

Расчёт откоса закреплённого гвоздеванием

Исход. данные

Проект

Дата : 18.09.2006

Геометрия конструкции

Толщина бетонного кожуха = 0.20 м

№	Глубина Z [m]	Ордината X [m]
1	0.00	0.00
2	7.00	-2.00

Типы гвоздей

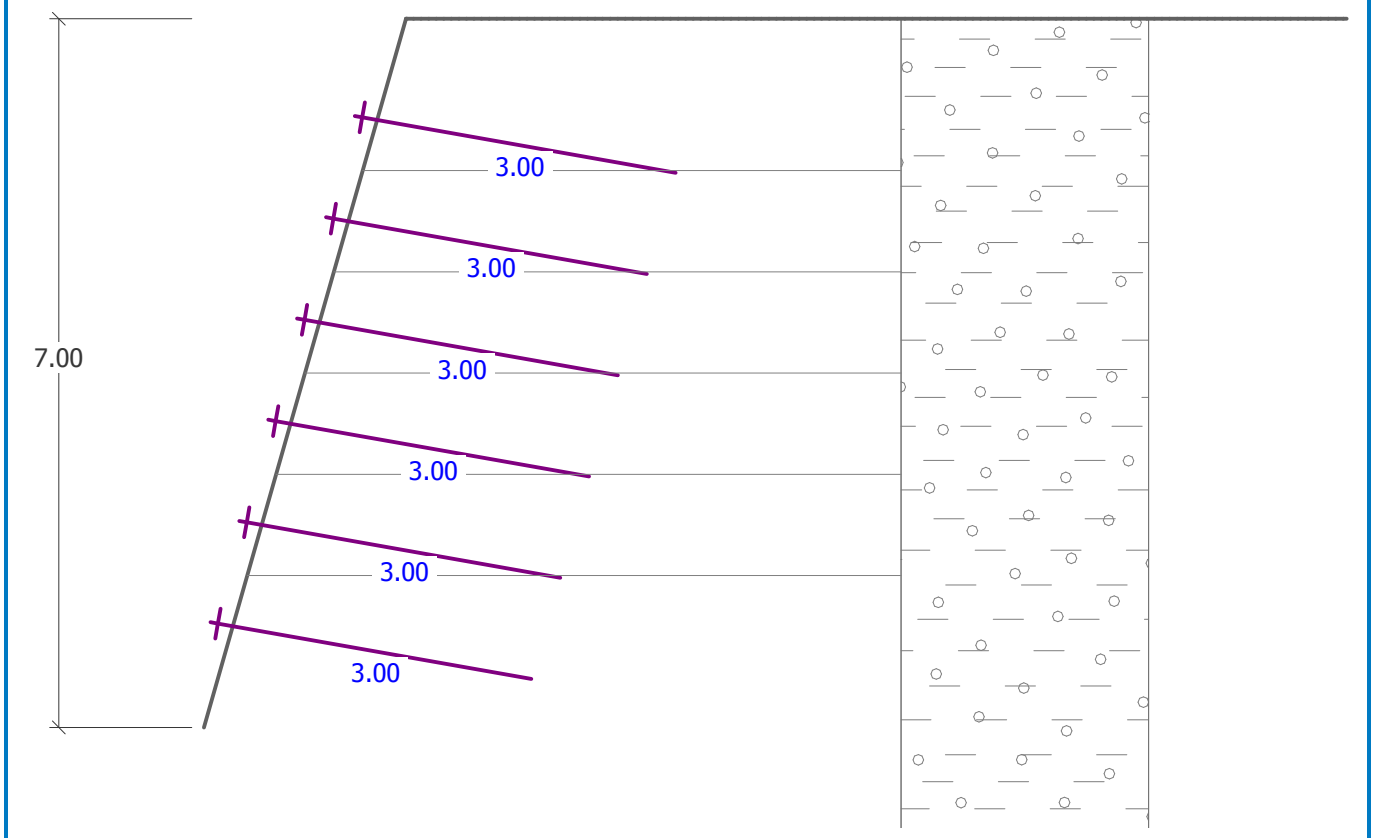
№	Имя	Сопр.разрыву R_t [kN]	Сопр.выдёрг. T_p [kN/m]	Нес.сп.головки R_f [kN]
1	Nail type No. 1	235.62	18.85	22.62

Геометрия гвоздя

Всего гвоздей - 6

Уклон гвоздя от горизонтальной = 10.00 °

Гвоздь	Глубина [m]	Глубина яруса [m]	Длина [m]	Расстояние [m]	Тип гвоздя
1	1.00	0.50	3.00	1.00	Nail type No. 1
2	2.00	0.50	3.00	1.00	Nail type No. 1
3	3.00	0.50	3.00	1.00	Nail type No. 1
4	4.00	0.50	3.00	1.00	Nail type No. 1
5	5.00	0.50	3.00	1.00	Nail type No. 1
6	6.00	1.00	3.00	1.00	Nail type No. 1

**Материал констр.**

Расчёт бетон.констр. выполнен согл. стандарта EN 1992 1-1 (EC2).

Бетон : C 20/25

Сталь прод. B500

Парам. грунтов**Soil No. 1**

Удельный вес : $\gamma = 19,50 \text{ кН/м}^3$

Напряжённость : эффективный

Угол внутреннего трения : $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$

Связность грунта : $c_{ef} = 12,00 \text{ кПа}$

Угол трения констр.-грунт : $\delta = 15,00^\circ$

Грунт : связный

коэфф. Пуассона : $\nu = 0,35$

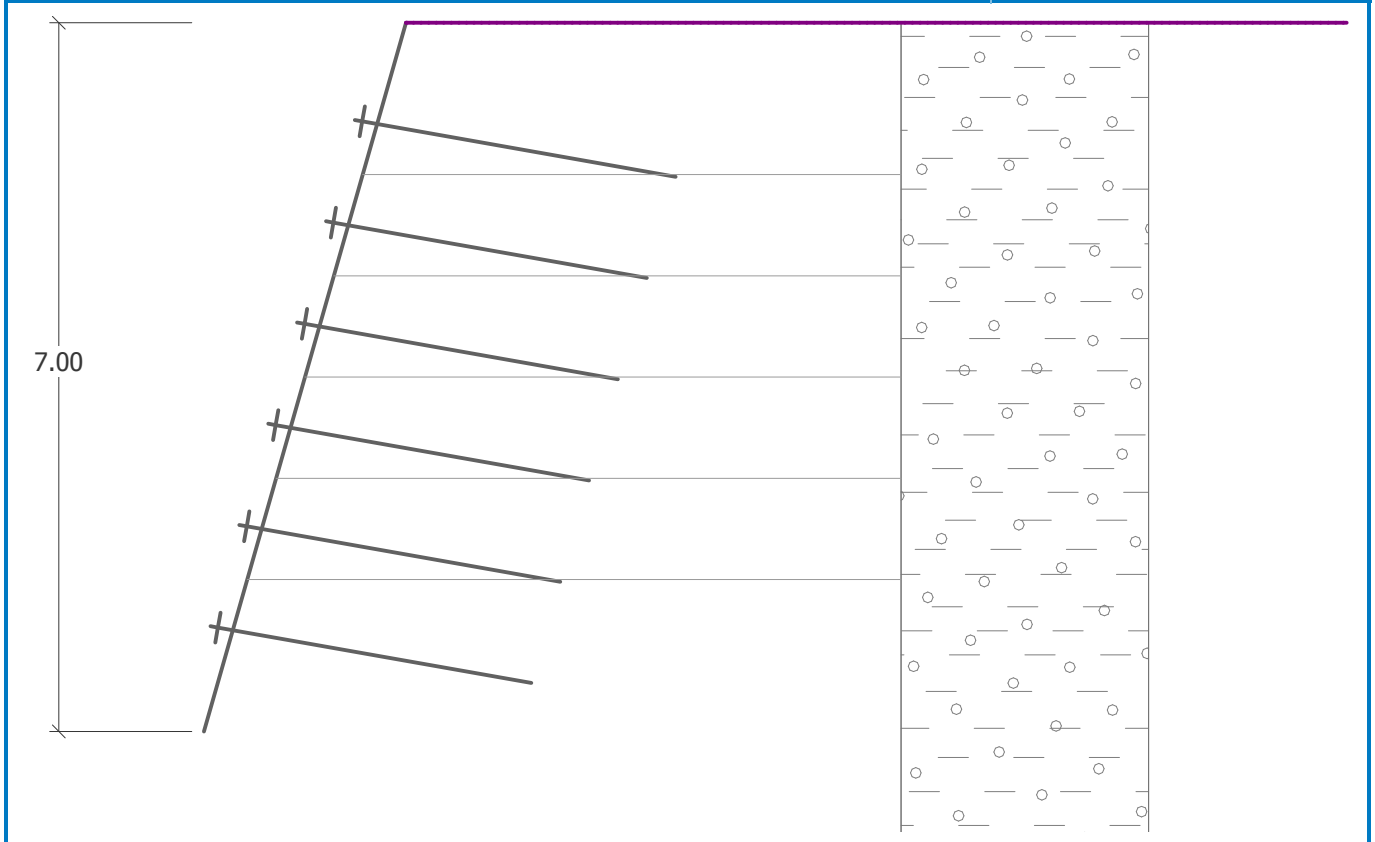
Удельный вес нас. грунта : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ кН/м}^3$

Геолог. проф. и привязка грунтов

№	Слой [m]	Привязка грунта	Графика
1	-	Soil No. 1	

Рельеф террит.

Ровная террит. за констр.



Влияние воды

Уровень грун. воды ниже уровня конструкции

Настройка расчётов

Расчёт актив.давл.- Coulomb

Расчёт пассив.давл. - Caquot-Kerisel

Норма расчёта бет.конструкций - EN 1992 1-1 (EC2)

Расчёт выполнен по классич.теории (коэфф.запаса)

Коэффициент запаса на сдвиг = 1.50

Коэфф. запаса на опрокид. = 1.50

Коэфф.запаса нес.способ.фундам. = 1.00

Внут.устойч. проверена по коэфф.запаса

Коэфф.запаса для ровной поверх. скольжения $SB_1 = 1.30$

Коэфф.запаса для поверхности скольжения с гранью $SB_2 = 1.30$

Попр.коэфф. акт.давл. для проверки нес. сп.костыля $k_n = 0.85$.

Анализ№ 1

Ровная пов.скольж.после оптимизации :

Угол поверх.скольж. = 40.00 °

Начало поверхности сдвига в глубине = 7.00 m

Сила тяжести = 432.86 kN/m

Суммар.сила в гвоздях за пов.скольж. = 78.39 kN/m

Силы на поверх.скольж.сдвиг.(с.тяж.) = 278.24 kN/m

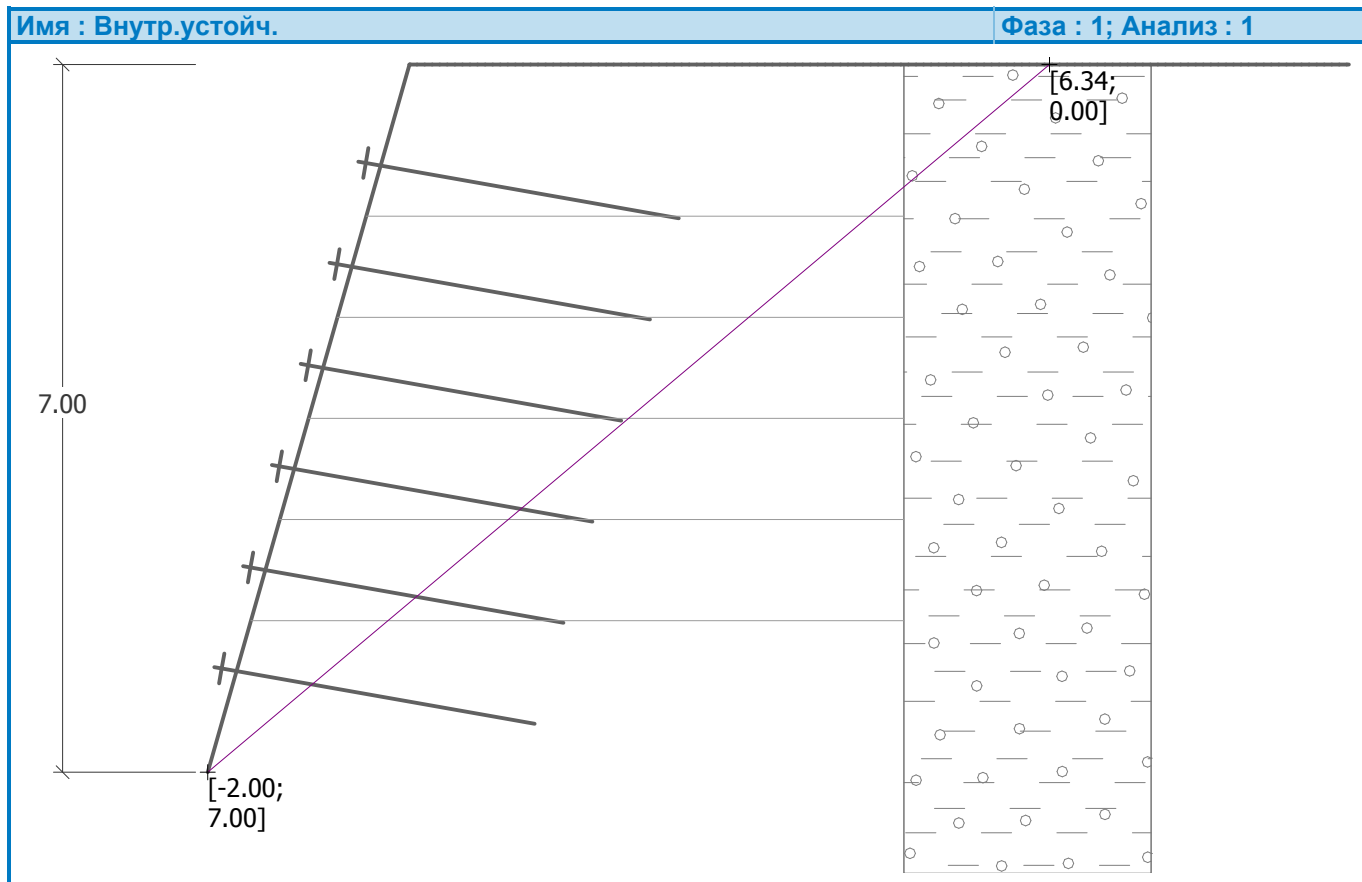
Силы на поверх.скольж.сдвиг.(сжатие) = 0.00 kN/m

Силы на поверх.скольж.сопротив. (грунт) = 330.23 kN/m

Силы на поверх.скольж.сопротив. (гвозди) = 50.39 kN/m

Коэфф.устойч. $F_h/F_m = 1.37 > 1.30$

Устойчивость поверхности сдвига ПОДХОДИТ



Анализ № 2

Ломаная поверх.скольж. после оптимизации :

Угол поверх.скольж. = 32.00 °

Начало поверхности сдвига в глубине = 7.00 m

Сила тяжести = 292.21 kN/m

Суммар.сила в гвоздях за пов.скольж. = 54.22 kN/m

Силы на поверх.скольж.сдвиг.(с.тяж.) = 154.85 kN/m

Силы на поверх.скольж.сдвиг.(сжатие) = 25.25 kN/m

Силы на поверх.скольж.сопротив. (грунт) = 198.21 kN/m

Силы на поверх.скольж.сопротив. (гвозди) = 40.30 kN/m

Коэфф.устойч. $F_h/F_m = 1.32 > 1.30$

Устойчивость поверхности сдвига ПОДХОДИТ

Анализ № 3

Гориз.давление на констр.:

Точка	Глубина [m]	Давление [кПа]
1	0.00	0.00
2	3.21	0.00
3	7.00	17.56

Анализ несущей способности гвоздя

Гвозди	Несущая способ. гвоздя [kN]	Усилие в гвозде [kN]
1	56.55	0.00
2	56.55	0.00
3	56.55	0.17
4	56.55	3.17
5	56.55	7.16
6	56.55	18.24

Несущая способность гвоздя **ПОДХОДИТ**

Анализ № 1

Выч. силы, дейст. на конструкцию

Имя	F_{vod} [kN/m]	Точ. прил. Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Точ. прил. X [m]	Расчётный коэфф.
Сила тяж.	0.00	-3.45	417.15	2.52	1.000
Акт. давл.	33.78	-1.32	6.60	3.48	1.000

Анализ целой стены

Анализ на опрокид.

Удерж. момент $M_{vzd} = 1072.82$ kNm/m

Опрок. момент $M_{kl} = 44.71$ kNm/m

Коэфф. запаса = 23.99 > 1.50

Стена на опрокидывание **ПОДХОДИТ**

Анализ на перемещение

Горизон. сила удержив. $H_{vzd} = 253.15$ kN/m

Гориз. сила сдвигающая $H_{pos} = 33.78$ kN/m

Коэфф. запаса = 7.49 > 1.50

Стена для перемещения **ПОДХОДИТ**

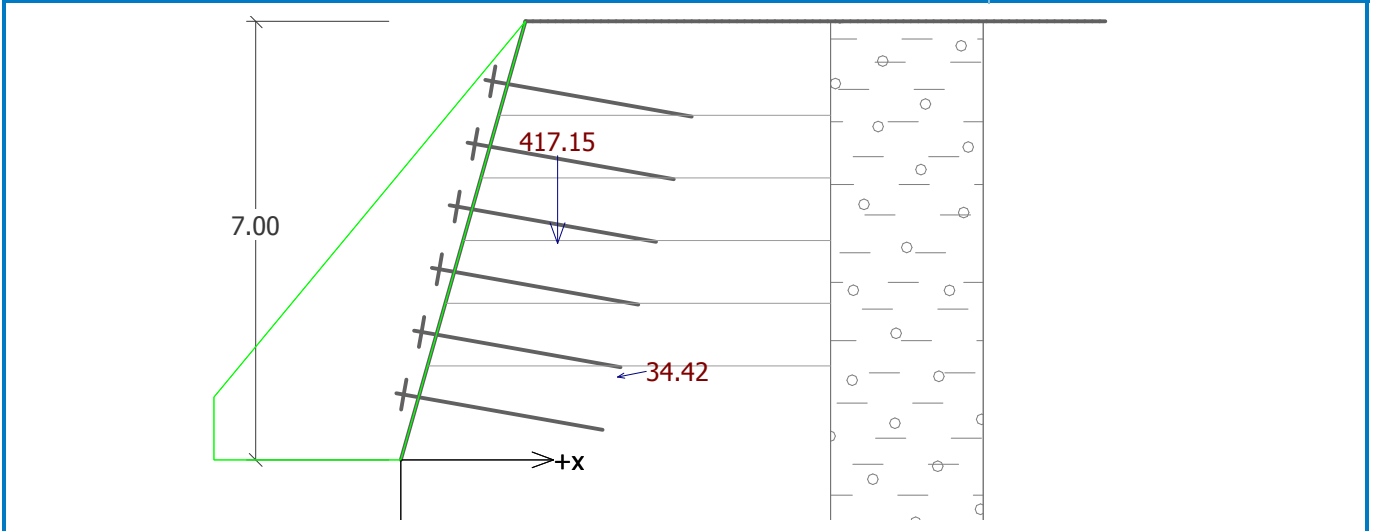
Силы действ. в цент. обр. фонд.

Сумм. момент $M = -370.60$ kNm/m

Норм. сила $N = 423.75$ kN/m

Сдвиг. сила $Q = 33.78$ kN/m

Общий анализ - СТЕНА ПОДХОДИТ



Нес.сп. грунта основ.

Силы дейс. в центре обр. фонд.

№	Момент [kNm/m]	Норм.сила [kN/m]	Сдвиг.сила [kN/m]	Эксцентриситет [m]	Напр. [kPa]
1	-370.60	423.75	33.78	0.00	136.55

Анализ нес.спос. гр. основания

Анализ эксцентрисит.

Макс.эксцентриситет норм.силы $e = 0.0$ mm

Максим.допуск.эксцентриситет $e_{dov} = 1024.1$ mm

Эксцентриситет норм.силыПОДХОДИТ

Оц. нес. спос. обреза фундамента

Макс.напр. в обр. фонд. $\sigma = 136.55$ kPa

Нес.спос. гр. основания $R_d = 140.00$ kPa

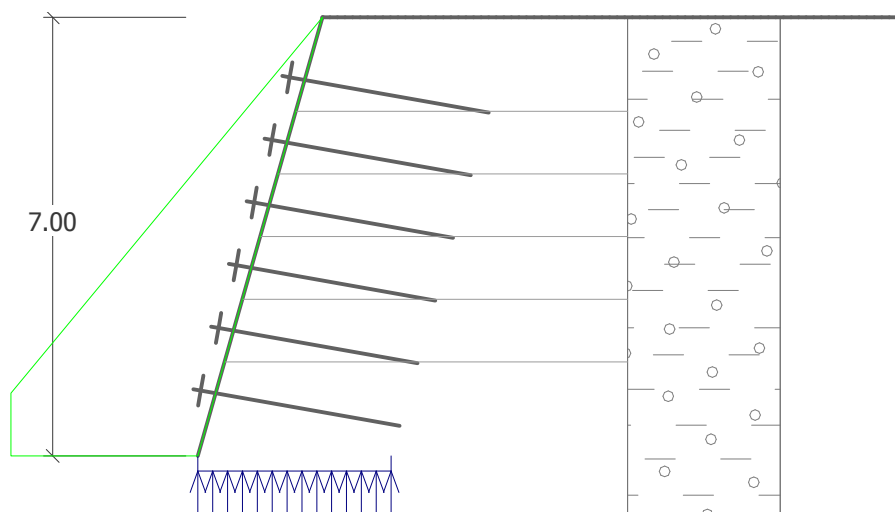
Коэфф.запаса = $1.03 > 1.00$

Нес.спос. гр. основанияПОДХОДИТ

Общий анализ - нес.способ.грунта основанияПОДХОДИТ

Имя : Нес.спос.

Фаза : 1



Подбор разм.№ 1

Глубина [m]	Вод.давление [кПа]	Сдвиг.сила [кN/m]	Момент [кNm/m]
0.00	0.00	3.25	-0.00
0.33	0.00	3.25	-1.08
0.67	0.00	3.25	-2.17
1.00	0.00	3.25	-3.25
1.00	0.00	-6.51	-3.25
1.50	0.00	-6.51	0.00
2.00	0.00	-6.51	3.25
2.00	0.00	6.51	3.25
2.50	0.00	6.51	0.00
3.00	0.00	6.51	-3.25
3.00	0.00	-6.47	-3.25
3.21	0.00	-6.47	-1.91
3.21	0.00	-6.47	-1.91
3.50	1.35	-6.67	0.00
4.00	3.67	-7.92	3.60
4.00	3.67	8.31	3.60
4.50	5.99	5.89	0.00
5.00	8.30	2.32	-2.10
5.00	8.30	-1.94	-2.10
5.50	10.62	-6.67	0.00
6.00	12.93	-12.55	4.76
6.00	12.93	11.99	4.76
6.33	14.48	7.43	1.51
6.67	16.02	2.34	-0.14
7.00	17.56	-3.25	-0.00

Подбор разм.бетон.кожуха в разрезе 6.00 м. (макс.момент)

Расчёт выполнен для вертик.арматуры

Армирование и размеры сечения:

Проф.стерж. = 12.0 mm

Кол-во стерж. = 5

Кожух армировки = 20.0 mm
 Ширина сечения = 1.00 m
 Высота сечения = 0.20 m

Коэфф. армир. $\rho = 0.32 \% > 0.13 \% = \rho_{min}$
 Мом. на пределе нес. сп. $M_{Rd} = 40.51 \text{ kNm} > 4.76 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Сечение ПОДХОДИТ.

