

УДК 626.01

Р.А.Карась (асп., каф. МВТС)

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ФОРМЫ ПРИЧАЛЬНОЙ СТЕНКИ

В данной работе предполагается оценить степень уменьшения внешних нагрузок на наклонную стенку, по сравнению с вертикальной (рис. 1).

Формулы для определения активного и пассивного бокового давления грунта [1] предполагают сыпучую среду, поэтому дают наилучшую сходимость с экспериментальными данными в песке. Для простоты и «чистоты» расчетов, в качестве грунтовых условий по всей толще принимается песок средней крупности, взвешенный в воде ($\varphi = 28^\circ$, $c = 0$, $\gamma = 10 \text{ кН/м}^2$). Здесь φ и c — угол внутреннего трения и удельное сцепление грунта у расчетной поверхности; γ — удельный вес грунта с учетом взвешивания).

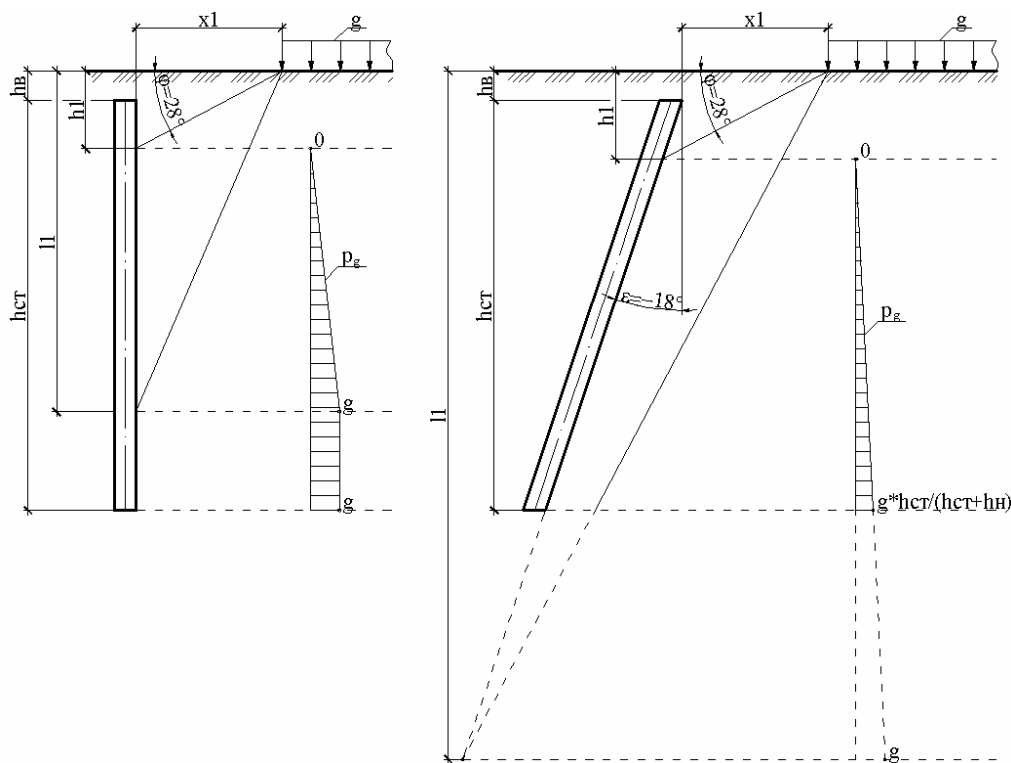


Рис. 1. Расчетные схемы для вертикальной и наклонной стенки

Рассмотрим анкерную стенку с уклоном 1:3, реальным для гидротехнического строительства. В этом случае угол наклона стенки $\varepsilon = -18^\circ$ (от акватории). Для определения равнодействующих активного и пассивного давления грунта на вертикальную и наклонную стенку (горизонтальные и вертикальные составляющие, их суммы) были использованы формулы (4-16) и (70-76) [1]. При этом нагрузка находилась на расстояниях 5 м, потом 2,5 м и начиналась сразу за стенкой. Результаты расчетов сведены в табл. 1-3.

Таблица 1. Сравнение равнодействующей активного давления на стенки с $\varepsilon = -18$ и $\varepsilon = 0$ при различных x_1 .

x_1 , м	ε , град	h_1 , м	l_1 , м	P_g , кН/м	$P_{g(\varepsilon=0)} / P_{g(\varepsilon=-18)}$	P_{ah} , кН/м	$P_{ah(\varepsilon=0)} / P_{ah(\varepsilon=-18)}$	P_{av} , кН/м	$P_{av(\varepsilon=0)} / P_{av(\varepsilon=-18)}$	P_a , кН/м	$P_{a(\varepsilon=0)} / P_{a(\varepsilon=-18)}$
5	-18	3,21	26,47	689,2	2,4	177,5	3,1	2,2	86,0	177,5	3,3
	0	2,66	12,45	1655,3		559,1		189,3		590,3	
2,5	-18	1,61	13,35	1670,0	1,4	382,5	2,1	4,7	57,0	382,5	2,2
	0	1,33	6,23	2395,2		787,0		266,4		830,9	
0	-18	0	0	3136,0	1,0	688,9	1,5	8,4	40,8	689,0	1,6
	0	0	0	3136,0		1015,2		343,6		1071,8	

Таблица 2. Сравнение равнодействующей пассивного давления на стенки с $\varepsilon = -18$ и $\varepsilon = 0$.

ε , град	P_{ph} , кН/м	$P_{ph(\varepsilon=0)} / P_{ph(\varepsilon=-18)}$	P_{pv} , кН/м	$P_{pv(\varepsilon=0)} / P_{pv(\varepsilon=-18)}$	P_p , кН/м	$P_{p(\varepsilon=0)} / P_{p(\varepsilon=-18)}$
-18	1068,0	1,4	13,1	26,1	1068,1	1,5
0	1545,0		341,0		1582,2	

Таблица 3. Отношения равнодействующих активного и пассивного давления на стенки с $\varepsilon = -18$ и $\varepsilon = 0$ при различных x_1 .

x_1 , м	ε , град	P_{ph} , кН/м	P_{ah} , кН/м	P_{ph} / P_{ah}	P_{pv} , кН/м	P_{av} , кН/м	P_{pv} / P_a	P_p , кН/м	P_a , кН/м	P_p / P_a	$\frac{(P_p / P_a)_{\varepsilon=-18}}{(P_p / P_a)_{\varepsilon=0}}$
5	-18	1068,0	177,5	6,0	13,1	2,2	5,9	1068,1	177,5	6,0	2,24
	0	1545,0	559,1	2,8	341,0	189,3	1,8	1582,2	590,3	2,7	
2,5	-18	1068,0	382,5	2,8	13,1	4,7	2,8	1068,1	382,5	2,8	1,47
	0	1545,0	787,0	2,0	341,0	266,4	1,3	1582,2	830,9	1,9	
0	-18	1068,0	688,9	1,6	13,1	8,4	1,5	1068,1	689,0	1,6	1,05
	0	1545,0	1015,2	1,5	341,0	343,6	1,0	1582,2	1071,8	1,5	

Использованы следующие обозначения: h_g — заглубление верха стенки, м; h_{cm} — проекция на вертикаль стенки, м; p_g — вертикальное давление от нагрузки g ; g — вертикальная равномерно распределенная нагрузка на 1 м^2 , $g = 196 \text{ кН/м}^2$; ε — угол наклона расчетной поверхности к вертикали (знак минус при наклоне от экватории); x_1 — расстояние от расчетной поверхности до начала нагрузки; l_1 — глубина, на которой p_g имеет перелом; P_{ah} — горизонтальная составляющая активного давления на расчетную поверхность; P_{av} — вертикальная составляющая активного давления на расчетную поверхность; P_a — равнодействующая активного давления на расчетную поверхность; P_{ph} — горизонтальная составляющая пассивного давления на расчетную поверхность; P_{pv} — вертикальная

составляющая активного давления на расчетную поверхность; P_p — равнодействующая пассивного давления на расчетную поверхность.

Исходя из результатов таблиц, можно сделать следующие выводы:

1. Соотношения и численные значения активного давления грунта на стенку обратнопропорциональны расстоянию x_1 , причем этот эффект для наклонных стенок значительно сильнее (см. табл. 1).
2. Численные значения пассивного давления грунта на наклонную стенку (в сторону территории) меньше, чем для вертикальной (см. табл. 2).
3. Несмотря на предыдущий пункт, соотношение результирующих пассивного и активного давления на стенку больше для наклонной стенки (см. табл. 3).
4. Применение наклонных стенок возможно. При удалении нагрузки на некоторое расстояние, отношение активного давления к пассивному для наклонной стенки в несколько раз больше, чем для вертикальной.

ЛИТЕРАТУРА:

1. СН-РФ 54.1-85 Книга 3 Проектирование причальных набережных, ГИПРОРЕЧТРАНС, М., 1991. – 91 с.