

УДК 624.15:626

Р.А.Карась (6 курс, каф. МВТС), Г.Я.Булатов, к.т.н., доц.

ТЕХНОЛОГИИ ВОЗВЕДЕНИЯ И РАСЧЕТ ПЛИТОСВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ

Гидротехнические сооружения весьма протяженны, и немалый процент от их стоимости составляют материалы; поэтому, уменьшив стоимость повторяющегося элемента, мы получим значительную экономию для всего сооружения.

Целью данной работы является оценка выгоды от использования плитосвай (ПС) вместо традиционных призматических свай.

Уже известны следующие технологии устройства ПС:

1. Железобетонные, работающие на сжатие (А.П.Буштрук, 1961 г.).

а) Свая бетонируется вместе с плитой (практически то же, что свая с утолщением), затем погружается, пока плита не упрется в грунт.

б) На грунтовое основание устанавливается плита, через сквозное отверстие в ней погружается свая. Бетонируется зазор между плитой и свайей.

в) Нарращивание свай за счет омоноличивания головы нижней свайи и низа верхней свайи в отверстии плиты.

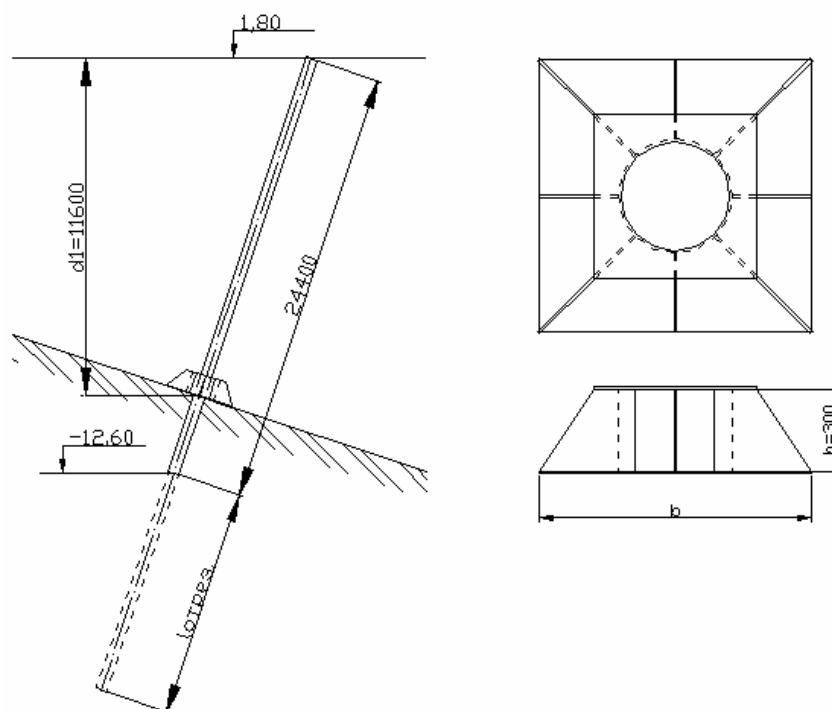


Рис. 1. Расчетная схема и возможное конструктивное решение плиты.

2. Комбинированные ПС, работающие на сжатие (В.Л.Палешук и др., 1981 г.).

Сваю, имеющую продольную полость и поперечные сквозные каналы, погружают в грунт так, чтобы каналы остались на поверхности. Надевают на сваяу плиту с полостями.

Подают бетон для замоноличивания плиты и сваи. Сваю ниже сквозных каналов можно выполнить сплошной.

Нами предлагаются нижеследующие технологии:

1. Металлические ПС, работающие на сжатие:

а) Устанавливается плита, через сквозное отверстие в ней погружается свая и опирается упорами на плиту.

б) Плита крепится к упорам сваи с помощью сварки, тросов или болтов и погружается в грунт, пока плита не упрется в песчаную подушку.

2. ПС, работающие на растяжение:

а) Свая погружается в грунт до уровня упоров, на нее надевается плита (с отверстием) и опускается на упоры сваи.

б) Возможно одновременное опускание плиты со свай на грунтовое основание.

Подробнее рассмотрим металлические ПС, как ранее не изученные.

Расчеты параметров ПС выполнены в соответствии со СНиП [1, 2]. Расчетная схема – на рис. 1. Условие устойчивости для сваи, работающей на сжатие: среднее давление p под подошвой плиты не должно превышать расчетного сопротивления грунта основания R (формула 7 [1]). При этом первое запишем в виде:

$$p = (N - F_d / \gamma_g) / A_{пл} \quad (1)$$

где N – усилие в верхней части сваи; F_d – несущая способность нижней части сваи (см. формулу 8 [2]); γ_g – коэффициент надежности по грунту, принимаемый $\gamma_g = 1,4$; $A_{пл}$ – площадь опирания плиты на грунт с учетом отверстия, в которое продевается свая.

Задаваясь рядом значений ширины плиты b , находим графически такую, при которой $p < R$. Расчеты сводим в табл. 1.

Таблица 1. Подбор ширины плиты для сжатой сваи.

b , м	0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6
p , тс/м ²	2150,75	315,64	143,83	84,61	56,29	40,33	30,39
R , тс/м ²	117,56	117,87	118,19	118,50	118,81	119,12	119,43

Графически определяем, что ширина плиты $b = 0,85$ м. Масса плиты $m_{пл} = 0,0817$ т. Сравниваем ее с массой «отрезанной» сваи ($l = 8,4$ м) $m_{св.} = 0,855$ т.

Условие устойчивости для сваи, работающей на растяжение: среднее давление над плитой p не должно превышать сопротивления грунта над плитой $R_{основ}$:

$$R_{основ} = (G_{грунт} + Q_{пол}) / A_{пл} \quad (2)$$

где $Q_{пол}$ – равнодействующая полезных нагрузок; $G_{грунт}$ – вес грунта над плитой:

$$G_{грунт} = \gamma_{II} \cdot d_I \cdot A_{пл}, \quad (3)$$

Теперь, задаваясь рядом значений ширины плиты b , находим графически такую, чтобы выполнялось условие $p < R_{основ}$. Расчеты сводим в табл. 2.

Таблица 2. Подбор ширины плиты при растяжении.

b , м	0,4	0,6	0,8	1	2	3	4
$R_{основ}$, тс/м ²	85,10	28,10	22,76	20,92	18,89	18,55	18,44
p , тс/м ²	2060,42	302,38	137,79	81,06	18,29	7,99	4,46

Предложенная методика расчета требует экспериментальной проверки, но если руководствоваться ею, то получаем, что при использовании плитосвай расход материала меньше, чем для традиционных свай. ПС выгодно применять, если нет необходимости проводить дноуглубление для установки плит.

ЛИТЕРАТУРА:

1. СНиП 2.02.01-83 «Основания зданий и сооружений».
2. СНиП 2.02.03-85 «Свайные фундаменты».