

CHUYÊN ĐỀ 3.

MỘT SỐ YÊU CẦU THIẾT KẾ CÔNG TRÌNH VÙNG SẠT LỞ ĐẤT

PGS.TS. Nguyễn Bá Kế

Có 4 vấn đề cần phải giải quyết trong việc tính toán thiết kế nền móng trên vùng đất dốc

- Vùng được bố trí và không được bố trí móng trên đất dốc;
- Tính toán kiểm tra ổn định mái dốc;
- Tính toán cường độ nền đất dốc;
- Tính toán kết cấu chống trượt.

Để dễ hiểu và dễ áp dụng ở đây nêu ra những yêu cầu chính khi xây dựng trong vùng đồi dốc.

3.1. Bố trí công trình trên vùng đất dốc

Theo tiêu chuẩn nền móng của Trung Quốc GB 50007 – 2002 [10] khi thiết kế nền móng trên vùng núi (bao gồm giải đất đồi gò) phải xét đến:

- Trong vùng xây dựng có hiện tượng trượt hay không?
- Xem xét những ảnh hưởng của thi công (đào, lấp, chất tải, dỡ tải...v.v..) đối với ổn định của dốc núi;
- Tính không đồng nhất của nền đất;
- Mức độ phát triển của cactơ (karst) và hang đất;
- Khả năng xảy ra các hiện tượng địa chất bất lợi như đứt gãy, sạt lở, bùn đá chảy, lũ quét .v.v...
- Ảnh hưởng của nước mặt và nước ngầm đối với nền móng và vùng đất xây dựng.

Phải có tài liệu địa chất công trình và địa chất thủy văn đầy đủ và có sự đánh giá chúng cẩn thận.

Những nơi trượt lớn, lũ quét thành dòng chảy bùn đá, hang cactơ phát triển mạnh, các đứt gãy đang hoạt động.v.v... nói chung không cho phép chọn đặt nền móng công trình (địa điểm xây dựng). Khi có nhu cầu đặc biệt bắt buộc phải sử dụng vùng đất này thì phải có biện pháp xử lý nền đủ tin cậy.

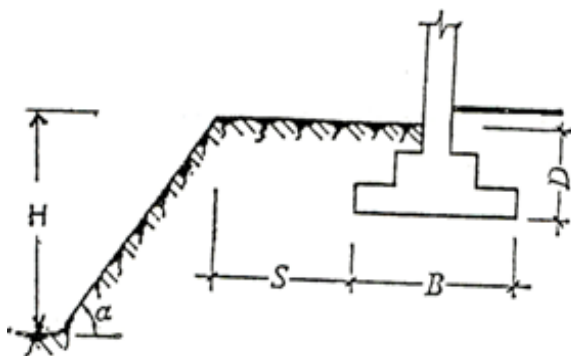
Quy hoạch tổng thể của công trình xây dựng ở vùng núi phải được bố trí hợp lý tùy theo yêu cầu sử dụng, điều kiện địa hình, địa chất. Các công trình chính (chủ thể) nên bố trí ở chỗ có nền đất tốt hơn, cố gắng sao cho có sự phù hợp giữa kết cấu bên trên với nền đất bên dưới móng.

khi móng bố trí ở độ sâu khác nhau hoặc bố trí ở đầu dốc giữa dốc và chân dốc theo yêu cầu ổn định nên theo qui định như trên hình 3.1- hình 3.4.

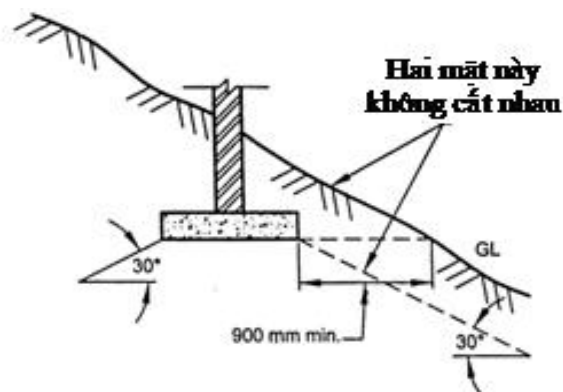
Theo hình 3.1, khi $S > 2,5m$ và khi $\alpha > 45^\circ$ và $H > 8m$ thì phải kiểm tra ổn định; trong trường hợp thông thường nếu là móng băng thì:

$$S \geq 3,5B - D/tg\alpha; \quad \text{Và móng chữ nhật: } S \geq 2,5B - D/tg\alpha;$$

Theo hình 3.3 thì tỷ lệ độ dốc là 2 đứng 3 ngang (2 : 3), còn theo qui chuẩn Ấn độ thì là 1 : 2.

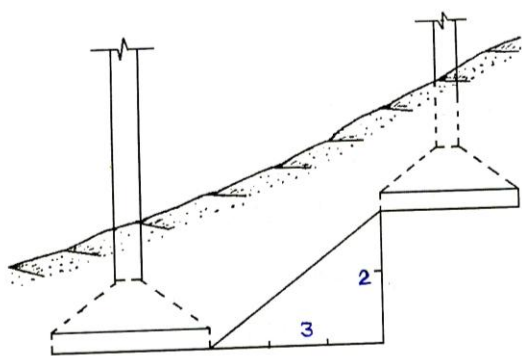


Hình 3.1. Bố trí móng công trình đầu mái dốc (Theo Tiêu chuẩn TJ7-74, Trung Quốc)

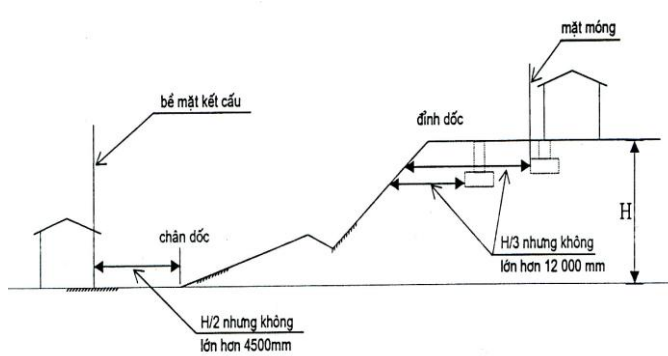


Hình 3.2. Bố trí móng công trình ở giữa mái dốc (Theo quy định chuẩn xây dựng Ấn độ)

Khi vùng xây dựng có các đứt gãy địa tầng đang hoạt động thì phải đặt công trình cách vết đứt gãy theo như quy định của tiêu chuẩn xây dựng Trung Quốc (xem bảng 3.1).



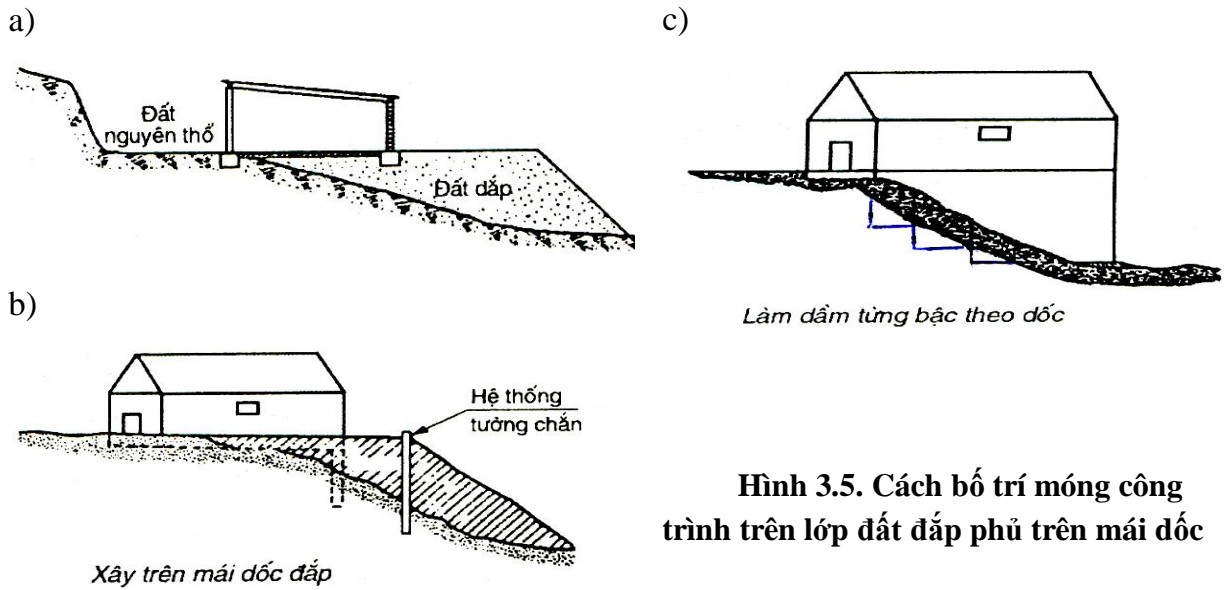
Hình 3.3. Bố trí móng công trình ở độ sâu khác nhau trên mái dốc
(Theo tiêu chuẩn DTU13-1, Pháp)



Hình 3.4. Bố trí móng công trình ở đầu và chân mái dốc trong vùng có động đất
(Theo qui chuẩn xây dựng 1997, Mỹ)

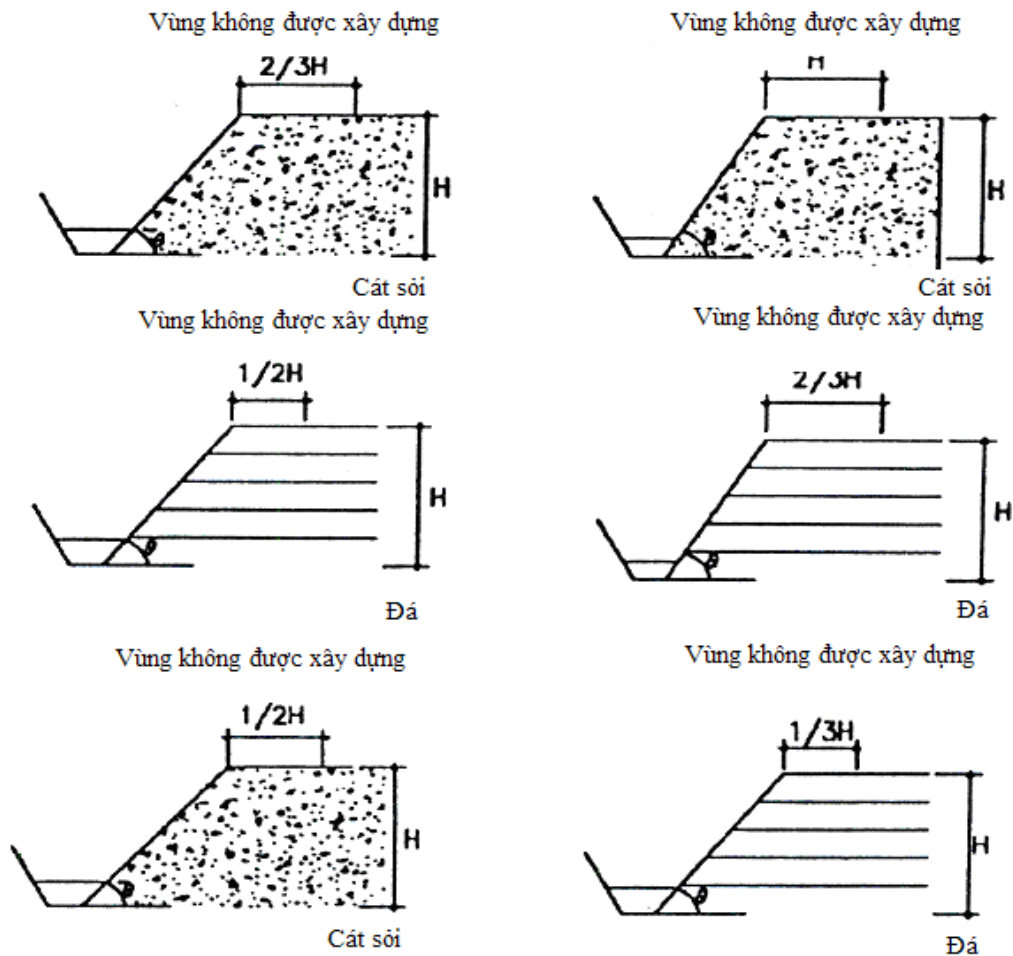
Trong nhiều trường hợp nền của vùng đồi dốc được san phẳng để tạo mặt bằng xây dựng và móng công trình có thể đặt lên vùng tiếp giáp với phần dốc của mặt đất nguyên thổ.

Yêu cầu chất lượng đầm chặt của nền và những nguyên tắc bố trí móng cho 3 trường hợp xem hình 3.5.



Hình 3.5. Cách bố trí móng công trình trên lớp đất đắp phủ trên mái dốc

Trong trường hợp phải xây dựng công trình ở gần bờ sông, suối thì phải kiểm tra ổn định do xói lở bờ của dòng chảy hoặc những tai biến do lũ quét. Trong điều kiện bình thường thì nên bố trí công trình lùi sau mái dốc một đoạn như trình bày trên hình 3.6 theo nguyên tắc thiết kế công trình trên đồi núi của Đài Loan.



Hình 3.6. Vùng không được bố trí công trình trên bờ dốc sông suối (Theo quy chuẩn xây dựng của Đài Loan).

Bảng 3.1. Khoảng cách tối thiểu (m) của công trình đối với đứt gãy phát chấn (đang hoạt động)

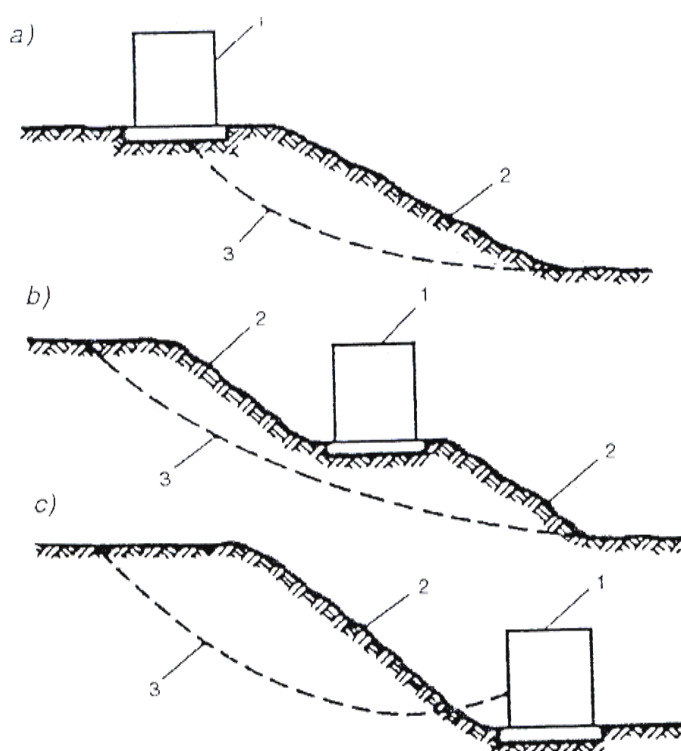
Cấp động đất	Phân cấp phòng chống động đất cho công trình			
	Cấp đặc biệt và cấp 1	Cấp 2	Cấp 3	Cấp 4
8	Phải có nghiên cứu đặc biệt	30 0	20 0	-
9	Phải có nghiên cứu đặc biệt	50 0	30 0-	

3.2. Kiểm tra ổn định nền đất dốc

Có 3 dạng trượt điển hình thường gặp sau :

(1) Công trình đặt ở đầu mái dốc (hình 3.7a): mặt trượt sẽ hình thành từ phía dưới móng làm cho đất nền bị rời rạc nên nền sẽ không đồng nhất về độ chặt và công trình trên đó sẽ bị lún không đều hoặc bị nghiêng và trong kết cấu sẽ bắt đầu xuất hiện các vết nứt thẳng đứng.

(2) Công trình đặt ngay trên mái dốc (3.7b): Trong vùng hoạt động trượt của đất, khi bị trượt thì phần nền này sẽ trượt cùng với móng công trình. Lúc này, những biến dạng không cho phép của công trình sẽ xảy ra bởi áp lực nén của đất lên móng cũng như bởi chuyển vị không giống nhau trên của các móng độc lập và điều đó sẽ dẫn đến sự phá hỏng công trình.



Hình 3.7. Các dạng mất ổn định của nhà trên mái dốc

- a) Làm rời đất dưới móng ;
- b) Đất dưới móng bị chuyển dịch
- c) áp lực của đất bị trượt đè lên công trình.

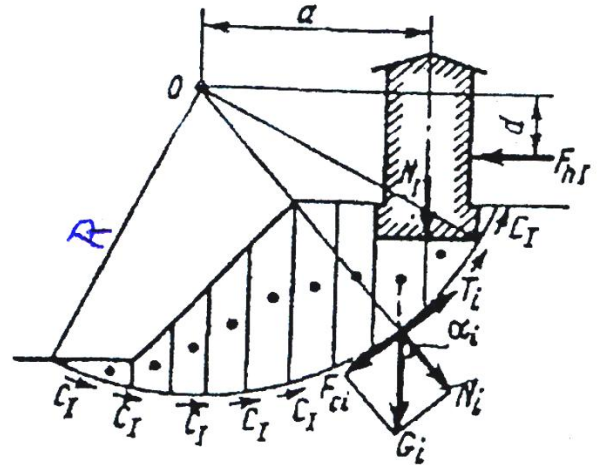
- 1. Nhà đã xây dựng ;
- 2. Mặt mái dốc ;
- 3. Mặt trượt.

(3) Công trình đặt ở cuối mái dốc (3.7c): khi mái dốc bị trượt thì công trình chịu áp lực của khối đất trượt đè lên. Tùy theo khối đất bị trượt nhiều hay ít mà mức độ nguy hiểm đối với công trình sẽ đáng kể hay không

Sơ đồ tính kiểm tra ổn định trượt của công trình trên mái dốc như trình bày trên hình 3.8.. Công trình không bị trượt nếu:

Mô men chống trượt

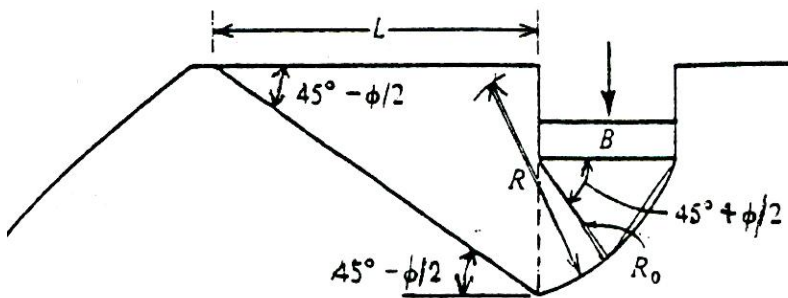
Mô men trượt



Hình 3.8. Sơ đồ kiểm tra ổn định trượt công trình trên sườn dốc

3.3. Kiểm tra cường độ đất nền

Theo chỉ dẫn trong sổ tay thiết kế nền móng [12] nếu móng đặt ngoài phạm vi S (xem hình 3.9) thì không cần xét đến ảnh hưởng của độ dốc đối với sức chịu tải/cường độ đất nền. Nếu móng nằm trong phạm vi S do không thể bố trí móng dịch xa mái dốc được thì phải tính cường độ đất trong nền dốc.



Hình 3.9. Cách xác định S theo phương pháp cân bằng giới hạn

Sau đây là phương pháp tính cường độ/sức chịu tải giới hạn của đất nền theo Meyerhof [13].

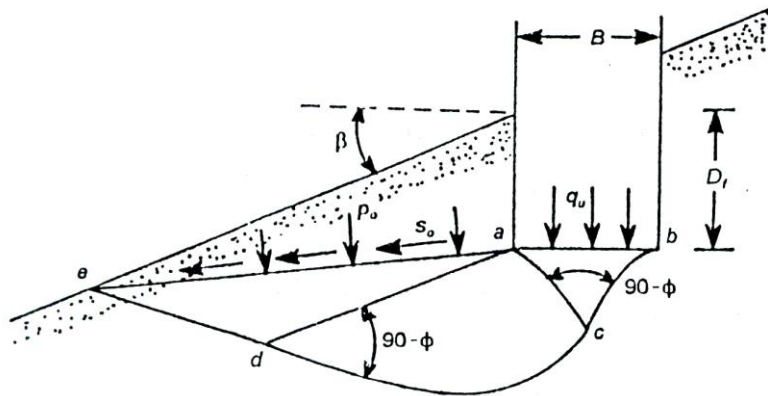
(1) Khi móng đặt trên mặt dốc (hình 3.10), trong đó:

. abc – vùng đàn hồi;. acd – vùng trượt /cắt theo bán kính;. ade – vùng trượt hỗn hợp.

Trên mặt ae có lực pháp tuyến p_0 và lực cắt s_0 , độ nghiêng mái dốc là β so phương ngang, c , ϕ , γ , lần lượt là lực dính, góc ma sát trong và dung trọng, Meyerhof đã đưa ra công thức tính sức chịu tải cực hạn của đất nền tại mái dốc:

$$q_u = cN_{cq} + \frac{1}{2} \gamma B N_{\gamma q} \quad (3.1)$$

Trong đó N_{cq} và $N_{\gamma q}$ – hệ số sức chịu tải.



Hình 3.10. Sơ đồ tính q_u cho móng băng đặt trên mặt dốc

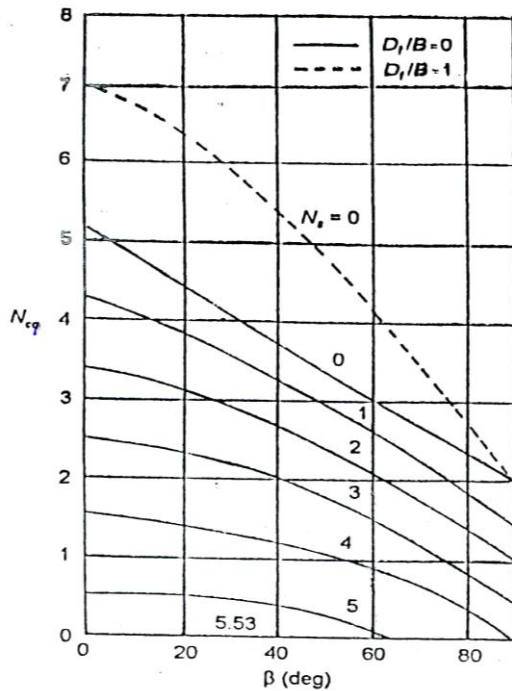
Đối với đất dính thuần túy ($\phi = 0$):

$$q_u = cN_{cq} \quad (3.2)$$

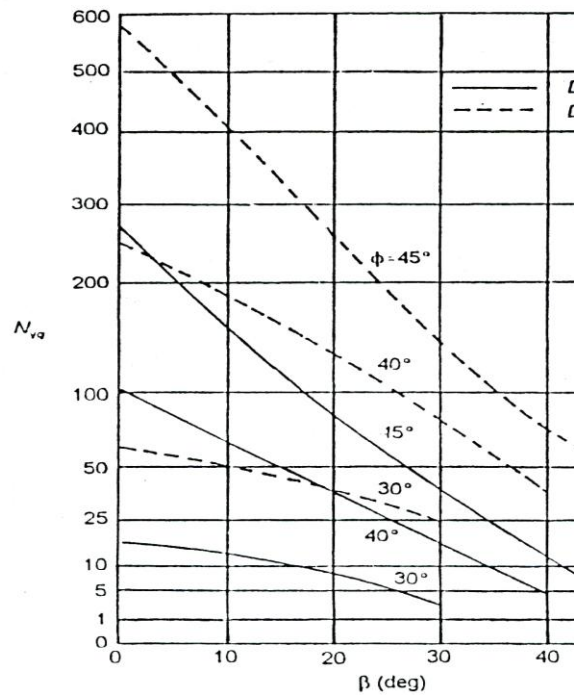
Đối với đất rời ($c = 0$)

$$q_u = \frac{1}{2} \gamma B N_{\gamma q} \quad (3.3)$$

Trên hình 3.11 cho biểu đồ tra N_{cq} tùy thuộc vào β và số ổn định mái dốc N_s với $N_s = \gamma H/c$, H- chiều cao mái dốc và trên hình 3.12 cho biểu đồ tra $N_{\gamma q}$ theo β và ϕ .

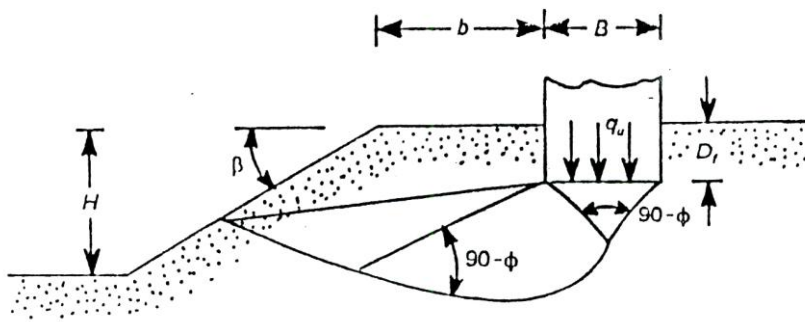


Hình 3.11. Hệ số sức chịu tải N_{cq} cho đất dính của móng băng đặt trên mặt dốc



Hình 3.12. Hệ số sức chịu tải $N_{\gamma q}$ cho đất rời của móng băng đặt trên mặt dốc.

(2) Khi móng đặt trên đỉnh dốc (hình 3.13)



Hình 3.13. Sơ đồ tính q_u cho móng băng đặt trên đỉnh dốc

Các công thức để tính q_u cũng giống như trường hợp vừa nêu (3.1) – (3.3).