



## Проверка плоского фундамента

### Исходные данные

#### Проект

Дата : 30.10.2017

#### Настройка

Стандарт. - EN 1997 - DA2

#### Материалы и стандарты

Бетонные конструкции : EN 1992-1-1 (EC2)

Коэффициенты EN 1992-1-1 : стандарт.

#### Классиф.

Ресурсное полевое испытание. : Tutorial-1 CPT 01

Тип классификации : Robertson 2010

Коэффициент пенетрометра : 0,75

#### Сортированные грунты

№	Назв. грунта
1	Organic soils - clay
2	Clay - silty clay to clay
3	Silt mixtures - clayey silt to silty clay
4	Sand mixtures - silty sand to sandy silt
5	Sands - clean sand to silty sand

#### Осн. парам. грунтов

№	Имя	Графика	$\phi_{ef}$ [°]	$C_{ef}$ [кПа]	$\gamma$ [кН/м <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [кН/м <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Organic soils - clay		15,00		16,55	6,55	
2	Clay - silty clay to clay		20,00		18,47	8,47	
3	Silt mixtures - clayey silt to silty clay		23,00		17,62	7,62	
4	Sand mixtures - silty sand to sandy silt		22,00		18,42	8,42	
5	Sands - clean sand to silty sand		30,00		19,11	9,11	

В расчёте статического давления все грунты приняты несвязными.

#### Парам. грунтов

##### Organic soils - clay

Удельный вес :  $\gamma = 16,55$  кН/м<sup>3</sup>

Уд. вес водонасыщ. грунта :  $\gamma_{sat} = 16,55$  кН/м<sup>3</sup>

##### Clay - silty clay to clay

Удельный вес :  $\gamma = 18,47$  кН/м<sup>3</sup>

Уд. вес водонасыщ. грунта :  $\gamma_{sat} = 18,47$  кН/м<sup>3</sup>

##### Silt mixtures - clayey silt to silty clay

Удельный вес :  $\gamma = 17,62$  кН/м<sup>3</sup>

Уд. вес водонасыщ. грунта :  $\gamma_{sat} = 17,62$  кН/м<sup>3</sup>

##### Sand mixtures - silty sand to sandy silt



Удельный вес :  $\gamma = 18,42 \text{ кН/м}^3$   
Уд. вес водонасыщ. грунта :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,42 \text{ кН/м}^3$

#### Sands - clean sand to silty sand

Удельный вес :  $\gamma = 19,11 \text{ кН/м}^3$   
Уд. вес водонасыщ. грунта :  $\gamma_{\text{sat}} = 19,11 \text{ кН/м}^3$

#### Испытания

№	Имя испытания	Глубина 1-й точки $d_1$ [м]	Общая глубина $d_{\text{tot}}$ [м]
1	Tutorial-1 CPT 01	0,00	29,91
2	Tutorial-1 CPT 02	0,00	29,91

#### Заложение

##### Тип фундамента: эксцентр.блок фун-та

Глубина от исходной местности  $h_z = 4,00 \text{ м}$   
Глубина обреза фундамента  $d = 1,20 \text{ м}$   
Толщина фундамента  $t = 0,60 \text{ м}$   
Уклон рельефа после план.  $s_1 = 0,00^\circ$   
Уклон подошвы фун-та.  $s_2 = 0,00^\circ$

Уд. вес грунта над фундаментом =  $20,00 \text{ кН/м}^3$

#### Геометрия конструкции

##### Тип фундамента: эксцентр.блок фун-та

Дл.отд.фунд.  $x = 2,80 \text{ м}$   
Шир.отд.ф-та  $y = 2,80 \text{ м}$   
Шир. колон. в напр.  $x$   $c_x = 0,50 \text{ м}$   
Шир. колон. по напр.  $y$   $c_y = 0,50 \text{ м}$   
Объём отд.фунд.  $= 4,70 \text{ м}^3$

Расст.оси колон. до края отд.ф-та в напр.  $x = 1,20 \text{ м}$   
Расст.оси колон. до края отд.ф-та в напр.  $y = 1,70 \text{ м}$

#### Материал конструкции

Удельный вес  $\gamma = 23,00 \text{ кН/м}^3$

#### Геологический профиль и привязка грунтов

№	Слой [м]	Привязка грунта	Графика
1	3,50	Clay - silty clay to clay	
2	8,37	Organic soils - clay	
3	2,67	Sand mixtures - silty sand to sandy silt	
4	0,92	Sands - clean sand to silty sand	
5	4,09	Sand mixtures - silty sand to sandy silt	
6	1,09	Silt mixtures - clayey silt to silty clay	



№	Слой [м]	Привязка грунта	Графика
7	1,54	Sand mixtures - silty sand to sandy silt	
8	7,73	Clay - silty clay to clay	
9	-	Clay - silty clay to clay	

### Нагрузка

№	Нагрузка		Имя	N [кН]	M <sub>x</sub> [кНм]	M <sub>y</sub> [кНм]	H <sub>x</sub> [кН]	H <sub>y</sub> [кН]
	новая	изменение						
1	Да		LC 1	500,00	150,00	-100,00	0,00	0,00

### Общая настройка расчёта

Расчёт из испытаний : CPT  
Тип расчета : Skempton

### Расчёт № 1

#### Расчёт несущей способности - CPT (Skempton)

Сред.пенетрац.сопротивление  $q_c = 0,42$  МПа  
Недренированное сопротив.сдвигу  $S_u = 31,90$  кПа  
Кэфф.наклона нагружения  $K_c = 1,00$   
Кэфф.нес.способ.грунта Скемптона  $N_c = 6,92$

#### Расчёт несущей способности - промежуточные результаты - CPT (Skempton)

Кэфф.влияния склона рельефа  $g_q = 1,00$   
Кэфф.влияния наклона подошвы фонд-та  $b_q = 1,00$   
Эффективная длина  $l_{ef} = 2,80$  м  
Эффективная ширина  $b_{ef} = 2,80$  м  
Усредн.пенетрац.сопротивления  $q_{c1} = 0,45$  МПа  
 $q_{c2} = 0,39$  МПа  
Среднее вертик.напряжение  $\sigma_{v0} = 102,32$  кПа  
Фактор пенетр. конуса  $N_k = 10,00$

#### Расчёт осадки - CPT (Schmertmann)

Геостатическое напряжение : учтено от исходной отметки земли  
Геостатическое напряжение в подошве фонд-а  $\sigma_{or} = 72,92$  кПа  
Пригрузка подошвы фонд-а  $\sigma_{ol} = 16,27$  кПа  
Поправ.коэфф.глубины заложения  $c_1 = 0,50$   
Поправ.коэфф.криповой осадки  $c_2 = 1,54$   
Кэфф.коэффициент формы  $\chi = 2,50$

#### Общая проверка

Макс.эксцен. в напр. длины фонд.  $e_x = 0,000 < 0,333$   
Макс.эксцен. в напр. ширины фонд.  $e_y = 0,000 < 0,333$   
Макс.пространственный эксцентриситет  $e_t = 0,000 < 0,333$

#### Эксцентриситет нагружения фундамента ПОДХОДИТ

Расчёт выполнен для сочетания нагрузок № 1. (LC 1)  
Расчёт для : самое неблагоприятное испытание (Tutorial-1 CPT 02)

Напряжение в подошве ф-та  $\sigma = 89,19$  кПа  
Несущая способность грунта основания  $R_d = 293,69$  кПа

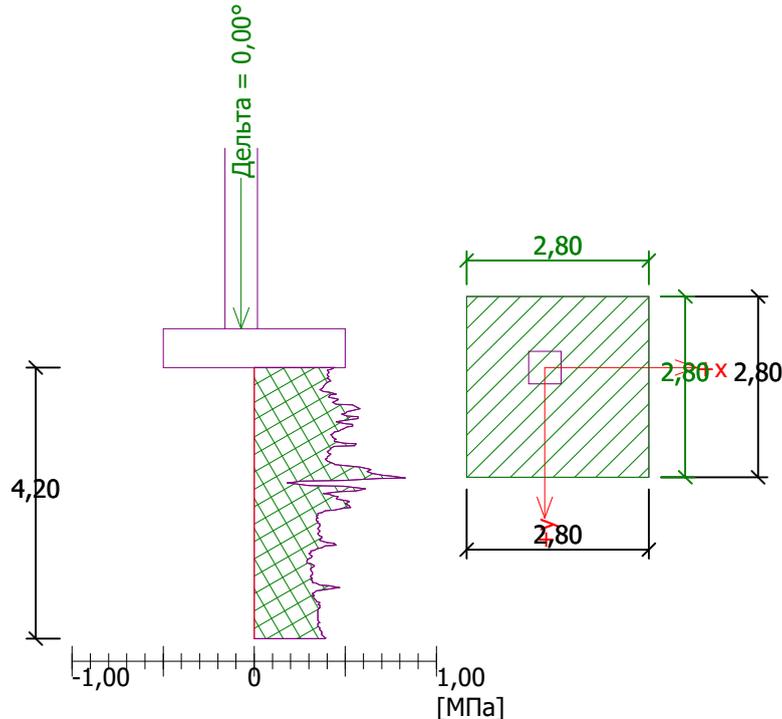
Просадка фундамента  $s_s = 19,43$  мм

Коэффициент запаса = 3,29 > 3,00

**Отдельный фундамент ПОДХОДИТ**

Наименование : 1.ПС

Этап - расчет : 1 - 1



### Подбор размеров № 1

Расчёт выполнен с автом. подбором наиболее неблагопр. сочетаний нагрузок.

#### Проверка продольной арматуры фундамента в направ. x

10 шт.профиль 16,0 мм, покрытие 40,0 мм

Ширина сечения = 2,80 м

Высота сечения = 0,60 м

Коэфф. армир.  $\rho = 0,13 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Полож. нейтр. оси  $x = 0,03 \text{ м} < 0,34 \text{ м} = x_{max}$

Мом. на пределе нес. сп.  $M_{Rd} = 472,31 \text{ кНм} > 192,36 \text{ кНм} = M_{Ed}$

**Сечение ПОДХОДИТ.**

#### Проверка продольной арматуры фундамента в направ. y

10 шт.профиль 16,0 мм, покрытие 40,0 мм

Ширина сечения = 2,80 м

Высота сечения = 0,60 м

Коэфф. армир.  $\rho = 0,13 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Полож. нейтр. оси  $x = 0,03 \text{ м} < 0,34 \text{ м} = x_{max}$

Мом. на пределе нес. сп.  $M_{Rd} = 472,31 \text{ кНм} > 221,92 \text{ кНм} = M_{Ed}$

**Сечение ПОДХОДИТ.**

#### Проверка отдельного фундамента на продавливание

Нормальная сила в колонне = 500,00 кН



### Макс.нес.способность на окруж.колонны

Сила переданная распределением в грунт основания.	= 15,94 кН
Сила передаваемая сопротивлением отд.фунд-та на сдвиг	= 484,06 кН
Принятый периметр колонны	$u_0 = 2,00$ м
Сдвигающее напряж.на периметре колонны	$V_{Ed,max} = 0,99$ МПа
Несущая способность на окружности колонны.	$V_{Rd,max} = 2,94$ МПа

### Критическое сечение без сдвиг.напряжения

Сила переданная распределением в грунт основания.	= 344,07 кН
Сила передаваемая сопротивлением отд.фунд-та на сдвиг	= 155,93 кН
Расстояние сечения до колонны	= 0,97 м
Длина сечения	$u = 4,32$ м
Сдвигающее напряж. на сечении	$V_{Ed} = 0,14$ МПа
Несущая способ. неармированного сечения	$V_{Rd,c} = 0,36$ МПа

$V_{Ed} < V_{Rd,c} \Rightarrow$  Арматура не нужна.

### Блок фунд-та на продавливание ПОДХОДИТ

