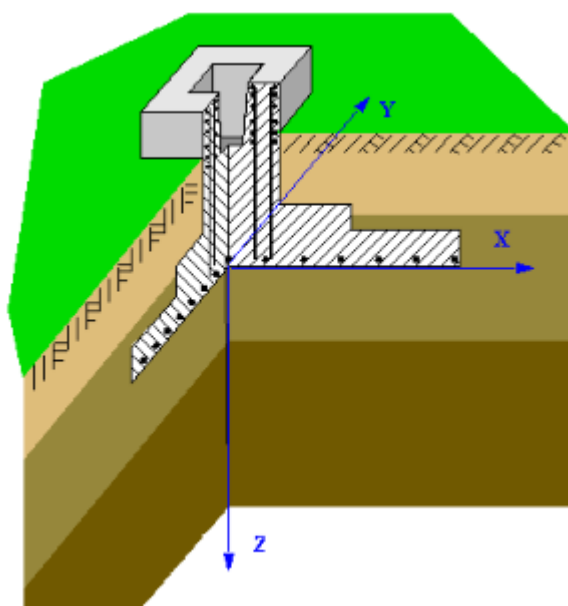


## t537 - Несимметричный столбчатый фундамент



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.

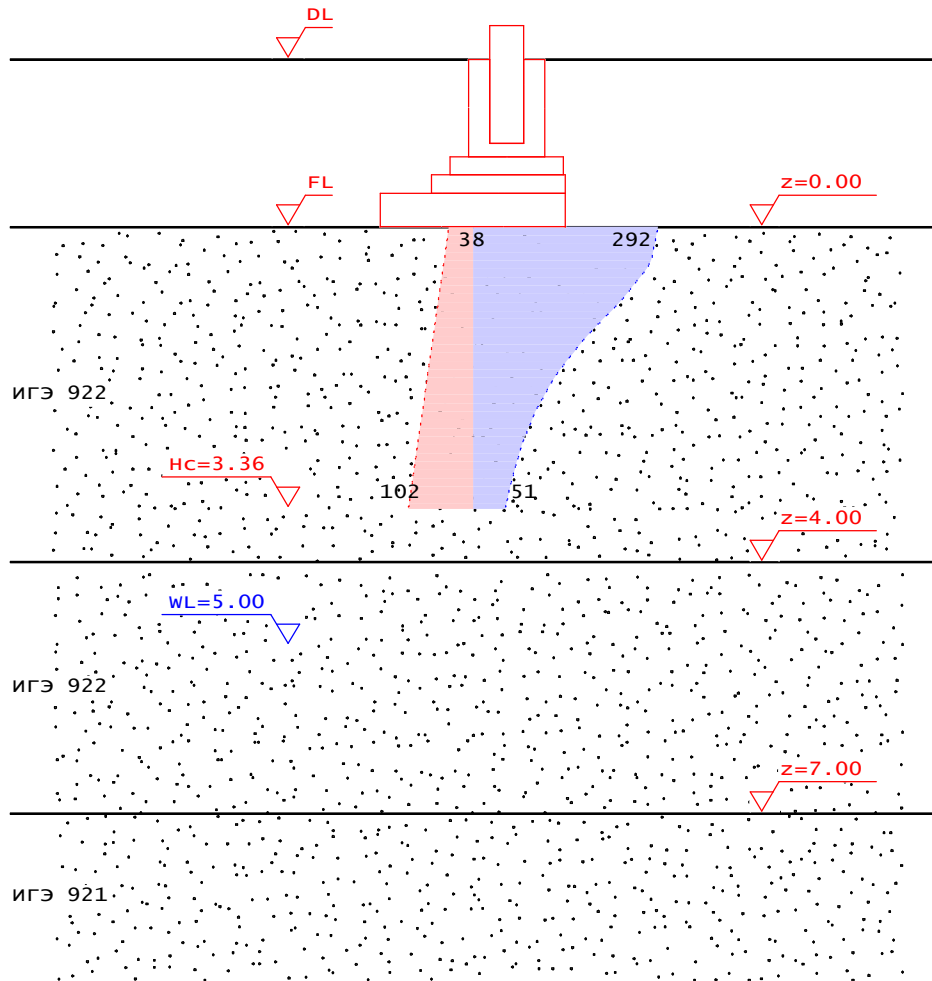
Предусмотрено два типа сопряжения железобетонной колонны с фундаментом: монолитное и заделка колонны в стакан, стальная колонна считается опирающейся на стальную плиту. Стакан или подколонник могут быть расположены произвольным образом по отношению к плите, с привязкой к ее сторонам или центру. Производится расчет несущей способности и осадки основания под фундаментом. Для железобетонного фундамента производится расчет арматуры фундаментной плиты, продольной арматуры стакана или подколонника, поперечной арматуры стакана, расчет фундаментных болтов. В режиме проектирования подбираются размеры ступенчатой фундаментной плиты, арматура плиты и стакана и косвенная арматура, препятствующая смятию дна стакана..

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

Данные для расчета

M = 1 : 90

Схема расположения слоев грунта



Грунт

N	Слой	Тип грунта в слое
1	ИГЭ 922	Песок средней крупности
2	ИГЭ 922	Песок средней крупности
3	ИГЭ 921	Крупный песок

Нормативные значения характеристик по слоям.

тип	z [м]	σ [кН/м³]	E [МПа]	fi [град]	c/Rc [кПа]	e [%]	IL
ИГЭ 922	0.00	19.0	45.0	39.0	2.0	40.0	
ИГЭ 922	4.00	19.0	45.0	39.0	2.0	40.0	
ИГЭ 921	7.00	18.0	30.0	38.0	2.0	40.0	

**Размеры**

Объект	размеры по X и по Y		высота/глубина h/dc
	[см]	[см]	
плита	200.0	200.0	40.0
подколонник	90.0	90.0	160.0
колонна	40.0	40.0	100.0
Высота фундамента от подошвы 200.0 см			

**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.	200.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**PCY**
**Усилия и моменты**

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

N	Тип PCY	табл. коэф.	N [кН]	Mx [кН*м]	My [кН*м]	Qx [кН]	Qy [кН]
1	тр.кр.	1	1200.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	основ.	2	1340.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	основ.	3	1140.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**Наиболее опасные сочетания усилий**

Наг- руж.	Коэффициенты PCY				Наг- руж.	Коэффициенты PCY			
	1	2	3	4		1	2	3	4
1	1.00	1.10	0.90		2	1.00	1.20	1.20	

**Результаты расчета**

геометрических характеристик фундамента.

Объект	размеры по X и по Y		высота h
	[см]	[см]	
плита 1	220.0	220.0	40.0
плита 2	178.0	178.0	22.0
плита 3	134.0	134.0	22.0
подколонник	90.0	90.0	116.0

Схема фундамента вид сбоку  
 М = 1 : 20

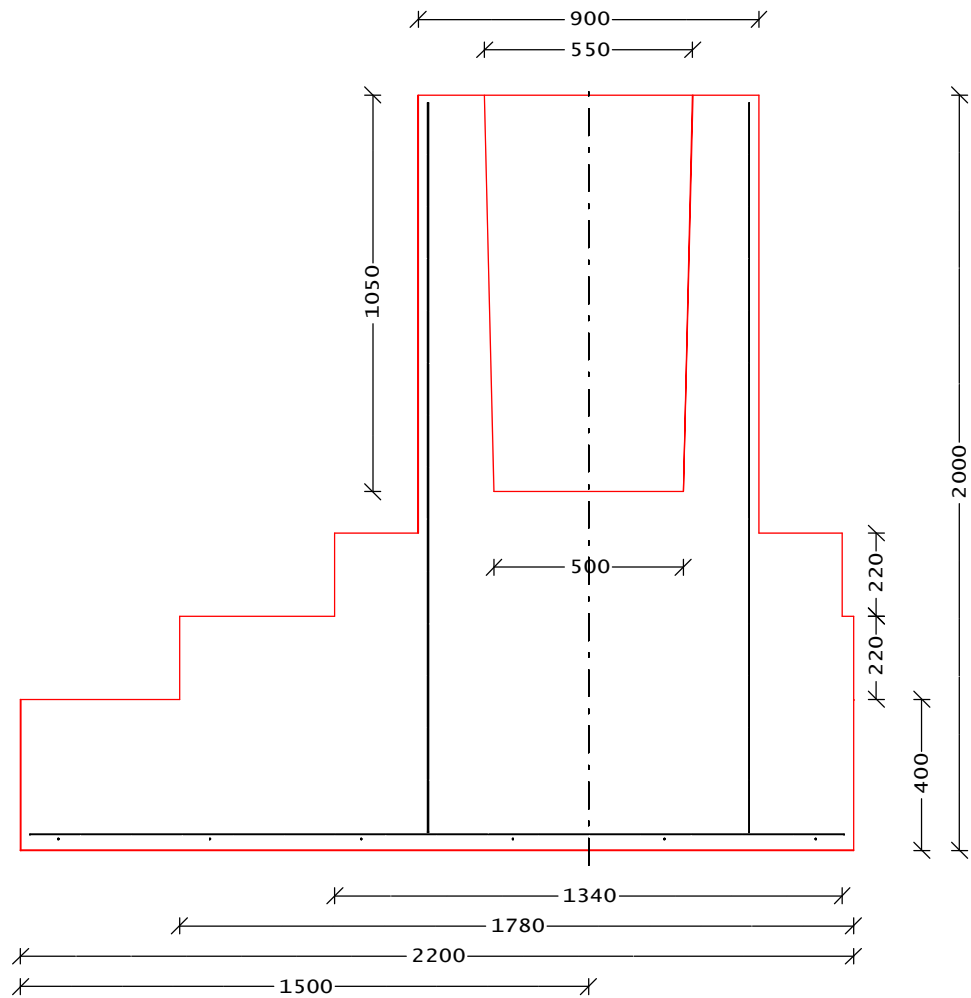
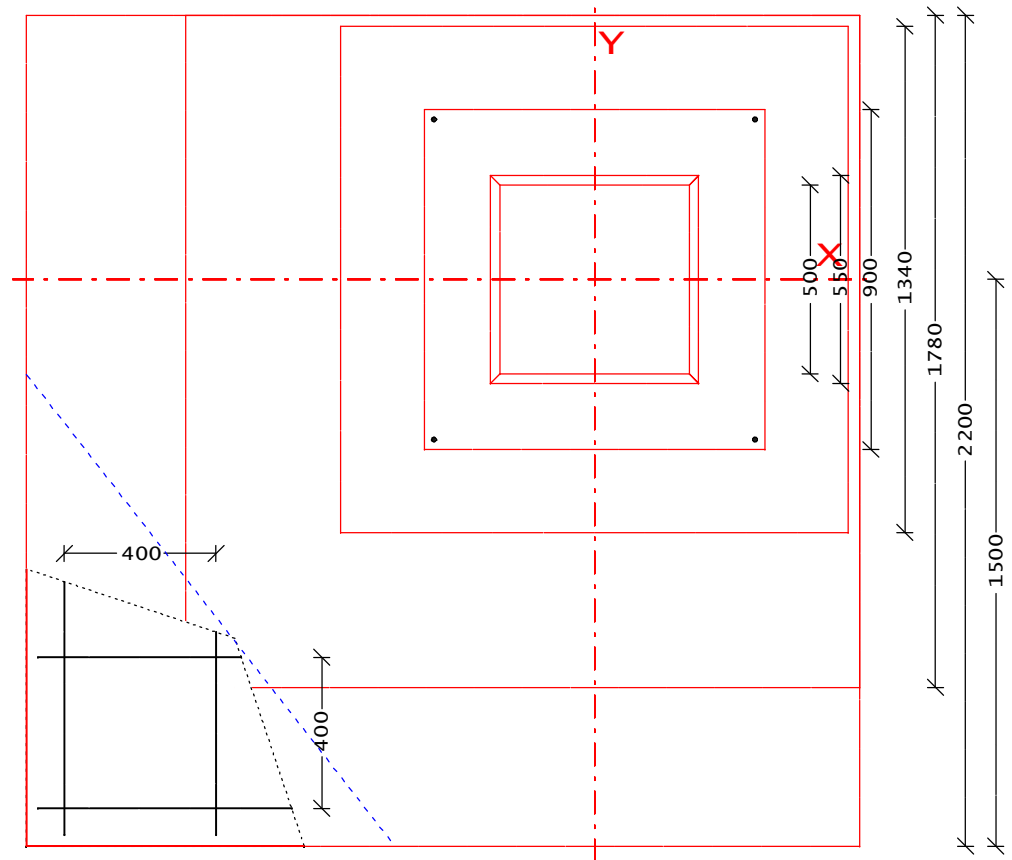


Схема фундамента вид сверху  
 М = 1 : 20



### Расчет основания

по СП 22.13330.2016

Расчет по деформациям

Схема линейно деформируемого полупространства.  
 Наибольшая осадка достигается при РСУ № 1.  
 Depth of compressible layer  $H_c=3.36$  м  
 Среднее давление под подошвой  $p=291.6$  кПа  
 Эксцентриситеты равнодействующей  $e_x=0.34$  м  
 $e_y=0.34$  м  
 Краевое давление вдоль оси  $y$   $p_y=559.7$  кПа  
 Краевое давление вдоль оси  $x$   $p_x=559.7$  кПа  
 Давление в угловой точке  $p_{xy}=883.9$  кПа  
 Расчетн. сопротивление грунта по 5.6.7  $R=893.2$  кПа  
 Сопротивление грунта с учетом 5.6.24  $R=1071.8$  кПа  
 Осадка фундамента  $s=0.8$  см  $< s_u=10.0$  см  
 Наибольший крен достигается при РСУ № 1,  
 Крен фундамента  $i=0.0036 < i_u=0.0050$   
 Наибольший отрыв подошвы фундамента от основания достигается при РСУ №1 и составляет 13% её площади

Расчет по несущей способности

Наиболее опасным по устойчивости является РСУ № 2.  
 Макс. глубина поверхности скольжения  $z_m=2.79$  м  
 Коэф. надежн. по назначению сооруж.  $\gamma_n=1.15$   
 Опасное направление по оси  $Y$ , эксц.  $e_y=0.34$  м  
 Приведенная ширина фундамента  $b'=1.53$  м  
 Сила предельного сопротивления грунта  $N_u=9368$  кН  
 $N=1340 < \gamma_c N_u / \gamma_n=9776$  УСЛОВИЕ ВЫПОЛНЕНО

Продавливание.

Расчет на продавливание по СП 63.13330.2018.

Бетон В 25 (тяжелый)

Плита	ось	PCY	h <sub>0</sub> [см]	L <sub>x</sub> [см]	L <sub>y</sub> [см]	η
1		2	36.1	0.0	0.00	0.94
2		2	58.1	0.0	0.00	0.94
3	Y	2	80.1	200.1	200.05	0.98

Расчет арматуры

по СП 63.13330.2018 с использованием трехлинейной диаграммы состояния сжатого бетона.

 Арматура плиты  
Нижняя арматура

Сталь А500

Ось прутка	Коорд. [м]	PCY	M <sub>изг</sub> [кН*м]	h <sub>0</sub> [см]	A <sub>s</sub> [см <sup>2</sup> ]	d [мм]	n
X	0.00	3	0.0	35.7	0.0	12	6
X	0.00	3	0.0	57.7	0.0		
X	0.00	3	0.0	79.7	0.0		
Y	0.00	3	0.0	36.9	0.0	12	6
Y	0.00	3	0.0	58.9	0.0		
Y	0.00	3	0.0	80.9	0.0		

Нижние прутки ориентированы по оси Y.

Верхняя арматура

и проверка плиты на действие обратного момента.

Плита	Ось	PCY	M <sub>изг</sub> [кН*м]	R <sub>bt</sub> * W <sub>p1</sub> [кН*м]	A <sub>s</sub> [см <sup>2</sup> ]	n	d	s
1	Y	2	0.18	85.54				
1	X	2	0.18	85.54				

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=0.4мм асрс2=0.3мм

Плита

Ось	Коорд. [м]	PCY	M <sub>изг2</sub> [кН*м]	M <sub>изг1</sub> [кН*м]	M <sub>срс</sub> [кН*м]	асрс2 [мм]	асрс1 [мм]
X	-0.89	1 1	11.2	11.2	155.1	0.00	0.00
X	-0.67	1 1	34.5	34.5	353.9	0.00	0.00
X	-0.45	1 1	77.0	77.0	606.8	0.00	0.00
Y	0.89	1 1	11.2	11.2	155.5	0.00	0.00
Y	0.67	1 1	34.5	34.5	354.4	0.00	0.00
Y	0.45	1 1	77.0	77.0	607.3	0.00	0.00

Расчет выполнен модулем t537 программы СТАТИКА 2021 © ООО Техсофт