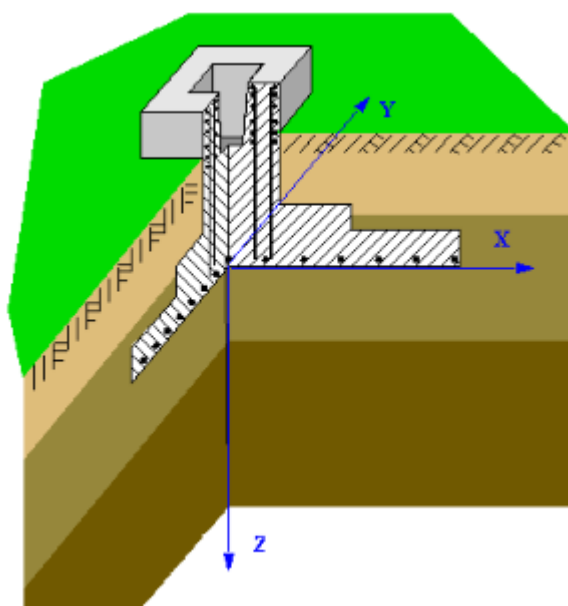


t535 - Отдельный фундамент под колонну



Программа предназначена для проектирования отдельного фундамента под стальную или железобетонную колонну согласно следующим нормам:

СП 63.13330.2018, СП 22.13330.2011, СП 52-101-2003, СНиП 2.03.01-84*, СНБ 5.03.01-02, СП 43.13330.2012, СНиП 2.02.01-83*, СП 50-101-2004, СП 22.13330.2011.

Предусмотрено два типа сопряжения железобетонной колонны с фундаментом: монолитное и заделка колонны в стакан, стальная колонна считается опирающейся на стальную плиту.

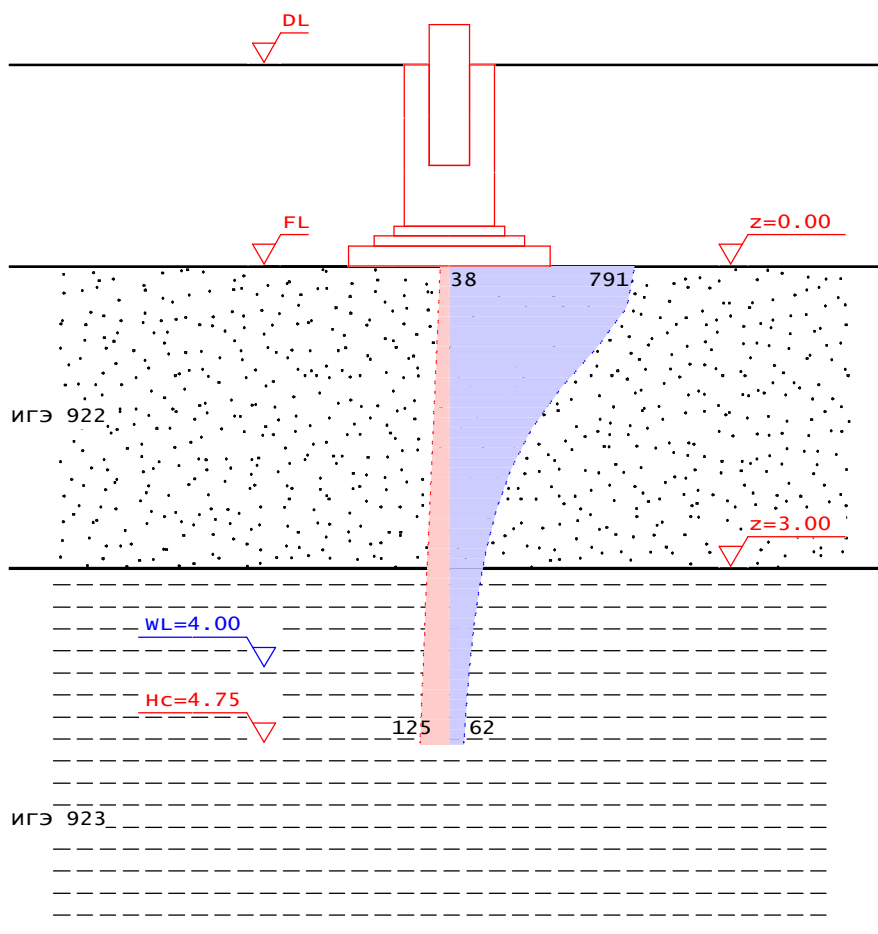
Расчётные сочетания нагрузок от колонны (продольная и поперечные силы и моменты) определяются в соответствии с СП 20.13330.2016.

Проводятся расчёты основания по несущей способности, осадке и крену, расчёт плиты на продавливание и проектирование ступенек. Подбирается продольная арматура плиты и стакана или подколонника, а также поперечная арматура стакана и косвенная арматура, препятствующая смятию дна стакана..

Данные для расчета

М = 1 : 75

Схема расположения слоев грунта



Грунт

N	Слой	Тип грунта в слое
1	ИГЭ 922	Песок средней крупности
2	ИГЭ 923	Глина
3	ИГЭ 921	Крупный песок
4	ИГЭ 924	Суглинок

Нормативные значения характеристик по слоям.

тип	z [м]	g [кН/м ³]	E [МПа]	fi [град]	c/Rc [кПа]	e	IL
ИГЭ 922	0.00	19.0	45.0	39.0	2.0	40.0	
ИГЭ 923	3.00	17.0	17.0	17.0	48.0	40.0	0.40
ИГЭ 921	8.00	18.0	30.0	38.0	2.0	40.0	
ИГЭ 924	12.00	17.0	14.0	18.0	19.0	40.0	0.52

Размеры

Объект	размеры по X и по Y		высота/глубина h/dc
	[см]	[см]	
плита	200.0	200.0	20.0
подколонник	90.0	90.0	180.0
колонна	40.0	40.0	100.0
Высота фундамента от подошвы	200.0		см

Воздействия

№	Тип воздействия	Описание
1	Постоянное	Собственный вес ж/б конструкций
2	Кратковременное	Равномерно распределенная нагрузка - жилые помещения

Характеристики воздействий

№	γ_f	k_1	учет	группа	знак
1	1.10		С	О	несоч.
2	1.30	0.35			

Нагрузки

N	Нагрузка.	N [кН]	Mx [кН*м]	My [кН*м]	Qx [кН]	Qy [кН]
1	Постоянная	1000.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	Кратковрем.	2000.0	2.0	2.0	0.0	0.0

PCU
Усилия и моменты

расчетные сочетания усилий по СП 20.13330.2016 для опасных PCU на высоте H от подошвы фундамента.

N	Тип PCU	табл.	N [кН]	Mx [кН*м]	My [кН*м]	Qx [кН]	Qy [кН]
1	тр.кр.	1	3000.0	2.0	2.0	0.0	0.0
2	основ.	2	3700.0	2.6	2.6	0.0	0.0
3	основ.	3	3500.0	2.6	2.6	0.0	0.0

Наиболее опасные сочетания усилий

Наг-руж.	Коэффициенты PCU				Наг-руж.	Коэффициенты PCU			
	1	2	3	4		1	2	3	4
1	1.00	1.10	1.10		2	1.00	1.30	0.00	

Результаты расчета

геометрических характеристик фундамента.

Объект	размеры по X и по Y		высота h
	[см]	[см]	
плита 1	200.0	200.0	20.0
плита 2	150.0	150.0	10.0
плита 3	110.0	120.0	10.0
подколонник	90.0	90.0	160.0

Схема фундамента вид сбоку
 М = 1 : 20

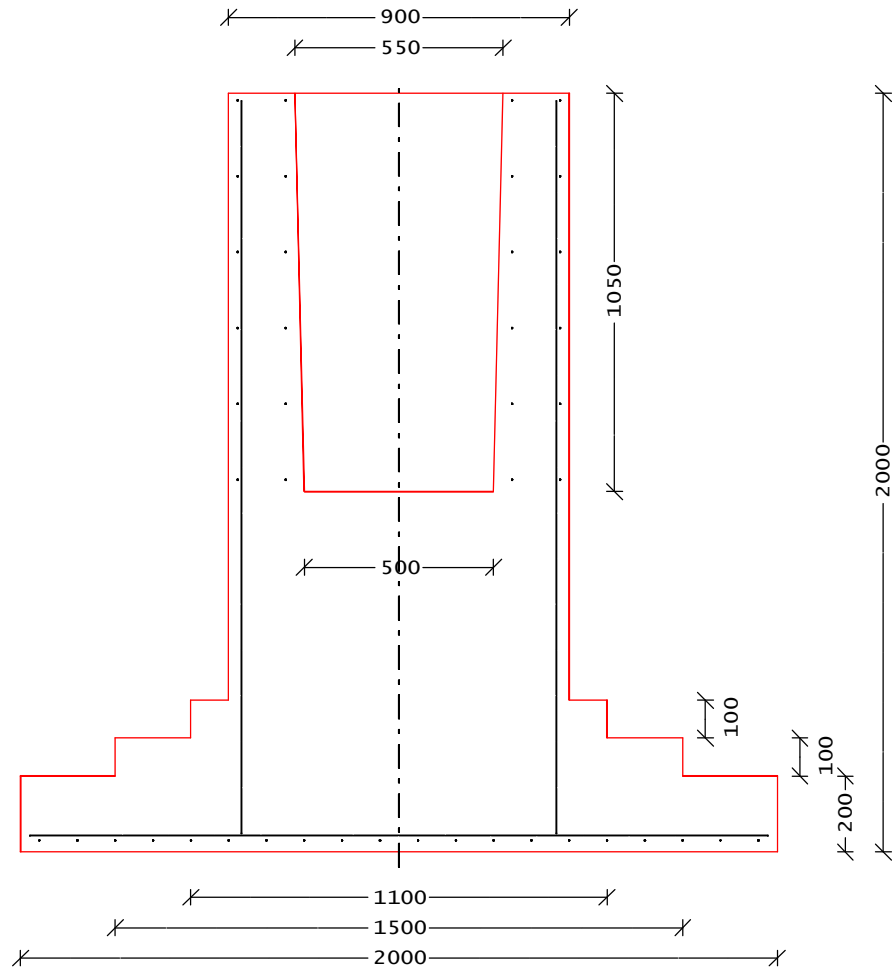
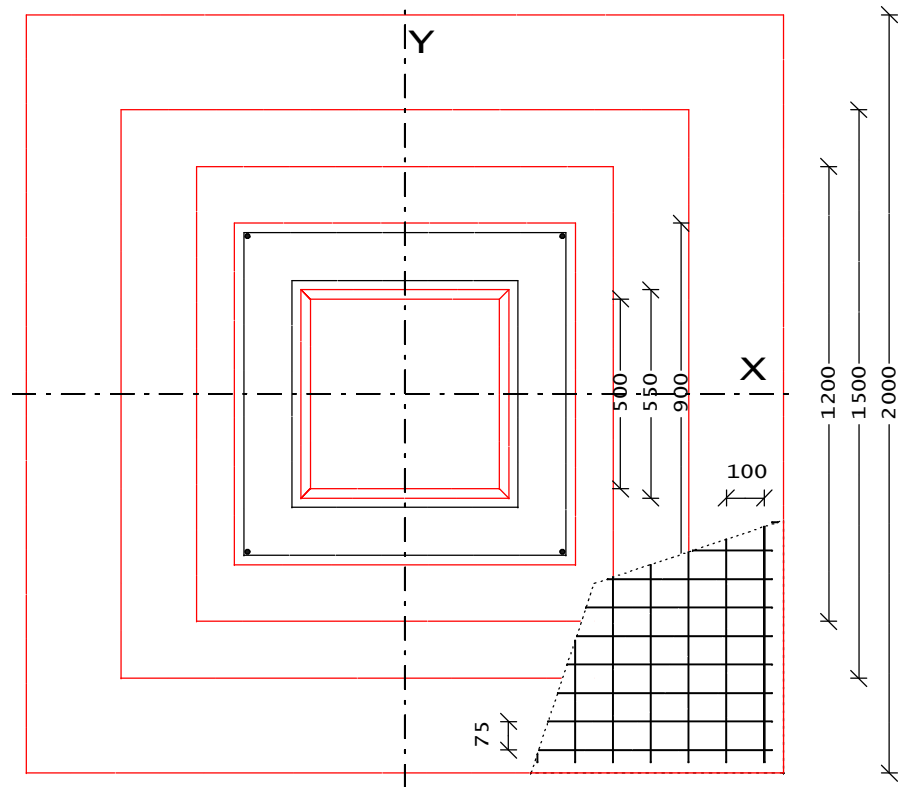


Схема фундамента вид сверху
 М = 1 : 20



Расчет основания

по СП 22.13330.2016

Расчет по деформациям

Схема линейно деформируемого полупространства. Наибольшая осадка достигается при РСУ № 1.

Глубина сжимаемой толщи $H_c = 4.75$ м
 Среднее давление под подошвой $p = 791.4$ кПа
 Эксцентриситеты равнодействующей $e_x = 0.00$ м
 $e_y = 0.00$ м

Расчетн. сопротивление грунта по 5.6.7 $R = 845.6$ кПа
 Сопротивление грунта с учетом 5.6.24 $R = 937.8$ кПа
 Краевое давление вдоль оси y $p_y = 792.9$ кПа
 Краевое давление вдоль оси x $p_x = 792.9$ кПа
 Давление в угловой точке $p_{xy} = 794.4$ кПа

* ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ *

превышено расчетное сопротивление грунта

Сопротивление на глубине $z = 3.0$ м $R_z = 682.5$ кПа
 Напряжения на глубине $z = 3.0$ м $\sigma = 829.4$ кПа

Сопротивление на глубине $z = 8.0$ м $R_z = 746.9$ кПа
 Напряжения на глубине $z = 8.0$ м $\sigma = 237.8$ кПа
 Осадка фундамента $s = 2.7$ см $< s_u = 5.0$ см
 Наибольший крен достигается при РСУ № 1,
 Крен фундамента $i = 0.0000 < i_u = 0.0050$

Расчет по несущей способности

Наиболее опасным по устойчивости является РСУ № 2.
 Макс. глубина поверхности скольжения $z_m = 3.21$ м
 Коэф. надежн. по назначению сооруж. $\gamma_n = 1.15$
 Осредненные по области скольжения параметры грунта
 $\gamma = 15.8$ кН/м³ $\phi = 30.4$ град. $c = 11.4$ кПа
 Опасное направление по оси Y, эксц. $e_y = 0.00$ м

Приведенная ширина фундамента $b' = 2.00$ м
 Сила предельного сопротивления грунта $N_u = 9372$ кН
 $N = 3887 < \gamma_c N_u / \gamma_n = 8149$ УСЛОВИЕ ВЫПОЛНЕНО

Продавливание.

Расчет на продавливание по СП 63.13330.2018.
 Бетон В 25 (тяжелый)

Плита	ось	PCY	h0 [см]	Lx [см]	Ly [см]	η
1	Y	2	16.1	166.1	166.10	0.72
2	X	2	26.1	136.1	146.10	0.93
3	Y	2	36.1	126.1	126.10	0.85

Расчет арматуры

по СП 63.13330.2018 с использованием трехлинейной диаграммы состояния сжатого бетона.

Арматура плиты

Сталь А500

Ось прутка	Коорд. [м]	PCY	$M_{изг}$ [кН*м]	h0 [см]	A_s [см ²]	d [мм]	n
X	0.75	2	66.6	15.7	10.3		
X	0.55	2	215.8	25.7	20.8		
X	0.45	2	322.3	35.7	21.9	12	26
Y	0.75	2	66.6	16.9	9.5		
Y	0.60	2	170.5	26.9	15.3		
Y	0.45	2	322.3	36.9	21.1	12	20

Нижние прутки ориентированы по оси Y.

Поперечная арматура стакана

Сталь А240

Ось	Z [см]	PCY	p [кН/м]	A_s/s [см ² /м]	s [мм]	d [мм]	n
Y	2.6	2	17.9	1.1	200	8	4
Y	22.6	2	9.8	0.6	200	8	4
Y	42.6	2	2.7	0.2	200	8	4
Y	62.6	2	4.5	0.3	200	8	4
Y	82.6	2	11.7	0.7	200	8	4
Y	102.6	2	17.9	1.1	200	8	4

Координата Z принимается от верхнего края стакана.

Продольная арматура

подколонника: сталь А500

Наиболее опасное PCY №3 . 4 прутка диаметром 12мм, расположенные по углам.

Трещиностойкость

Предельно допустимая ширина раскрытия трещин принимается по СП 63.13330.2018 из условия обеспечения сохранности арматуры $асрс1 = 0.4$ мм $асрс2 = 0.3$ мм

Плита

Ось	Коорд. [м]	PCY	Мизг2	Мизг1	Мсрс	асрс2	асрс1
		2 1	[кН*м]	[кН*м]	[кН*м]	[мм]	[мм]
X	0.75	1 1	47.0	47.0	39.9	0.05	0.05
X	0.55	1 1	152.1	152.1	83.4	0.17	0.17
X	0.45	1 1	227.2	227.2	139.1	0.17	0.17
Y	0.75	1 1	47.0	47.0	40.0	0.06	0.06
Y	0.60	1 1	120.2	120.2	82.4	0.14	0.14
Y	0.45	1 1	227.2	227.2	134.3	0.22	0.22