

NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH HỆ SỐ NHỚT CỦA CÁC LOẠI ĐẤT DÍNH CÓ NGUỒN GỐC SƯỜN - TÀN TÍCH Ở KHU VỰC NAM TRUNG BỘ

STUDYING THE VISCOSITY OF ELUVIAL-DELUVIAL SOIL IN SOUTHERN CENTRAL OF VIETNAM



ThS. Trần Thanh Tú

TÓM TẮT

Hệ số nhớt η của đất – hệ số sức chống lại bên trong đối với sự chuyển dịch của các hạt trong đất khi chịu tác động của ngoại lực - là một thông số rất quan trọng để tính toán, dự báo sự chuyển vị của sườn dốc, mái dốc, vùng đường ống áp lực các công trình thủy điện và sự ổn định lâu dài của các công trình xây dựng. Hệ số nhớt η của đất sườn – tàn tích ở khu vực Nam Trung Bộ vẫn chưa được nghiên cứu và xác định, do đó việc nghiên cứu xác định hệ số nhớt η của các loại đất ở khu vực Nam Trung Bộ là rất cần thiết.

ABSTRACT

The viscosity coefficient η of the soil identifies the internal support strength of a virgin soil profile and the likely hood of geological grain movement - is one of the important parameter for calculation and forecast the strategic, the transposition of a "block slide", high pressure pipes in hydroelectric project and as well as the stability of other buildings. However, the viscosity has not been studied and determined so far. Thus, studying the viscosity of eluvial-deluvial soil in Southern Central of Vietnam is necessary, exigent and having scientific signification.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nam Trung Bộ là một khu vực có nhiều tiềm năng phát triển kinh tế, do vậy, việc xây dựng các công trình hồ chứa, hồ thủy điện, đường giao thông nhằm mục đích phát triển kinh tế, sử dụng hợp lý nguồn tài nguyên nước phục vụ cho công tác tưới và cung cấp nước là cần thiết. Hiện nay các đập dâng trong các công trình hồ chứa, công trình thủy điện, công trình đường giao thông hầu hết đều sử dụng vật liệu tại địa phương, trong đó "Đất" là vật liệu chủ yếu trong công tác xây dựng. [1] Các số liệu để dự báo sự ổn định lâu dài của công trình chưa có nhiều, mà đặc biệt là các thông số của hiện tượng từ biến, trong đó có hệ số nhớt (η) của đất. Hệ số nhớt η của đất là hệ

| | | W_L | W_P | I_P | W | γ_c | Δ | e | G | B | |
|---|-----|-------|-------|-------|-------|------------|----------|-------|-------|------|----------|
| | | % | % | % | % | g/cm^3 | | | % | | |
| Nhóm đất sườn – tàn tích có nguồn gốc Granit | | | | | | | | | | | |
| 1 | TN1 | 26,12 | 16,6 | 9,55 | 20,66 | 1,70 | 2,6 | 0,541 | 100,0 | 0,43 | Đẻo cứng |
| 2 | TN2 | 26,12 | 16,6 | 9,55 | 20,66 | 1,70 | 2,6 | 0,541 | 100,0 | 0,43 | Đẻo cứng |
| 3 | TN3 | 26,24 | 15,2 | 11,07 | 21,21 | 1,68 | 2,6 | 0,554 | 100,0 | 0,55 | Đẻo mềm |
| 4 | TN4 | 26,12 | 16,6 | 9,55 | 20,17 | 1,71 | 2,6 | 0,526 | 100,0 | 0,38 | Đẻo cứng |
| 5 | AC1 | 32,15 | 17,2 | 14,94 | 22,07 | 1,66 | 2,6 | 0,578 | 100,0 | 0,33 | Đẻo cứng |
| 6 | AC2 | 31,41 | 17,7 | 13,76 | 21,36 | 1,68 | 2,6 | 0,560 | 100,0 | 0,27 | Đẻo cứng |
| 7 | AC3 | 30,65 | 18,2 | 12,44 | 21,71 | 1,67 | 2,6 | 0,569 | 100,0 | 0,28 | Đẻo cứng |
| 8 | AC4 | 32,74 | 17,6 | 15,11 | 20,66 | 1,70 | 2,6 | 0,541 | 100,0 | 0,20 | Nửa cứng |
| 9 | SD1 | 44,13 | 23,8 | 20,29 | 28,06 | 1,51 | 2,6 | 0,735 | 100,0 | 0,21 | Nửa cứng |
| 10 | CT1 | 40,14 | 21,8 | 18,36 | 25,53 | 1,57 | 2,6 | 0,669 | 100,0 | 0,20 | Nửa cứng |
| Nhóm đất sườn – tàn tích có nguồn gốc sét bột kết, cát bột kết | | | | | | | | | | | |
| 11 | SS1 | 25,34 | 16,1 | 9,21 | 20,31 | 1,71 | 2,6 | 0,532 | 100,0 | 0,45 | Đẻo cứng |
| 12 | SS2 | 25,34 | 16,1 | 9,21 | 20,66 | 1,70 | 2,62 | 0,541 | 100,0 | 0,49 | Đẻo cứng |
| 13 | SS3 | 26,13 | 15,5 | 10,61 | 19,97 | 1,72 | 2,6 | 0,523 | 100,0 | 0,42 | Đẻo cứng |
| 14 | SS4 | 20,47 | 11,20 | 9,27 | 19,64 | 1,73 | 2,6 | 0,514 | 100,0 | 0,91 | Đẻo chảy |
| 15 | SK1 | 24,9 | 15,4 | 9,47 | 19,42 | 1,78 | 2,7 | 0,528 | 100,0 | 0,42 | Đẻo cứng |

III. KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM XÁC ĐỊNH HỆ SỐ NHỚT CỦA NHỮNG LOẠI ĐẤT CÓ NGUỒN GỐC KHÁC NHAU Ở NAM TRUNG BỘ

III.1. Hệ số nhớt (n) của loại đất sườn – tàn tích có nguồn gốc Granit

- Nếu xem hệ số nhớt η ở cuối giai đoạn cố kết thắm ($U = 100\%$) là hệ số nhớt ban đầu của giai đoạn từ biến (η_0) và hệ số nhớt ở cuối mỗi cấp áp lực nén (24h) là hệ số nhớt cuối (η_c) thì hệ số nhớt η được thể hiện ở bảng 2 và bảng 3.

- Sự thay đổi hệ số nhớt η theo độ sệt B của đất ở cuối giai đoạn cố kết thắm (độ cố kết $U_t = 100\%$) và trong giai đoạn từ biến dưới các cấp áp lực P_i khác nhau được thể hiện trên hình 1.

Bảng 2: Hệ số nhớt η của đất sườn - tàn tích có nguồn gốc Granit

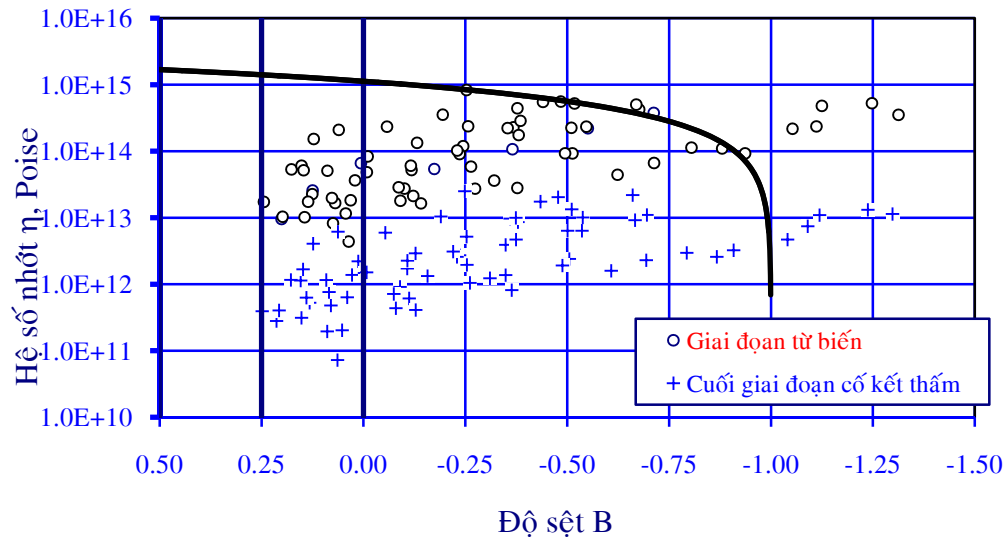
| Trạng thái của đất | Đất sườn – tàn tích có nguồn gốc Granit | |
|--------------------|---|-------------------------|
| | η_0 (Poise) | η_c (Poise) |
| Cứng | $a.10^{11} - a.10^{13}$ | $a.10^{13} - a.10^{14}$ |

| | | |
|---|-------------------------|-------------------------|
| Nửa cứng | $a.10^{10} - a.10^{12}$ | $a.10^{12} - a.10^{14}$ |
| $(1 < a < 10)$; $1 \text{ Poise} = 10^6 \text{ kG.s/cm}^2$ | | |

Bảng 3: Kết quả thí nghiệm hệ số nhớt η của đất có cấu trúc tự nhiên - đất sườn tàn tích có nguồn gốc Granit

| Số TT | Địa điểm & ký hiệu mẫu | Áp lực nén P (kG/cm ²) | Cuối giai đoạn cố kết thắm $U_t=100\%$ | | Giai đoạn từ biến (t = 24h) | |
|-------|--|------------------------------------|--|----------------|-----------------------------|----------------|
| | | | B | η , Poise | B | η , Poise |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
| 1 | THUẬN NINH - M1 - TN | 0,25 | 0,21 | 2,794E+11 | 0,20 | 9,595E+12 |
| | | 0,5 | 0,13 | 5,851E+11 | 0,13 | 2,567E+13 |
| | | 1,0 | 0,01 | 2,209E+12 | 0,01 | 6,621E+13 |
| | | 2,0 | -0,16 | 2,331E+12 | -0,17 | 7,407E+13 |
| | | 4,0 | -0,35 | 4,376E+12 | -0,37 | 1,073E+14 |
| | | 8,0 | -0,54 | 6,355E+12 | -0,55 | 2,213E+14 |
| | | 16,0 | -0,70 | 1,101E+13 | -0,71 | 3,768E+14 |
| 2 | THUẬN NINH - M2 - TN | 0,25 | 0,06 | 7,254E+10 | 0,04 | 4,386E+12 |
| | | 0,5 | -0,11 | 6,105E+11 | -0,12 | 2,131E+13 |
| | | 1,0 | -0,31 | 1,226E+12 | -0,32 | 3,623E+13 |
| | | 2,0 | -0,51 | 2,402E+12 | -0,51 | 9,286E+13 |
| | | 4,0 | -0,79 | 2,972E+12 | -0,80 | 1,134E+14 |
| | | 8,0 | -1,04 | 4,693E+12 | -1,05 | 2,183E+14 |
| | | 16,0 | -1,24 | 1,316E+13 | -1,25 | 5,273E+14 |
| 3 | THUẬN NINH - M3 - TN | 0,25 | 0,05 | 2,026E+11 | 0,04 | 1,161E+13 |
| | | 0,5 | -0,08 | 4,370E+11 | -0,09 | 1,802E+13 |
| | | 1,0 | -0,26 | 1,043E+12 | -0,27 | 2,736E+13 |
| | | 2,0 | -0,49 | 1,916E+12 | -0,49 | 9,316E+13 |
| | | 4,0 | -0,69 | 2,301E+12 | -0,71 | 8,659E+13 |
| | | 8,0 | -0,91 | 3,235E+12 | -0,94 | 9,286E+13 |
| | | 16,0 | -1,09 | 7,414E+12 | -1,11 | 2,359E+14 |
| 4 | THUẬN NINH - M4 - TN THUẬN NINH - M4 - TN | 0,25 | 0,09 | 1,951E+11 | 0,07 | 8,272E+12 |
| | | 0,5 | -0,13 | 4,105E+11 | -0,14 | 1,644E+13 |
| | | 1,0 | -0,36 | 8,153E+11 | -0,38 | 2,811E+13 |
| | | 2,0 | -0,61 | 1,598E+12 | -0,62 | 4,436E+13 |
| | | 4,0 | -0,87 | 2,578E+12 | -0,88 | 1,100E+14 |
| | | 8,0 | -1,12 | 1,096E+13 | -1,12 | 4,809E+14 |
| | | 16,0 | -1,30 | 1,141E+13 | -1,31 | 4,532E+14 |
| 5 | AM CHÚA - TỰ NHIÊN - M1 | 0,25 | 0,25 | 3,925E+11 | 0,24 | 1,736E+13 |
| | | 0,5 | 0,13 | 5,277E+11 | 0,13 | 2,266E+13 |
| | | 1,0 | 0,03 | 1,383E+12 | 0,02 | 3,652E+13 |
| | | 2,0 | -0,11 | 1,718E+12 | -0,12 | 5,211E+13 |
| | | 4,0 | -0,24 | 2,725E+12 | -0,24 | 1,193E+14 |

| | | | | | | |
|----|---------------------------|------|-------|-----------|-------|-----------|
| | | 8,0 | -0,36 | 9,718E+12 | -0,37 | 2,292E+14 |
| | | 16,0 | -0,48 | 2,043E+13 | -0,48 | 5,585E+14 |
| 6 | AM CHÚA - TỰ NHIÊN -M2 | 0,25 | 0,15 | 3,128E+11 | 0,14 | 1,020E+13 |
| | | 0,5 | 0,04 | 6,365E+11 | 0,03 | 1,829E+13 |
| | | 1,0 | -0,09 | 9,094E+11 | -0,10 | 2,749E+13 |
| | | 2,0 | -0,25 | 1,958E+12 | -0,26 | 5,883E+13 |
| | | 4,0 | -0,35 | 3,910E+12 | -0,35 | 2,228E+14 |
| | | 8,0 | -0,50 | 6,359E+12 | -0,51 | 2,250E+14 |
| | | 16,0 | -0,67 | 9,164E+12 | -0,68 | 4,238E+14 |
| 7 | AM CHÚA - TỰ NHIÊN -M3 | 0,25 | 0,21 | 4,026E+11 | 0,20 | 1,036E+13 |
| | | 0,5 | 0,08 | 4,778E+11 | 0,07 | 1,667E+13 |
| | | 1,0 | -0,07 | 7,122E+11 | -0,09 | 2,867E+13 |
| | | 2,0 | -0,23 | 2,578E+12 | -0,24 | 9,050E+13 |
| | | 4,0 | -0,37 | 4,694E+12 | -0,38 | 1,750E+14 |
| | | 8,0 | -0,54 | 1,007E+13 | -0,55 | 2,345E+14 |
| | | 16,0 | -0,66 | 2,194E+13 | -0,67 | 5,031E+14 |
| 8 | AM CHÚA - TỰ NHIÊN -M4 | 0,25 | 0,14 | 6,283E+11 | 0,14 | 1,743E+13 |
| | | 0,5 | 0,08 | 7,650E+11 | 0,08 | 1,983E+13 |
| | | 1,0 | 0,00 | 1,478E+12 | -0,01 | 4,847E+13 |
| | | 2,0 | -0,11 | 2,262E+12 | -0,12 | 6,056E+13 |
| | | 4,0 | -0,22 | 3,105E+12 | -0,23 | 1,025E+14 |
| | | 8,0 | -0,38 | 8,575E+12 | -0,39 | 2,865E+14 |
| | | 16,0 | -0,51 | 1,337E+13 | -0,52 | 5,226E+14 |
| 9 | SUỐI DẦU - M1 - TN | 0,25 | 0,18 | 1,163E+12 | 0,18 | 5,339E+13 |
| | | 0,5 | 0,15 | 2,136E+12 | 0,15 | 6,071E+13 |
| | | 1,0 | 0,12 | 4,060E+12 | 0,12 | 1,530E+14 |
| | | 2,0 | 0,06 | 6,169E+12 | 0,06 | 2,098E+14 |
| | | 4,0 | -0,05 | 5,967E+12 | -0,06 | 2,339E+14 |
| | | 8,0 | -0,19 | 1,041E+13 | -0,19 | 3,550E+14 |
| | | 16,0 | -0,25 | 2,498E+13 | -0,25 | 8,322E+14 |
| 10 | CAM TÂN - M1 - TN | 0,25 | 0,15 | 1,075E+12 | 0,15 | 5,177E+13 |
| | | 0,5 | 0,09 | 1,155E+12 | 0,09 | 6,092E+13 |
| | | 1,0 | -0,01 | 1,504E+12 | -0,01 | 8,372E+13 |
| | | 2,0 | -0,13 | 2,918E+12 | -0,13 | 1,336E+14 |
| | | 4,0 | -0,25 | 5,177E+12 | -0,26 | 2,376E+14 |
| | | 8,0 | -0,37 | 9,970E+12 | -0,38 | 4,424E+14 |
| | | 16,0 | -0,43 | 1,743E+13 | -0,44 | 5,515E+14 |



Hình 1: Sự thay đổi hệ số nhớt η theo độ sệt B của đất ở cuối giai đoạn cố kết thắm (độ cố kết $U_t = 100\%$) và trong giai đoạn từ biến ($t = 24h$) dưới các cấp áp lực P_i khác nhau - đất có nguồn gốc Granit

III.2. Hệ số nhớt (η) của loại đất sườn – tàn tích có nguồn gốc sét bột kết, cát bột kết

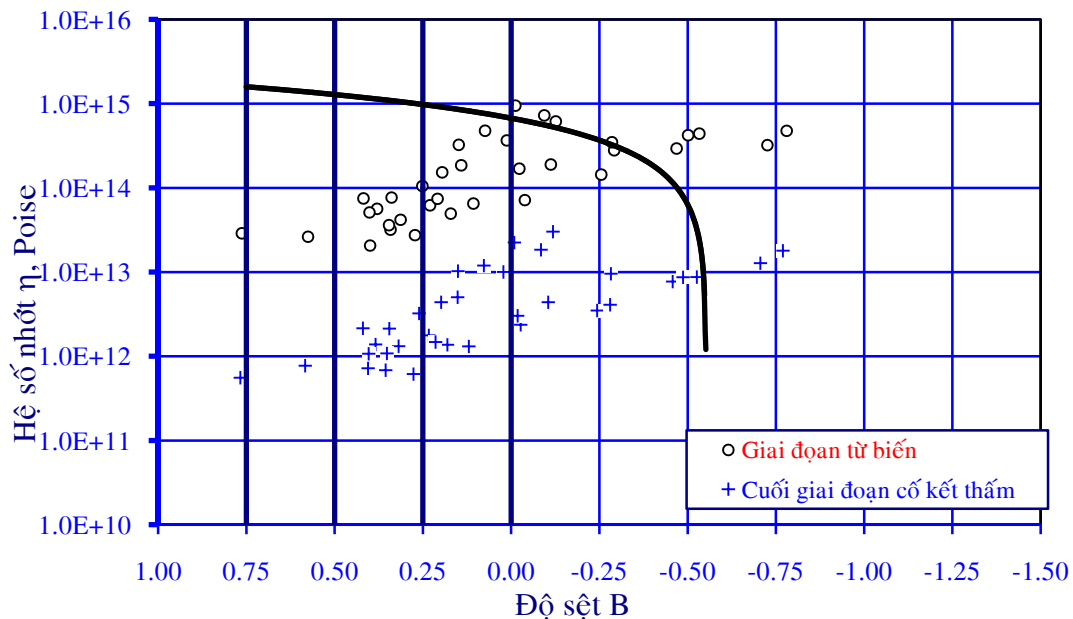
- Hệ số nhớt η của đất sườn – tàn tích có nguồn gốc sét bột kết, cát bột kết được thể hiện ở bảng 4 và bảng 5.
- Sự thay đổi hệ số nhớt η theo độ sệt B của đất ở cuối giai đoạn cố kết thắm (độ cố kết $U_t = 100\%$) và trong giai đoạn từ biến dưới các cấp áp lực P_i khác nhau được thể hiện trên hình 2.

Bảng 4: Hệ số nhớt η của đất sườn tàn tích có nguồn gốc sét bột kết, cát bột kết

| Trạng thái của đất | Đất sườn – tàn tích có nguồn gốc sét bột kết, cát bột kết | |
|--------------------|---|-------------------------|
| | η_o (Poise) | η_c (Poise) |
| Cứng | $a.10^{12} - a.10^{13}$ | $a.10^{13} - a.10^{15}$ |
| Nửa cứng | $a.10^{12} - a.10^{13}$ | $a.10^{13} - a.10^{14}$ |
| Đẻo cứng | $a.10^{11} - a.10^{12}$ | $a.10^{13} - a.10^{14}$ |
| ($1 < a < 10$) | | |

Bảng 5: Kết quả thí nghiệm hệ số nhớt η của đất có cấu trúc tự nhiên – đất sườn tàn tích có nguồn gốc sét bột kết, cát bột kết

| Số TT | Địa điểm & ký hiệu mẫu | Áp lực nén P (kG/cm ²) | Cuối giai đoạn cố kết thắm $U_t=100\%$ | | Giai đoạn từ biến | |
|-------|----------------------------|------------------------------------|--|----------------|-------------------|----------------|
| | | | B | η , Poise | B | η , Poise |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
| 11 | SÔNG SẮT - BÃI A - M1 - TN | 0,25 | 0,42 | 2,147E+12 | 0,42 | 7,505E+13 |
| | | 0,5 | 0,38 | 1,383E+12 | 0,38 | 7,650E+13 |
| | | 1,0 | 0,35 | 2,133E+12 | 0,34 | 7,683E+13 |
| | | 2,0 | 0,26 | 3,231E+12 | 0,25 | 1,054E+14 |
| | | 4,0 | 0,15 | 5,022E+12 | 0,14 | 1,855E+14 |
| | | 8,0 | 0,02 | 1,003E+13 | 0,01 | 3,663E+14 |
| | | 16,0 | -0,08 | 1,847E+13 | -0,09 | 7,269E+14 |
| 12 | SÔNG SẮT - BÃI A - M2 - TN | 0,25 | 0,41 | 7,220E+11 | 0,40 | 2,070E+13 |
| | | 0,5 | 0,32 | 1,316E+12 | 0,31 | 4,187E+13 |
| | | 1,0 | 0,18 | 1,371E+12 | 0,17 | 4,958E+13 |
| | | 2,0 | -0,03 | 2,367E+12 | -0,04 | 7,167E+13 |
| | | 4,0 | -0,24 | 3,490E+12 | -0,26 | 1,440E+14 |
| | | 8,0 | -0,46 | 7,732E+12 | -0,47 | 2,935E+14 |
| | | 16,0 | -0,71 | 1,278E+13 | -0,73 | 3,226E+14 |
| 13 | SÔNG SẮT - BÃI C - M3 - TN | 0,25 | 0,28 | 6,156E+11 | 0,27 | 2,749E+13 |
| | | 0,5 | 0,23 | 1,775E+12 | 0,23 | 6,219E+13 |
| | | 1,0 | 0,20 | 4,393E+12 | 0,20 | 1,533E+14 |
| | | 2,0 | 0,15 | 1,024E+13 | 0,15 | 3,247E+14 |
| | | 4,0 | 0,08 | 1,196E+13 | 0,07 | 4,781E+14 |
| | | 8,0 | -0,01 | 2,245E+13 | -0,01 | 9,487E+14 |
| | | 16,0 | -0,12 | 3,025E+13 | -0,13 | 6,156E+14 |
| 14 | SÔNG SẮT - BÃI B - M4 - TN | 0,25 | 0,77 | 5,554E+11 | 0,76 | 2,893E+13 |
| | | 0,5 | 0,58 | 7,717E+11 | 0,58 | 2,932E+13 |
| | | 1,0 | 0,36 | 7,822E+11 | 0,34 | 3,192E+13 |
| | | 2,0 | 0,12 | 1,311E+12 | 0,11 | 6,525E+13 |
| | | 4,0 | -0,10 | 4,389E+12 | -0,11 | 1,897E+14 |
| | | 8,0 | -0,28 | 9,572E+12 | -0,29 | 2,801E+14 |
| | | 16,0 | -0,49 | 9,689E+12 | -0,50 | 4,226E+14 |
| 15 | SÔNG KHÁNG - M1 - TN | 0,25 | 0,40 | 1,073E+12 | 0,40 | 5,118E+13 |
| | | 0,5 | 0,35 | 1,083E+12 | 0,35 | 5,611E+13 |
| | | 1,0 | 0,21 | 1,475E+12 | 0,21 | 7,424E+13 |
| | | 2,0 | -0,02 | 3,021E+12 | -0,02 | 1,692E+14 |
| | | 4,0 | -0,28 | 4,085E+12 | -0,29 | 3,486E+14 |
| | | 8,0 | -0,53 | 8,717E+12 | -0,53 | 4,413E+14 |
| | | 16,0 | -0,77 | 1,795E+13 | -0,78 | 4,767E+14 |



Hình 2: Sự thay đổi hệ số nhớt η theo độ sệt B của đất ở cuối giai đoạn cố kết thắm (độ cố kết $U_t = 100\%$) và trong giai đoạn từ biến ($t = 24h$) dưới các cấp áp lực P_i khác nhau - đất có nguồn gốc sét bột kết, cát bột kết

IV. NHẬN XÉT VÀ KẾT LUẬN

- Dưới các cấp áp lực nén khác nhau: Hệ số nhớt η tăng theo thời gian. Hệ số nhớt tăng nhanh trong giai đoạn cố kết thắm và tăng chậm trong giai đoạn từ biến.
- Hệ số nhớt η thay đổi theo độ sệt B của đất. Dưới cùng một cấp áp lực nén hệ số nhớt η tăng khi độ sệt B giảm.
- Trong cùng một khoảng thời gian nén, hệ số nhớt tăng theo cấp áp lực nén P_i nhưng mức độ tăng không đáng kể.
- Hệ số nhớt η của đất sườn tàn tích có nguồn gốc sét bột kết, cát kết có xu hướng lớn hơn hệ số nhớt của đất có nguồn gốc từ Granit với cùng một trạng thái độ sệt B.
- Trong cùng một trạng thái độ sệt B, hệ số nhớt của đất sườn-tàn tích trên đá gốc Granit và sét kết, cát kết tương đương với hệ số nhớt của đất tàn – sườn tích trên đá gốc Bazan và lớn hơn hệ số nhớt của đất dính trầm tích ở Đồng bằng sông Cửu Long (xem bảng 6) và kết quả nghiên cứu này tương đối phù hợp với một số kết quả xác định hệ số nhớt của các tác giả nước ngoài được ghi ở bảng 7.

Bảng 6: So sánh hệ số nhớt η của đất sườn tàn tích với các loại đất trầm tích ở ĐBSCL và tàn tích Bazan trong cùng trạng thái độ sệt B

| Trạng thái | | Đẻo chảy | Đẻo mềm | Đẻo cứng | Nửa cứng | Cứng |
|---------------------------|--|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Độ sệt B | | 1,0 – 0,75 | 0,75 – 0,50 | 0,50 – 0,25 | 0,25 – 0,00 | <0,00 |
| Hệ số nhớt η , Poise | Trầm tích ĐBSCL (*) | $a \cdot 10^1 - a \cdot 10^{-1}$ | $a \cdot 10^1 - a \cdot 10^{-1}$ | $a \cdot 10^1 - a \cdot 10^{-1}$ | $a \cdot 10^1 - a \cdot 10^{-1}$ | |
| | Tàn tích Bazan (**) | $a \cdot 10^1 - a \cdot 10^{-1}$ | $a \cdot 10^1 - a \cdot 10^{-1}$ | $a \cdot 10^1 - a \cdot 10^{-1}$ | $a \cdot 10^1 - a \cdot 10^{-1}$ | |
| | Sườn tàn tích trên đá gốc Granit | | | | $a \cdot 10^1 - a \cdot 10^{-1}$ | $a \cdot 10^1 - a \cdot 10^{-1}$ |
| | Sườn tàn tích trên đá gốc Sét bột kết, cát kết | | | $a \cdot 10^1 - a \cdot 10^{-1}$ | $a \cdot 10^1 - a \cdot 10^{-1}$ | $a \cdot 10^1 - a \cdot 10^{-1}$ |
| ($1 < a < 10$) | | | | | | |

Ghi chú: (*): Trích theo tài liệu tham khảo [4].

(**): Trích theo tài liệu tham khảo [5].

Bảng 7: Một số kết quả xác định hệ số nhớt của các nhà khoa học nước ngoài [2]

| Tác giả, năm | Loại đất | Độ ẩm W, % | Giới hạn chảy W_L , % | Giới hạn dẻo W_P , % | Chỉ số dẻo I_P , % | Trạng thái của đất | Độ bão hòa G, % | Hệ số nhớt η , Poise |
|-------------------------------|-------------------|------------|-------------------------|------------------------|----------------------|--------------------|-----------------|---|
| 3.M.Karaulova, 1961-1966-1965 | Á sét (sườn tích) | 19 | 33 | 22 | 11 | Cứng | 50 | $a \cdot 10^{15}$ |
| | Sét | 17-23 | 42-45 | 22-26 | 10-19 | Cứng &Nửa cứng | 95-99 | $(1-5) \cdot 10^{14}$ |
| | Sét | 28-38 | 50 | 30 | 20 | Đẻo &Nửa cứng | 90-100 | $a \cdot 10^{13} - a \cdot 10^{14}$ |
| N.N Macslóp, 1955 | Á sét (sườn tích) | 21 | | | | Cứng | | $7 \cdot 10^{15}$ |
| | Sét pha tích | | | | | Cứng | | $1,9 \cdot 10^{14}$ |
| | Sét | | | | | Cứng | | $3 \cdot 10^{12}$ |
| | Á sét | 34 | | | | Đẻo chảy | | $1,3 \cdot 10^{10}$ |
| C.N.Xôtnhi-Kóp, 1961 | Á sét | 22 | | | | Nửa cứng &Cứng | | $6,5 \cdot 10^{13} - 1,0 \cdot 10^{14}$ |
| Ter-Sepán, 1962 | Á sét | 19-23 | 38,8 | 23,3 | 15,5 | Nửa cứng &Cứng | | $6,5 \cdot 10^{13} - 1,0 \cdot 10^{14}$ |
| Tan-Tống-Ki, 1954 | Sét | | | | | Đẻo | | $5,0 \cdot 10^{13}$ |

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Nguyễn Văn Thơ, Trần Thị Thanh.** *Sử dụng đất tại chỗ để đắp đập ở Tây Nguyên, Nam Trung Bộ và Đông Nam Bộ.* NXB Nông Nghiệp, Tp.HCM – 2001.
2. **Nguyễn Văn Thơ.** *Thổ chất và công trình đất.* Tóm tắt các bài giảng cho chương trình cao học chuyên ngành Công trình trên đất yếu – Đại học Bách Khoa thành phố Hồ Chí Minh.
3. **Nguyễn Việt Tuấn, Nguyễn Thúy Trang.** *Xác định hệ số nén lún tương đối (e_p) và hệ số nhớt động (η) của đất dính ở các giai đoạn cố kết thấm và từ biến bằng thí nghiệm nén không nở hông.* Tuyển tập kết quả Khoa học và Công nghệ, Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam 2004. NXB Nông nghiệp, thành phố Hồ Chí Minh - 2005.
4. **Trần Thị Thanh, Nguyễn Việt Tuấn.** *Đặc điểm biến đổi hệ số nhớt η của đất dính thuộc trầm tích ở Đồng bằng sông Cửu Long.* Tuyển tập kết quả Khoa học và Công nghệ, Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam 2005. NXB Nông nghiệp, thành phố Hồ Chí Minh - 2006.
5. **Trần Thanh Tú, Nguyễn Việt Tuấn, Trương Quang Thành** - *Thí nghiệm nghiên cứu hệ số nhớt η của loại đất tàn sườn tích trên đá gốc Bazan* - Tuyển tập kết quả Khoa học và Công nghệ, Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam 2005 – NXB Nông nghiệp, thành phố Hồ Chí Minh - 2006.