

УДК 624.131.253

ТРАНСФОРМИРОВАНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗВЕСТНЯКОВ ВДОЛЬ БОКОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ БУРОНАБИВНЫХ СВАЙ ПРИ ИХ ПЕРЕМЕЩЕНИИ

Новский А.В., к.т.н., проф., **Новский В.А.**, к.т.н., доц.,
Кирсанова О.В., магистр

Одесская государственная академия строительства и архитектуры

Экспериментальными исследованиями установлено, что при загрузении буронабивных свай, расположенных в известняк-ракушечнике, вдоль боковой поверхности ствола возникают два вида сопротивления: сопротивление разрушению структурных связей, которое после «срыва» трансформируется в сопротивление трению. Сопротивление разрушению происходит при напряжениях, превышающих структурную прочность при сдвиге f_{str} , которая является предельным значением прочности при сдвиге. Сопротивление трению f возникает по поверхности, образовавшейся после «срыва». Это явление необходимо учитывать при определении несущей способности буронабивных свай.

По данным лабораторных исследований, проведенным ранее [1, 2]. «срыв» происходит при перемещении ствола сваи равном в среднем 0,3мм. Средневзвешенное значение коэффициента снижения сопротивления сдвигу вдоль ствола по результатам проведенных исследований составляет 0,65, при расположении свай поперек слоистости.

В данной работе приведены результаты новых исследований, выполненных в лабораторных условиях моделями буронабивных свай как поперек, так и вдоль и под углом 45° к слоистости при воздушно-сухом состоянии монолитов. Всего выполнено 96 испытаний для определения показателей структурной прочности при сдвиге и сопротивления трению по разрушенной поверхности. Схема и внешний вид силовой установки для испытания известняка-ракушечника моделями буронабивных свай представлены на рис. 1, а результаты испытаний приведены в табл. 1, 2 и 3.

На рис. 2 представлен годограф сопротивления известняка-ракушечника по боковой поверхности буронабивных свай при разных векторах загрузки.

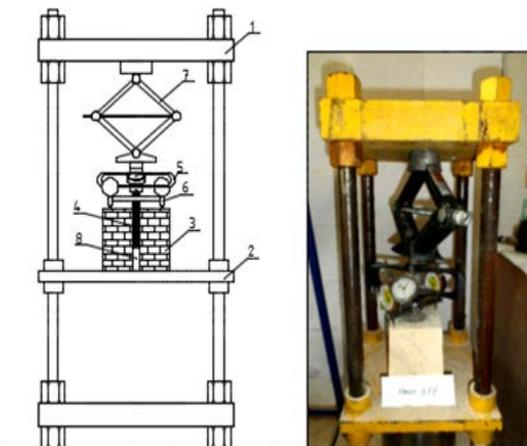


Рис. 1. Схема и внешний вид силовой установки для испытания известняка-ракушечника моделями буронабивных свай: 1, 2 – неподвижные плиты; 3 – образец известняка-ракушечника; 4 – модель буронабивной свай; 5 – динамометр; 6 – индикаторы часового типа; 7 – домкрат; 8 – полость под пятой свай

Таблица 1

Результаты исследования известняка-ракушечника моделями свай, расположенных поперек слоистости

| № серии | Количество испытаний | Сопротивление по боковой поверхности | | Коэффициент снижения сопротивления по боковой поверхности свай γ_{cf} |
|---------|----------------------|--------------------------------------|-----------------------|--|
| | | до срыва f_c , МПа | после срыва f , МПа | |
| 1 | 8 | 0,67 | 0,36 | 0,54 |
| 2 | 8 | 0,45 | 0,36 | 0,80 |
| 3 | 8 | 0,38 | 0,23 | 0,61 |
| 4 | 8 | 0,42 | 0,26 | 0,62 |
| 5 | 8 | 0,44 | 0,37 | 0,83 |
| 6 | 8 | 0,52 | 0,41 | 0,74 |
| Среднее | 48 | 0,48 | 0,33 | 0,69 |

Таблица 2

Результаты исследования известняка-ракушечника моделями свай,
расположенных поперек слоистости

| № с ерии | Коли- чество испы- таний | Соппротивление по боковой поверхности | | Коэффициент. снижения сопротивления по боковой поверхности свай γ_{cf} |
|-------------|-----------------------------------|---|-----------------------------|--|
| | | до срыва f_c , МПа | после срыва f , МПа | |
| 1 | 4 | 0,83 | 0,50 | 0,60 |
| 2 | 4 | 0,37 | 0,20 | 0,54 |
| 3 | 4 | 0,24 | 0,18 | 0,75 |
| 4 | 4 | 0,40 | 0,30 | 0,75 |
| 5 | 4 | 0,31 | 0,19 | 0,61 |
| 6 | 4 | 0,46 | 0,34 | 0,74 |
| Среднее | 24 | 0,44 | 0,29 | 0,66 |

Таблица 3

Результаты исследования известняка-ракушечника моделями свай,
расположенных под углом 45° к слоистости

| № с ерии | Коли- чество испы- таний | Соппротивление по боковой поверхности | | Коэффициент. снижения сопротивления по боковой поверхности свай γ_{cf} |
|-------------|-----------------------------------|---|-----------------------------------|--|
| | | До «срыва» f_c , МПа | После «срыва » f , МПа | |
| 1 | 4 | 1,07 | 0,62 | 0,58 |
| 2 | 4 | 0,63 | 0,37 | 0,59 |
| 3 | 4 | 0,50 | 0,34 | 0,68 |
| 4 | 4 | 0,38 | 0,30 | 0,79 |
| 5 | 4 | 0,63 | 0,50 | 0,79 |
| 6 | 4 | 0,62 | 0,47 | 0,76 |
| Среднее | 24 | 0,64 | 0,43 | 0,68 |

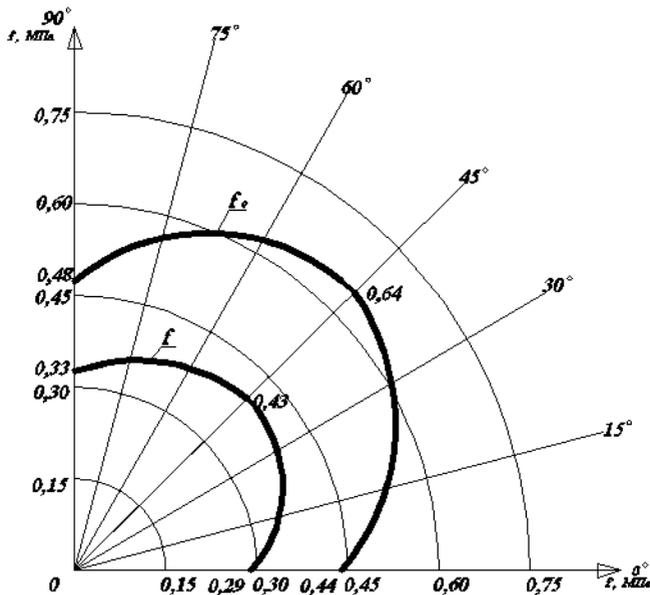


Рис. 2. Годограф значений сопротивления по боковой поверхности свай

Выводы

1. Экспериментально установлено, что при перемещениях участка поверхности буронабивной сваи порядка 0,3 мм сопротивление трению f снижается на 31%, 32% и 34% соответственно поперек, под углом 45° и вдоль слоистости по сравнению со значением предельного сопротивления сдвигу f_c .

2. При загрузении натуральных свай упругое сжатие ствола достигает 1,5 – 2,0 мм. Принимая за критерий сдвига перемещение, равное 0,3мм, можно полагать развитие частичного разрушения породы вокруг ствола на глубину, где его упругое сжатие превышает 0,3 мм. Этот критерий для натуральных свай требует дополнительного подтверждения специальными исследованиями.

Summary

On the basis of field and laboratory investigations of mechanical properties of limestone-shell rock identified by their regional values and recommendations are given for calculation of auger piles on the squeezable load.

Литература

1. Новский В.А. Результаты исследования известняка-ракушечника буронабивными сваями в лабораторных условиях. /В. А. Новский// Мосты и тоннели: теория исследования, практика: тезисы докладов.– Днепропетровск, 2007. - С.114-115.

2.. Новский В.А. Исследование прочностных и деформативных свойств известняка-ракушечника а лабораторных условиях /В. А. Новский// Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури.- Одесса, 2008. - Вип. 29, ч. 2. - С. 289-295.

3. N.U. Kornienko Mechanical Properties of Semi-Rocks Soils and Methods of Their Determination / N.U. Kornienko, A.V.Novskiy, A.P.Tkalich,Y/F.Tugaenko/ Proceedings of the 15th European Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering/ Part 1. Athens, 2011 p/ 43-49.

4. Новский А.В. Известняк-ракушечник. Исследование и использование в качестве основания фундаментов / Новский А.В., Новский В.А.,Тугаенко Ю.Ф./ Астропринт. Одесса, 2014. С92.