

Расчёт устойчивости откоса

Проект

Дата : 03.11.2005

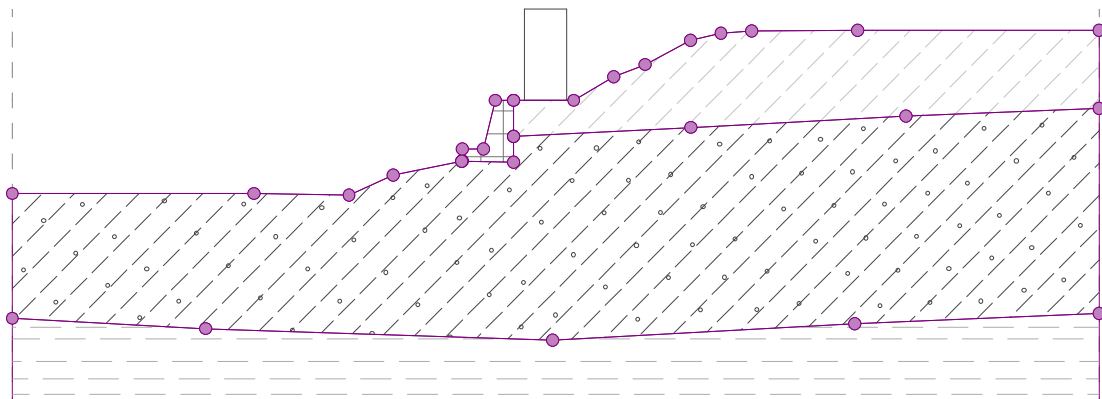
Тип расчета : в эффектив.напряжениях

Граница контура

№	Распол.гран.контура	Коорд.точек гр.контура [м]					
		x	z	x	z	x	z
1		-20,00	115,32	0,00	115,32	7,89	115,20
		11,54	116,85	17,20	117,99	17,25	118,00
		17,25	119,00	19,00	119,00	20,00	122,98
		21,50	122,98	26,50	122,98	29,80	124,92
		32,39	125,92	36,16	127,92	38,69	128,51
		41,22	128,69	50,00	128,75	70,00	128,75
2		17,20	117,99	21,50	117,90	21,50	120,02
		21,50	122,98				
3		21,50	120,02	36,18	120,75	53,99	121,70
		70,00	122,34				
4		-20,00	105,06	-3,99	104,21	24,73	103,26
		49,75	104,63	70,00	105,48		

Имя : Граница разд.

Этап : 1



Параметры грунтов - эффект.напряжённость

--

№	Имя	Рисунок	φ_{ef} [°]	c_{ef} [кПа]	γ [кН/м ³]
1	Soil No. 1		21,00	12,00	20,00
2	Soil No. 2		26,50	16,00	18,00
3	Soil No. 3		40,00	50,00	19,00

Параметры грунтов - противодавлен.

№	Имя	Рисунок	γ_{sat} [кН/м ³]	γ_s [кН/м ³]	n [-]
1	Soil No. 1		22,00		
2	Soil No. 2		18,00		
3	Soil No. 3		22,00		

Параметры грунтов

Soil No. 1

Удельный вес : $\gamma = 20,00$ кН/м³
 Угол внутреннего трения : $\varphi_{ef} = 21,00$ °
 Связность грунта : $c_{ef} = 12,00$ кПа
 Удельный вес нас.грунта : $\gamma_{sat} = 22,00$ кН/м³

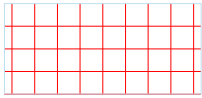
Soil No. 2

Удельный вес : $\gamma = 18,00$ кН/м³
 Угол внутреннего трения : $\varphi_{ef} = 26,50$ °
 Связность грунта : $c_{ef} = 16,00$ кПа
 Удельный вес нас.грунта : $\gamma_{sat} = 18,00$ кН/м³

Soil No. 3

Удельный вес : $\gamma = 19,00$ кН/м³
 Угол внутреннего трения : $\varphi_{ef} = 40,00$ °
 Связность грунта : $c_{ef} = 50,00$ кПа
 Удельный вес нас.грунта : $\gamma_{sat} = 22,00$ кН/м³

Твёрдые тела

№	Имя	Рисунок	γ [кН/м ³]
1	Rigid body No. 1		25,00

Привяз.и поверх-ти

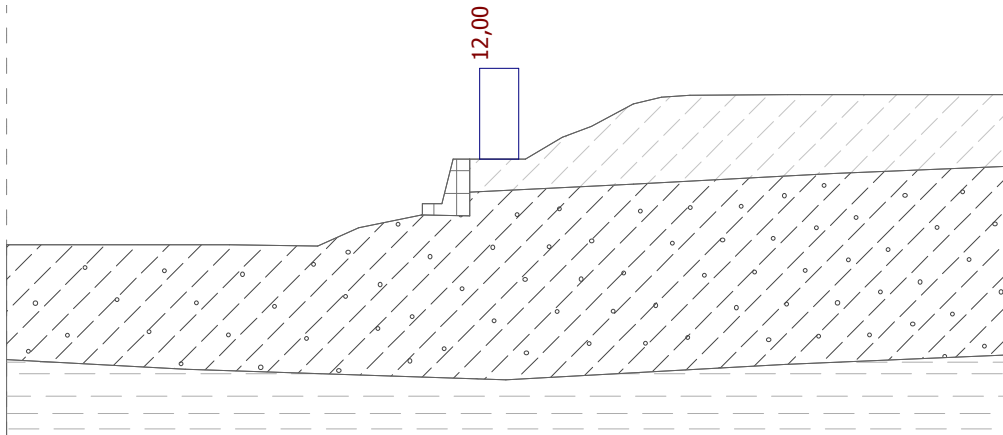
№	Располож.поверх.	Коорд.точек поверхности [м]				Присвоенный грунт
		x	z	x	z	
1		36,18	120,75	53,99	121,70	Soil No. 1
		70,00	122,34	70,00	128,75	
		50,00	128,75	41,22	128,69	
		38,69	128,51	36,16	127,92	
		32,39	125,92	29,80	124,92	
		26,50	122,98	21,50	122,98	
		21,50	120,02			
2		21,50	117,90	21,50	120,02	Rigid body No. 1
		21,50	122,98	20,00	122,98	
		19,00	119,00	17,25	119,00	
		17,25	118,00	17,20	117,99	
3		-3,99	104,21	24,73	103,26	Soil No. 2
		49,75	104,63	70,00	105,48	
		70,00	122,34	53,99	121,70	
		36,18	120,75	21,50	120,02	
		21,50	117,90	17,20	117,99	
		11,54	116,85	7,89	115,20	
		0,00	115,32	-20,00	115,32	
4		49,75	104,63	24,73	103,26	Soil No. 3
		-3,99	104,21	-20,00	105,06	
		-20,00	98,26	70,00	98,26	
		70,00	105,48			

Пригрузка

№	Тип	/		/		Накл. α [°]	Величина		
		z [м] / x ₁ [м]	x [м] / z ₁ [м]	l [м] / x ₂ [м]	b [м] / z ₂ [м]		q, q ₁ , f, F	q ₂	ед.изм.
1	полосовая	на поверхности	x = 22,40	l = 3,50		0,00	12,00		кН/м ²

Наименования пригрузок

№	Имя
1	Surcharge No. 1

**Вода**

Тип воды : Воды нет

Трещина растяжения

Трещина растяжения не задана.

Сейсм.возд.

Сейсм. возд. не учтены

Настройка расчёта

Настройка расчёта : Стандарт.

Тип расчета : Коэфф.запаса

Коэфф.запаса : 1,50

Результаты (Эт.проект. 1)**Расчёт 1 (этап 1)**

Круглоцилиндр.поверх.скольж.

Параметры поверх.скольжения							
Центр :	x =	11,85	[м]	Углы :	$\alpha_1 =$	-6,23	[°]
	z =	154,28	[м]		$\alpha_2 =$	49,39	[°]
Радиус :	R =	39,31	[м]	Плоскость скольжения после оптимизации.			

Анализ устойчивости откоса (Bishop)Суммирование активных сил : $F_a = 979,51$ кН/мСуммирование пассив. сил : $F_p = 1761,68$ кН/мСдвигающий момент : $M_a = 38505,48$ кНм/мУдерживающий момент : $M_p = 69253,53$ кНм/м

Коэффициент запаса = 1,80 > 1,50

Устойчивость откоса ПОДХОДИТ**Расчёт 2 (этап 1)**

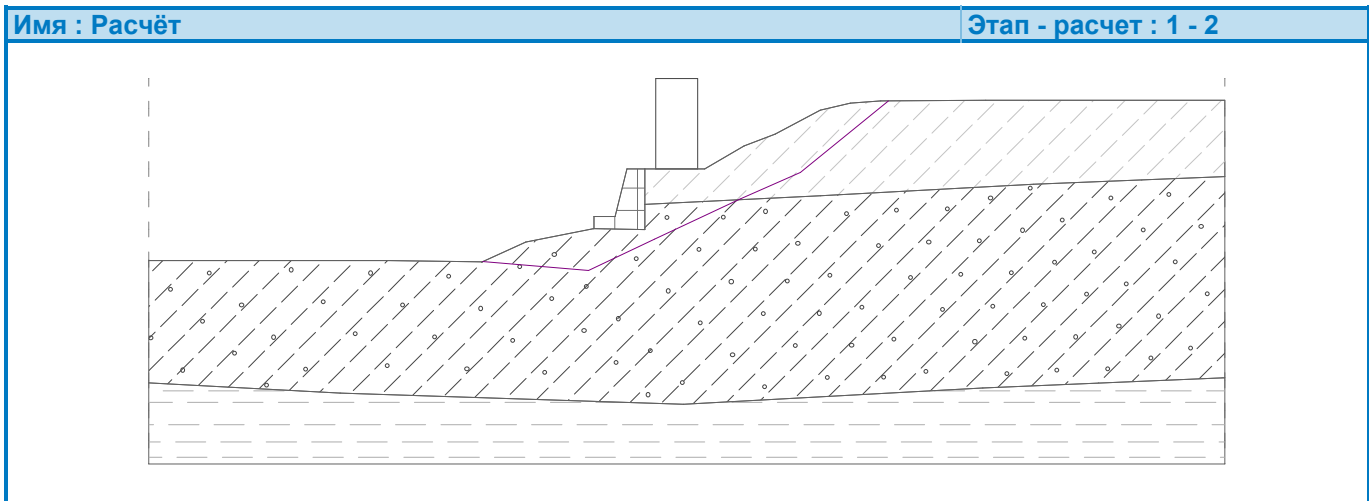
Полигональная поверх.скольж.



Координаты точек поверх.скольж. [м]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
7,93	115,22	16,78	114,48	22,30	117,10	29,47	120,47	34,50	122,71
41,87	128,69								

Плоскость скольжения после оптимизации.

Анализ устойчивости откоса (Sarma)
 Коэффициент запаса = 1,73 > 1,50
Устойчивость откоса ПОДХОДИТ



Исход-данные (Этап проект 2)

Выемка

№	Располож.выемки	Координаты точек выемки [м]					
		x	z	x	z	x	z
1		41,00	128,67	41,50	127,50	53,00	127,50
		54,00	128,75				

Привяз.и поверх-ти

№	Располож.поверх.	Коорд.точек поверхности [м]				Присвоенный грунт
		x	z	x	z	
1		36,18	120,75	53,99	121,70	Soil No. 1
		70,00	122,34	70,00	128,75	
		54,00	128,75	53,00	127,50	
		41,50	127,50	41,00	128,67	
		38,69	128,51	36,16	127,92	
		32,39	125,92	29,80	124,92	
		26,50	122,98	21,50	122,98	
21,50	120,02					
2		21,50	117,90	21,50	120,02	Rigid body No. 1
		21,50	122,98	20,00	122,98	
		19,00	119,00	17,25	119,00	
		17,25	118,00	17,20	117,99	

№	Располож.поверх.	Коорд.точек поверхности [м]				Присвоенный грунт
		x	z	x	z	
3		-3,99	104,21	24,73	103,26	Soil No. 2
		49,75	104,63	70,00	105,48	
		70,00	122,34	53,99	121,70	
		36,18	120,75	21,50	120,02	
		21,50	117,90	17,20	117,99	
		11,54	116,85	7,89	115,20	
		0,00	115,32	-20,00	115,32	
4		49,75	104,63	24,73	103,26	Soil No. 3
		-3,99	104,21	-20,00	105,06	
		-20,00	98,26	70,00	98,26	
		70,00	105,48			

Пригрузка

№	Пригрузка		Тип	/ z [м] / x ₁ [м]	/ x [м] / z ₁ [м]	/ l [м] / x ₂ [м]	/ b [м] / z ₂ [м]	Накл. α [°]	Величина	
	новая	измен.							q, q ₁ , f, F	q ₂ ед.изм.
1	Нет	Нет	полосовая	на поверхности	x = 22,40	l = 3,50		0,00	12,00	кН/м ²
2	Да		полосовая	на поверхности	x = 42,00	l = 10,00		0,00	200,00	кН/м ²

Наименования пригрузок

№	Имя
1	Surcharge No. 1
2	Ршітнїенн - stavba

Вода

Тип воды : Воды нет

Трещина растяжения

Трещина растяжения не задана.

Сейсм.возд.

Сейсм. возд. не учтены

Настройка расчёта

Настройка расчёта : Стандарт.

Тип расчета : Коэфф.запаса

Коэфф.запаса : 1,50

Результаты (Эт.проект. 2)

Расчёт 1 (этап 2)

Круглоцилиндр.поверх.скольж.

Параметры поверх.скольжения						
Центр :	x =	14,56	[м]	Углы :	α ₁ =	-7,57 [°]
	z =	166,63	[м]		α ₂ =	41,04 [°]
Радиус :	R =	51,88	[м]			
Расчёт без оптим. поверх. скольжения.						

Анализ устойчивости откоса (Bishop)

Суммирование активных сил : $F_a = 2040,16$ кН/м
 Суммирование пассив. сил : $F_p = 3125,64$ кН/м
 Сдвигающий момент : $M_a = 105843,59$ кНм/м
 Удерживающий момент : $M_p = 162158,36$ кНм/м

Коэффициент запаса = $1,53 > 1,50$
Устойчивость откоса ПОДХОДИТ

Расчёт 2 (этап 2)

Полигональная поверх.скольж.

Координаты точек поверх.скольж. [м]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
13,25	117,19	17,12	116,28	22,19	117,53	29,68	120,48	34,90	121,24
42,23	122,83	46,85	127,50						

Плоскость скольжения после оптимизации.

Анализ устойчивости откоса (Sarma)

Коэффициент запаса = $1,39 < 1,50$
Устойчивость откоса НЕ ПОДХОДИТ

Исход.данные (Этап проект 3)

Привяз.и поверх-ти

№	Располож.поверх.	Коорд.точек поверхности [м]				Присвоенный грунт
		x	z	x	z	
1		36,18	120,75	53,99	121,70	Soil No. 1
		70,00	122,34	70,00	128,75	
		54,00	128,75	53,00	127,50	
		41,50	127,50	41,00	128,67	
		38,69	128,51	36,16	127,92	
		32,39	125,92	29,80	124,92	
		26,50	122,98	21,50	122,98	
2		21,50	117,90	21,50	120,02	Rigid body No. 1
		21,50	122,98	20,00	122,98	
		19,00	119,00	17,25	119,00	
		17,25	118,00	17,20	117,99	
3		-3,99	104,21	24,73	103,26	Soil No. 2
		49,75	104,63	70,00	105,48	
		70,00	122,34	53,99	121,70	
		36,18	120,75	21,50	120,02	
		21,50	117,90	17,20	117,99	
		11,54	116,85	7,89	115,20	
		0,00	115,32	-20,00	115,32	
4		49,75	104,63	24,73	103,26	Soil No. 3
		-3,99	104,21	-20,00	105,06	
		-20,00	98,26	70,00	98,26	
		70,00	105,48			

Анкера

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

№	Анкер		Начало		Длина и наклон/координат		Шаг b [м]	Диаметр d [мм] / A [мм²]	Модуль упруг. E [МПа]	Пред.с.р. F _c [кН]	Действие В сжатии	Усилие F [кН]
	новый	пол.натя	x [м]	z [м]	l [м] / x [м]	α [°] / z [м]						
1	Да		29,14	124,53	l = 17,00	α = 35,00	1,00	d =			Нет	120,00
2	Да		33,52	126,52	l = 17,00	α = 35,00	1,00	d =			Нет	120,00

Пригрузка

№	Пригрузка		Тип	/				Накл. α [°]	Величина		
	новая	измен.		z [м] / x ₁ [м]	x [м] / z ₁ [м]	l [м] / x ₂ [м]	b [м] / z ₂ [м]		q, q ₁ , f, F	q ₂	ед.изм.
1	Нет	Нет	полосовая	на поверхность	x = 22,40	l = 3,50		0,00	12,00		кН/м²
2	Нет	Нет	полосовая	на поверхность	x = 42,00	l = 10,00		0,00	200,00		кН/м²

Наименования пригрузок

№	Имя
1	Surcharge No. 1
2	Ршітһенн - stavba

Вода

Тип воды : Воды нет

Трещина растяжения

Трещина растяжения не задана.

Сейсм.возд.

Сейсм. возд. не учтены

Настройка расчёта

Настройка расчёта : Стандарт.

Тип расчета : Коэфф.запаса

Коэфф.запаса : 1,50

Результаты (Эт.проект. 3)

Расчёт 1 (этап 3)

Круглоцилиндр.поверх.скольж.

Параметры поверх.скольжения						
Центр :	x =	16,44	[м]	Углы :	α ₁ =	-10,54 [°]
	z =	161,21	[м]		α ₂ =	43,92 [°]
Радиус :	R =	46,80	[м]	Расчёт без оптим. поверх. скольжения.		

Анализ устойчивости откоса (Bishop)

Суммирование активных сил : F_a = 2194,53 кН/м

Суммирование пассив. сил : F_p = 3380,30 кН/м

Сдвигающий момент : M_a = 102704,06 кНм/м

Удерживающий момент : M_p = 163163,00 кНм/м

Коэффициент запаса = 1,59 > 1,50

Устойчивость откоса ПОДХОДИТ

Расчёт 2 (этап 3)



Полигональная поверх.скольж.

Координаты точек поверх.скольж. [м]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
13,07	117,16	17,12	116,15	22,19	117,53	29,86	120,48	36,40	121,48
42,18	122,20	47,63	127,50						

Расчёт без оптим. поверх. скольжения.

Анализ устойчивости откоса (Sarma)

Коэффициент запаса = 1,60 > 1,50

Устойчивость откоса ПОДХОДИТ