

## **РАБОТА КОЗЛОВЫХ СВАЙ ПРИ ДЕЙСТВИИ ВЕРТИКАЛЬНЫХ И ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ НАГРУЗОК**

**Новский А.В.**

Одесская государственная академия строительства и архитектуры.

**В статье приведена методика испытаний и некоторые результаты исследований двухветвевых козловых свай в полевых условиях при совместном действии вертикальных и горизонтальных нагрузок. Анализируется характер совместной работы свай с основанием и описываются факторы, влияющие на сопротивление козловых свай горизонтальным нагрузкам.**

Приведенные в статье материалы получены на основании обработки результатов натурных исследований двухветвевых козловых свай длиной 3-4м в полевых условиях. Использованная методика испытаний на горизонтальную нагрузку позволила выявить характер работы козловых свай, как при действии горизонтальных нагрузок, так и при совместном действии вертикальных и горизонтальных нагрузок.

Сваи испытывали попарно. Усилие создавали рычажным устройством. Загрузку рычага производили штучным грузом. В зависимости от требуемой ступени нагрузки груз укладывали на определенном расстоянии от опоры рычага. В качестве вертикальной нагрузки также использовали статический груз. Схема испытаний свай на горизонтальную нагрузку показана на рис.1.

Основанием опытных свай служили красно-бурые лессовые суглинки мощностью 1,5м, и лессы, обладающие просадочными свойствами. Испытания проводили при непрерывном



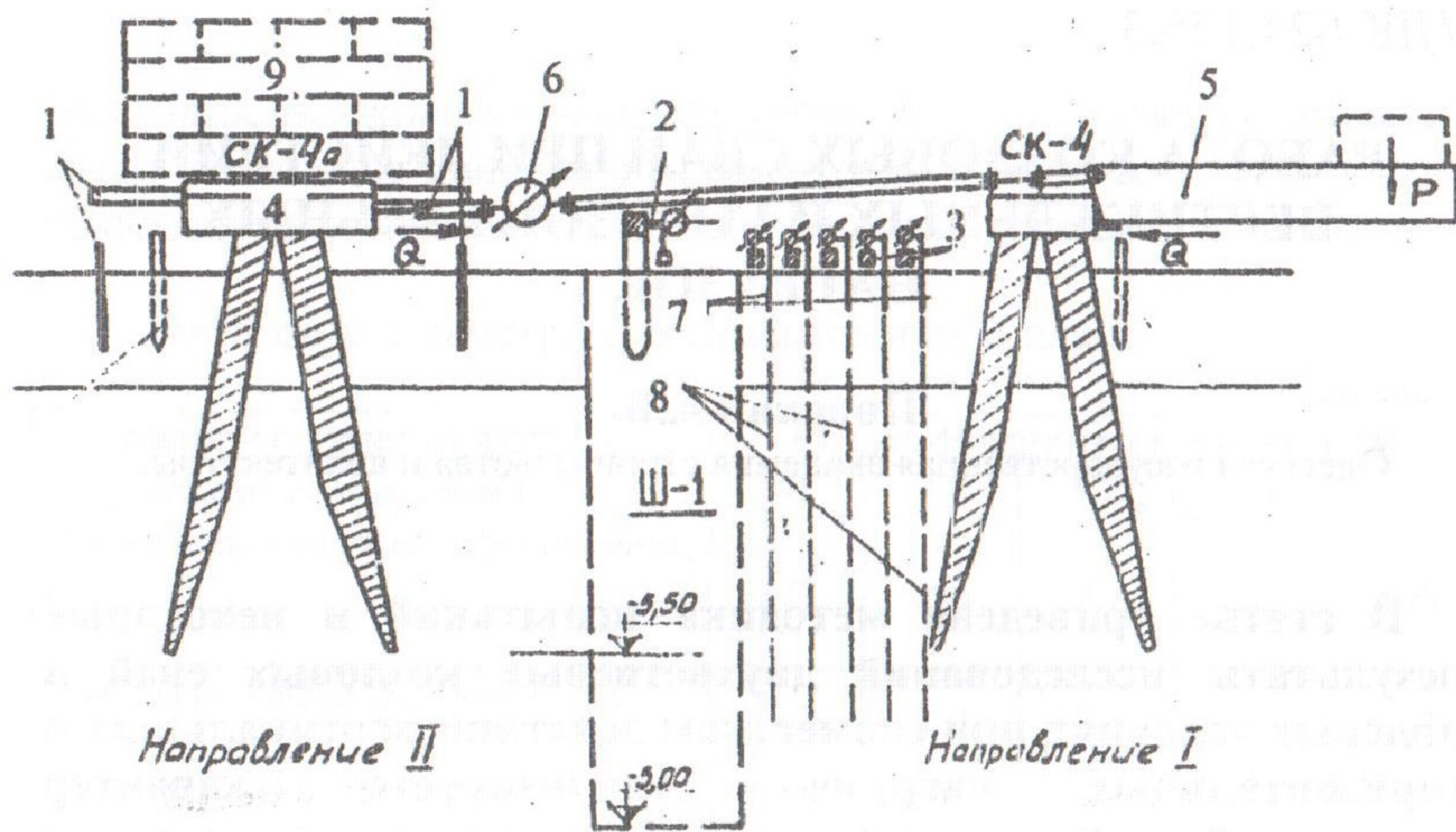


Рис. 1. Схема испытания свай на горизонтальную нагрузку.

1- реперная система для определения угла поворота и осадки свай; 2- реперная система для определения горизонтальных перемещений головы свай; 3- реперная система для определения перемещений поверхностных марок; 4- загрузочный ростверк; 5- рычажное устройство с системой тяг; 6- динамометр; 7- поверхностные марки; 8- вертикальные грунтовые фиксаторы; 9- статический груз.

Таблица 1

Индекс свай	Общая длина, м	Объем рабочей части, м <sup>3</sup>	Угол раскрытия, град.	Перемещение головы свай, см		Сопротивление нагрузкам U = 1 см, кН
				P max	P=0	
СК-3	3,0	0,48	11,0		2,8	140
СК-3а	3,0	0,48	10,5	3,1	4,45	110
СК-4	4,0	0,72	11,0		2,31	160
СК-4а	4,0	0,72	12,0	2,3	4,55	165



замачивании основания. Горизонтальные смещения голов свай измеряли штангенглубиномером, а перемещение поверхностных марок – индикаторами часового типа с ценой деления 0,01 мм. Размеры деформируемого объема грунта определяли с помощью фиксаторов, которые закладывали в грунт до начала испытаний.

После снятия горизонтальной нагрузки основание свай в плоскости размещения фиксаторов деформаций и поверхностных марок было вскрыто. Перемещение вертикальных грунтовых фиксаторов относительно их первоначального положения определяли с точностью 0,5 мм. Точки, в которых фиксаторы деформации начинали отклоняться от первоначального положения, соединяли линией, тем самым, ограничивая деформированную зону грунта в данной плоскости. Контуры зоны деформации на поверхности грунта определяли по маркам, причем, во внимание принимали те марки, перемещение которых превышало тройную квадратичную ошибку, вызванную деформацией реперной системы.

Основные результаты испытаний представлены в таблице 1, а графики зависимости горизонтальных перемещений от нагрузки на рис. 2.

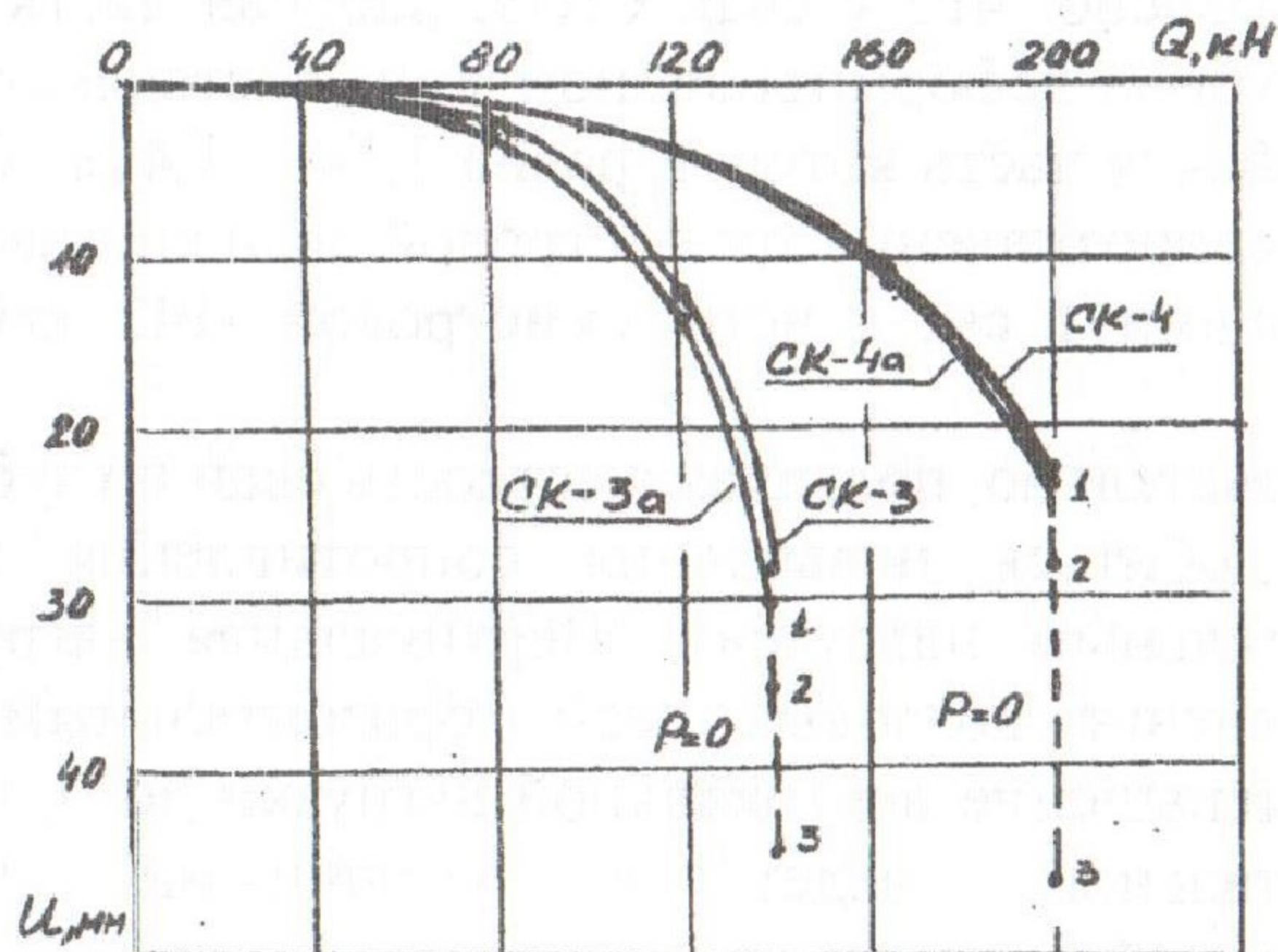


Рис.2. Графики зависимости горизонтальных перемещений голов свай от нагрузки.



Анализ полученных результатов позволяет сделать вывод о том, что сопротивление козловых свай горизонтальным нагрузкам зависит от ряда факторов: длины сваи, низкого роста верха и вертикальной нагрузки.

В результате проведенных исследований установлено, что при перемещении головы сваи в уровне поверхности грунта равном 1 см. среднее сопротивление горизонтальным нагрузкам у трехметровых свай составило 115 кН, а у четырехметровых - 142 кН. Постепенное уменьшение вертикальной нагрузки, при постоянной горизонтальной, приводит к нарастанию перемещений, которые увеличиваются в 1,5-2 раза (участок 1-3 на графике рис. 2). Таким образом, полученные результаты на практике подтвердили мнение многих авторов о положительном влиянии вертикальной нагрузки на сопротивление свай горизонтальным усилиям.

Объем деформированного грунта перед свайей был определен с помощью поверхностных марок и глубинных фиксаторов деформаций. Форма этой зоны на поверхности грунта приближается к окружности, а с глубиной уменьшается до 0 у точки нулевых перемещений.

Установлено, что у сваи СК-3, рабочая часть которой равна 2,5 м, глубина деформированной зоны составляет 1,1 м, а у сваи СК-4, рабочая часть которой равна 3,5 м - 1,47 м. Соответственно среднее сопротивление трехметровой сваи составило 115 кН при перемещении 1 см, а четырехметровой - 142 кН, что на 23 % больше.

Следовательно, повышая жесткость сваи и глубину ее забивки можно добиться повышения сопротивления козловых свай горизонтальным нагрузкам. Вертикальная нагрузка повышает сопротивление козловых свай горизонтальным нагрузкам до 20%. Уменьшение вертикальной нагрузки до 0, при постоянной горизонтальной, ведет к увеличению горизонтальных перемещений до двух раз.