СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты.
(табл.7.2, табл.7.3, табл.7.4)

СНиП 2.02.03-85 Свайные фундаменты.
(табл.1,табл.2,табл.3)

1) Выбор вида и типа свай, определение глубины заложения ростверка и посадка свайного фундамента на геологический разрез:

При проектировании свайных фундаментов тип сваи определяется на основании технико-экономического сравнения вариантов.

В курсовой работе принимаем к расчету призматические железобетонные сваи квадратного сечения как наиболее широко используемые в массовом строительстве.

Принимаем призматическую железобетонную сваю квадратного сечения с поперечным сечением 0,3х0,3 (0,4х0,4) м .

Глубина заложения подошвы ростверка не зависит от грунтовых условий и определяется по конструктивным соображениям.

$$hp \geq hcm+0,05+0,25+hзаделки+0,1$$

2.Определение несущей способности висячей сваи по грунту

$$F_d = \gamma_c(\gamma_{cR} RA + u\sum \gamma_{cf} f_i h_i),$$

γ_c — коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый $\gamma_c = 1$;

R - расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа (тс/м^2), принимаемое по табл.1;

A — площадь опирания на грунт сваи, м^2, принимаемая по площади поперечного сечения сваи;

u — наружный периметр поперечного сечения сваи, м;

f_i — расчетное сопротивление i-го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа (тс/м^2), принимаемое по табл.2;

h_i — толщина 1-го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи, м;

γ_{cR} γ_{cf} — коэффициенты условий работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи, учитывающие влияние способа погружения сваи на расчетные сопротивления грунта и принимаемые по табл. 3.

Глубина погружения нижнего конца сваи, м	Расчетные сопротивления под нижним концом забивных свай и свай-оболочек, погружаемых без выемки грунта, R, кПа те/м)						
	песчаных грунтов средней плотности						
	гравелистых	крупных	—	средней крупности	мелких	пылеватых	—
	пылевато-глинистых грунтов при показателе текучести / равном						
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
3	7500 (750)	6600 (660) 4000 (400)	3000 (300)	3100 (310) 2000 (200)	2000 (200) 1200 (120)	1100 (110)	600 (60)
4	8300 (830)	6800 (680) 5100 (510)	3800 (380)	3200 (320) 2500 (250)	2100(210) 1600 (160)	1250 (125)	700 (70)
5	8800 (880)	7000 (700) 6200 (620)	4000 (400)	3400 (340) 2800 (280)	2200 (220) 2000 (200)	1300(130)	800 (80)
7	9700 (970)	7300 (730) 6900 (690)	4300 (430)	3700 (370) 3300 (330)	2400 (240) 2200 (220)	1400 (140)	850 (85)
10	10500(1050)	7700 (770) 7300 (730)	5000 (500)	4000 (400) 3500 (350)	2600 (260) 2400 (240)	1500 (150)	900 (900)
15	11700(1170)	8200 (820) 7500 (750)	5600 (560)	4400 (440) 4000 (400)	2900 (290)	1650(165)	1000 (100)
20	12600 (1260)	8500 (850)	6200 (620)	4800 (480) 4500 (450)	3200 (320)	1800 (180)	1100(110)
25	13400 (1340)	9000 (900)	6800 (680)	5200 (520)	3500 (350)	1950 (195)	1200 (120)
30	14 200 (1420)	9500 (950)	7400 (740)	5600 (560)	3800 (380)	2100 (210)	1300 (130)
35	15000(1500)	10000(1000)	8000 (800)	6000 (600)	4100 (410)	2250 (225)	1400 (140)

Примечания: 1. Над чертой даны значения *R* для песчаных грунтов, под чертой - для пылевато-глинистых.

2. В табл. 1 и 2 глубину погружения нижнего конца сваи и среднюю глубину расположения слоя грунта при планировке территории срезкой, подсыпкой, намывом до 3 м следует принимать от уровня природного рельефа, а при срезке, подсыпке, намыве от 3 до 10 м - от условной отметки, расположенной соответственно на 3 м выше уровня срезки или на 3 м ниже уровня подсыпки.

3. Для промежуточных глубин погружения свай и промежуточных значений показателя текучести I_L пылевато-глинистых грунтов значения *R* и f_i в табл. 1 и 2 определяются интерполяцией.

4. Для плотных песчаных грунтов, степень плотности которых определена по данным статического зондирования, значения *R* по табл. 1 для свай, погруженных без использования подмыва или лидерных скважин, следует увеличить на 100 %. При определении степени плотности грунта по данным других видов инженерных изысканий и отсутствии данных статического зондирования для плотных песков значения *R* по табл. 1 следует увеличить на 60 %, но не более чем до 20 000 кПа (2000 тс/м^2).

5. Значения расчетных сопротивлений *R* по табл. 1 допускается использовать при условии, если заглубление свай в неразмываемый и несрезаемый грунт составляет не менее, м:

4,0 — для мостов и гидротехнических сооружений;

3,0 — для зданий и прочих сооружений;

6. Значения расчетного сопротивления *R* под нижним концом забивных свай сечением 0,15 х0,15 м и менее, используемых в качестве фундаментов под внутренние перегородки одноэтажных производственных зданий, допускается увеличивать на 20 %.

7. Для супесей при числе пластичности $I_p \leq 4$и коэффициенте пористости $e < 0,8$ расчетные сопротивления *R* и f_i следует определять как для пылеватых песков средней плотности.

Средняя глубина расположения слоя грунта, м	Расчетные сопротивления на боковой поверхности забивных свай и свай-оболочек f_i, кПа (тс/м^2)								
	песчаных грунтов средней плотности								
	гравелистых, крупных и средней крупности	мелких	пылеватых	—	—	—	—	—	—
	пылевато-глинистых грунтов при показателе текучести I_L равном								
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
1	35(3,5)	23 (2,3)	15(1,5)	12(1,2)	8(0,8)	4(0,4)	4(0,4)	3(0,3)	2(0,2)
2	42(4,2)	30 (3,0)	21(2,1)	17(1,7)	12(1,2)	7(0,7)	5(0,5)	4(0,4)	4(0,4)
3	48 (4,8)	35(3,5)	25 (2,5)	20 (2,0)	14(1,4)	8(0,8)	7(0,7)	6(0,6)	5(0,5)
4	53(5,3)	38(3,8)	27 (2,7)	22 (2,2)	16(1,6)	9(0,9)	8(0,8)	7(0,7)	5(0,5)
5	56 (5,6)	40(4,0)	29 (2,9)	24 (2,4)	17(1,7)	10(1,0)	8(0,8)	7(0,7)	6(0,6)
6	58(5,8)	42(4,2)	31 (3,1)	25 (2,5)	18(1,8)	10(1,0)	8(0,8)	7(0,7)	6(0,6)
8	62(6,2)	44(4,4)	33 (3,3)	26 (2,6)	19(1,9)	10(1,0)	8(0,8)	7(0,7)	6(0,6)
10	65 (6,5)	46 (4,6)	34(3,4)	27 (2,7)	19(1,9)	10(1,0)	8(0,8)	7 (0,7)	6(0,6)
15	72(7,2)	51 (5,1)	38(3,8)	28 (2,8)	20 (2,0)	11(1,1)	8(0,8)	7(0,7)	6(0,6)
20	79(7,9)	56 (5,6)	41 (4,1)	30(3,0)	20 (2,0)	12(1,2)	8(0,8)	7 (0,7)	6(0,6)
25	86(8,6)	61 (6,1)	44 (4,4)	32(3,2)	20 (2,0)	12(1,2)	8(0,8)	7(0,7)	6(0,6)
30	93 (9,3)	66(6,6)	47 (4,7)	34(3,4)	21 (2,1)	12(1,2)	9(0,9)	8(0,8)	7(0,7)
35	100 (10,0)	70 (7,0)	50(5,0)	36(3,6)	22 (2,2)	13(1,3)	9(0,9)	8 (0,8)	7(0,7)

3.Определение нагрузки, допускаемой на сваю

$$P_{св} = \frac{F_d}{\gamma_k}$$

где γ_k – коэффициент надежности, зависящий от способа определения несущей способности сваи

4.Определение количества свай в ростверке

$$n = \frac{N_{I_v}}{P_{св}}$$

5. Размещение свай в плане и конструирование ростверка

6. Определение фактической нагрузки на сваю

$$N_{св} = \frac{N_{vI} + N_{pI} + N_{qI}}{n} \pm \frac{M_{xI} \cdot y_{\max}}{\sum_{i=1}^{n} y_i^2}$$

N_{pI} и N_{gI} - расчетные нагрузки от веса ростверка и грунта на его обрезах

7. Проверка усилий, передаваемых на сваю

$$N_{св} \leq P_{св}$$