang đào tới đường vận chuyển, tính bằng mét (m);

D là bề rộng mặt đường vận chuyển, tính bằng mét (m);

E là bề rộng cơ an toàn bằng bề rộng khối lăng trụ bị trượt theo lý thuyết được quy định về kỹ thuật an toàn trong xây dựng, tính bằng mét (m).

Khi đồng thời khai thác vật liệu của các tầng khác nhau thì bề rộng mặt tầng phải tăng gấp đôi để đảm bảo sự hoạt động độc lập của các tầng.

5.7 Chất lượng công tác khoan nổ mìn khai thác đá ở mỏ đá phải đáp ứng những nhu cầu sau đây:

- Bề rộng đá nổ tơi phải gọn. Số lượng đá văng bay xa phải hạn chế tới mức thấp nhất. Đá tơi không được lấn sang đường vận chuyển.

- Vách tầng không được quá lồi lõm hoặc những chỗ bị khoét sâu.

- Chân tầng phải xúc vét sạch, không để lỏi. Phải nổ đều tránh có những khối nổ xử lý trong quá trình xúc đá.

- Phải hạn chế đá quá cỡ tới mức thấp nhất, nổ phải tơi đều.

5.8 Khi cần dự trữ đá quá cỡ để lát mái hoặc kè đê, đập phải có biện pháp lựa chọn đá quá cỡ trong đá hỗn hợp (hoặc phải thiết kế và lập hố chiếu khoan nổ riêng cho một khối nổ để lấy đá quá cỡ). Phải chọn vị trí bãi trữ thuận tiện để có thể dễ trữ và dễ lấy khi sử dụng.

5.9 Công tác bóc tầng phủ phải tiến hành trước một bước so với công tác khai thác vật liệu. Có thể bóc tầng phủ xong toàn bộ rồi mới khai thác hoặc tiến hành bóc tầng phủ từng phần song song với khai thác tuỳ theo bản vẽ trong bản vẽ thiết kế khai thác mỏ vật liệu. Không được đổ đất đá tầng phủ lẫn vào khối đá khai thác làm vật liệu xây dựng. Đất đá bóc ở tầng phủ phải chuyển ra ngoài bãi thải bên ngoài giới hạn thiết kế của mỏ vật liệu hoặc tận dụng để lấp những chỗ trũng.

5.10 Độ dốc mái dốc tầng khai thác trong và sau khi ngừng khai thác trên tầng không được lớn hơn độ dốc quy định trong Bảng 27.

Khi khai thác mỏ vật liệu, phải để những cơ an toàn, bề rộng mặt cơ phải đủ để cho cơ giới hoạt động, cứ cách một tầng khai thác phải có một cơ an toàn.

Bảng 27 - Độ dốc mái dốc tầng khai thác trong và sau khi ngừng khai thác

Loại đất đá	Hệ số độ rắn theo thang độ Prôstôđia côndp	Góc giới hạn của mái dốc tầng khai thác (^{0}) trong thời kì	
		Đang khai thác	Đã ngừng khai thác
1. Đá rất rắn, dai như loại bazan và Quaczit. Những loại đá rắn khác như granit poocfia, thạch anh, sa thạch và đá vôi cực rắn	15 đến 20	80	75 đến 80
2. Granit chắc và các loại granit khác, sa thạch và đá vôi cực rắn	3 đến 14	70 đến 80	70 đến 75
3. Sa thạch thường, diệp thạch sét chắc, đá vôi thường, đá cuội kết, các loại diệp thạch khác, đá phấn loại chắc	3 đến 7	60 đến 70	60 đến 65
4. Đất sét nặng, dạng cục, sét mỡ, đất thịt nặng có lẫn đá dăm, cuội sỏi, đất cuội lớn (kích thước nhỏ hơn 90 mm) có lẫn đá tảng 10 kg trở xuống	1 đến 2	45 đến 60	35 đến 45
5. Đất sét mỡ loại mềm, đất thịt, hoàng thổ cát đất màu, than bùn	0,6 đến 0,8	35 đến 45	25 đến 40

5.11 Trong trường hợp đá nứt nẻ, độ dốc cho phép của mái tầng khai thác theo quy định trong Bảng 28 (áp dụng cho trường hợp đã ngừng khai thác mỏ vật liệu).

5.12 Trong thiết kế thi công khai thác mỏ vật liệu, phải có những biện pháp thoát nước cho hợp lý trong tất cả các giai đoạn khai thác để bảo đảm khai thác vật liệu liên tục, an toàn, không được để nước mưa, nước ngầm làm ngập mỏ hoặc gây trở ngại cho công tác khai thác.

Đối với mỏ đất, trong bất kì trường hợp nào cũng không được để đọng nước trong mỏ, phải có hệ thống tiêu nước bảo vệ nằm bên ngoài chu vi khai thác đất. Trong mỏ phải có hệ thống tiêu nước và đặt chạm bơm dự phòng khi có mưa lớn.

Đối với mỏ đá, tuỳ theo tình hình địa chất, địa hình và mức độ cần thiết có thể thoát nước toàn bộ hoặc từng phần của mỏ. Đối với cát sỏi, có thể không cần phải tổ chức thoát nước nhưng phải lựa chọn thiết bị khai thác hợp lý (máy đào gầu xép, gầu dây, tầu hút...), trong điều kiện khai thác có nước.

Bảng 28 - Độ dốc cho phép của mái tầng khai thác

Loại đất đá	Kích thước khối nứt nẻ, cm	Góc giới hạn của độ dốc mái tầng
1. Đá cứng nứt nẻ theo từng khối hình chữ nhật	50	70 đến 75
2. Đá cứng nứt nẻ theo từng khối hình chữ nhật và chéo	30 đến 50	65 đến 70
3. Đá cứng, nứt nẻ nhiều	10 đến 30	55 đến 60
4. Đá phong hoá vỡ thành cục và diệp thạch rời	-	50 đến 55
5. Đá phong hoá mạnh trong đó trường thạch hoàn toàn phân rã	-	45 đến 50

5.13 Khi thôi không khai thác mỏ nữa thì cần phải tu chỉnh khu mỏ để có thể tận dụng vào những công việc có ích khác như làm hồ nuôi cá, tạo đất trồng trọt, trồng cây xanh hay vào những mục đích văn hoá sinh hoạt, công nghiệp...

6 Thi công bằng cơ giới thuỷ lực

6.1 Nguyên tắc chung

Phần này bao gồm những quy định bắt buộc phải tuân theo khi thi công đất bằng cơ giới thuỷ lực để đào hào, kênh, hố móng, bồi đắp các đê, đập, bờ, kênh, khai thác và vận chuyển đất, cát sỏi. Các công tác nắn dòng, chỉnh trị sông cần phải tiến hành bằng cơ giới thuỷ lực. Chỉ khi nào không thể áp dụng được cơ giới thuỷ lực mới được dùng các máy đào đất khác nhưng phải có luận chứng kinh tế kỹ thuật trong thiết kế tổ chức xây dựng.

6.2 Công tác chuẩn bị

6.2.1 Trước khi thi công các công trình bằng cơ giới thuỷ lực phải tiến hành các công tác chuẩn bị sau:

- Xây dựng các trụ sở đặt dẫn ống dẫn nước, dẫn bùn và các công trình kỹ thuật khác nhằm cung cấp năng lượng cho tàu hút bùn cũng như các các thiết bị cơ giới thuỷ lực khác;

- Cắm mốc giới hạn đào và các tuyến kênh, hào, hố móng;

- Cắm các vị trí các công trình bồi đắp;

- Dẫn tuyến các đường ống, bờ hào, đê quay và đường dãn điện đã được thiết kế ra ngoài thực địa;

- Lập các thước đo nước chính và đo nước kiểm tra dựa vào cao trình của mốc theo độ cao;

- Xác định đường ranh giới cho phép tàu hút và các phương tiện cơ giới thuỷ lực khác đi lại trong phạm vi thi công để tránh va chạm vào các đường dây cáp ngầm dưới nước, đường ống và các công trình khác nằm dưới nước;

- Làm các thước đo bùn ở trên các ô bồi để kiểm tra khối lượng công việc hoàn thành;

- Xây các neo chốt và các hố thế.

6.2.2 Việc đo đạc kiểm tra cần tiến hành trước và trong quá trình thi công.

6.2.3 Súng phun thuỷ lực nằm gần các dây dẫn điện cao thế cần phải đặt cách xa dây dẫn khoảng cách không nhỏ hơn hai lần chiều dài tia phun nước ra từ súng. Khi thi công, nếu các đường dây hạ thế nằm trong tầm hoạt động làm cản trở thi công cơ giới thuỷ lực cần phải chuyển đi thì phải thoả thuận với cơ quan sử dụng đường dây đó.

6.2.4 Chỉ cho phép thi công trên các tuyến đang hoạt động sau khi đã khảo sát điều điều kiện thi công trên toàn tuyến và loại trừ các vật chướng ngại ảnh hưởng đến thi công. Nếu các vật chướng ngại đó không thể loại trừ được thì phải có biện pháp phòng tránh với sự đồng ý của các cơ quan quản lý đường sông.

6.2.5 Khi thi công đất bằng cơ giới thuỷ lực phải có những quy định về bảo hộ lao động và an toàn kỹ thuật riêng cho công tác này.

6.2.6 Khi thiết kế tổ chức xây dựng và lập định mức công tác thi công đất bằng cơ giới thuỷ lực phải căn cứ vào bảng phân cấp đất ở Phụ lục B.

6.3 Đào đất bằng súng phun thuỷ lực

6.3.1 Việc đào đất bằng súng phun thuỷ lực cần phải tiến hành theo một hoặc nhiều bậc tuỳ thuộc vào chiều dày lớp đất cần đào và cấu tạo địa chất. Chiều cao lớn nhất của mỗi bậc được chọn có xét điều kiện đảm bảo an toàn trong thi công.

Việc thi công mỗi bậc được bắt đầu từ khoang đào đầu tiên thông thường đặt ở chỗ thấp.

Kích thước đáy của khoang đào đầu tiên tối thiểu là 10 m x 15 m. Cạnh dài của hố đào đầu tiên theo hướng song song với tuyến các khoang đào. Mỗi khoang đào đầu tiên có một lối xuống với chiều rộng khoang 5 m dùng cho việc đặt đường ống. độ dốc của lối xuống trong khoảng từ 1:5 đến 1:10.

6.3.2 Quy trình thi công, việc chọn loại súng phun và các thông số của nó, tần số dịch chuyển, phương pháp cắt bậc, phương pháp giảm những chỗ lồi cần phải được quy định trong thiết kế thi công.

6.3.3 Khi thi công các loại đất khó xói, cần phải làm tơi trước bằng các phương tiện cơ giới hoặc nổ mìn.

6.3.4 Để tăng hiệu ích xói đất, trong khoang đào nên sử dụng các loại súng phun điều khiển từ xa để có thể đưa súng vào gần gương tầng.

6.3.5 Khi dùng súng phun thuỷ lực để đào kênh, hào, hố móng, nền đường… Nếu cần phải dọn đáy móng thì dùng máy ủi hoặc các máy làm đất khác san phẳng đáy và gom đất lại cho súng phun thuỷ lực xói đi. Biện pháp dọn lớp đất còn lại ở mái hố đào cần phải được quy định trong thiết kế thi công.

6.3.6 Trong trường hợp đào nền đường sắt, nền đường ô tô có kết hợp với việc san nền bằng súng phun thuỷ lực thì sai lệch so với mặt cắt thiết kế phải phù hợp với số liệu cho trong Bảng 29.

Bảng 29 - Sai lệch so với mặt cắt thiết kế

Loại đường	**Sai lệch cho phép so với mặt cắt thiết kế,** m		
	Theo chiều đứng	**Theo chiều rộng**	**Theo tim**
Đường sắt	± 0,1	+ 0,5	± 0,1
Đường ô tô	± 0,2	+ 0,5	± 0,2
CHÚ THÍCH: Trong trường hợp đào rộng quá hoặc sâu quá vào trong mái thì không cho phép đắp lại, mái phải được bạt lượn đầu cho tới mặt cắt thiết kế.			

6.4 Đào đất bằng tầu hút bùn

6.4.1 Việc đào đất bằng tầu hút bùn ở các công trình hoặc ở các mỏ đất phải tiến hành theo từng rạch với chiều rộng được xác định theo thiết kế.

6.4.2 Chỉ cho phép thi công bằng tầu hút bùn khi gió nhỏ hơn hay bằng cấp bốn và sóng tới cấp ba và ngoài ra phải tuân theo các quy định trong các chỉ dẫn về vận hành tầu hút bùn. Khi thi công bằng các tầu hút bùn không tự hành ở những nơi không chống sóng được thì cần phải có phương án ẩn tránh tầu vào vị trí an toàn khi có dông bão.

6.4.3 Chiều sâu đào đất nhỏ nhất, chiều dày lớp bảo vệ và sai lệch về kích thước hố đào khi thi công bằng tầu hút bùn không được nhỏ hơn các trị số cho trong Bảng 30.

6.4.4 Khi sử dụng cơ giới thuỷ lực để đào các hố móng công trình thuỷ lợi và các công trình công nghiệp thì không cho phép đào quá hoặc làm bất kỳ một việc gì có thể phá hoại cấu trúc tự nhiên của đáy móng công trình.

Khi thi công các loại hố đào trên bằng tầu hút bùn cần phải chừa lớp bảo vệ.

Chiều dày lớp bảo vệ (nhỏ nhất) và các sai lệch cho phép về chiều rộng và chiều dài của hố đào khi thi công đào đất bằng tầu hút bùn được quy định trong Bảng 30.

6.4.5 Khi đào hố móng các công trình thuỷ lợi bằng tàu hút bùn, cho phép theo từng lớp thành nhiều vệt. Những vệt đầu đào khối lượng chủ yếu, những vệt tiếp theo sau đào khối lượng đất còn lại hết sức cẩn thận để đảm bảo cao trình thiết kế.

6.4.6 Đối với trường hợp mái và đáy kênh phải gia cố bằng bê tông, bê tông át phan, đá xây...không cho phép đào vượt quá thiết kế. Đối với kênh không phải gia cố hoặc gia cố bằng đá đổ trong nước thì không cho phép chừa lại đất ở đáy. Trị số đào quá cho phép cho trong Bảng 30.

6.4.7 Khi trong đất có lẫn đá lớn thì chiều sâu đào quá ở đáy tăng lên 0,2 m khi kích thước đá 60 cm; ở đáy tăng lên 0,4 m khi kích thước đá 80 cm. Khi trong đất có lẫn đá kích thước lớn hơn 80 cm thì chiều sâu đào quá cho phép được quy định trong thiết kế thi công có xét đến biện pháp loại trừ các hòn đá đó.

6.4.8 Khi đào đất trong nước, nạo vét các lòng dẫn mà các mái của chúng không cần phải gia cố thì chiều sâu đào quá ở đáy, trị số sai lệch cho phép theo chiều dài và chiều rộng của hố đào phải nằm trong phạm vi quy định ở Bảng 30.

CHÚ THÍCH: Những sai số trong Bảng 30 chỉ dùng cho tàu hút bùn có lưỡi phay cắt đất.

Bảng 30 - Sai lệch về kích thước hố đào khi thi công bằng tầu hút bùn

Năng suất của tầu hút bùn (kể cả nước), m^3/h	**Chiều sâu đào đất nhỏ nhất (tính từ cao trình mực nước xuống)**	**Chiều dày nhỏ nhất của lớp đất bảo vệ**		**Các sai lệch cho phép,** m		
		Đất không dính	**Đất dính**	**Theo chiều dài rộng theo đáy và mái hố đào(về một phía của hố đào)**	**So với cao trình thiết kế của lớp bảo vệ**	**Chiều sâu đào quá đáy kênh**
Lớn hơn 7 500	6,0	2,0	1,1	± 2,0	± 0,9	0,9
3 501 đến 7 500	5,0	1,5	0,9	± 1,8	± 0,7	0,6
2 001 đến 3 500	3,5	1,25	0,7	± 1,5	± 0,5	0,5
1 001 đến 2 000	2,5	1,0	0,5	± 1,0	± 0,3	0,3
801 đến 1 000	1,8	0,7	0,5	± 0,8	± 0,3	0,3
400 đến 800	1,7	0,6	0,4	± 0,7	± 0,2	0,2
Nhỏ hơn 400	1,5	0,5	0,3	± 0,6	± 0,2	0,2

6.4.9 Khi thi công đào đất ở các hồ chứa và các vùng biển phải sử dụng loại tàu hút bùn chuyên dùng cho hồ. Dùng tàu hút bùn đào sông để thi công trên hồ chứa chỉ cho phép trong trường hợp đặc biệt và phải được cơ quan đăng kiểm cấp giấy phép.

6.4.10 Tàu hút bùn di chuyển trong lúc làm việc thông thường phải dùng neo thế. Nếu không có điều kiện dùng neo thế cần phải dùng mỏ neo, tốt nhất là loại một mỏ, có trọng lượng 100 kg đến 1 500 kg tuỳ thuộc vào lực kéo của tời.

6.4.11 Đối với đất cát cần tiến hành đào cùng một lúc trên suốt cả chiều sâu của khoang đào để đất sụt do tác dụng của trọng lượng bản thân. Trong trường hợp này cần chú ý đến sai số cho phép về chiều sâu thiết kế.

6.4.12 Đối với đất dính phải đào từng lớp và tàu hút bùn phải có dao phay đất đánh tơi đất để hút.

6.4.13 Trong việc chọn mỏ khai thác đất, nếu nơi khai thác đất nằm gần công trình chịu áp lực nước thì thiết kế phải kiểm tra lại điều kiện thấm vào nền công trình và độ ổn định của công trình.

6.5 Vận chuyển đất bằng thuỷ lợi

6.5.1 Tất cả những ống dẫn bùn có áp trước khi thi công phải thử nghiệm với áp lực công tác lớn nhất. Mức độ chính xác về lắp ráp và độ bền vững của đường ống trong thi công cần phải được tuân theo các yêu cầu kỹ thuật trong các chỉ dẫn và phải được nghiệm thu trước khi đưa vào sử dụng.

6.5.2 Tuyến chính của đường ống dẫn bùn được xác định trong thiết kế thi công xuất phát từ vốn đầu tư và chi phí vận hành ít nhất.

Việc chọn vận tốc trung bình, cự li vận chuyển bùn và đường kính của ống dẫn bùn được xác định trên cơ sở tính toán kinh tế kỹ thuật.

Tuyến của đường ống dẫn bùn chính phải chọn có xét đến việc bùn có thể tự chảy hoàn toàn khi cần xả ở những chỗ thấp trên đoạn ống dẫn bùn cần bố trí van xả có lắp, còn ở những chỗ cao phải có van thoát hơi.

6.5.3 Không cho phép đường ống dẫn bùn chỉnh có góc quay đột ngột trên mặt bằng cũng như trên mặt đứng. Bán kính của khuỷu cong không được nhỏ hơn hai lần đến sáu lần đường kính ống.

Ở nơi góc quay lớn hơn 15^0 thì các ống dẫn bùn phải được neo chặt.

6.5.4 Khi nối các ống dẫn bùn chính bằng các mối hàn và bằng mặt bích cần nắp các thiết bị phòng co giãn do nhiệt độ gây ra, khoảng cách giữa chúng ít nhất là 500 m. Trong trường hợp nối đường ống bằng mối nối tháo nắp nhanh thì không cần thiết phải đặt các thiết bị phòng co giãn.

6.5.5 Khi sử dụng máy bơm bùn cao áp để thi công (cột nước lớn hơn 60 m) thì không cho phép sử dụng các ống đã mòn quá 30 %.

6.5.6 Để tăng thời gian sử dụng ống dẫn bùn và đặc biệt là mối nối và các phụ tùng, quy định phải thực hiện các biện pháp nhằm ngăn ngừa hao mòn tập trung như sau:

a) Định kỳ xoay ống 1/3 r;

b) Định kỳ sửa chữa các mặt nối và phụ tùng của đường ống dẫn bùn.

6.5.7 Trong trường hợp ống dẫn bùn cắt qua đường sắt, đường ô tô và các tuyến công trình kỹ thuật khác và cả trong trường hợp đường ống dẫn bùn đặt gần công trình cần được sự thoả thuận của các cơ quan quản lý công trình đó.

6.5.8 Các đường ống dẫn bùn cần phải đặt các đường dây điện và đường dây thông tin một khoảng cách không nhỏ hơn 25 m. Ngoài ra cần phải phối hợp với cơ quan năng lượng và bưu điện đặt các thiết bị che chắn và bảo vệ đường dây tải điện và đường dây thông tin không cho nước và bùn bắn vào.

Trong trường hợp đường ống dẫn bùn giao nhau hoặc đặt sát đường dây tải điện thì cần phải tiếp đất cho ống. Điện trở tiếp đất không được vượt quá 10 Ω.

6.6 Bồi đắp các công trình đất

6.6.1 Quy trình công nghệ bồi đắp các công trình phải được quy định trong thiết kế xuất phát từ những điểm và điều kiện thi công cụ thể và phương pháp bồi đắp.

6.6.2 Khi xác định trữ lượng đất trong mỏ, ngoài khối lượng xác định theo mặt cắt của công trình, trong thiết kế phải tính thêm khối lượng tổn thất do:

a) Lún của nền công trình;

b) Đất được nén chặt trong công trình;

c) Đất bị trôi khi bồi phần dưới nước của công trình;

d) Đất bị trôi do mưa giông;

e) Bồi rộng quá mặt cắt thiết kế trong phạm vi cho phép;

f) Tổn thất do công nghệ khi lấy cũng như khi xả bùn.

Cần lấy chiều cao phòng lún bằng 1,5 % chiều cao của công trình khi đất bồi là đất pha cát, đất pha sét và bằng 0,75 % khi đất bồi là cát và cát sỏi. Phần dự trữ bị trôi do mưa dông lấy bằng 0,5 % đến 2 % khối lượng.

6.6.3 Không cho phép bồi thiếu chiều cao và mái dốc so với mặt cắt thiết kế. Cho phép bồi rộng hơn mái (đường vuông góc với mái) như sau:

- Không lớn hơn 0,2 m đối với tàu hút bùn có công suất 2 500 m^3/h (kể cả nước) và 0,4 đối với tầu có công suất lớn hơn;

- Khối lượng đất bồi quá trong phạm vi cho phép đã quy định và khối lượng san, bạt mái phải được tính đến trong thiết kế công trình.

6.6.4 Khi bồi nền đường sắt, ô tô, sai số cho phép vị trí tim tuyến so với thiết kế như sau:

- Đối với đường sắt ± 0,1 m; đối với đường ô tô ± 0,2 m;

- Chiều rộng nền đường cho phép bồi vượt quá 0,2 m và không cho phép bồi thiếu.

6.6.5 Không cho phép bồi thiếu khối lượng khi bồi các bãi. Chiều cao bồi vượt quá (tính trung bình số học) trên toàn bộ mặt của bãi bồi không được vượt quá 0,1 m. Ở cục bộ những đoạn riêng biệt, độ cao sai lệch so với cao trình thiết kế cho phép lớn hơn – 0,2 m và + 0,3 m.

6.6.6 Khi cần xây dựng đê quây các công trình thì trong giai đoạn đầu cho phép đắp đê quây bằng đất cát và cát lẫn sỏi. Nếu không có các loại đất trên thì đắp bằng loại đất có tại chỗ nhưng phải đắp ra ngoài phạm vi mặt cắt của công trình chính.

Ở những nơi ngập nước hoặc đầm lầy cũng như trong các điều kiện khác (đề cập trong thiết kế công trình), đê quây ở giai đoạn đầu có thể đắp bằng cát bồi. Khi có các tổn thất do mái tự nhiên quá lớn so với mặt cắt thiết kế phải được xét đến trong thiết kế công trình.

Ở những chỗ đất lầy, cần phải tính toán khối lượng đất dự phòng cho việc bồi vượt quá mặt cắt của các đê quây trong giai đoạn đầu, các bãi để đặt các ống dẫn bùn và đường ô tô đi lại.

Đối với những công trình thi công bằng phương pháp bồi mà mái của nó đòi hỏi phải gia cố thì các bờ bãi từng phần phải bố trí ngoài mặt cắt của công trình.

6.6.7 Cho phép sử dụng phương pháp bồi một phía có một mái xoải tự do trong trường hợp xây dựng công trình chịu áp, đồng nhất, có mái xoải bé và gia cố nhẹ, khi có luận chứng sử dụng phương pháp này trong thiết kế công trình.

6.6.8 Khi bồi các công trình, bồi lấp các hồ, bồi thành đống, thành bãi thì công tác chuẩn bị nền phải được đề cập đến trong thiết kế tổ chức thi công và phải tuân theo các yêu cầu sau:

- Dọc theo mép các công trình, các địa điểm cần bồi phải làm các rãnh thoát nước và tránh làm lầy hoá các vùng xung quanh;

- Các nền đường sắt, ô tô cũng như các công trình khác nằm ở vùng đang bồi phải được bảo vệ bằng các bờ bao hoặc các rãnh tiêu nước khỏi để hư hỏng do nước gây nên;

- Khi cường độ bồi lớn thì việc rút nước từ thân công trình có thể tiến hành bằng cách sử dụng các thiết bị rút nước (giếng tiêu nước, bơm châm kim...) nhưng phải có cơ sở tính toán kinh tế kỹ thuật;

- Khu đang bồi phải được bảo vệ chống nước lũ.

6.6.9 Trước khi thi công bồi đất, các ống tiêu nước nằm trong công trình phải được bảo vệ bằng cách đổ các lớp cát có chiều dày 1 m đến 2 m hoặc bằng các phương pháp khác được xét trong thiết kế công trình.

6.6.10 Bồi các khe, bụng vòm của các công trình bê tông hay gạch đá xây phải theo tính toán, trong đó phải kiểm tra về thấm và áp lực thuỷ tĩnh sinh ra do bồi.

6.6.11 Bồi các phần chính của công trình bằng đất bùn, đất cát pha, hay đất pha sét phải đảm bảo sự đồng nhất về thành phần hạt của đất bồi trên toàn bộ bề mặt và bề dày các phần chính đó.

Biện pháp bồi phải quy định rõ ở trong thiết kế công trình.

6.6.12 Trước khi ngừng bồi trong một thời gian dài (sau này lại bồi tiếp) thì bề mặt đã bồi phải được dọn sạch và tiêu thoát hết các vũng nước đọng. Sau một thời gian dài ngừng bồi, trước khi tiến hành bồi tiếp thì bề mặt bãi bồi cũng phải dọn sạch và lập biên bản nghiệm thu mặt bãi.

6.6.13 Sau khi đã bồi xong các công trình dâng nước thì các giếng, các ống thoát nước phải được xử lý theo thiết kế.

6.6.14 Các bộ phận của trụ gỗ đỡ ống, máng dẫn bùn phải dọn hết không được để lại trong thân công trình (trừ các cột cho phép để lại trong thân công trình). Phần trên của các giếng xả nước, các cột và các thanh giằng của các dàn phải moi ra và cắt ở độ sâu không nhỏ hơn 0,5 m so với cao trình thiết kế, các cột dàn phụ phải rút ra khỏi thân công trình.

6.6.15 Các ống xả nước ở các ô bồi phải chất tải để tránh hiện tượng ống nổi. Khi bồi các công trình dâng nước phải có các máng ngăn ngừa hiện tượng thấm dọc đường ống.

6.6.16 Khi thải đất bồi cần phải chú ý đến công trình lắng bùn và xả nước. Khi có yêu cầu cao hơn về độ sạch của nước xả thì phải xây dựng hệ thống lắng trong nước.

6.6.17 Bồi đắp công trình cần tiến hành với tốc độ sao cho nước trong đất kịp thoát ra hết. Tốc độ bồi đắp do thiết kế quy định.

Quy định tốc độ lớn nhất bồi đắp công trình như sau:

a) Bồi đắp trên nền thấm nước:

- Bằng cát hạt nhỏ hạt: 0,4 m/ngày đêm đến 0,6 m/ngày đêm;

- Bằng cát hạt trung: 0,6 m/ngày đêm đến 0,8 m/ngày đêm;

- Bằng cát hạt to, đất cát lẫn sỏi sạn: 0,8 m/ngày đêm đến 1,5 m/ngày đêm;

- Bằng sỏi sạn: Nhỏ hơn 2 m/ngày đêm.

b) Bồi đắp trên nền không thấm nước:

- Bằng cát hạt nhỏ: 0,2 m/ngày đêm đến 0,4 m/ngày đêm;

- Bằng cát hạt trung: 0,4 m/ngày đêm đến 0,6 m/ngày đêm;

- Bằng cát hạt to, đất cát lẫn sỏi sạn: 0,6 m/ngày đêm đến 1 m/ngày đêm;

- Bằng sỏi sạn: nhỏ hơn 1,5 m/ngày đêm.

6.6.18 Khi bồi đắp công trình trong nước cần chú ý các điểm sau đây:

- Tốc độ bồi đắp không hạn chế;

- Những hạt nhỏ bị trôi vì trong quá trình bồi đắp chúng ở trạng thái lơ lửng trong nước;

- Độ chặt của đất bồi đắp trong nước nhỏ hơn khi bồi trên cạn nhưng sau khi ổn định thì đạt được độ chặt như bồi đắp trên cạn;

- Mái dốc công trình ở trong nước nhỏ hơn trên cạn nhưng sau khi ổn định thì sau một thời gian sẽ xoải hơn.

7 Công tác nạo vét trong nước

7.1 Nguyên tắc chung

7.1.1 Phần này bao gồm những quy định phải tuân theo khi thi công nạo vét các sông ngòi, kênh rạch, hào, vũng, hồ tạo nên độ sâu cần thiết phục vụ cho công tác giao thông, thuỷ lợi, xây dựng các hố móng công trình thuỷ công và các mạng lưới kỹ thuật, khai thác mỏ đất... bằng các loại tàu hút và tàu cuốc.

7.1.2 Khi tiến hành các công tác nạo vét, cần phải chú ý tuân theo các quy định vận hành kỹ thuật, an toàn kỹ thuật, các thiết bị công nghệ, thiết bị tàu thuyền khi thi công nạo vét, các chỉ dẫn dành cho công nhân và cán bộ thi công nạo vét trong nước.

7.1.3 Cần phải có các số liệu về điều kiện thi công và các số liệu về địa chất thuỷ văn, địa chất khí tượng ở nơi thi công nạo vét.

Phải biết cao trình mặt nước (có thể cao trình giả định) chế độ thông tầu thuyền, các ngày bắt đầu và kết thúc thông tầu thuyền ở cấp và hướng của sóng, gió. Tầm nhìn xa ở cạn và ở dưới nước, dao động nhiệt độ không khí, vận tốc và hướng của dòng nước chảy, chế độ thuỷ triều ...

Các chỉ tiêu về đất như độ tan rã, trương nở, tính kết dính, tính lún, tính ổn định, tình hình cát chảy, trị số về mài dốc cố định, tạm thời trên khô và mái xoải tự nhiên dưới nước.

7.1.4 Việc chọn loại tàu nạo vét tuỳ thuộc vào tính chất và điều kiện của công việc, các tính chất của đất đào, các loại tàu hiện có, các đặc trưng kinh tế kỹ thuật của tầu.

7.2 Công tác chuẩn bị

7.2.1 Trước khi thi công nạo vét, phải làm công tác chuẩn bị như sau:

- Cắm tuyến, mốc chỉ giới hạn cần nạo vét của kênh, hào,hố móng... và phân chia vệt đào;

- Cắm mốc và các tín hiệu xác định có bãi đổ dưới nước;

- Xây dựng các bến, cảng cho tàu thuyền chở bùn đến được nơi lấy đất, lấy nguyên liệu và đến các bãi thải;

- Đặt các thước đo nước và kiểm tra lại luồng lạch, chiều sâu thông tầu ở các luồng lạch cho tầu hút bùn và các tầu hỗ trợ đi lại làm việc;

- Chuẩn bị các neo, thiết bị neo, hố neo và các thiết bị ở bến cảng, cảng;

- Cần phải kiểm tra khảo sát khu vực thi công để loại bỏ các vật cản;

- Chặt cây, đánh rễ và chuyển chúng ra khỏi phạm vi thi công, bóc đất mầu ra khỏi phạm vi hố móng công trình;

- Xây dựng hệ thống đường dây điện, đường dây thông tin, kho nhiên liệu phụ tùng, dụng cụ chuyên dùng khác;

- Dọn nền các công trình bồi, dẫn nước xả và nước mưa ra khỏi khu vực thi công;

- Xây dựng các trụ, lắp ghép đường ống dẫn bùn chính, xây dựng các bờ bao giai đoạn đầu, các công trình xả nước và các công trình khác ở ô bồi;

7.2.2 Chỉ được phép thi công nạo vét sau khi đã kiểm tra các vùng thi công, đã hoàn thành tất cả các công tác chuẩn bị.

7.3 Các công tác chính

7.3.1 Việc đào dưới nước phải tiến hành từng vệt và từng lớp. Trình tự đào phải được tính toán sao cho năng suất và chất lượng thi công cao nhất.

7.3.2 Chiều rộng lớn nhất của một vệ đào của tầu neo cáp không được lớn hơn 110 m nếu trong thiết kế không quy định các giải pháp riêng biệt. Khi các hố đào có chiều rộng lớn hơn 110 m thì phải chia ra từng vệt có chiều rộng bằng nhau. Chiều rộng lớn nhất của một vệt đào được quy định trong thiết kế tuỳ thuộc vào điều kiện thi công và các đặc tính kỹ thuật của tầu sử dụng thi công.

7.3.3 Khi đào dưới nước theo phương pháp quét rãnh ngang và vận chuyển đất bằng xà lan ở những nơi chiều sâu nước nhỏ hơn chiều sâu mớn nước cần thiết của xà lan và các tầu phục vụ thì chiều rộng nhỏ nhất của vệt đào không được nhỏ hơn 40 m.

7.3.4 Chiều dài của vệt đào được xác định có xét đến việc hạ sâu từ từ miệng hút của tầu đến chiều sâu thiết kế. Vị trí bắt đầu hạ thiết bị đào và miệng hút của tầu phải nằm ngoài giới hạn thiết kế và cách mép dưới chân dốc một khoảng bằng mái dốc tự nhiên của đất, nhưng không nhỏ hơn ba lần chiều dày của lớp đào đối với đất tơi và đất dẻo, không được nhỏ hơn năm lần chiều dày đối với đất dẻo chặt. Kết thúc của vệt là nơi đất sụt lở và tạo thành đường viền thiết kế của mái rạch.

7.3.5 Chiều sâu đào vượt cho phép so với thiết kế khi nạo vét bằng tầu hút bùn, tầu cuốc không được vượt quá các trị số cho trong Bảng 31.

Bảng 31 - Chiều sâu đào vượt cho phép so với thiết kế

Các loại tàu nạo vét	**Năng suất kỹ thuật của tàu,** m^3/h	**Chiều sâu đào vượt cho phép,** m
Tàu cuốc nhiều gầu	Tới 500	0,2
Tàu cuốc nhiều gầu	Lớn hơn 500	0,3
Tàu hút bùn	-	0,4
Tàu cuốc một gầu	Tới 300	0,5

Trong trường hợp đào dưới nước, nếu không cho phép phá vỡ các kết cấu tự nhiên của đất hố móng thì phải để lại lớp bảo vệ. Chiều dầy của lớp bảo vệ phải được quy định trong thiết kế, có xét đến sai lệch chiều sâu cho phép trong Bảng 31.

CHÚ THÍCH: Nếu trong đất có lẫn đá có kích thước lớn hơn 40 m khi đào bằng tầu cuốc nhiều gầu và lớn hơn 25 cm khi đào bằng tầu hút bùn thì chiều sâu đào vượt quá phải được quy định trong thiết kế có xét đến biện pháp dọn bỏ chúng.

7.3.6 Việc đo và kiểm tra chiều sâu nạo vét so với thiết kế được tiến hành định kì 2 h đến 4 h một lần, bằng thước đo tại ba điểm, tại chỗ đào đất, ở giữa thân tầu và ở đuôi tầu hoặc đo liên tục bằng loại máy đo siêu âm.

7.3.7 Khi thi công bằng tầu nạo vét, để đảm bảo kích thước về chiều rộng đúng thiết kế thì mỗi khi tầu đào đến rạch biên phải chú ý đặt miệng ống hút đúng giới hạn mép biên hố đào.

Được phép đào rộng hơn thiết kế khi thiết kế tuyến đào dài hơn hoặc bằng 2 km, không được quá 2 m về mỗi phía đối với công trình khôi phục lại và 3 m đối với công trình đào mới.

Khi chiều dài nhỏ hơn 2 km chiều rộng đào vượt được quy định trong Bảng 30.

CHÚ THÍCH 1: Khi xác định chiều rộng đào cho phép theo Bảng 30 thì năng suất của tầu nạo vét được quy đổi ra năng suất của tầu hút bùn với tỉ lệ đất trong nước bùn là 1:10;

CHÚ THÍCH 2: Sai lệch so với kích thước thiết kế của hố đào trong phạm vị cho phép được quy định theo 7.3.7 và Bảng 30, chỉ áp dụng cho trường hợp số lượng sai lệch không được vượt quá 25 % so với toàn bộ chiều dài chu vi hoặc diện tích của hố đào.

7.3.8 Khi thi công nạo vét gần các công trình, cần phải có các biện pháp bảo đảm toàn vẹn công trình. Không được để các đoàn tầu bị dồn lại thành từng cụm, không được làm hư hỏng các công trình lân cận do dây cáp, dây xích và các neo của tầu gây ra.

7.3.9 Khi thi công nạo vét ở những nơi có các vật dễ gây nổ lẫn trong đất thì phải theo những chỉ dẫn riêng.

7.3.10 Khi thi công nạo vét ở những nơi có khả năng sinh ra các hơi độc cần phải tuân theo các quy định của các cơ quan kiển tra vệ sinh và phòng cháy.

7.3.11 Khi thi công nạo vét kết hợp với bồi đất vào công trình hay bồi đất thải thì ngoài những quy định ở phần này còn phải tuân theo các quy định có liên quan ở Điều 6.

8 Thi công bằng khoan nổ mìn

8.1 Nguyên tắc chung

8.1.1 Những quy định của điều này cần phải tuân theo khi thi công đất bằng phương pháp nổ mìn, không áp dụng thi công các công trình khai thác mỏ, đào tuyến, nổ mìn tạo đập chắn dòng, hất đá vào bãi lầy. Các công trình này phải có những quy định riêng.

8.1.2 Việc nổ mìn phải tuân theo quy định an toàn về công tác nổ mìn của Nhà nước ban hành. Chỉ cho phép tiến hành nổ mìn khi đã hoàn thành các công tác chuẩn bị đảm bảo an toàn, trong đó bao gồm:

- Tổ chức bảo quản và cung cấp thuốc nổ an toàn;

- Đảm bảo an toàn nhà ở, công trình, thiết bị ... nằm trong khu vực nguy hiểm;

- Tổ chức bảo vệ khu vực nguy hiểm, có tín hiệu, báo hiệu có trạm theo dõi, chỉ huy ở biên giới vùng nổ;

- Báo trước cho cơ quan địa phương và nhân dân trước khi nổ và giải thích các tín hiệu, báo hiệu;

- Di tản người và súc vật ra ngoài khu vực nguy hiểm. Phải lập biên bản hoàn thành công tác chuẩn bị nổ an toàn.

8.1.3 Trước khi tiến hành nổ phải kiểm tra và nghiệm thu từng lỗ mìn, sự thực hiện hộ chiếu khoan, màng lưới nổ ...theo đúng những quy định về kiểm tra và nghiệm thu công tác khoan, nổ mìn trong Điều 11.

8.1.4 Khi nổ mìn làm tơi đất đá hoặc nổ văng để đào móng công trình thì tuỳ theo yêu cầu đảm bảo sự nguyên vẹn của nền và thành vách, các hố đào được chia thành ba nhóm sau:

- Nhóm I: Khi nền và thành vách công trình cho phép có các vết nứt tự nhiên có thể kéo dài và mở rộng, cho phép có các vết nứt nhân tạo như móng kênh dẫn ra nhà máy thuỷ điện, các kênh xả nước, các tuyến đào nền đường ô tô, đường sắt, đường ống đặt ngầm...

- Nhóm II: Khi nền và thành vách công trình có các vết nứt tự nhiên, không cho phép tạo thêm các vết nứt nhân tạo như của móng đập bê tông, các hào chân hay của đập, móng nhà máy thuỷ điện...

- Nhóm III: Khi nền và thành vách công trình có các vết nứt tự nhiên và cho phép có các vết nứt nhân tạo, nhưng sau đó được hàn kín lại bằng các lớp áo hoặc biện pháp khoan phụt xi măng như các âu tầu, kênh dẫn nước...

8.1.5 Đối với các công trình thuộc nhóm I thì công tác thi công nổ mìn tiến hành theo một hoặc nhiều tầng tuỳ theo các thiết bị khoan, bốc xúc, vận chuyển và có thể nổ khối lớn hoặc khối nhỏ.

8.1.6 Việc nổ phá ở các công trình nhóm II và III khi chiều sâu hố đào lớn hơn 1 m phải tiến hành ít nhất thành hai tầng trong đó tầng dưới là một lớp bảo vệ. Còn chiều sâu hố đào nhỏ hơn 1 m thì tiến hành nổ một tầng với lượng mìn nhỏ, tính toán tuỳ thuộc theo điều kiện địa chất công trinh, nhằm đảm bảo chất lượng đáy móng.

8.1.7 Việc khoan nổ mìn ở tầng trên lớp bảo vệ tiến hành theo phương pháp nổ mìn trong lỗ khoan lớn. Chiều cao của tầng và chiều dầy của lớp bảo vệ phải lựa chọn tuỳ theo thiết bị sử dụng, điều kiện địa chất công trình, mặt bằng thi công, kích thước và hình dạng của hố móng công trình, khối lượng mìn sử dụng trong một lần nổ.

Đường kính lỗ khoan lớn nhất không được quá 100 mm đối với các công trình thuộc nhóm III và không được quá 110 mm đối với các công trình thuộc nhóm II.

8.1.8 Muốn cho chân tầng công tác có độ phẳng cần thiết phải bố trí mạng lưới các lỗ khoan dấy hơn tính toán bình thường. Số lượng lỗ khoan thêm phải được xác định trên cơ sở tính toán kinh tế kỹ thuật.

8.1.9 Lớp bảo vệ nên đào thành hai bậc: bậc trên khoan nổ mìn trong các lỗ khoan nhỏ, chiều sâu khoan quá xuống bậc dưới không được lớn hơn 200 mm đối với công trình thuộc nhóm III. Còn đối với công trình thuộc nhóm II thì không cho phép khoan quá.

8.1.10 Đối với công trình thuộc nhóm II thì không được dùng thuốc nổ để đào lớp bảo vệ. Trường hợp đặc biệt được sự đồng ý của thiết kế phải nổ mìn lỗ nông với lỗ khoan nhỏ và tình toán cụ thể cho từng trường hợp.

8.1.11 Các công tác khoan, nổ mìn lớn nhỏ, nạp thuốc, nạp bua nên tiến hành theo phương pháp cơ giới hoá khi có điều kiện cho phép. Khi khoan xong, các lỗ khoan phải được bảo vệ khỏi bị lấp, phải dùng khí nén thổi lại hoặc khoan lỗ mới gần lỗ khoan cũ bị lấp nếu không xử lí được.

8.1.12 Công tác nổ mìn phải bảo đảm các yêu cầu sau:

- Làm tơi đất đá, đất đá phải được sắp xếp đúng nơi quy định, tạo điều kiện thuận lợi cho việc bốc xúc, vận chuyển;

- Các hố đào sau khi nổ mìn phải có mặt cắt gần như mặt cắt của thiết kế trong phạm vi sai lệch cho phép, ít phải sửa sang lại;

- Các mái dốc ít bị phá hoại;

- Độ nứt nẻ phát triển ra ngoài phạm vi đường biên phải nhỏ nhất.

8.2.13 Khi thiết kế nổ mìn gần các công trình, thiết bị thì trong thiết kế thi công phải đề ra các biện pháp bảo vệ an toàn. Phải áp dụng những biện pháp nổ mìn có hiệu quả và bảo đảm an toàn như:

- Nổ mìn vi sai, nổ chậm, nổ định hướng;

- Tạo các khe ngăn cách sóng chấn động;

- Hạn chế lượng mìn;

- Bố trí, phân bố, lượng thuốc hợp lí trong lỗ khoan;

- Khi nổ mìn dưới nước thì sử dụng màn chắn bọt không khí để bảo vệ phần dưới nước của công trình…

8.1.14 Các thông số của quả mìn và cách bố trí chúng đã được nêu ra trong thiết kế nhưng phải được điều chỉnh chính xác lại sau các lần nổ thí nghiệm hoặc sau lần nổ đầu tiên.

8.1.15 Bán kính của vùng nguy hiểm phải tính toán theo các điều kiện ở hiện trường và phù hợp với quy định về an toàn và bảo quản, vận chuyển và sử dụng vật liệu nổ.

8.2 Thuốc nổ và phương tiện nổ

8.2.1 Khi thi công nổ mìn, chỉ được phép sử dụng các loại thuốc nổ và phương tiện nổ đã được nhà nước cho phép sử dụng. Nếu dùng các loại thuốc nổ và phương tiện nổ khác với quy định của nhà nước thì phải có giấy phép của những cơ quan quản lí có thẩm quyền và phải có quy trình sử dụng, bảo quản vận chuyển riêng biệt.

8.2.2 Phải sử dụng loại thuốc nổ rẻ tiền nhất, có sức công phá thích ứng nhất với các điều kiện tự nhiên và mục đích nổ phá. Phải đảm bảo tiết kiệm hao phí lao động, năng lượng, vật liệu và bảo đảm chất lượng công tác.

8.2.3 Để nổ mìn ở môi trường có nước, phải sử dụng loại thuốc nổ chịu nước.

8.2.4 Để bảo quản cất giữ vật liệu nổ, phải có các kho cố định, riêng biệt. Cách xây dựng, bố trí và bảo quản, bảo vệ kho phải tuân theo quy định về an toàn về bảo vệ, vận chuyển và sử dụng vật liệu nổ. Ngoài ra, tất cả các vấn đề có liên quan đến vật liệu nổ như tàng trữ, bảo quản, thử nghiệm, vận chuyển hay huỷ bỏ chúng đều phải tuân theo những quy định an toàn nói trên.

8.3 Thiết bị khoan và đào

8.3.1 Tất cả các thiết bị khoan hiện hành đều có thể sử dụng để khoan lỗ mìn trong xây dựng như máy khoan phay, khoan đập xoay, khoan ruột gà, khoan đập cáp...

Việc chọn thiết kế khoan hố móng công trình phải căn cứ vào tính toán kinh tế, kỹ thuật sao cho hợp lí nhất, có hiệu quả kinh tế nhất.

8.3.2 Khi đào các hầm, hố, lò, buồng ngầm... ngoài tiêu chuẩn này còn phải tuân theo các quy định về thi công và nghiệm thu hầm lò trong khai thác mỏ.

8.4 Nổ mìn làm đất đá tơi, nổ văng, nổ sập

8.4.1 Trước khi thi công khoan nổ cần làm các công tác chuẩn bị sau:

- Vạch tuyến, đánh dấu tim đường viền của hố đào trên mặt bằng;

- Làm các mương rãnh ngăn và tiêu thoát nước;

- Đánh dấu vị trí lỗ khoan;

- Làm các bậc, đường đi để bố trí máy móc thiết bị thi công.

8.4.2 Để đảm bảo sự toàn vẹn của đáy móng và mái dốc thì việc nổ tơi đất phải tiến hành theo phương pháp nổ mìn viền có lớp bảo vệ. Chiều dày lớp bảo vệ được xác định theo 8.1.7.

8.4.3 Nếu ở đáy tầng hào là đất yếu hay ở cao trình của đáy tầng có vết nứt nằm ngang bảo đảm nổ tách khối đá theo mặt đáy tầng thì không được khoan quá cao trình đáy tầng.

8.4.4 Đối với đá quá cỡ, đá tảng lớn cần phá nhỏ thì phá bằng mìn ốp, mìn trong lỗ khoan nhỏ hoặc bằng các phương pháp có hiệu quả khác.

Lựa chọn phương pháp phá đá quá cỡ phải trên cơ sở tính toán kinh tế kỹ thuật và bảo đảm an toàn.

8.4.5 Khi xây dựng các công trình đất (kênh mương, hố đào, hào, các đập, đê quay ngăn sông...) bằng nổ mìn thì phải áp dụng phương pháp nổ mìn định hướng, nổ văng hay nổ sập... trên cơ sở luận chứng kinh tế - kỹ thuật trong thiết kế thi công.

8.4.6 Đáy của hố móng công trình, hào, kênh mái kênh không được phép đào chưa đến cao trình thiết kế. Khi đào lớp bảo vệ bằng nổ mìn lỗ khoan nhỏ hay bằng búa hơi thì trị số sai lệch đào vượt không không được vượt quá trị số nêu trong Bảng 32.

8.4.7 Đối với các tuyến đường giao thông thì tại nền và mái cho phép đào thiếu 0,1 m và đào vượt quá thiết kế 0,2 m nhưng phải đảm bảo sự ổn định của mái, kích thước thiết kế và tầm nhìn an toàn. Những chỗ đào vượt quá sai lệch cho phép ở mặt đáy hố móng thì phải lấp đầy và đầm chặt.

8.4.8 Khi nổ mìn làm tơi đất đá dưới nước, phải sử dụng mìn ốp trong lỗ khoan lớn hay nhỏ. Việc khoan và nạp thuốc nổ cần phải tiến hành từ trên mặt sàn thi công chuyên dụng đặt trên các phao nổ hoặc tàu chuyên dùng có trang bị các thiết bị cố định sàn công tác với đất nền.

Bảng 32 - Trị số sai lệch đào khi đào lớp bảo vệ bằng nổ mìn lỗ khoan nhỏ hay bằng búa hơi

Loại đá	**Trị số sai lệch đào vượt cho phép** (cm) **khi đào bằng**	
	Phương pháp nổ mìn lỗ khoan nhỏ	**Phương pháp búa hơi**
Đá yếu, đá có độ cứng trung bình, đá cứng nhưng nứt nẻ Đá cứng và đá rất cứng không bị nứt nẻ	10	5
CHÚ THÍCH: Khi thi công nổ mìn ở dưới nước thì kích thước sai lệch đào vượt được quy định trong thiết kế tổ chức thi công.		

8.4.9 Khi nổ mìn dưới nước ở các sông hồ, vũng, biển, kể cả những nơi có đường giao thông thuỷ, phải có giấy cho phép của cơ quan thủy sản và của các cơ quan quản lý có liên quan.

8.4.10 Khi cần phải nổ mìn ở gần các kết cấu bê tông ở tuổi dưới bảy ngày thì khối lượng giới hạn của quả mìn, lượng thuốc nổ cho một lần nổ, phương pháp tiến hành nổ và khoảng cách nhỏ nhất cho phép từ các quả mìn đến kết cấu phải được xác định bằng tính toán của cơ quan thiết kế.

8.4.11 Trong trường hợp có những quả mìn câm nằm lẫn trong đá đã nổ mìn hoặc toàn khối bị câm thì việc xử lý mìn câm phải tiến hành theo đúng quy định về an toàn trong công tác nổ mìn.

9 Đầm nén đất

9.1 Độ chặt yêu cầu của đất được biểu thị bằng khối lượng thể tích khô của đất hay hệ số làm chặt. Độ chặt yêu cầu của đất được quy định trong thiết kế công trình trên cơ sở kết quả nghiên cứu đất theo phương pháp đầm nén tiêu chuẩn xác định độ chặt lớn nhất và độ ẩm lớn nhất của đất.

9.2 Muốn đạt được khối lượng thể tích khô lớn nhất, đất đắp phải có độ ẩm tốt nhất. Độ sai lệch về độ ẩm của đất đắp nên dao động như sau:

- Đối với đất dính: 10 % của độ ẩm tốt nhất;

- Đối với đất không dính: 20 % của độ ẩm tốt nhất.

9.3 Trước khi đắp phải bảo đảm đất nền cũng có độ ẩm trong phạm vi khống chế. Nếu nền đất quá khô phải tưới thêm nước. Trong trường hợp nền bị quá ướt thì phải xử lý mặt nền để có thể đầm chặt. Phải đánh xờm mặt nền rồi mới đổ lớp đất đắp tiếp theo. Phương pháp xử lý mặt nền cần xác định tuỳ theo loại đất cụ thể trên thực địa.

9.4 Đối với từng loại đất khi chưa có số liệu thí nghiệm chính xác, muốn biết độ ẩm khống chế và khối lượng thể tích tương ứng có thể đạt được (tham khảo Bảng 33).

Bảng 33 – Độ ẩm khống chế tương ứng với khối lượng thể tích của một số loại đất

Loại đất	**Độ ẩm khống chế,** %	**Khối lượng thể tích lớn nhất của đất khí đầm nén**
Cát	8 đến 12	1,75 đến 1,95
Đất cát pha	9 đến 15	1,85 đến 1,95
Bụi	14 đến 23	1,60 đến 1,82
Đất pha sét nhẹ	12 đến 18	1,65 đến 1,85
Đất pha sét nặng	15 đến 22	1,60 đến 1,80
Đất pha sét bụi	17 đến 23	1,58 đến 1,78
Sét	18 đến 25	1,55 đến 1,75

9.5 Phải đảm bảo lớp đất cũ và lớp đất mới liên kết chắc với nhau, không có hiện tượng mặt nhẵn giữa hai lớp đất, đảm bảo sự liên tục và đồng nhất của khối đất đắp.

9.6 Đối với các công trình dâng, giữ và dẫn nước, trước khi đổ lớp đất mới bắt buộc phải đào, cuốc xờm lớp đất cũ. Nếu sử dụng đầm chân dê thì phải đánh xờm trừ những chỗ người và xe đi nhẵn.

9.7 Khi đất dính không đủ độ ẩm tốt nhất thì nên tưới thêm ở nơi lấy đất (ở mỏ đất, bãi vật liệu, khoang đào, chỗ đất dự trữ). Đối với đất không dính và dính ít không đủ độ ẩm tốt nhất thì có thể tưới nước theo từng lớp ở chỗ đắp đất.

Khi đất quá ướt thì phải có biện pháp xử lý hạ độ ẩm.

9.8 Lượng nước cần thiết (tính bằng tấn) để tăng thêm độ ẩm của 1 m^3 đất trong khoang đào, ở bãi vật liệu được xác định theo công thức :

$$g = V_t\ (W_y\ -\ W_b\ +\ W_n) \qquad (4)$$

trong đó:

V_t là khối lượng thể tích khô của đất ở tại mỏ, tính bằng tấn trên mét khối (T/m^3);

W_y là độ ẩm tốt nhất của đất, tính bằng phần trăm (%);

W_b là độ ẩm của đất tại bãi vật liệu, tính bằng phần trăm (%);

W_n là tổn thất độ ẩm khi khai thác, vận chuyển và đắp đất, tính bằng phần trăm (%);

9.9 Lượng nước yêu cầu (g) tính bằng tấn (T) để tưới thêm cho 1 m^2 lớp đất không dính hoặc ít dính đã đổ lên khối đất đắp, tính theo công thức:

$$g = V_k h (W_y - W_t) \quad (5)$$

trong đó:

V_k là khối lượng thể tích khô của đất đá đầm, tính bằng tấn trên mét khối (T/m^3);

h là chiều cao lớp đất đã đổ, tính bằng mét (m);

W_y là độ ẩm tốt nhất của đất, tính bằng phần trăm (%);

W_t là độ ẩm thiên nhiên của đất đổ lên mặt khối đất đắp, tính bằng phần trăm (%).

Lớp đất được tưới nước thêm trên mặt đất khối đắp chỉ được đầm sau khi có độ ẩm đồng đều trên suốt chiều dài của lớp đất đá rải. Tuyệt đối không được đầm ngay sau khi tưới nước. Đối với đất không dính như cát, sỏi, mặc dù khi tưới nước ngấm nhanh, cũng phải chờ cho nước ngấm đều toàn bộ bề mặt và chiều dày lớp đất đá rải mới được tiến hành đầm nén.

9.10 Việc đầm nén khối đất đắp phải tiến hành theo dây chuyền từng lớp với trình tự đổ, san và đầm sao cho thi công có hiệu suất cao nhất, chiều dầy của lớp đầm phải được quy định tuỳ thuộc và điều kiện thi công loại đất, loại máy đầm sử dụng và độ chặt yêu cầu. Khi rải đất đầm thủ công phải san đều, bảo đảm chiều dày quy định cho trường hợp đắp đất bằng thủ công. Những hòn đất to phải băm nhỏ, những mảnh sành, gạch vỡ, hòn đá to lẫn trong đất phải nhặt loại bỏ. Không được đổ đất dự trữ trên khu vực đang đầm.

Cần phải xác định chiều dày lớp rải và số lượt đầm kết quả đầm thí nghiệm.

9.11 Để đầm đất dính, phải sử dụng dầm bánh hơi, đầm chân dê, máy đầm nệm. Để dầm đất không dính phải sử dụng các máy đầm rung, đầm nệm chấn động và đầm bánh hơi.

9.12 Trước khi đầm chính thức, đối với từng loại dất, cần tổ chức đầm thí nghiệm để xác định các thông số và phương pháp đầm hợp lý nhất (áp suất đầm, tốc độ chạy máy, chiều dày lớp đất rải, số lần đầm, độ ẩm tốt nhất, và độ ẩm khống chế).

9.13 Sơ đồ đầm cơ giới có hai cách: đầm tiến lùi và đầm theo đường vòng. Nếu đầm theo đường vòng thì phải giảm tốc độ di chuyển của đầm ở đoạn đường vòng và không được đầm sót.

Đường đi của máy đầm phải theo hướng dọc trục của công trình đắp và từ ngoài mép vào tim của công trình. Khoảng cách từ vật đàm cuối cùng của máy đầm đến mép công trình không được nhỏ hơn 0,5 m.

9.14 Khi đầm mái dốc phải tiến hành từ dưới lên trên, không đầm mái đất đắp trên mặt cắt ngang của khối đất đắp đã lớn hơn kích thước thiết kế, lớp đất thừa đó phải bạt đi và sử dụng để đắp các lớp trên.

9.15 Khi đầm, các vết đầm của hai sân đầm kề nhau phải chồng lên nhau.

- Nếu theo hướng song song với tim công tình đắp thì chiều rộng vết đầm phải chồng lên nhau từ 25 cm đến 50 cm.

- Nếu theo hướng thẳng góc với tim công trình đắp thì chiều rộng đó phải từ 50 cm đến 100 cm. Trong một sân đầm, vết đầm sau phải đè lên vết đầm trước là 0,2 m, nếu đầm bằng máy và phải đè lên 1/3 vết đầm trước nếu đầm bằng thủ công.

Đối với công trình thuỷ lợi thì không cho phép đầm theo hướng thẳng góc với tim công trình.

9.16 Trong chân khối đất đắp không cho phép có hiện tượng bùng nhùng. Nếu có hiện tượng bùng nhùng với diện tích nhỏ hơn 5 m^2 và chiều dày không quá một lớp đầm tuỳ theo vị trí đối với công trình có thể cân nhắc quyết định không cần xử lý và phải có sự thoả thuận của giám sát thiết kế.

Trong trường hợp ngược lại nếu chỗ bùng nhùng rộng hơp 5 m^2 hoặc hai chỗ bùng nhùng chồng lên nhau thì phải đào hết chỗ bùng nhùng này (đào các lớp) và đắp lại với chất lượng như trong thiết kế yêu cầu.

9.17 Khi đầm đất của các công trình (trừ công trình thuỷ lợi) bằng máy đầm chân dê thì phần đất tơi của lớp trên cũng phải được đầm bằng máy đầm loại khác và nhẹ hơn.

9.18 Việc đầm đất trong điều kiện khó khăn, chật hẹp (lấp đất vào các khe móng, xung quanh các gối tựa của ống dẫn, các giếng khoan trắc, đắp đất mặt nền, chỗ tiếp giáp đất với công trình…) cần phải tiến hành đầm bằng các phương tiện cơ giới như máy đầm nệm, đầm nệm chấn động treo vào các máy khác như cần cẩu, máy kéo, máy đào…

Ở những chỗ đặc biệt khó đầm, phải sử dụng máy đầm loại nhỏ. Nếu không thể đầm dược bằng máy thì phải đầm thủ công theo các quy định hiện hành.

9.19 Sau khi đã so sánh các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật của phương án đắp đất bằng cơ giới thì cho phép mở rộng các nơi chật hẹp tới kích thước đảm bảo cho các máy đầm có năng suất cao làm việc.

9.20 Khi đắp trả lại vào hố móng có kết hợp tận dụng đất đào để đắp nhưng nếu loại đất tận dụng không đảm bảo được chất lượng thì phải sử dụng đất khác. Phải sử dụng loại đất ít bị biến dạng khi chịu nén như cát, cát sỏi.

Khi lựa chọn các giải pháp kết cấu phần dưới mặt đất, cơ quan thiết kế phải tạo mọi điều kiện để có thể cơ giới hoá đồng bộ công tác đất, đảm bảo chất lượng đầm nén và sử dụng máy móc có năng suất cao.

9.21 Trong quá trình đắp đất, phải kiểm tra chất lượng đầm nén mẫu kiểm tra tại hiện trường cần tính theo diện tích (m^2). Khi kiểm tra lại đất đã đắp thì tính theo khối lượng (m^3) và phải theo Bảng 34.

Vị trí lấy mẫu phải phân bổ đều trên bình độ, ở lớp trên và lớp dưới phải xen kẽ nhau (theo bình đồ khối đắp).

Bảng 34 - Số lượng mẫu đất lấy để kiểm tra tương ứng với khối lượng thể tích đất đắp

Loại đất	**Khối lượng đất đắp tương ứng với 1 nhóm 3 mẫu kiểm tra,** m^3
1. Đất sét, đất pha cát, đất cát pha và cát không lẫn cuội, sỏi, đá	Từ 100 đến 200
2. Cuội, sỏi hoặc đất cát lẫn cuội sỏi	Từ 200 đến 400
CHÚ THÍCH: Đối với các hạng mục hoặc công trình có lượng đào hoặc đắp nhỏ hơn 200 m^3 thì cần xác định số lượng mẫu đất kiểm tra ở mỗi lớp đầm theo lưới ô vuông trên cơ sở thoả thuận giữa nhà thầu với chủ đầu tư .	

9.22 Khối lượng thể tích khô chỉ được phép sai lệch thấp hơn 0,03 T/m^3 so với yêu cầu của thiết kế. Số mẫu không đạt yêu cầu so với tổng số mẫu lấy thí ngiệm không được lớn hơn tập trung vào một vùng.

9.23 Mỗi lớp đầm xong phải kiểm tra khối lượng thể tích khô của đất đã đầm. Chỉ được đắp tiếp lớp sau nếu lớp trước đắp đã đạt yêu cầu về độ chặt thiết kế.

10 Hoàn thiện và gia cố mái

10.1 Trước khi tiến hành hoàn thiện công trình đất, kiểm tra lại toàn bộ kích thước công trình, nhất là các góc mép cạnh, đỉnh, mái, chu vi... so với thiết kế bàng máy trắc đạc. Phải xác định những sai lệch vào bản vẽ hoàn công đồng thời phải có những cọc mốc đánh dấu tương ứng tại thực địa.

10.2 Khi bạt mái công trình đất, nếu chiều cao mái lớn hơn 3 m, độ dốc bằng 1:3 hoặc xoải hơn thì dùng máy ủi, máy san bạt mái. Nếu chiều cao mái lớn hơn 3 m, độ dốc lớn hơn 1:3 thì dùng máy xúc có thiết bị bạt mái. Nếu chiều cao mái nhỏ hơn 3 m thì có thể dùng lao động thủ công. Tuỳ từng trường hợp công trình cụ thể và điều kiện máy móc hiện có, có thể sử dụng cơ giới hoàn toàn hoặc kết hợp thủ công để bạt mái.

Đất bạt mái, vận chuyển ra ngoài phạm vi công trình và tận dụng vào những chỗ cần đắp.

10.3 Đối với kênh mương, nhất là khi mái dốc sẽ lát lớp bảo vệ (đá, bê tông...) thì phải thận trọng khi sử dụng máy để bạt mái. Nếu đáy mương rộng 3 m trở lên thì dùng máy ủi gom đất bạt mái để cho máy xúc xúc hết đi.

10.4 Nếu đường lên, xuống nằm trên mái dốc công trình đất phải được xử lý đảm bảo chất lượng thiết kế trước khi hoàn thiện công trình.

10.5 Mái dốc của công trình đất phải được gia cố theo quy định của thiết kế để chống sói lở trượt... cần phải hoàn thành gia cố mái trước mùa mưa bão.

10.6 Nếu mái dốc hố móng được bảo vệ bằng hệ thống tiêu nước ngầm thì phải hoàn thành hệ thống tiêu nước ngầm trước khi tiến hành đào hố móng.

10.7 Khi trồng cỏ gia cố mái, phải chọn loại cỏ có bộ rễ chắc, phát triển và sống giai (cỏ dầy, cỏ may…) phải đánh cỏ từng vầng ghim chắc vào mái.

Nếu gieo cỏ thì phải phủ lớp đất hữu cơ lên mái trước khi gieo. Nên chọn phối hợp ba loại cỏ để gieo: Loại bụi thấp, loại họ đậu và loại cỏ có bộ rễ phát triển.

10.8 Cần phải trồng cỏ gia cố mái sau khi hoàn thành công việc hoàn thiện công trình đất để cho cỏ có thời gian bén rễ, phát triển và có đủ khả năng bảo vệ mái trước mùa mưa bão. Nếu đất quá khô phải tưới nước cho cỏ trong những ngày đầu.

10.9 Ở những chỗ đất có khả năng trượt lở phải thực hiện những biện pháp chống trượt lở trước khi tiến hành gia cố mái công trình.

10.10 Khi gia cố mái các công trình thuỷ lợi, mái dốc, đường giao thông thường xuyên chịu sự tác động của sóng vỗ, dòng nước chảy và mực nước giao động thất thường thì phải có một hoặc nhiều lớp tầng lọc, nằm lót dưới lớp vật liệu gia cố mái.

10.11 Khi lựa chọn máy thi công gia cố mái phải căn cứ vào loại vật liệu sử dụng.

Nếu gia cố mái bằng tấm bê tông cốt thép lắp ghép thì dùng cần trục ô tô, cần trục xích. Lắp tấm bê tông cốt thép phải tiến hành từ dưới lên trên giằng néo các tấm với nhau và lắp đầy khe nối theo đúng thiết kế.

Nếu gia cố mái bằng tấm bê tông cốt thép đúc liền khối đổ tại chỗ thì dùng cần trục, máy đầm bê tông, phải tiến hành đổ bê tông từ dưới lên trên từng khoảng ô và phải để mối nối biến dạng.

Nếu lát đá khan thì dùng cần trục hoặc máng để vận chuyển đá xuống mái. Lát đá phải tiến hành từ dưới lên trên.

Nếu lát tấm bê tông át phan thì dùng cần trục ô tô và cần trục xích.

Nếu gia cố bằng đá hỗn hợp dùng cần trục gầu ngoạm hoặc cần trục xích và thùng chứa. Nếu mái thoải thì có thể sử dụng máy ủi.

10.12 Xây dựng công trình đất trong vùng có cát di động phải tiến hành liên tục không được gián đoạn và phải gia cố ngay những phần công trình đã hoàn thành. Những biện pháp chống sự xâm lấn của cát di động phải thực hiện đồng thời với xây dựng công trình.

10.13 Xây dựng công trình đất trong vùng khí hậu khô và có gió mạnh và trong vùng có cát di động, nếu vì điều kiện đặc biệt phải tạm ngừng một thời gian thì phải có biện pháp gia cố tạm thời bề mặt công trình, chống gió cuốn đất. Nhưng những biện pháp chống sự xâm lấn của cát di động vẫn phải tiến hành không phụ thuộc vào sự tạm ngừng xây dựng.

10.14 Trong suốt quá trình xây dựng cũng như trong thời gian sử dụng công trình đất ở vùng có cát di động, có gió mạnh phải tiến hành kiểm tra thường xuyên những công trình bảo vệ chống cát xâm lấn. Phải tiến hành sửa chữa ngay những hư hỏng của công trình bảo vệ sau khi phát hiện.

10.15 Khi hoàn thiện công trình đất trong mùa mưa bão, lũ, ngoài những biện pháp tiêu thoát nước, còn có biện pháp tạm thời bảo vệ công trình khi mưa bão, lũ. Khi mưa bão chấm dứt phải có biện pháp kịp thời xử lý bề mặt công trình nhằm sớm tiếp tục thi công hoàn thiện.

10.16 Những biện pháp hoàn thiện công trình đất trong những điều kiện đặc biệt đều phải thể hiện trong thiết kế tổ chức xây dựng công trình và thiết kế thi công các công tác xây lắp bằng bản vẽ thi công.

11 Kiểm tra chất lượng và nghiệm thu công tác

11.1 Thi công theo phương pháp khô

11.1.1 Công tác kiểm tra chất lượng phải tiến hành theo bản vẽ thiết kế và các quy định về kiểm tra chất lượng và nghiệm thu các công trình xây dựng cơ bản.

11.1.2 Kiểm tra chất lượng đất đắp phải tiến hành ở hai nơi:

- Mỏ vật liệu: Trước khi khai thác vật liệu, phải lấy mẫu thí nghiệm để kiểm tra lại một số tính chất cơ lý và các thông số chủ yếu khác của vật liệu đối chiếu với yêu cầu thiết kế.

- Ở công trình, phải tiến hành kiểm tra thường xuyên quá trình đắp nhằm đảm bảo quy trình công nghệ và chất lượng đất đắp.

11.1.3 Mẫu kiểm tra phải lấy ở những chỗ đại diện và những nơi đặc biệt quan trọng (khe hốc công trình, nơi tiếp giáp, bộ phận chống thấm...).

Phải lấy mẫu phân bố đều trên mặt bằng và mặt cắt công trình, mỗi lớp đắp phải lấy một đợt mẫu thí nghiệm.

Số lượng mẫu phải đủ để đảm bảo tính khách quan và toàn diện của kết luận kiểm tra. Đối với những công trình đặc biệt số lượng mẫu có thể nhiều hơn và do thiết kế quy định.

11.1.4 Trong quá trình đắp đất đầm theo từng lớp, phải theo dõi kiểm tra thường xuyên quy trình công nghệ, trình tự đắp, bề dày lớp đất rải, số lượt đầm, tốc độ di chuyển của máy, bề rộng phủ vệt đầm, khối lượng thể tích thiết kế phải đạt... Đối với những công trình chống thấm, chịu áp lực nước, phải kiểm tra mặt tiếp giáp giữa hai lớp đắp, phải đánh xờm kỹ để chống hiện tượng mặt nhẵn.

11.1.5 Tiêu chuẩn chất lượng đầu tiên phải kiểm tra đất đắp là độ chặt đầm nén so với thiết kế. Khi đắp công trình bằng cát, cát sỏi, đá hỗn hợp ngoài các thông số quy định, còn phải kiểm tra thành phần hạt của vật liệu so với thiết kế.

Tuỳ theo tính chất công trình và mức độ đòi hỏi của thiết kế, còn phải kiểm tra thêm hệ số thấm, sức kháng trượt củat vật liệu và mức độ co ngót khi đầm nén.

11.1.6 Khi đắp đất trong vùng đầm lày, cần đặc biệt chú ý kiểm tra kỹ thuật phần việc sau đây:

- Chuẩn bị nền móng: Chặt cây, đào gốc, vứt rác, rong rêu, và những cây dưới nước;

- Bóc lớp than bùn trong phạm vi đáy móng tới đất nguyên thổ, vét sạch hết bùn;

- Đắp đất vào móng;

- Theo dõi trạng thái của nền đắp khi máy thi công đi lại.

11.1.7 Đối với công trình thủy lợi phải đảm bảo chống thấm và thường xuyên chịu áp lực nước, số lượng mẫu thí nghiệm nếu trong thiết kế không quy định thì có tham khảo Bảng 35 để xác định số lượng mẫu kiểm tra. Số nhỏ của hạn mức khối lượng cần phải lấy một mẫu, áp dụng cho các bộ phận quan trọng như lõi đập, màn chắn, nơi tiếp giáp với công trình bê tông... Riêng đối với tầng lọc phải lấy mẫu kiểm tra theo chỉ dẫn thiết kế.

Bảng 35 – Số lượng mẫu đất lấy kiểm tra và các thông số liên quan

Loại đất	**Phương pháp lấy mẫu kiểm tra**	**Thông số cần kiểm tra**	**Hạn mức khối lượng đắp cần phải lấy một mẫu kiểm tra,** m^3
Đất sét, đất thịt và đất pha cát	Dao vòng	- Khối lượng thể tích và độ ẩm - Các thông số cần thiết khác (cho công trình cấp I và cấp II)	Từ100 đến 200 Từ 20 000 đến 50 000
Cát sỏi, cát thô, cát mịn	Hố đào hoặc dao vòng	- Khối lượng thể tích và độ ẩm - Thành phần hạt. - Các thông số cần thiết khác (cho công trình cấp I và cấp II)	Từ 200 đến 400 Từ 1 000 đến 2 000 Từ 20 000 đến 50 000

11.1.8 Khi nghiệm thu đường hào và hố móng, phải kiểm tra kích thước cao trình mái dốc so với thiết kế, vị trí thiết kế của những móng nhỏ và bộ phận đặc biệt của móng, tình trạng của những phần gia cố.

Sau khi bóc lớp bảo vệ đáy móng, cao trình đáy móng so với thiết kế không được sai lệch quá quy định ở 8.4.6.

11.1.9 Đối với những công trình đặc biệt, trong trường hợp chủ đầu tư hay Ban quản lý công trình yêu cầu, khi nghiệm thu móng cần có kỹ sư địa chất công trình tham gia, trong biên bản phải ghi rõ trạng thái địa chất công trình và địa chất thuỷ văn và kết quả thí nghiệm kiểm tra các thông số kỹ thuật của đất.

11.1.10 Khi nghiệm thu móng của công trình dạng tuyến cần phải kiểm tra:

- Vị trí tuyến công trình theo mặt bằng và mặt đứng, kích thước công trình;

- Cao độ đáy, mép biên, độ dốc theo dọc tuyến, kích thước rãnh biên, vị trí và kích thước của hệ thống tiêu nước;

- Độ dốc mái, chất lượng gia cố mái;

- Chất lượng đầm đất, độ chặt, khối lượng thể tích khô;

- Biên bản về những bộ phận công trình khuất.

11.1.11 Những phần của công trình đất cần phải nghiệm thu, lập biên bản trước khi lấp kín gồm:

- Nền móng tầng lọc và vật thoát nước;

- Tầng lọc và vật thoát nước;

- Thay đổi loại đất khi đắp nền;

- Những biện pháp xử lý đảm bảo sự ổn định của nền (xử lý nước mặt, cát chảy, hang hốc ngầm,...);

- Móng các bộ phận công trình trước khi xây, đổ bê tông...;

- Chuẩn bị mỏ vật liệu trước khi bước vào khai thác;

- Những phần công trình bị gián đoạn thi công lâu ngày trước khi bắt đầu tiếp tục thi công.

11.1.12 Khi nghiệm thu san nền cần kiểm tra:

- Cao độ và độ dốc của nền;

- Kích thước hình học;

- Chất lượng đắp đất, khối lượng thể tích khô;

- Phát hiện những nơi đất quá ướt và bị lún cục bộ.

11.1.13 Đối với công trình thuỷ lợi, khi nghiệm thu cần đặc biệt chú ý kiểm tra những phần sau:

- Những bộ phận chống thấm, chân khay, sân trước, màn chắn, lõi và hệ thống tầng lọc, vật thoát nước;

- Chất lượng vật liệu sử dụng;

- Chất lượng đầm nén;

- Các mặt cắt kiểm tra chất lượng công trình có ghi rõ số liệu về độ chặt đầm nén và thành phần hạt của vật liệu theo từng cao trình;

- Kích thước gia tải trên sân trước và số lượng đầm nén;

- Vị trí, quy cách chất lượng các thiết bị quan trắc đặt trong thân đập.

11.1.14 Sai lệch cho phép của bộ phận công trình đất so với thiết kế không được vượt quá quy định trong Bảng 36.

Bảng 36 - Sai lệch cho phép của bộ phận công trình đất so với thiết kế

Tên, vị trí sai lệch	Sai lệch cho phép	Phương pháp kiểm tra
Gờ mép và trục tim công trình	± 0,050 0 m	Máy thuỷ chuẩn
Độ dốc dọc theo tuyến đáy kênh, mương hào hệ thống tiêu nước	± 0,000 5 m	Máy thuỷ chuẩn
Giảm độ dốc tối thiểu của đáy kênh mương và hệ thống tiêu nước	Không cho phép	Máy thuỷ chuẩn
Tăng độ dốc mái dốc của công trình	Không cho phép	Đo các quãng từng mặt cắt
Giảm độ dốc mái dốc của vật tiêu nước bằng đá hỗn hợp nằm trong đập	± 5 % đến 10 %	Đo các quãng từng mặt cắt
Bề rộng cơ phần đắp	± 0,15 m	Đo cách quãng 50 m
Bề rộng đường hào	± 0,15 m	Đo cách quãng 50 m
Bề rộng kênh mương	± 0,10 m	Đo cách quãng 50 m
Giảm kích thước rãnh tiêu	Không cho phép	Đo cách quãng 50 m
Sai lệch san nền	± 0,000 1 m	Máy thủy chuẩn cách quãng 50 m
+ Độ dốc toàn mặt nền		

11.1.15 Khi nghiệm thu kiểm tra công trình đất đá xây xong, đơn vị xây dựng phải chuẩn bị đầy đủ những tài liệu phục vụ kiểm tra nghiệm thu cho hội đồng nghiệm thu cơ sở:

- Bản vẽ hoàn thành công trình có ghi những sai lệch thực tế. Bản vẽ xử lý những chỗ làm sai thiết kế;

- Nhật ký thi công công trình và nhật ký những công tác đặc biệt;

- Các biên bản nghiệm thu bộ phận công trình khuất;

- Bản vẽ vị trí các cọc mốc định vị cơ bản và biên bản nghiệm thu công trình;

- Biên bản kết quả thí nghiệm vật liệu sử dụng xây dựng công trình và kết quả thí nghiệm những mẫu kiểm tra trong quá trình thi công.

11.1.16 Khi nghiệm thu bàn giao công trình đất đưa vào sử dụng phải tiến hành theo những quy định nghiệm thu các công trình xây dựng cơ bản.

11.2 Kiểm tra và nghiệm thu công tác đất thi công bằng cơ giới thuỷ lực

11.2.1 Công tác kiểm tra chất lượng kỹ thuật thi công bằng cơ giới thuỷ lực bao gồm việc xem xét chất lượng bồi đắp và độ ổn định của các công trình (cả trên khô lẫn dưới nước) và phải lập các hồ sơ kỹ thuật.

11.2.3 Công tác kiểm tra chất lượng thi công bao gồm:

a) Sự thực hiện tất cả các công tác chuẩn bị;

b) Việc khai thác đất ở mỏ, công tác nạo vét đất ở các công trình và việc thực hiện các công tác bồi đất;

c) Tình trạng công trình và chất lượng đất bồi đắp.

11.2.4 Kiểm tra chất lượng thi công cơ giới thuỷ lực theo quy định của hướng dẫn thi công lập riêng cho mỗi công trình, trên cơ sơ quy trình kỹ thuật về thi công cơ giới thuỷ lực có tính đến các yêu cầu của thiết kế. Bản hướng dẫn thi công cơ giới thuỷ lực do chủ kỹ thuật thi công duyệt.

11.2.5 Nguyên tắc phân chia các giai đoạn đã hoàn thành để nghiệm thu phải thực hiện theo các quy định và trình tự xây dựng cơ bản hiện hành.

11.2.6 Nghiệm thu tất cả các công trình kể cả nghiệm thu từng phần công trình đã xây dựng xong (theo tiến độ hoàn thành của công trình) phải tiến hành có sự giám sát của ban quản lý công trình.

Sau khi hoàn thành toàn bộ công trình, việc nghiệm thu sẽ do Hội đồng nghiệm thu thực hiện.

Mỗi công tác nghiệm thu phải lập biên bản kèm theo.

11.2.7 Phải nghiệm thu các công trình khuất bao gồm:

- Công tác chuẩn bị nền móng công trình;

- Công tác thay đất nền công trình (nếu như thiết kế yêu cầu);

- Công tác chuẩn bị bồi đất (xây dựng các đê quay, ô bồi công trình tháo nước,...);

- Bồi các lớp đất;

- Đặt các mốc đo lún.

11.2.8 Trong việc nghiệm thu công tác san mặt bằng, cần kiểm tra cao độ dốc khu vực phải san, độ chặt của đất bồi.

11.2.9 Khi bàn giao công trình, cần có các văn bản nghiệm thu:

a) Vị trí công trình trên mặt bằng và kích thước;

b) Cao độ của công trình;

c) Độ ngiêng mái dốc công trình;

d) Tính chất của đất bồi, đắp và sự phân bố hạt theo vùng so với yêu cầu thiết kế;

e) Độ chính xác của vị trí và hình dạng các bãi chứa, các thềm, rãnh thoát nước...

11.2.10 Đơn vị thi công phải xuất trình các tài liệu sau:

a) Những bản vẽ thi công các bộ phận kết cấu được sửa chữa và thay đổi trong quá trình thi công. Còn khi thay đổi lớn thì phải sử dụng bản vẽ của thiết kế đồng thời phải trình cả những văn bản cho phép thay đổi;

b) Bản kê hệ thống mốc cao đạc cố định và các biên bản định vị công trình;

c) Nhật ký thi công công trình;

d) Bản kê và biên bản nghiệm thu các công trình khuất;

e) Biên bản thí nghiệm đất có kèm theo các số liệu về mẫu thí nghiệm.

11.2.11 Trong biên bản nghiệm thu công trình cần có:

a) Bản kê các hồ sơ kỹ thuật làm cơ sở để thi công hạng mục công trình;

b) Số liệu kiểm tra độ chính xác những công tác đã thực hiện;

c) Số liệu diễn biến lún của nền theo kết quả quan trắc, đo cao...;

d) Bản kê những phần việc chưa hoàn thành nhưng không làm cản trở cho việc sử dụng công trình kèm theo thời hạn làm nốt phần việc đó.

11.2.12 Nghiêm cấm nghiệm thu những công trình chưa thi công xong và bị hư hỏng làm cản trở hoặc có ảnh hưởng xấu đến việc sử dụng công trình.

Kiểm tra và nghiệm thu các công tác khoan nổ mìn.

11.2.13 Việc kiểm tra các công tác khoan nổ mìn phải tiến hành trong suốt quá trình thi công, phải đối chiếu với thiết kế thi công, với các yêu cầu của các quy định hiện hành, với các định mức về hao phí lao động, vật liệu khoan nổ...

11.2.14 Việc kiểm tra phải được tiến hành:

a) Sau khi khoan xong, phải kiểm tra các lỗ khoan cần đo chiều sâu, hướng và thể tích lỗ khoan, kiểm tra hình dạng đường kính, vị trí trên mặt bàn và mặt cắt của lỗ khoan so sánh số liệu thực tế với số liệu trong thiết kế và nhật ký hố khoan;

b) Sau khi nổ mìn phải xem xét bề mặt các mái dốc, sự sập đổ của khối đất đá và đặc biệt là các vị trí nghi ngờ có mìn câm. Khi nổ mìn lớn phải đo đạc hố đào và khối đất đá sập đổ;

c) Trong quá trình bốc xúc vận chuyển: Phải đánh giá khối lượng đất đá nổ phá (theo tỷ lệ phần trăm của thể tích). Số lượng đá quá cỡ cần phải nổ phá tiếp, xem xét bề mặt đáy và mái hố đào;

d) Sau khi bốc xúc xong (hoặc có thể xong một phần) phải đo vẽ địa hình thực trạng.

11.2.15 Phải tiến hành ngiệm thu công tác khoan nổ mìn ngay tại hiện trường có sự tham gia của đại diện bên giao thầu, đơn vị khoan nổ và đơn vị bốc xúc.

11.2.16 Khi nổ mìn xong cần so sánh mặt cắt hố đào thực tế với mặt cắt thiết kế, đo đạc lại thể tích đất đá bị phá vỡ. Trong trường hợp nổ văng, hoặc nổ sập cũng phải xác định thể tích của đất đá bị văng hoặc bị sập đổ. Khi có công việc bị che khuất thì phải lập biên bản nghiệm thu từng bộ phận công việc đó.

11.2.17 Khi nghiệm thu các hố móng ở dưới nước phải tiến hành đo hai lần, lần đầu trực tiếp ngay sau khi nổ phá, lần thứ hai ngay sau khi bốc xúc hết đất đá ra khỏi hố đào.

11.2.18 Mái dốc của phần đào các tuyến đường giao thông có thể đào vượt quá cao trình thiết kế, hoặc chưa đào hết cục bộ, nhưng phải đảm bảo sự ổn định của mái có đá treo, đá nong chân nằm trên mái đảm bảo tiêu thoát nước và phải bạt lượn dần theo sát mặt cắt thiết kế.

11.2.19 Khối lượng đất đá nổ phá được xác định theo thể tích ở trạng thái liền khối khi chưa bị nổ.

Nếu khối lượng đất đá nổ phá ra, thực tế nhỏ hơn 30 % so với khối lượng thiết kế thì công tác nổ phá không đạt yêu cầu và phải xem xét khả năng có mìn câm. Việc xử lý các khối mìn câm phải tiến hành theo đúng quy định về an toàn trong công tác nổ mìn.

11.2.20 Khi nổ mìn khối lượng đất đá còn nằm lại trong phạm vi mặt cắt thiết kế của hố đào phải được coi là khối lượng không được nổ văng.

Để xác định khối lượng không được nổ văng ở trạng thái liền khối chưa nổ mìn thì lấy khối lượng đất đá đã nổ phá đo thực tế nhân với hệ số 0,83 đối với đất đá cấp I đến III; nhân với hệ số 0,75 đối với đất đá cấp IV đến XI.

Phụ lục A

(Tham khảo)

Phân loại đất đá theo độ cứng

Bảng A1 – Phân loại đất đá theo độ cứng
(theo giáo sư Prô-stô-đia-cô-nốp)

Cấp đất đá	Hệ số độ rắn	Mức độ rắn	Loại đất đá	Góc ma sát trong (^{0})
I	20	Đá cực kì rắn	Đá Quaczit và bazan cực rắn chắc và dai. Các loại đá khác đặc biệt rắn	$87^0$80
II	15	Đá rất rắn	Đá granít, thạch anh poócpia rất rắn. Các loại granít khác và diệp thạch silic rất rắn, các loại thạch anh kém rắn hơn các loại trên,sa thạch và đá vôi rắn nhất	$86^0$11
III	10	Đá rắn	Đá granít chắc và các loại granít biến dạng,sa thạch và đá vôi rất rắn, những gân thạch anh trong quặng cuội kết rất chắc, quặng sắt rất rắn	$84^0$18
IIIa	8	Đá rắn	Đá vôi chắc, granít trung bình, sa thạch, cẩm thạch rất chắc, đôlômít	$82^0$53
IV	6	Đá tương đối rắn	Sa thạch, quặng sắt	$80^0$32
IVa	5	Đá tương đối rắn	Diệp thạch lẫn cát, sa thạch phiến	$78^0$41
V	4	Đá rắn trung bình	Diệp thạch sét rắn, sa thạch và đá vôi bị phong hoá, cuội kết phong hoá vừa	$75^0$58
V	4	Đá rắn trung bình	Diệp thạch sét rắn, sa thạch và đá vôi bị phong hoá vừa	$75^0$58
Va	3	Đá rắn	Các loại diệp thạch bị phong hoá. Đa phân loại chắc	$71^0$34

Bảng A.1 – Phân loại đất đá theo độ cứng
(theo giáo sư Prô-stô-đia-cô-nốp)

(kết thúc)

Cấp đất đá	Hệ số độ rắn	Mức độ rắn	Loại đất đá	Góc ma sát trong (^{0})
VIa	1,5	Đá rắn	Đất lẫn dăm cuội, diệp thạch phân rã, cuội sỏi và đá bị dồn nén, than đá rắn, đất sét khô	$56^0$19
VII	1,0	Đất mềm	Đất ép chắc, than đá mềm, đất phù sa bị nén lâu, đất thịt	$45^0$40
VIIa	0,8	Đất mềm	Đất sét, cuội sỏi, hoàng thổ	$38^0$58
VIII	0,6	Đất xốp	Đất mầu, than bùn, đất pha cát, cát ướt	$30^0$58
IX	0,5	Đất rời	Cát, đất thải thành đống sỏi nhỏ, than rời	$26^0$30
X	0,3	Bùn	Cát chảy, bùn đầm lầy, hoàng thổ bão hoà nước và các bùn đất khác	$16^0$42

Phụ lục B

(Tham khảo)

Phân cấp đất đá theo mức độ khó dễ cho từng loại máy thi công

B.1 Phân cấp đất đá cho máy đào

Đất cấp 1

Đất có cây cỏ mọc, không lẫn rễ cây to và đá tảng, có lẫn đá dăm; cát khô, cát có độ ẩm tự nhiên không lẫn đá dăm; đất cát pha, đất bùn dày dưới 20 cm không có rễ cây; sỏi sạn khô có lẫn đá to đường kính 30 cm; đất đồng bằng lớp trên dày 0,8 m trở lại; đất vun đổ đống bị nén chặt.

Đất cấp 2

Sỏi sạn có lẫn đá to; đất sét ướt mềm không lẫn đá dăm; đất pha sét nhẹ, đất pha sét nặng lẫn đất bùn dày dưới 30 cm lẫn rễ cây; đá dăm đất đồng bằng lớp dưới từ 0,8 m đến 2,0 m; đất cát lẫn sỏi cuội từ 10 % trở lại.

Đất cấp 3

Đất sét nặng vỡ từng mảng; đất sét lẫn đá dăm dùng xẻng mai mới xắn được; đất bùn dày dưới 40 cm trở lại; đất đồng bằng lớp dưới từ 2,0 m đến 3,5 m; đất đỏ vàng ở đồi núi có lẫn đá rong, sỏi nhỏ; đất cứng lẫn đá hay sét non.

Đất cấp 4

Đất sét cứng từng lớp lẫn đá thạch cao mềm; đá đã được nổ phá tơi.

B.2 Phân cấp đất đá cho máy ủi

Đất cấp 1

Đất có cỏ mọc không lẫn rễ và đá dăm; á sét nhẹ; đất bùn không có rễ cây; đất đồng bằng lớp trên; đất vụn đổ đống bị nén.

Đất cấp 2

Sỏi sạn không lẫn đá to; đất sét ướt mềm không lẫn đá dăm.

Đất cấp 3

Đất sét vỡ từng mảnh; đất sét lẫn sỏi sạn, đá dăm, cát khô; đất lẫn đá tảng; đất đã được nổ phá tơi rồi.

B.3 Phân cấp đất đá cho máy cạp

Đất cấp 1

Đất có cỏ mọc, không lẫn rễ và đá; đất đắp đã bị nén.

Đất cấp 2

Đất sét ướt mềm, không lẫn đá dăm; á cát nặng; đất đồng bằng lớp trên dày 1 m trở lại.

B.4 Phân cấp đất đá cho máy nghiền

Đá cấp 1

Hệ số rắn F = 20. Đá Quaczit - sét và bazan cực rắn, chắc và dai; các loại đá khác đặc biệt rắn.

Đá cấp 2

Hệ số rắn F = 15. Đá granit; thạch anh poocphia rất rắn; các loại granit khác và diệp thạch silic rất rắn; các loại thạch anh khác kém rắn hơn các loại trên, sa thạch và đá vôi rắn nhất.

Đá cấp 3

Hệ số rắn là F = 10. Đá granít chắc và các loại granít biến dạng; sa thạch và đá vôi rắn, gân thạch anh trong quặng; cuội kết rất chắc; quặng sắt rất rắn.

Đá cấp 4

Hệ số rắn F = 6. Sa thạch; quặng sắt.

Phụ lục C

(Tham khảo)

Hệ số chuyển thể tích từ đất tự nhiên sang đất tơi

Bảng C.1 - Hệ số chuyển thể tích từ đất tự nhiên sang đất tơi (hệ số tơi xốp của cát)

Tên đất	Hệ số chuyển từ tự nhiên sang tơi	Ghi chú
Cuội	1,26 đến 1,32	Đối với từng loại đất cụ thể phải thí nghiệm kiểm tra lại hệ số tơi xốp của đất tại hiện trường
Đất sét	1,26 đến 1,32	
Sỏi nhỏ và trung	1,14 đến 1,26	
Đất hữu cơ	1,20 đến 1,28	
Hoàng thổ	1,14 đến 1,28	
Cát	1,08 đến 1,17	
Cát lẫn đá dăm và sỏi	1,14 đến 1,28	
Đá cứng đã nổ mìn tơi	1,45 đến 1,50	
Đất pha cát nhẹ	1,14 đến 1,28	
Đất pha cát nhẹ nhưng lẫn cuội sỏi, đá dăm	1,26 đến 1,32	
Đất pha sét nặng không lẫn cuội sỏi, đá dăm	1,24 đến 1,30	
Đất cát pha có lẫn cuội, sỏi, đá dăm	1,14 đến 1,28	

Bảng C.2 - Độ dốc mái đất đắp của các công trình tạm thời

Loại đất	Chiều cao đất đắp, m	Độ dốc cho phép của mái
Đất lẫn sỏi và cát thô	12	1:1,25
Sét, đất pha sét, đất cát có độ ẩm tự nhiên	8	1:1,25
Đá hỗn hợp	6	1:0,75
Đá hộc xếp khan	5	1:0,50
Hoàng thổ	3	1:1,50