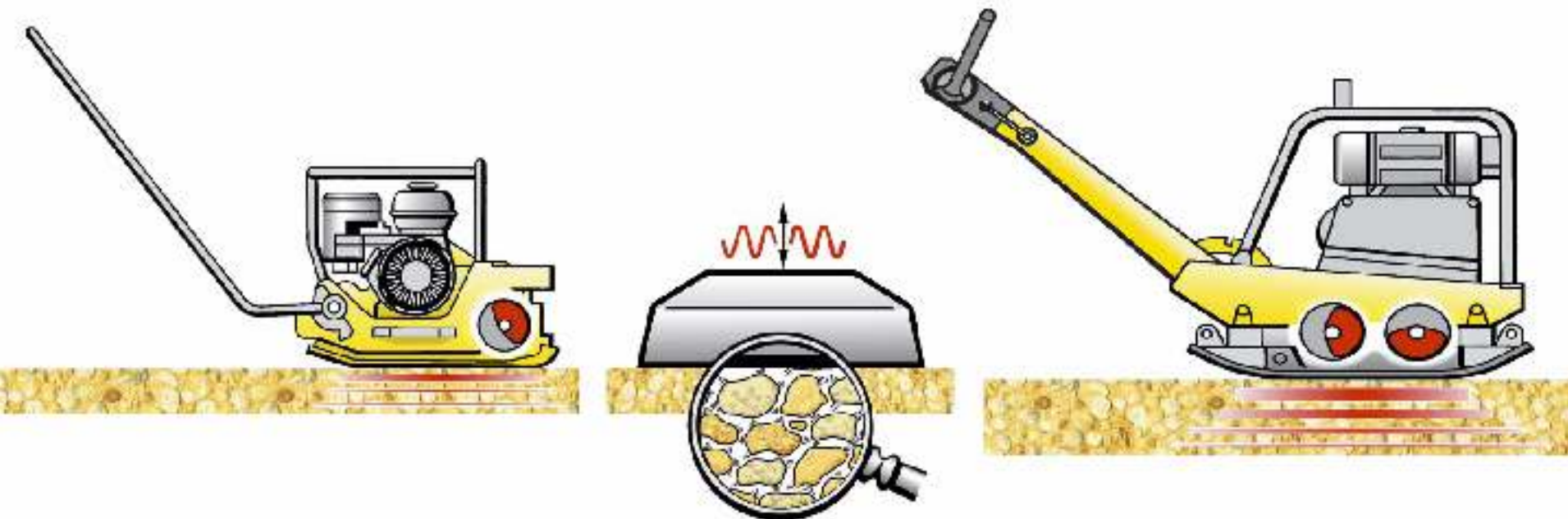


3.4. Đầm chân động :

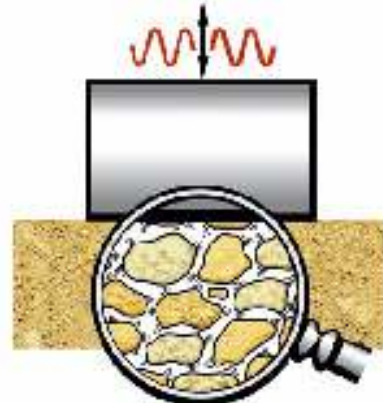
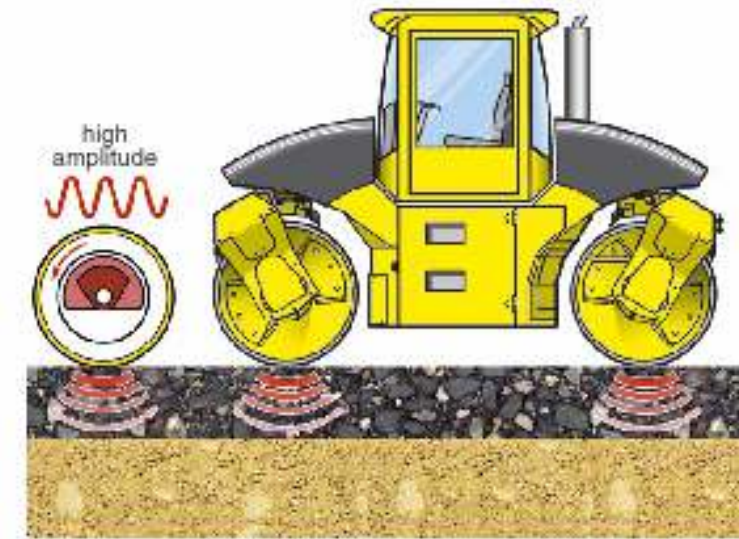
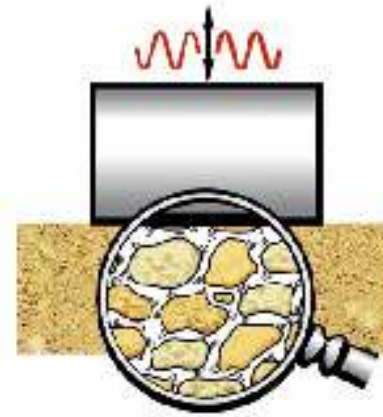
Thiết bị chấn động được lắp 1 bộ phận quay lệch tâm , dưới tác dụng của tải trọng bản thân & tải trọng chấn động các hạt đất sẽ bị dao động, phân ly, lực dính & lực ma sát giữa các hạt



3.5. Lu chấn động (lu rung) : trong quả lăn có gắn 1 bộ phận quay lệch tâm. Khi không bật rung, loại lu này có tác dụng như lu bánh cứng thông thường. Khi bật bộ phận rung, loại phương tiện đầm nén này vừa tác dụng của tải trọng tĩnh vừa tác dụng tải trọng động của bộ phận rung. Loại lu này lu lèn rất ít dính.



Lu rung



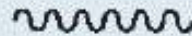
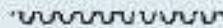
3.6. Đầm :

Đây là một phương pháp đầm nén rất hiệu quả. Quả nặng khi va chạm với đất sẽ làm trong lớp đất phát sinh sóng ỨS-BD. Động lượng trong khoảnh khắc mất đi nhưng ứng suất ở mặt tiếp xúc giữa đầm & đất phát triển rất nhanh làm cho đất bị nén. Thời gian tác dụng ứng suất trong lớp đất rất ngắn nhưng truyền sâu.



- Phương pháp đầm & chấn động thường có năng suất đầm nén thấp, chi phí cao nên chỉ dùng trong những phạm vi chật hẹp, các phương tiện lu lèn không phát huy được hiệu quả.
- Trong những phạm vi này cũng có thể sử dụng các phương tiện lu lèn đặc biệt nhỏ (lu tay).

3.7. Các thiết bị đầm nén ở phạm vi hẹp :



4. Chọn tải trọng lu lèn :

4.1. Nguyên tắc :

- Đủ lớn để khắc phục được sức cản đàn nén của đất.
- Không quá lớn để tránh phá hoại cục bộ lớp đất đàn nén, không làm hư hỏng lớp đất phía dưới.

Lu nhẹ



Lu trung



Lu nặng



4.2. Chọn tải trọng : theo các giai đoạn lu.

- **Giai đoạn lu lèn sơ bộ :** do lớp đất còn rời rạc, sức kháng cắt nhỏ, sức cản đầm nén nhỏ, nên chỉ dùng **lu nhẹ bánh cứng** (4 ÷ 6 tấn) để tránh phá hoại lớp đất đầm nén.

- **Giai đoạn lu lèn chặt** : dùng các loại lu khác nhau, có tải trọng tăng dần do lớp đất đã được tăng cường độ chặt.

. Lu trung bánh cứng (7÷9 tấn) \Rightarrow Lu nặng (10÷12 tấn).

. Lu bánh lốp (2,5 ÷ 4 tấn/bánh).

. Lu rung (low \Rightarrow high).

. Lu chân cừ (**loại này không cần lu lèn sơ bộ**).

Lu cho đến khi lớp đất đạt độ chặt.

- Giai đoạn lu lèn hoàn thiện :

Làm cho lớp đất bằng phẳng, tăng cường độ cứng bề mặt.

. Chỉ thực hiện khi lu lèn lớp đất trên cùng trước khi có điểm dừng kỹ thuật hoặc nghiệm thu nền đường.

. Dùng lu nặng bánh cứng lu lèn sau khi đã dùng máy san san sửa bề mặt nền đường đúng độ dốc.

5. Vận tốc lu lèn (km/h):

5.1. Nguyên tắc :

- Đủ chậm để lớp đất biến dạng & chặt lại, không làm tăng sức cản đầm nén, không làm lớp đất đầm nén bị nứt nẻ, trôi trượt, lượn sóng.
- Đủ lớn để đạt năng suất lu lèn cao.

5.2. Chọn vận tốc lu :

5.2.1. Giai đoạn lu lèn sơ bộ :

Lu vận tốc chậm ($V = 1,5 \div 2\text{km/h}$).

5.2.2 Giai đoạn lu lèn chặt : tăng dần vận tốc lu lèn :

- Lu bánh cứng : $V = 2 \div 3$ km/h.
- Lu rung : $V = 2 \div 4$ km/h.
- Lu bánh lốp : $V = 3 \div 6$ (10) km/h.
- Lu chân cừu : $V = 3 \div 5$ km/h.

Các lượt sau cùng nên lu với vận tốc chậm do độ chặt của đất đã lớn, sức kháng cắt lớn.

5.2.3. Giai đoạn lu lèn hoàn thiện: lu vận tốc chậm ($V_{max} = 1,75 \div 2,25$ Km/h).

6. Chiều dày lớp vật liệu đầm nén (cm):

- Tùy thuộc vào độ chặt yêu cầu, loại đất đầm nén, loại phương tiện & tải trọng lu lèn, trạng thái vật lý của đất mà chiều dày lớp đất đầm nén sẽ khác nhau.
- Chiều dày đầm nén đất hiệu quả (H_{hq}) không nhỏ hơn chiều dày tối thiểu ($H_{min} \approx 10\text{cm}$) để đảm bảo lớp đất không bị phá hoại cục bộ, không bị trôi trượt lượn sóng & lớp đất phía dưới không bị hư hỏng.

- H_{hq} không lớn hơn chiều dày tối đa (H_{max}) để đảm bảo lớp đất đạt độ chặt đồng đều trong suốt chiều dày đầm nén;
- H_{hq} của các loại phương tiện lu lèn đối với mỗi loại đất rất khác nhau nên phải xác định chiều dày này thông qua đoạn đầm nén thử nghiệm. **Thông thường :**
 - Lu bánh cứng : 15 ÷ 18cm.
 - Lu bánh lốp : 20 ÷ 30cm.
 - Lu rung : 18 ÷ 25cm.
 - Lu chân cừu : 15 ÷ 20cm.

7. Số lượt đầm nén yêu cầu (lượt/điểm) :

- Tùy theo các giai đoạn lu lèn, loại đất nền đường, chiều dày lớp đất đầm nén, trạng thái vật lý của VL mà số lượt đầm nén yêu cầu sẽ khác nhau.
- **Giai đoạn lu lèn sơ bộ** : số lượt lu lèn thường từ $4 \div 8$ lượt/điểm. Quá số lượt đầm nén này, đầm nén đất bằng lu nhẹ sẽ kém hiệu quả, chi phí cao.

- Giai đoạn lu lèn chặt : số lượt lu lèn yêu cầu phải xác định thông qua đoạn đàm nén thử nghiệm, thông thường :

- Lu bánh cứng : $12 \div 18$ lượt/điểm.

- Lu bánh lớp : $10 \div 14$ lượt/điểm.

- Lu rung : $8 \div 10$ lượt/điểm.

- Lu chân cừu : $8 \div 12$ lượt/điểm.

- Giai đoạn lu lèn hoàn thiện : số lượt lu lèn yêu cầu thường từ $2 \div 4$ lượt/điểm

8. Chiều dài đoạn dầm nén L (m):

8.1. Nguyên tắc :

- Đủ lớn để phương tiện dầm nén ít phải đổi số, thực hiện sơ đồ dầm nén thuận lợi, đảm bảo năng suất lu lèn;
- Đủ nhỏ để lu lèn vật liệu ở trạng thái vật lý tốt nhất về độ ẩm;
- Đảm bảo phối hợp nhịp nhàng với các công tác khác trong công nghệ thi công đất.

8.2. Xác định chiều dài đoạn đầm nén :

- Xác định loại đất đầm nén : dễ đầm nén hay khó đầm nén.
- Ước lượng năng suất của tổ hợp phương tiện đầm nén theo số lượng máy lu hiện có của đơn vị hoặc theo yêu cầu của tiến độ thi công.
- Xác định chiều dài đoạn đầm nén thử nghiệm ($L = 40 \div 200\text{m}$).
- Thi công đoạn đầm nén thử nghiệm để chính xác hóa công nghệ đầm nén đất.

9. Sơ đồ đàm nén :

9.1. Mục đích của việc thiết kế sơ đồ lu :

- Thiết kế sơ đồ lu để đảm bảo các phương tiện lu lèn thực hiện các thao tác thuận lợi, đạt năng suất & chất lượng lu lèn cao.
- Đảm bảo an toàn trong quá trình lu lèn.
- Để tính toán các thông số lu lèn, chính xác hóa công tác tính toán năng suất lu.

9.2. Yêu cầu đối với sơ đồ lu :

- Đơn giản, rõ ràng, dễ nắm bắt, dễ thực hiện, an toàn.
- Đảm bảo lớp đất đầm nén đạt độ bằng phẳng, độ mui lượn.
- Đảm bảo số lượt đầm nén sau 1 chu kỳ lu đồng đều trên suốt chiều rộng đầm nén, phù hợp với số lượt đầm nén yêu cầu.

9.3. Nguyên tắc thiết kế sơ đồ lu :

- Lu lèn từ thấp đến cao để đảm bảo độ dốc mui luyen thiết kế.
- Lu lèn từ ngoài vào trong để hạn chế đất nở hông, cải thiện tốc độ tăng độ chặt của lớp đất & giảm được công lu lèn.
- Vệt lu đầu tiên cách vai đường tối thiểu 0,5m để đảm bảo an toàn.
- Các vệt lu phải chồng lên nhau tối thiểu 15 đến 20cm để mặt lớp đất bằng phẳng.

9.4. Trình tự TK sơ đồ lu :

a. Thu thập các số liệu thiết kế :

- Chiều rộng lớp đất đầm nén (B).
- Số lượt lu lên yêu cầu (nyc).
- Số trục chủ động của máy lu.
- Chiều rộng vệt đầm của máy lu (bđ).
- Chiều rộng vệt tác dụng của máy lu (bt).

b. Xác định số lượt đầm nén sau 1 chu kỳ lu (n) :

- n phải là ước số của nyc.
- Phải là bội số của số lần tác dụng của 1 lượt đầm nén.
- Phải là tối thiểu có thể để sơ đồ lu đơn giản.
- Phải đảm bảo để có thể thiết kế số lượt đầm nén sau 1 chu kỳ lu đồng đều trên toàn bộ chiều rộng.

c. TK các phương án sơ đồ lu trên mặt cắt ngang :

- Dựa vào các số liệu và n đã xác định, xếp các vệt tác dụng của bánh lu trên MCN thành các P.A sơ đồ lu thỏa mãn các nguyên tắc thiết kế đã nêu. Vẽ biểu đồ số lượt lu lên tác dụng trên 1 điểm sau 1 chủ kỳ lu.

d. So sánh các P.A, chọn P.A tối ưu :

- so sánh các P.A TK sơ đồ lu, chọn P.A thỏa mãn tốt nhất các mục đích & yêu cầu khi TK sơ đồ lu.

10. Tổ chức công tác đầm nén :

- Máy lu là loại máy hoạt động theo sơ đồ, mỗi máy cần có một không gian nhất định để hoạt động bình thường & an toàn, phát huy được năng suất, do đó khi tổ chức lu lèn không nên bố trí quá nhiều lu trên 1 diện thi công hẹp.

- Để thi công hoàn thành 1 lớp đất đầm nén phải thực hiện rất nhiều thao tác khác nhau, vì vậy phải phối hợp tốt công tác đầm nén với tất cả các khâu công tác khác trong công nghệ thi công như : vận chuyển đất , tưới ẩm,, san rải đất, bù phụ. . .

- Để phối hợp tốt các máy móc thi công , sử dụng máy móc hiệu quả, nâng cao được hệ số sử dụng máy, đầu tiên xác định năng suất của tổ hợp máy chính đào & vận chuyển đất; sau đó chọn năng suất của tổ hợp lu lèn chặt, lu lèn sơ bộ, lu lèn hoàn thiện, và các máy phụ khác cho phù hợp (xe tưới nước, máy san . . .)

11. Đoạn đàm nén thử nghiệm :

Trước khi thi công đại trà, phải thi công đoạn đàm nén thử nghiệm.

11.1. Mục đích :

- Nhằm chính xác hóa công nghệ đàm nén đất đường nói riêng & toàn bộ công nghệ thi công nền đường nói chung.

- Nhằm phát hiện các chỗ sai sót, chưa hợp lý trong bản vẽ thi công để kịp thời điều chỉnh, tránh các lãng phí lớn về vật liệu, nhân lực & máy móc; đảm bảo công tác thi công nhịp nhàng, đúng tiến độ, đạt chất lượng.

11.2. Quy mô đoạn thử nghiệm :

- Nên có chiều rộng bằng chiều rộng đầm nén phổ biến, chiều dài bằng L xác định trong BVTC (40 ÷ 200m).
- Chia đoạn thử nghiệm thành 05 đoạn nhỏ có số lượt đầm nén chặt khác nhau (mỗi đoạn nên có chiều dài tối thiểu 20m)

11.3. Các hồ sơ cần thiết :

- Thuyết minh về kỹ thuật thi công của các loại máy móc, quy định kỹ thuật các khâu công tác trong công nghệ thi công đất, sự phối kết hợp giữa các loại máy móc, thiết bị, nhân lực trong công nghệ thi công đất.

- Các kết quả thí nghiệm về độ chặt lớn nhất, độ ẩm tốt nhất của lớp đất nền đường.
- Bản vẽ tiến độ thi công chi tiết nền đường.
- Bản vẽ sơ đồ hoạt động của các loại máy móc, thiết bị thi công.

11.4. Trình tự thực hiện :

a. Chuẩn bị công trường :

- Kiểm tra việc chuẩn bị diện thi công.
- Chuẩn bị các loại xe máy, nhân lực cần thiết.
- Chuẩn bị các thiết bị thí nghiệm, kiểm tra chất lượng thi công hiện trường.
- Chuẩn bị các biên bản ghi chép, nghiệm thu hiện trường.

b. Thi công đoạn thử nghiệm :

- Tưới ẩm tạo dính bám.
- Vận chuyển đất đến đoạn thử nghiệm.
- San, rải đất có chiều dày bằng đúng chiều dày chưa lèn ép dự kiến (Hr), có độ ẩm gần độ ẩm tốt nhất .
- Lu lèn sơ bộ ở các đoạn theo sơ đồ & kỹ thuật lu lèn đã xác định.

- Lu lèn chặt ở các đoạn đúng kỹ thuật với số lượt lu lèn dự kiến n_1, n_2, n_3, n_4, n_5 (thông thường $n_{i+1} = n_i + n$);
- Tiếp tục lu lèn hoàn thiện ở các đoạn theo sơ đồ & kỹ thuật lu lèn đã biết.
- Kiểm tra độ chặt (K_i), chiều dày (H_i) sau khi lu lèn của lớp đất ở các đoạn.
- Ghi chép toàn bộ quá trình thi công & so sánh với các BVTC đã TK.

c. Tính toán & sử lý các kết quả :

- Tính các hệ số lèn ép (hệ số rải) lớp VL mặt đường ở các đoạn $K_{ri} = H_r/H_i$.
- Tính toán hệ số đầm nén (độ chặt) của lớp đất ở các đoạn $K_i = \gamma_i / \gamma_{cmax}$;
- Vẽ các biểu đồ tương quan giữa số lần đầm nén chặt n_i với K_{ri} ; và K_i để xác định chính xác hệ số rải & số lượt đầm nén chặt yêu cầu (n_{yc}) theo K_{yc} .

12. Kiểm tra chất lượng công tác đầm nén đất :

12.1. Các giai đoạn kiểm tra :

- Kiểm tra trong quá trình thi công.**
- Kiểm tra sau khi thi công.**

12.2. Các nội dung kiểm tra :

a. Trong quá trình thi công :

- Kiểm tra số lượng, chủng loại, tải trọng lu.
- Kiểm tra độ ẩm, chiều dày rải của lớp đất trước khi đầm nén.
- Kiểm tra việc thực hiện sơ đồ lu, tốc độ lu.
- Kiểm tra tình trạng lớp vật liệu trong quá trình đầm nén để có các điều chỉnh phù hợp.
- Kiểm tra chất lượng công tác bù phụ, độ bằng phẳng, độ dốc ngang lớp đất trong quá trình đầm nén.

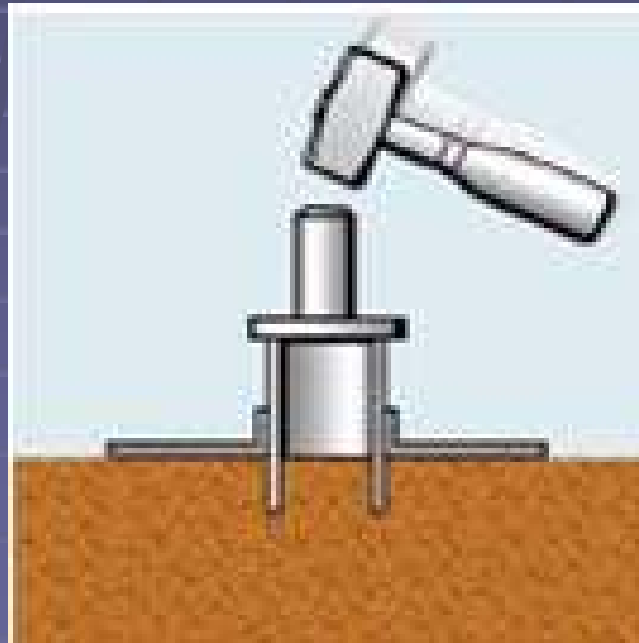
b. Sau khi thi công :

- Kiểm tra độ bằng phẳng, độ dốc ngang, cao độ, chiều dày lớp đất sau khi đầm nén.
- Kiểm tra độ chặt thực tế, so sánh với độ chặt yêu cầu.

12.3. Các phương pháp kiểm tra độ chặt

a. Phương pháp dao vòng :

- Áp dụng cho đất cát, á cát không lẫn sỏi sạn.



Các loại dao vòng

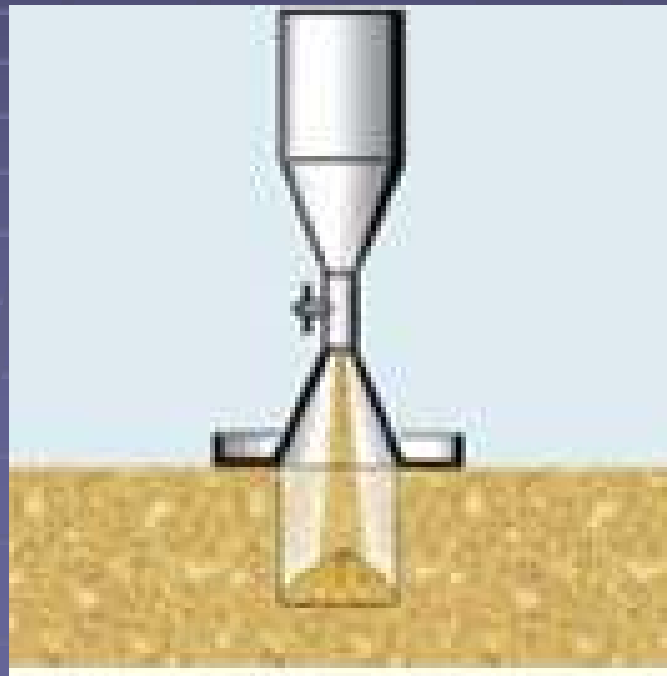


S085

S084

b. Phương pháp rót cát :

- áp dụng cho các loại đất (22TCN 345-06).



Dụng cụ rót cát

S231



S231-01



S234



S234-01



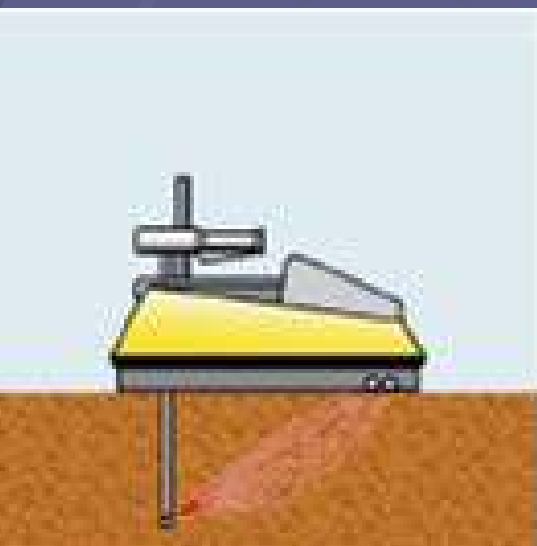
c. Phương pháp bao mỏng :

- Phạm vi áp dụng tương tự phương pháp rót cát (Việt Nam hiện chưa có quy trình).



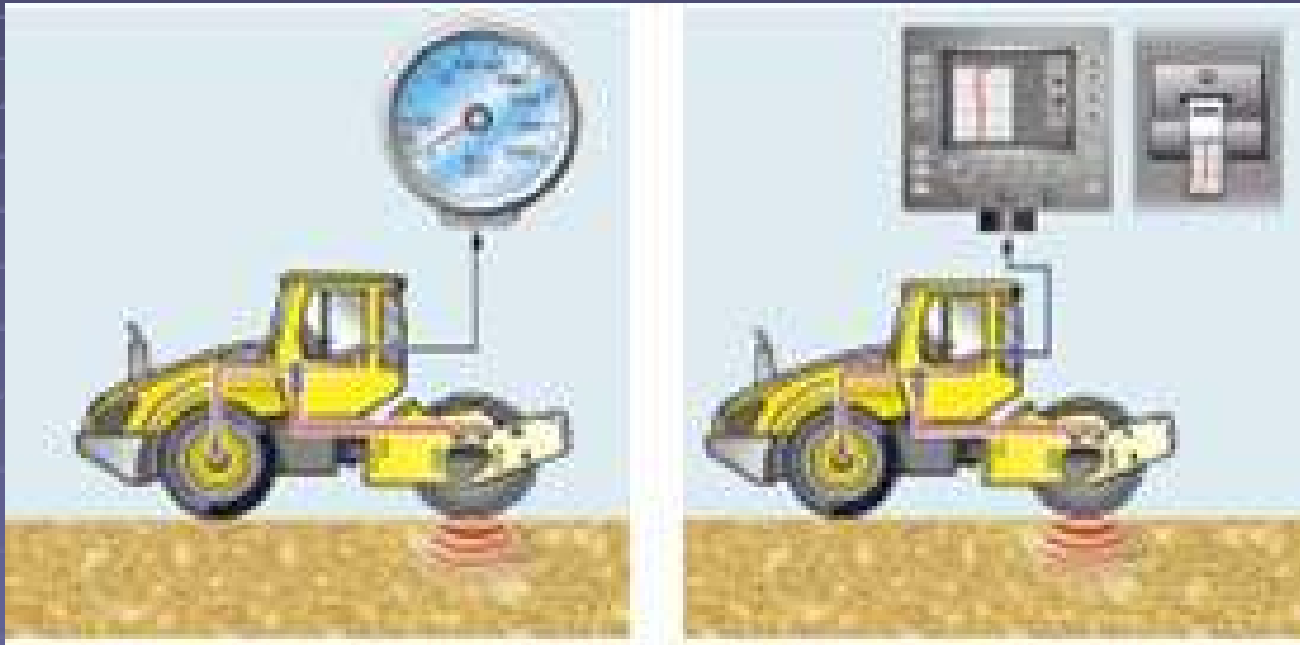
d. Phương pháp dùng thiết bị đồng vị phóng xạ :

- áp dụng cho mọi loại đất.



e. Phương pháp đo dao động nền đường :

- không phổ biến.



13. Năng suất đầm nén đất :

$$P = \frac{T.K_t.L}{\left(\frac{L + 0,01.L}{V} + t_s \right).N.\beta}$$

1. Các vấn đề chung
2. Khái niệm chung về xây dựng nền đường
3. Công tác chuẩn bị thi công nền đường
4. Các phương án thi công nền đường
5. Công tác đầm nén đất nền đường
6. Thi công nền đường bằng máy
7. Thi công nền đường bằng nổ phá
8. Thi công nền đường trong các trường hợp đặc biệt
9. Công tác hoàn thiện & gia cố taluy

Các nội dung chính

1. Nguyên tắc chọn máy & sử dụng máy
2. Thi công nền đường bằng máy ủi
3. Thi công nền đường bằng máy cạp
4. Thi công nền đường bằng máy đào
5. Thi công nền đường bằng máy san

Khái niệm :

- Thi công nền đường bằng máy là phương pháp thi công được áp dụng phổ biến trong xây dựng nền đường hiện nay.
- Phương pháp thi công này chủ yếu dựa vào sức máy như : máy đào, máy ủi, máy cạp, máy san, máy lu...để thực hiện các thao tác trong quá trình thi công.
- Ưu điểm của phương pháp : năng suất cao, thời gian thi công ngắn, cải thiện được điều kiện làm việc, chất lượng tốt, giá thành hạ.



Tiết 6.1 Nguyên tắc chọn máy & sử dụng máy thi công nền đường

1. Nguyên tắc chọn máy :

1.1. Chọn máy chính trước, máy phụ sau :

Máy phụ phải đảm bảo phục vụ cho máy chính phát huy tối đa năng suất.

Máy chính trong xây dựng nền đường là các loại máy hoàn thành các khâu công tác chính như : đào, đắp, vận chuyển đất.

Máy phụ là các loại máy hoàn thành các khâu công tác phụ trợ như : tưới ẩm, san rải, lu lèn, hoàn thiện.

1.2. Chọn máy chính dựa trên 03 căn cứ :

- Tính chất công trình nền đường.
- Điều kiện thi công.
- Khả năng cung cấp máy móc thiết bị của đơn vị thi công.

Từ 03 căn cứ trên, có thể có nhiều các phương án chọn máy thi công nền đường khác nhau, phải tiến hành so sánh kinh tế-kỹ thuật để chọn phương án tốt nhất.

1.2.1. Về tính chất công trình nền đường:

a. Cấu tạo mặt cắt ngang nền đường :

Nền đường rộng có thể chọn các loại máy có kích thước tùy ý mà máy móc thiết bị vẫn có thể làm việc bình thường, phát huy được năng suất.

Nền đường hẹp thì chỉ các loại máy có kích thước nhỏ mới có thể làm việc bình thường, phát huy được năng suất.

b. Loại mặt cắt ngang :

b1. Nền đường đào :

- Nền đường đào đổ đất về 2 phía có thể sử dụng các loại máy chính như : máy đào, máy ủi, máy xúc chuyển, máy san.
- Nền đường đào lấy đất để đắp có thể sử dụng các loại máy chính : máy đào, máy ủi, máy xúc chuyển.
- Nền đường đào đổ đất ở bãi thải chỉ sử dụng máy đào kết hợp với ô tô vận chuyển đất hoặc máy xúc chuyển.

b2. Nền đường đắp :

- Nền đường đắp lấy đất ở đoạn nền đào khác có thể sử dụng các loại máy chính như : máy ủi, máy xúc chuyển, máy đào.
- Nền đường đắp lấy đất thùng đấu sử dụng các loại máy chính : máy ủi, máy xúc chuyển, máy san.
- Nền đường đắp lấy đất ở mỏ đất chỉ sử dụng ô tô vận chuyển đất.

b3. Nền đường nửa đào, nửa đắp :

Nền đường nửa đào, nửa đắp chủ yếu sử dụng các loại máy chính như : máy đào, máy ủi, máy xúc chuyển, máy san.

c. Chiều cao đào, đắp đất :

Chiều cao đào đắp có ảnh hưởng lớn tới giá thành đào đắp.

c.1. Đào đất, đắp trực tiếp theo hướng ngang :

- Máy san chỉ hoạt động hiệu quả khi chiều cao đào đắp không quá 0,75m.
- Máy ủi chỉ hoạt động hiệu quả khi chiều cao đào đắp không quá 1,5m.
- Máy đào phải có chiều sâu đào đủ lớn để máy đào đất được đầy gầu.
- Máy xúc chuyển không bị khống chế chiều cao đào đắp.

c.2. Khi đào đất, đắp theo hướng dọc :

Chỉ sử dụng các loại : máy ủi, máy xúc chuyên.

Các loại máy thi công không bị khống chế chiều cao đào đắp.

d. Khối lượng đất :

Khi khối lượng đất công tác lớn nên chọn các loại máy thi công đất có năng suất cao :

- Máy đào, máy xúc chuyên có dung tích gầu đào, thùng cạp lớn.**
- Máy ủi, máy san có kích thước lưỡi ủi, san rộng.**

Không nên chọn phương án sử dụng nhiều máy có công suất nhỏ vì chi phí đào, đắp lớn; số lượng máy móc nhiều dễ cản trở nhau khi hoạt động, tổ chức thi công phức tạp.

Ngược lại, khi khối lượng đất công tác nhỏ nên chọn các loại máy thi công đất có năng suất thấp, đảm bảo máy móc làm việc với thời gian đủ dài, phát huy được hiệu suất sử dụng.

e. Cự ly vận chuyển đất :

Cự ly vận chuyển càng lớn, nên chọn máy có dung tích thùng chứa lớn.

Mỗi loại máy đều có cự ly vận chuyển đất kinh tế, lớn hơn hoặc nhỏ hơn cự ly này giá thành vận chuyển đất sẽ tăng lên :

- Máy ủi : không lớn hơn 100m.**
- Máy xúc chuyển : từ 200 ÷ 500m (1500m)**
- Ô tô tự đổ : không nhỏ hơn 500(200)m.**

1.2.2. Về điều kiện thi công :

a. Điều kiện địa chất :

- Đất lẫn đá, đất cứng, đất có tính dính lớn : nên dùng máy đào hoặc máy ủi; đất cứng nếu dùng máy xúc chuyển phải xới trước.
- Đất cứng vừa, đất xốp rời, đất ít dính : có thể dùng mọi loại máy thi công đất.
- Đào đất ngập nước nên dùng máy đào gầu nghịch, gầu dây.
- Di chuyển trên đất yếu nên dùng các phương tiện bánh xích (áp lực bánh xích phân bố trên mặt đất thường rất nhỏ).

b. Điều kiện địa hình :

- Các phương tiện bánh lốp chỉ di chuyển trực tiếp được trên các địa hình bằng phẳng, độ dốc ngang mặt đất không quá 10%.
- Các phương tiện bánh xích có thể di chuyển trực tiếp được trên các địa hình gồ ghề, độ dốc ngang mặt đất đến 25%.
- Trường hợp phạm vi thi công có độ dốc ngang lớn hơn các giá trị kể trên; có thể đào, ủi hạ độ dốc ngang để tạo diện thi công. Khối lượng này sẽ không được tính toán vào khối lượng đào đắp & chi phí xây dựng công trình.

c. Điều kiện về đường vận chuyển :

- Các loại phương tiện bánh lốp chỉ phát huy được năng suất khi có điều kiện vận chuyển thuận lợi.
- Quy định về đường tạm cho máy cạp, ô tô tự đổ xem bảng 18 (TCVN 4447:1987).

d. Tiến độ thi công yêu cầu:

Để hoàn thành công trình khi tiến độ thi công yêu cầu nhanh, gấp có thể phải sử dụng các loại máy có năng suất cao mặc dù khối lượng công tác đất không lớn. Lúc này, chi phí máy thi công chắc chắn sẽ tăng.

1.2.3. Về khả năng cung cấp các nguồn lực thi công của đơn vị:

Chọn máy phải đảm bảo :

- Tận dụng tối đa các loại máy móc, thiết bị mà đơn vị thi công có thể cung cấp được; có thiết bị phụ tùng thay thế; có đội ngũ công nhân & cán bộ kỹ thuật lành nghề.**

2. Nguyên tắc sử dụng máy :

2.1. Loại máy sử dụng phải là tối thiểu :

Theo nguyên tắc chọn máy, mỗi đoạn nền đường có các tính chất khác nhau sẽ sử dụng các loại máy móc khác nhau.

Điều này sẽ gây khó khăn cho khâu cung cấp máy móc, thiết bị, phụ tùng thay thế, nguyên nhiên liệu, công nhân lái máy, quản lý thi công . . .

Vì vậy, khi khối lượng công tác đất không lớn, nên chọn các loại máy có đa năng, có thể thi công đất trong các điều kiện khác nhau.

2.2. Đảm bảo máy phát huy tối đa năng suất :

Theo sơ đồ làm việc, máy làm đất có 02 loại :

- Máy làm việc có tính chất chu kỳ :

- . Máy ủi.
- . Máy đào.
- . Máy xúc chuyển.
- . Ô tô tự đổ.

- Máy làm việc có tính chất liên tục :

- . Máy bào đất.
- . Máy ủi.
- . Máy san.

Đa số máy làm đất hoạt động có chu kỳ.

Công thức chung tính năng suất máy làm việc có tính chất chu kỳ :

$$N = \frac{T \cdot K_t \cdot Q}{t}$$

trong đó :

N : năng suất (m³/ca).

T : thời gian làm việc trong 1 ca (7 giờ).

K_t : hệ số sử dụng thời gian (0,7÷1,0).

Q: khối lượng công tác trong 1 chu kỳ (m³).

t: thời gian thao tác trong 1 chu kỳ(giờ).

Biện pháp nâng cao năng suất:

- *Nâng cao hệ số sử dụng thời gian K_t :*

- . Chuẩn bị tốt địa điểm làm việc cho máy.**
- . Biên chế các tổ máy hợp lý.**
- . Bảo dưỡng, sửa chữa thường xuyên để máy luôn ở trạng thái sẵn sàng làm việc.**
- . Công nhân lái máy có tổ chức, có kỷ luật.**
- . Tổ chức, chỉ đạo thi công rõ ràng.**

- Nâng cao khối lượng công tác trong 1 chu kỳ Q:

- . Xác định đúng điều kiện sử dụng máy.**
- . Thiết kế sơ đồ đào đất hợp lý.**
- . Sử dụng tối đa tải trọng của máy.**
- . Hạn chế khối lượng đất tổn thất khi vận chuyển.**
- . Thường xuyên tu sửa, vệ sinh thùng chứa, gầu đào, lưỡi ủi, lưỡi san.**

- Giảm thời gian thao tác trong 1 chu kỳ t:

- . Chọn phương thức đào đất hợp lý để giảm thời gian đào đất.**
- . Thiết kế sơ đồ chạy máy hợp lý.**
- . Xác định vận tốc máy khi thực hiện các thao tác phù hợp.**
- . Chuẩn bị đường vận chuyển thuận lợi.**
- . Chọn hình thức đổ đất hợp lý.**

Tiết 6.2 Thi công nền đường bằng máy ủi

1. Khái niệm :

Máy ủi hay còn gọi là máy húc, máy gạt là loại máy cơ động, đa năng, có thể thi công trong điều kiện địa hình khó khăn, là loại máy được sử dụng phổ biến trong xây dựng nền đường



2. Phân loại máy ủi :

2.1. Theo chiều rộng lưỡi ủi (L) & công suất động cơ (N):

- Loại nhỏ :

$L = 1.7 \div 2.0m;$

$N = 25 \div 50CV.$



- Loại vừa : $L = 2.0 \div 3.2m$; $N = 50 \div 100CV$.



- Loại lớn : $L = 3.2 \div 4.5m$; $N = 100 \div 150CV$

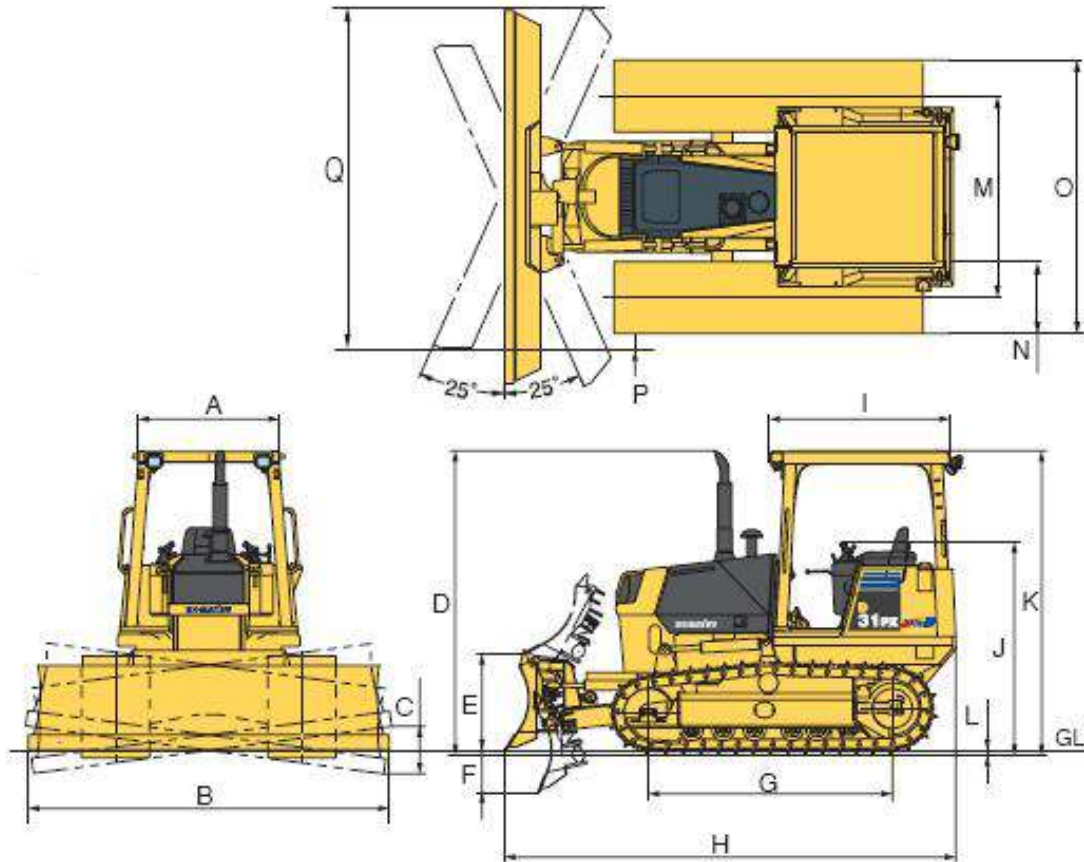






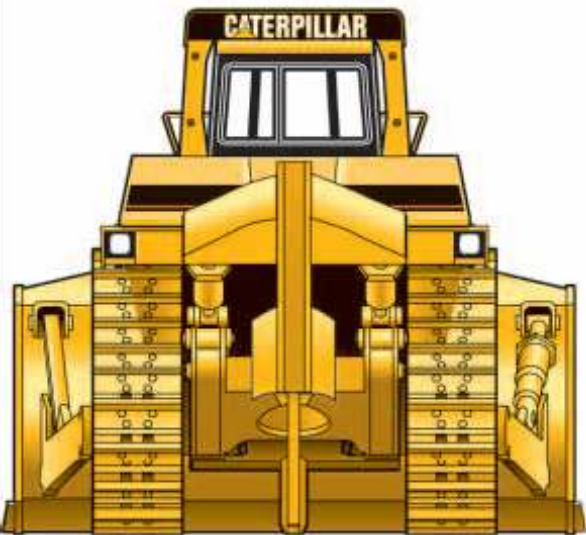
2.2. Theo phương thức cố định lưỡi ủi:

- Máy ủi thường.
- Máy ủi vận nặng.



2.3. Theo phương thức di chuyển:

- Máy ủi bánh xích.



- Máy ủi bánh lốp.



2.4. Theo hệ thống điều khiển:

- Máy ủi điều khiển bằng cáp (ít sản xuất).
- Máy ủi điều khiển bằng thủy lực (phổ biến).

3. Phạm vi sử dụng của máy ủi:

3.1. Thi công nền đường :

- Lấy đất thùng đấu đắp nền đường cao đến 1.5m.
- Đào nền đào chữ U, đất đổ đi.
- Đào nền đường đào chữ L, nửa đào nửa đắp trên sườn dốc (đến 30%).
- Đào đất nền đào đắp nền đắp cự ly vận chuyển không quá 100m.

3.2. Các công tác phụ trợ :

- Mở đường tạm.
- Tạo diện thi công.
- Làm đổ cây, đánh gốc cây.
- Rẫy cỏ, bóc đất hữu cơ.
- Kéo máy sa lầy.
- Đẩy máy xúc chuyển.
- San, lu sơ bộ lớp đất.
- San tạo mặt bằng, lấp đất hố móng.
- Khai thác vật liệu.
- Đào khuôn đường, thu gom vật liệu.

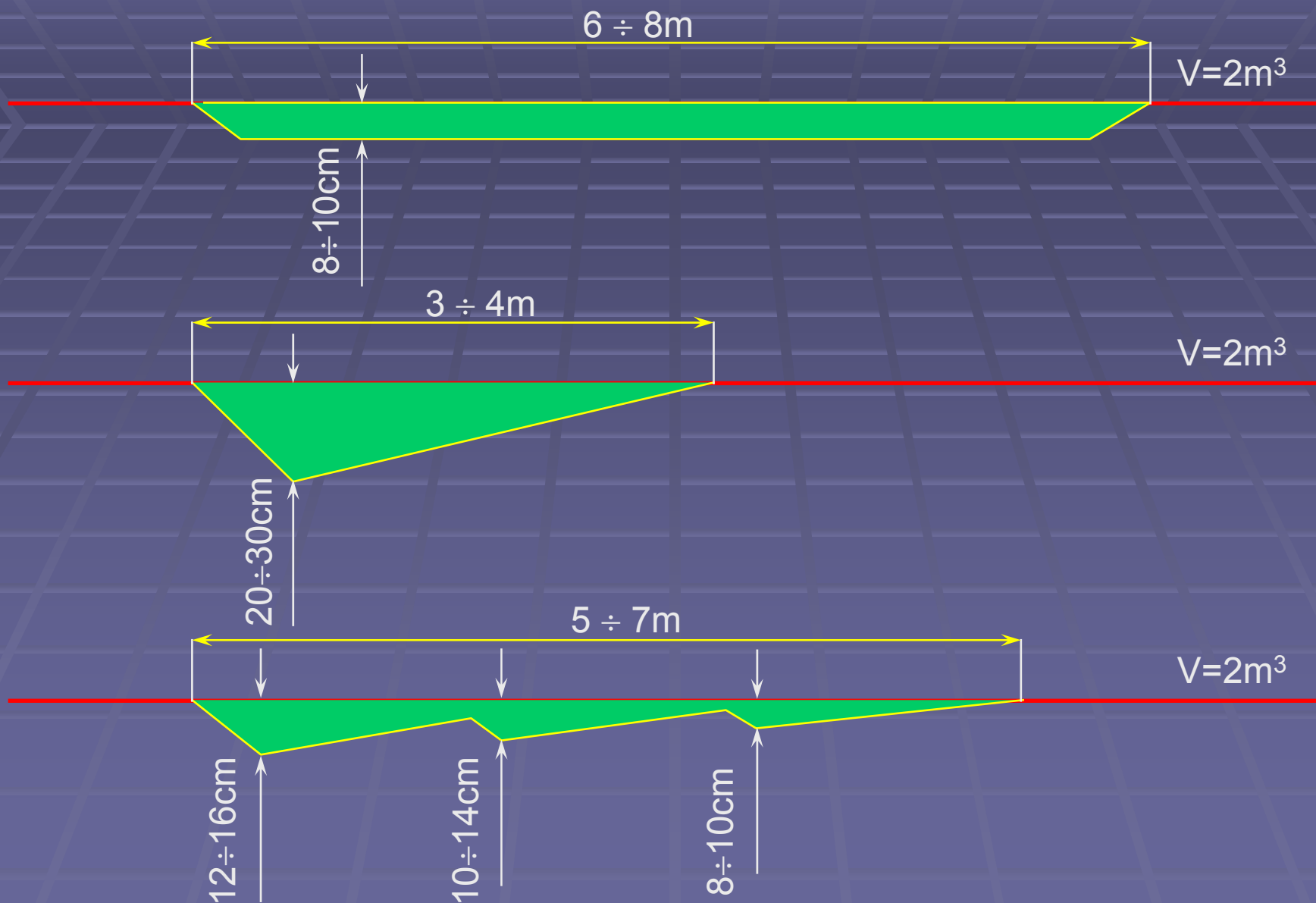
4. Các thao tác cơ bản của máy ủi:

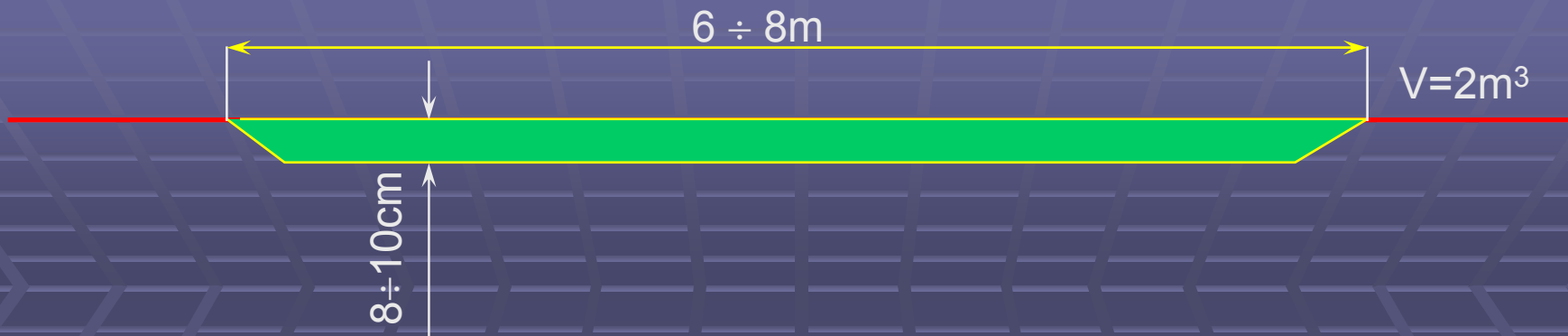
4.1. Đào đất (xén đất):

Có 3 phương thức xén đất (hình 5-7 trang 68):

- Xén đất theo kiểu lớp mỏng.
- Xén đất theo kiểu hình nêm.
- Xén đất theo kiểu răng cưa.

Các phương thức xén đất của máy ủi



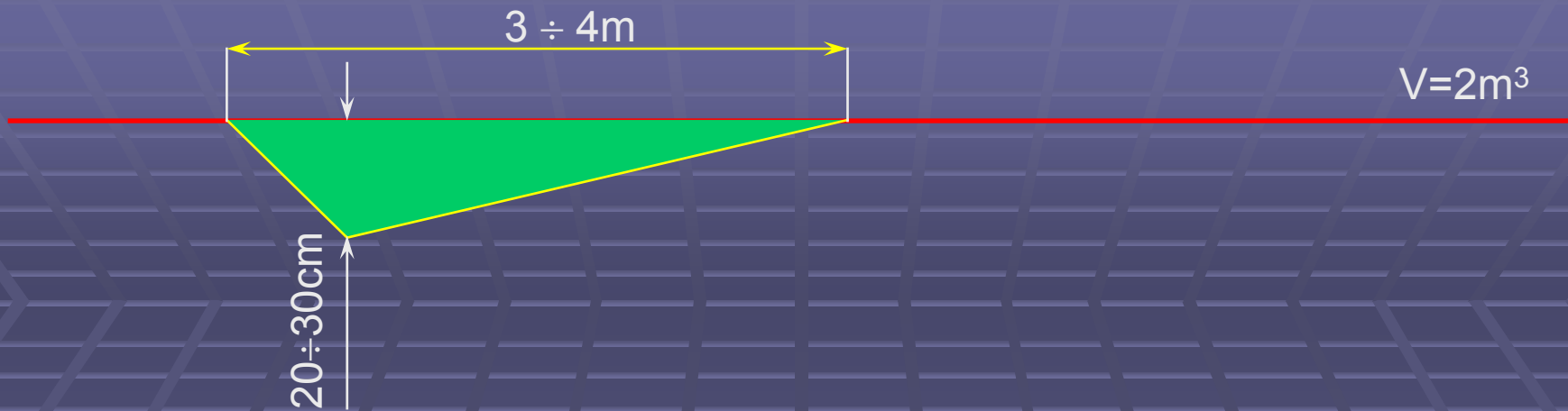


* Xén đất theo kiểu lớp mỏng :

Ưu : đơn giản, dễ thực hiện, bề mặt mặt đất bằng phẳng, có thể xén các loại đất cứng.

Nhược : không tận dụng được hết công suất máy, thời gian xén dài, dễ chết máy khi xén đất cứng trên địa hình bằng phẳng.

Phạm vi áp dụng : đất cứng, xuống dốc xén đất.

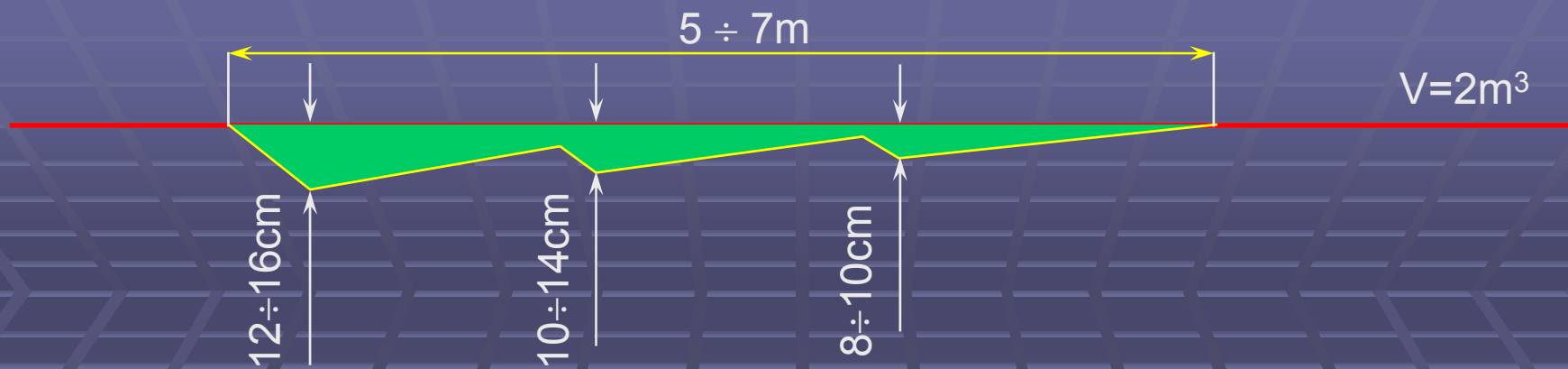


* Xén đất theo kiểu hình nêm :

Ưu : tương đối đơn giản, tận dụng được hết công suất máy, rút ngắn được thời gian xén đất.

Nhược : mặt đất không bằng phẳng, chỉ xén được đất xốp, rời.

Phạm vi áp dụng : đất xốp rời, đất cứng phải xới trước.



* Xén đất theo kiểu răng cưa :

Ưu : tận dụng được hầu hết công suất máy, rút ngắn được thời gian xén đất.

Nhược : mặt đất không bằng phẳng, chỉ xén được đất cứng vừa.

Phạm vi áp dụng : đất cứng vừa, nếu đất quá cứng phải xới trước hoặc lợi dụng xuống dốc xén đất.

Chọn phương thức xén đất nào tùy thuộc vào các tình hình cụ thể về: mức độ đào khó dễ của đất, độ dốc mặt đất; đảm bảo tận dụng tối đa công suất của máy, rút ngắn thời gian đào đất. (Bảng 5-6 Tr71)

Năng suất máy ủi khi xuống dốc xén đất

Độ dốc (%)	0	2	3	5	10	15	20
Năng suất (%)	100	107	111	118	136	154	172

Tuy nhiên nếu độ dốc quá lớn, năng suất máy sẽ giảm do lúi lại khó khăn.



Lượng đất tích lại trước lưới ủi Q phụ thuộc vào kích thước lưới ủi (l -chiều rộng lưới ủi, H -chiều cao lưới ủi), hệ số rời rạc của đất K_r & góc nội ma sát φ :

$$Q = \frac{l.H^2}{2.K_r.tg\varphi}, m^3$$

Góc nội ma sát của một số loại đất (bảng 5.4 tr 71)

Các loại đất	Trạng thái đất		
	khô	ẩm	ướt
Đất lẫn nhiều sỏi-dăm	40°	40°	35°
Cát hạt lớn	30°	35°	27°
Cát hạt vừa, hạt nhỏ	25-28°	30-32°	20-25°
Cát pha, sét pha, sét	50-55°	35-40°	25-30°
Đất hữu cơ	40°	35°	25°

Hệ số rời rạc K_r (theo TCVN 4447:1987 - Phụ lục 3)

Tên đất	Hệ số K_r
Cuội	1,26 ÷ 1,32
Đất sét	1,26 ÷ 1,32
Sỏi vừa và nhỏ	1,14 ÷ 1,26
Đất hữu cơ	1,20 ÷ 1,28
Đất hoàng thổ	1,14 ÷ 1,28
Cát	1,08 ÷ 1,17
Cát lẫn đá dăm hoặc sỏi	1,14 ÷ 1,28
Đá cứng đã nổ mịn tươi	1,45 ÷ 1,50
Đất cát pha	1,14 ÷ 1,28
Đất cát pha nhẹ lẫn cuội sỏi, đá dăm	1,26 ÷ 1,32
Đất sét nặng	1,24 ÷ 1,30
Đất cát pha nhẹ lẫn cuội sỏi, đá dăm	1,14 ÷ 1,28

Chiều dài xén đất của máy ủi L_x phụ thuộc vào kích thước lưỡi ủi & chiều sâu xén đất bình quân.

$$L_x = \frac{Q}{l.H}, m$$



Từ chiều dài xén đất của máy, sẽ xác định kích thước thùng đấu hoặc định phương pháp xén đất theo hướng dọc hay vuông góc với tim đường.

4.2. Vận chuyển đất:

Khi đất đã tích đầy trước lưỡi ủi, máy ủi tiếp tục thực hiện thao tác vận chuyển đất đến nơi đổ, hoặc đắp.

Khi vận chuyển, đất sẽ bị tổn thất do tràn sang 2 phía hoặc lọt xuống dưới lưỡi ủi.

Hệ số tổn thất khi vận chuyển đất K_{tt} được tính theo công thức :

$$K_{tt} = 1 - (0,005 + 0,004.L)$$

Trong đó : L là cự ly vận chuyển, m.

Chính vì điều này mà cự ly vận chuyển đất kinh tế của máy ủi thường không quá 100m.



Các biện pháp hạn chế đất rơi vãi :

- Cấu tạo lưới ủi đặc biệt hoặc lắp tấm chắn.
- Rà lưới ủi dưới mặt đất 0,5 ÷ 2cm.
- Ủi chừa lại các bờ đất.
- Dùng 2 ÷ 3 máy ủi cùng vận chuyển đất.

