

NGHIÊN CỨU SỰ THAY ĐỔI SỨC CHỐNG CẮT VÀ SỨC KHÁNG XUYÊN CỦA ĐẤT RỜI TRONG PHÒNG THÍ NGHIỆM

STUDY ON THE SPECIFICATION OF SHEAR STRENGTH AND CONE RESISTANCE OF THE LOOSE SOIL IN LABORATORY

Đỗ Thanh Hải, Võ Phán

Khoa Kỹ Thuật Xây Dựng, Đại học Bách Khoa, Tp.Hồ Chí Minh, Việt Nam

TÓM TẮT

Bài báo nghiên cứu sự thay đổi sức chống cắt và sức kháng xuyên của đất rời trong phòng thí nghiệm. Đối với đất rời đồng nhất thì sức kháng xuyên không tăng lên vô hạn theo chiều sâu. Sức chống cắt cũng có thay đổi trong khoảng áp lực bé ($p = \gamma h < 1 \text{kg/cm}^2$). Từ đó kiến nghị về độ sâu hạ cọc trong nền có các lớp đất đồng nhất.

ABSTRACT

This paper is aimed at researching the change of shear strength and cone resistance of the loose soils in the laboratory. The cone resistance will not be increased to infinite due to the depth of uniform loose soils. The shear strength was changed within small load ($p = \gamma h < 1 \text{kg/cm}^2$). The depth of a pile in the uniform soil can be determined.

1. MỞ ĐẦU

Theo kết quả nghiên cứu của Terzaghi và Caquot – Keriselle đối với móng sâu đặt trong tầng đất rời rút ra rằng, đối với đất đồng nhất được đặc trưng bởi góc ma sát φ không đổi thì tải trọng tới hạn tác dụng lên đất ở dưới sâu phải tăng lên vô hạn. Tuy nhiên theo những nghiên cứu của Keriselle, Trength và Lermnier đối với đất cát đồng nhất khi xuyên thì tải trọng giới hạn của đất không tăng lên vô hạn.

Sức kháng xuyên đầu mũi đường kính bé đủ đơn giản có thể chấp nhận được đường trượt ở dạng đường cong logarit $r = de^{\beta \sigma \varphi}$. [1].

Ta biết rằng đối với đất cát, trong lý thuyết trạng thái cân bằng hiện đại điều kiện bền chấp nhận theo qui luật tuyến tính của Coulomb. Nhiều thí nghiệm trong phòng cắt cát cho thấy trong phạm vi áp lực bé quan hệ giữa ứng suất cắt và nén không tuyến tính (phi tuyến).

Như vậy, thực chất của vấn đề trên đã được đề cập trong nhiều nghiên cứu của các nhà khoa học trên thế giới. Việc nghiên cứu của tác giả nhằm đối chứng lại các kết quả thí nghiệm của vấn đề trên thông qua thiết bị thí

nghiệm xuyên với tốc độ tiêu chuẩn chế tạo trong nước đối với đất cát thô ở khu vực Tp.HCM.

2. THÍ NGHIỆM XUYÊN VỚI TỐC ĐỘ TIÊU CHUẨN 2cm/s

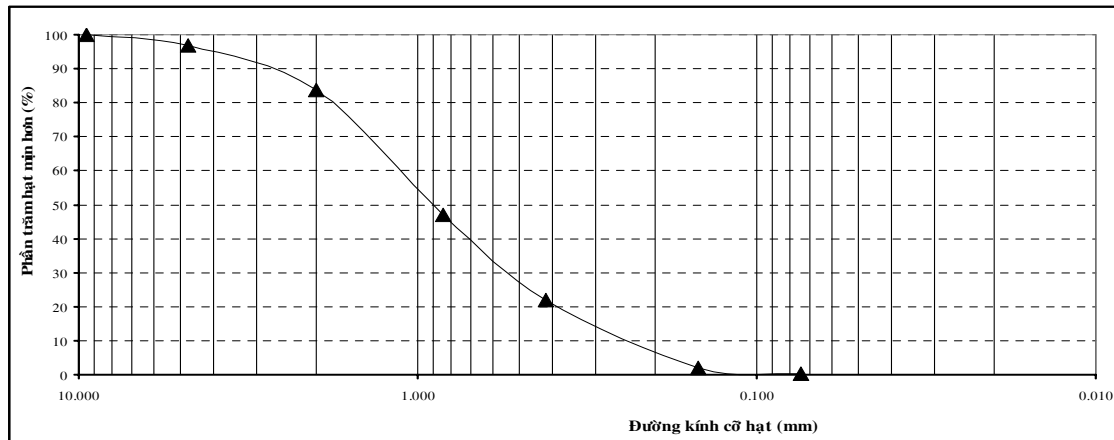
Tiến hành thí nghiệm với đất cát ở khu vực thành phố Hồ Chí Minh. Mẫu cát được phơi khô gió, và bảo quản kỹ lưỡng trong phòng thí nghiệm.

Sau đó, phân tích các chỉ tiêu vật lý của mẫu gồm: thành phần hạt, tỉ trọng, độ ẩm, dung trọng ẩm, dung trọng khô

Bảng 1. Đặc trưng của cát thí nghiệm

Trạng thái của đất	Cát thô chặt vừa
γ_w (G/cm ³)	1.96
γ_k (G/cm ³)	1.63
W (%)	19.7
e	0.64
G _s	2.61

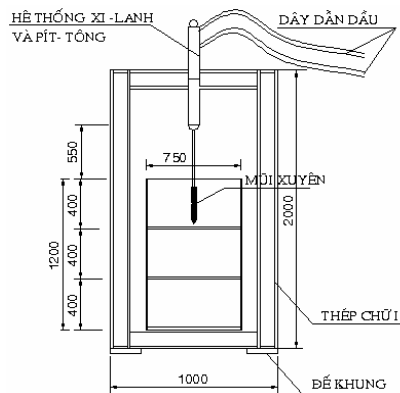
2.1.1. Mẫu thí nghiệm:



Hình 1. Biểu đồ thành phần hạt mẫu cát thô

2.1.2. Thiết bị thí nghiệm

Thiết bị được nghiên cứu chế tạo trong nước phục vụ cho đề tài tiến sĩ [2], với sơ đồ chế tạo sau:

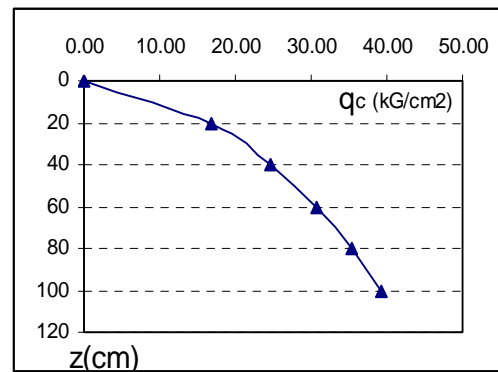


Hình 2: Sơ đồ thiết bị xuyên

2.1.3. Kết quả thí nghiệm

Bảng 2: Kết quả thí nghiệm

Độ sâu (cm)	Sức kháng mũi q_c (kg/cm^2)
0	0.00
20	16.71
40	24.57
60	30.71
80	35.30
100	39.22



Hình 3: Biểu đồ quan hệ q_c – độ sâu z

3. THÍ NGHIỆM NÉN BA TRỤC

3.1.1. Chuẩn bị mẫu thí nghiệm

Mẫu thí nghiệm là mẫu cát thô trạng thái chặt vừa. Lấy mẫu bằng dao vòng, sau đó cho vào trong màng cao su. Các thông số đo được khi tạo mẫu xong là:

$$d = 37.96\text{mm}, h = 75.94\text{mm}$$

3.1.2. Tiến hành thí nghiệm

Sơ đồ C-D (Consolidation - Drained)
 Tiến hành thí nghiệm với 8 cấp áp lực hông $\sigma_3 = 0.1; 0.2; 0.3; 0.5; 0.7; 0.9; 1.4 \text{ kg/cm}^2$.
 Vận tốc cắt là 0.004mm/min



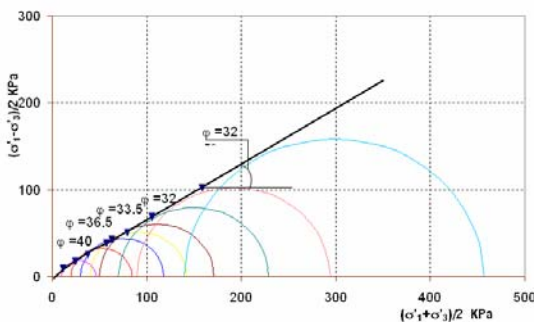
Hình 4. Thí nghiệm ba trục mẫu cát

3.1.3. Kết quả thí nghiệm

Bảng 3. Tính toán kết quả thí nghiệm

σ'_3 (kPa)	10	20	30	40
$\sigma'_1 - \sigma'_3$	36.10	64.60	87.9	102.3
$(\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$	18.05	32.31	43.91	51.21
$(\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$	28.05	52.31	73.91	91.21
σ'_1 (kPa)	46.10	84.60	117.9	142.3
Góc φ (độ)	40	38.17	36.5	34.3
σ'_3 (kPa)	50	70	90	140
$\sigma'_1 - \sigma'_3$	121.3	64.6	204.2	316.6
$(\sigma'_1 - \sigma'_3)/2$	60.70	79.3	102.1	158.3
$(\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$	110.7	749.3	192.1	298.3
σ'_1 (kPa)	171.3	228.7	294.2	456.6
Góc φ (độ)	33	32	32	32

Từ số liệu tính toán, ta vẽ được 8 vòng tròn Mohr ứng suất và xác định được đường bao sức chống cắt như hình 5.



Hình 5. Đường bao sức chống cắt

4. NHẬN XÉT KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM

1. Thí nghiệm xuyên trong phòng với tốc độ tiêu chuẩn 2cm/s cho mẫu cát thô trạng thái chặt vừa (đồng nhất) cho ta đường cong đặc trưng như hình 3. Từ đó cho thấy sức kháng mũi xuyên không phải tăng liên tục mà có xu hướng không tăng nhiều khi độ sâu xuyên càng lớn. Trong thí nghiệm với độ sâu lớn nhất là 1m cho ta thấy bắt đầu có sự tăng chậm về sức kháng xuyên.

2. Tương ứng với kết quả của thí nghiệm nén ba trục, từ đường bao sức chống cắt trong hình 5 ta thấy rằng:

2.1. Trong phạm vi áp lực bé ($p = \sigma = \gamma h \leq 1 \text{ kG/cm}^2$) thì quan hệ giữa ứng suất cắt τ và ứng suất nén không tuyến tính.

2.2. Khi áp lực $p = \sigma = \gamma h > 1 \text{ kG/cm}^2$ thì quan hệ ứng suất cắt và ứng suất nén là tuyến tính, lúc này ta có góc ma sát $\varphi = \text{const}$, sức chống cắt không thay đổi.

2.3. Góc ma sát φ của đất ở đoạn phi tuyến (ứng với cấp áp lực bé ($\gamma h \leq 1 \text{ kG/cm}^2$)) lớn hơn góc ma sát góc ma sát ở đoạn tuyến tính từ $3-5^\circ$.

3. Từ đó, cho thấy trong thực tế thì đối với đất rời đồng nhất, ở khoảng độ sâu từ 5.5m trở đi (tương đương áp lực $\gamma h = 550 \text{ cm} \times 1.96 \text{ G/cm}^3 > 1 \text{ kG/cm}^2$) thì sức kháng xuyên gần như không đổi.

5. ỨNG DỤNG VÀ KIẾN NGHỊ

1. Khi khảo sát đất bằng xuyên tĩnh, ta sẽ xác định được các lớp đất đồng nhất thông qua số liệu của sức kháng xuyên không đổi.

2. Khi hạ cọc vào lớp cát hoàn toàn đồng nhất đến độ sâu mà sức kháng xuyên không đổi thì sức kháng gặp phải khi hạ cọc cũng tương ứng. Để khai thác hết sức chịu tải của đất, cọc phải được hạ vào trong lớp chịu tải khoảng 8-10 lần đường kính cọc. (Điều này cũng phù hợp với quy định trong TCVN 205-1998) [3]

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. G.Sanglegrat- *Le pénétromètre et la Reconnaissance des sols*, Dunod Paris, 1965, pp.87-89.
2. Võ Phán – *Luận án tiến sĩ kỹ thuật*, 2004
3. TCVN 205 -1998, tập II.