

**КОЭФФИЦИЕНТЫ ПОСТЕЛИ, ПРИНЯТЫЕ ПРИ РАСЧЕТЕ ГОРИЗОНТАЛЬНО НАГРУЖЕННОЙ
СВАИ-КОЛОННЫ
С УШИРЕНИЕМ**

Барчукова Т.Н. (Одесская государственная академия строительства и архитектуры, г. Одесса)

Досліджені механічні властивості ґрунту основи. Визначені коефіцієнти . Для їх визначення проведені експериментальні дослідження в польових умовах, з палей - колоной, у натуральну величину

Механические свойства грунта характеризуются согласно методу расчета Прокофьева И.П. двумя коэффициентами постели: коэффициентом постели в вертикальном направлении (под подошвой фундамента) и коэффициентом постели в горизонтальном направлении (по вертикальным граням). Коэффициент постели равен отношению давления на поверхности грунта к перемещению поверхности нагруженного участка.

Для определения коэффициентов постели проведены экспериментальные исследования в полевых условиях, со свай - колонной, в натуральную величину

Геолого-литологическое строение опытной площадки представлено следующими напластованиями:

Слой 1. Насыпной грунт - суглинок, супесь с бытовым и строительным мусором (0.8 м)

Слой 2. Песок средней крупности, водонасыщенный (0.6 м);

Слой 3. Песок мелкий и пылеватый, водонасыщенный (8.4 м).

Физико-механические свойства грунтов даны в табл. 1.

Подземные воды при изысканиях встречены на глубине- 2.0 м.

Испытываемая свая-колонна - колонна с поперечным сечением 0.4 X 0.4 м, длиной 7 м зачеканена в скважине, диаметром 0.8 м, на глубину 2 м, бетоном класса В 15. Бетон в пространстве между колонной и стенкой скважины армировался. Вокруг колонны устроена железобетонная плита с размерами в плане 1.4 X 1.4 м и толщиной 0.4 м.

Испытания выполнены на совместное действие вертикальных и горизонтальных нагрузок. Вертикальная нагрузка создавалась путем укладки тарированного груза, на специальную платформу, смонтированную на стволе свай-колонны. Загрузка проводилась равномерно, одной ступенью на полную величину.

Таблица 1

Физико-механические показатели свойств грунта

Наименование показателя	Размер	Номер слоя	
		11	111
Плотность частиц грунта	г/см ³	2.66	2.66
Плотность	г/см ³	1.97	1.90
Плотность грунта в сухом состоянии	г/см ³	1.55	1.47
Природная влажность		0.27	0.28
Коэффициент пористости		0.72	0.80
Угол внутреннего трения	град.	28	28
Удельное сцепление	КПа	1	1
Модуль деформации	МПа	15	11

После стабилизации осадки от вертикальных усилий прикладывалась горизонтальная нагрузка. Горизонтальные усилия создавались с помощью груза, укладываемого на грузовую платформу и системы блоков смонтированных в верхней части колонны.

Горизонтальные усилия прикладывались ступенями. Каждая ступень принималась равной 10-15 кН и выдерживалась до стабилизации горизонтальных перемещений.

За условную величину стабилизации в проведенных исследованиях принято: скорость приращения осадки от вертикальной нагрузки не более 0.1 мм в сутки, горизонтальных перемещений 0.1 мм за последние два часа.

Максимальная величина вертикальной нагрузки составила 120 кН, горизонтальной 13 кН.

Замеры осадок от вертикальных нагрузок производились при помощи штангенглубиномера. Осадку, от сваи-колонны определяли, измеряя расстояние от краев двухконсольной реперной балки жестко связанной с колонной и опорными стержнями. Опорные стержни диаметром 20 мм, класса А300С, были зачеканены бетоном в скважине диаметром 0,2 м на глубину 1,0 м за пределами зоны влияния нагрузки на грунт основания. Осадка сваи-колонны измерялась с точностью отсчета 0.1 мм и определялась как среднее значение двух измерений.

Горизонтальные перемещения колонны на отметке анкеровки и по высоте надфундаментной части фиксировались при помощи системы ползунковых прогибомеров, смонтированных на реперной стойке. Перемещения измерялись по высоте с интервалом от 0.12 до 1.6 м.

Измерение перемещений колонны на уровне дневной поверхности дублировалось помимо струнных приборов, штангенглубиномером от реперной системы отстоящей от испытываемой сваи на расстоянии 10 - 12 см (рис. 1).

Рис. 1. Металлические реперные системы для замера горизонтальных перемещений сваи-колонны: 1-свая-колонна; 2-опорные стержни, при помощи которых замеряли осадку; 3-реперная балка, состоящая из равнобокой, прокатной, угловой стали сечением 75х6 мм; 4-реперные системы для замера горизонтальных перемещений ствола сваи-колонны; 5- ИД-624, прибор для определения давления грунта на грани подземной части свай-колонн.

Под действием горизонтальной нагрузки в сечениях сваи возникают моментные усилия. Момент и горизонтальные силы передаются колонной на грунт основания. В результате грунт под нагруженной гранью уплотняется, следствием уплотнения является перемещение сваи у поверхности в сторону действия силы, а подошвы в обратном направлении.

Давление грунта на грань сваи определялось измерительным комплексом, состоящим из датчиков давления, соединенными с прибором ИД-624, точность отсчета, которого колебалась в пределах от 0,04 до 0,08 кг/см²

Перед испытаниями проводилась тарировка датчиков. Тарировка производилась пять раз перед и один раз после испытания сваи.

Датчики крепились к лобовой и тыльной граням сваи, вдоль ее оси, с интервалом по глубине 0.3 м (рис. 2).

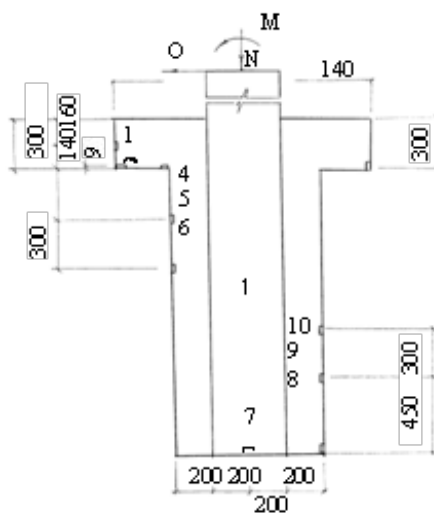


Рис. 2. Маркировка и крепление датчиков давления к лобовой и тыльной граням сваи-колонны. 1-датчики давления

Показания датчиков снимались 5-8 раз на каждой ступени нагрузки.

Первые отсчеты записывались через 10 минут после приложения нагрузки, вторые через два часа, промежуточные два раза в сутки и последние при стабилизации деформации перед новой ступенью нагрузки.

Из результатов проведенных опытов получены коэффициенты постели и выявлена, их зависимость от коэффициентов пропорциональности - физических характеристик сжимаемости грунтов, и от глубины расположения точки, в которой они определяются, считая от расчетной поверхности грунтов.

По полученным данным построены графики зависимости коэффициентов постели от перемещения сваи-колонны (рис. 3; 4). Для сравнения на них даны результаты опытов из работы [3].

Из графиков, построенных по результатам опытных данных, видно, что при уменьшении горизонтальных перемещений сваи-колонны коэффициент постели при неравномерном сжатии основания сваи в горизонтальном направлении возрастает. С увеличением вертикальных перемещений сваи-колонны величина коэффициента постели при неравномерном сжатии основания сваи в вертикальном направлении уменьшается.

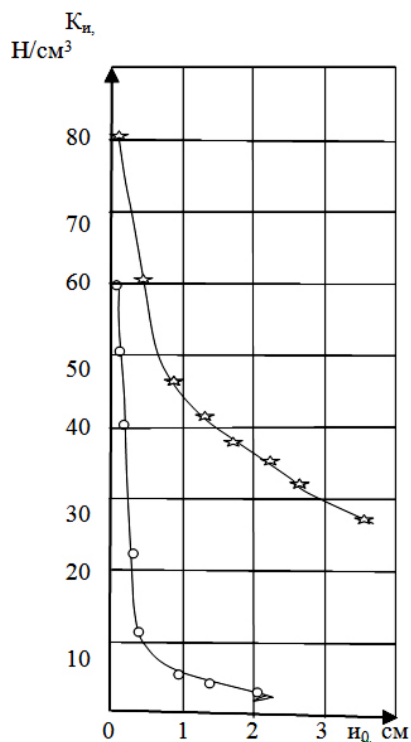


Рис. 3. График зависимости горизонтального коэффициента постели k_h на различных горизонтах от перемещения сваи-колонны h_0 :
 ☆ - по данным [3];
 ○ - опыты автора

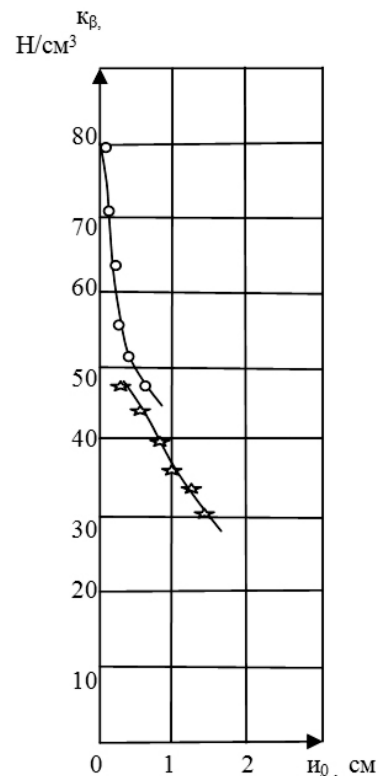


Рис. 4. График зависимости вертикального коэффициента постели k_v от перемещения сваи-колонны h_0 :
 ☆ - по данным [3];
 ○ - опыты автора

Выводы

1. Проведенные исследования позволили определить величину коэффициентов постели.
2. При уменьшении горизонтальных перемещений сваи-колонны коэффициент постели при неравномерном сжатии основания сваи в горизонтальном направлении возрастает.

Summary

Mechanical properties of soil of basis are probed. Certain coefficients . For their determination experimental researches are conducted in the field terms, from pile, as large as life.

Литература

1. Руководство по проектированию свайных фундаментов. - М.,: Стройиздат, 1980-152 с.
2. СНиП 2.02.01-85. Основания зданий и сооружений. - М.,: Госстройиздат, 1986. 40 с.

3. Лакизо А. И. Экспериментальные исследования совместной работы свай-колонн и грунта основания при действии вертикальной и горизонтальной нагрузок. Автореф. дис.канд.техн.наук.- -Одесса ., 1975.-33 с.