



GeoWall

расчёт ограждения
КОТЛОВАНОВ

Программы для геотехнических расчетов



Malinin
software
GeoWall



Malinin
software
Alterra



Malinin
software
GeoPlate



Malinin
software
GeoStab



Malinin
software
Pile



Malinin
software
Plug



Malinin
software
GeoBook

Расчет устойчивости откосов и склонов

Рассчетная схема
Анализ
3D

Отображать
MinKu 1
MaxKu 3
Шагов 10

Коэффициент уст.
 Оползневое давл.

Круглоцил.
 Ломаная

Феллиниуса
 Норм. зн-е Ку 1,25

XD, м 33,17
 YO, м 57,98
 R, м 23,72

Поиск
Анализ
Отчет

Результаты перебора

Результаты проверки расчетной схемы

Ошибок	0
Предупреждений	0
Подсказок	0

Исправить

Определение коэффициента устойчивости

Коэфф-т устойчив. (КУ)	1,469
Метод расчета КУ	Феллиниуса
Направление сдвига	Слева-направо
Количество отсеков	30
Площадь призмы	128,83 м ²

Метод: Феллиниуса
 1,200 1,400 1,600 1,800 2,000 2,200 2,400 2,600 2,800 3,000

Анализ призмы сдвига. Расчет выполнен методом Феллиниуса

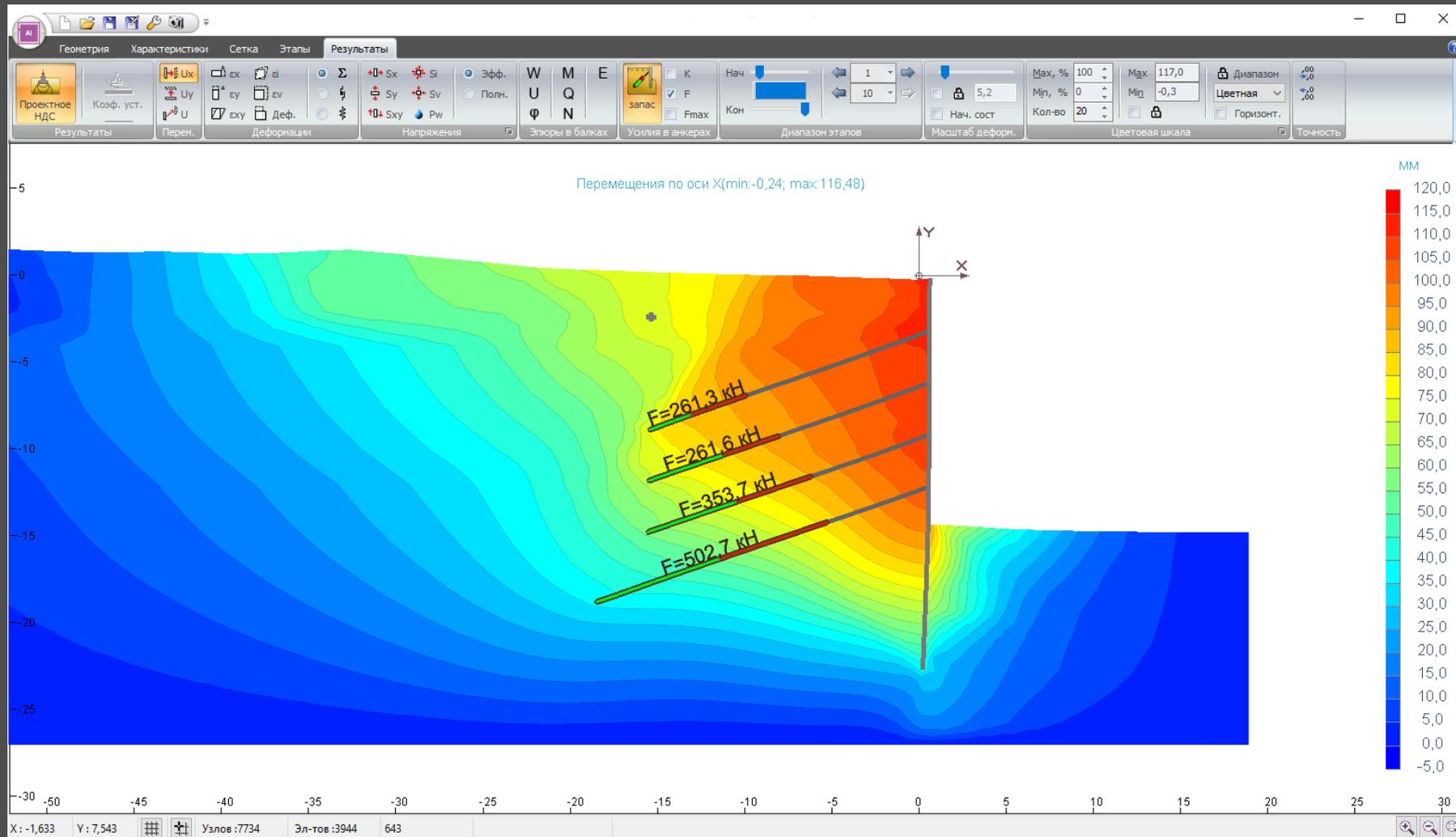
Отсек	Диаграмма	Характеристики	Взаимодействие отсеков
Вес		109,7 кН/м	
Распр. нагрузка		28,5 кН/м	
Корень анкера		205,3 кН/м	
Реакция основания		282,4 кН/м	
Трение		85,6 кН/м	
Сцепление		11,7 кН/м	

Номер отсека: 5

Коэфф-т устойчив. (КУ) 1,469
 Метод расчета КУ Феллиниуса
 Направление сдвига Слева-направо
 Количество отсеков 30
 Площадь призмы 128,830 м²

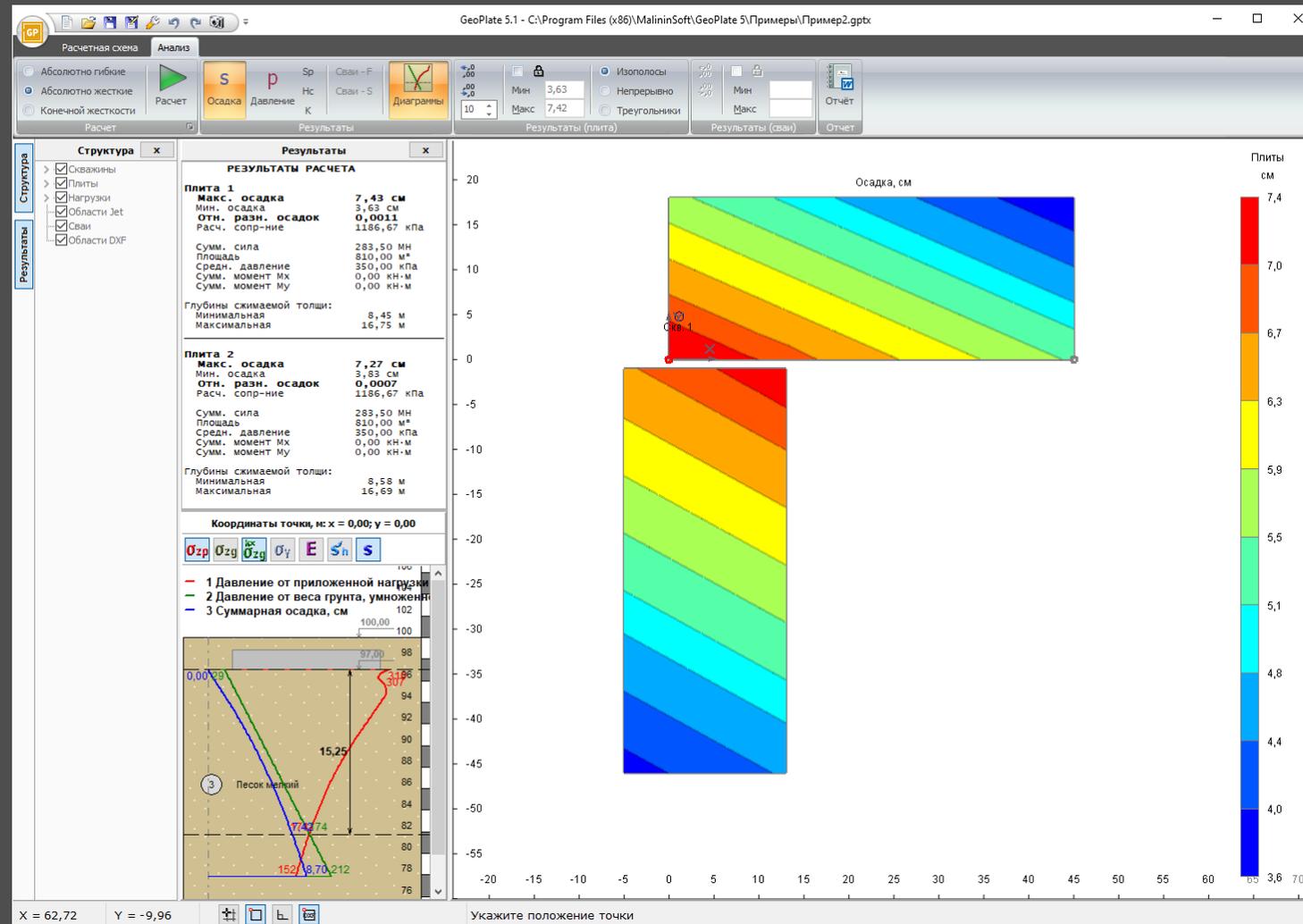
X = 121,84 Y = 59,92
Выбирайте отсек для анализа ЛЕВОЙ кнопкой мыши

Конечно-элементный расчет в 2D

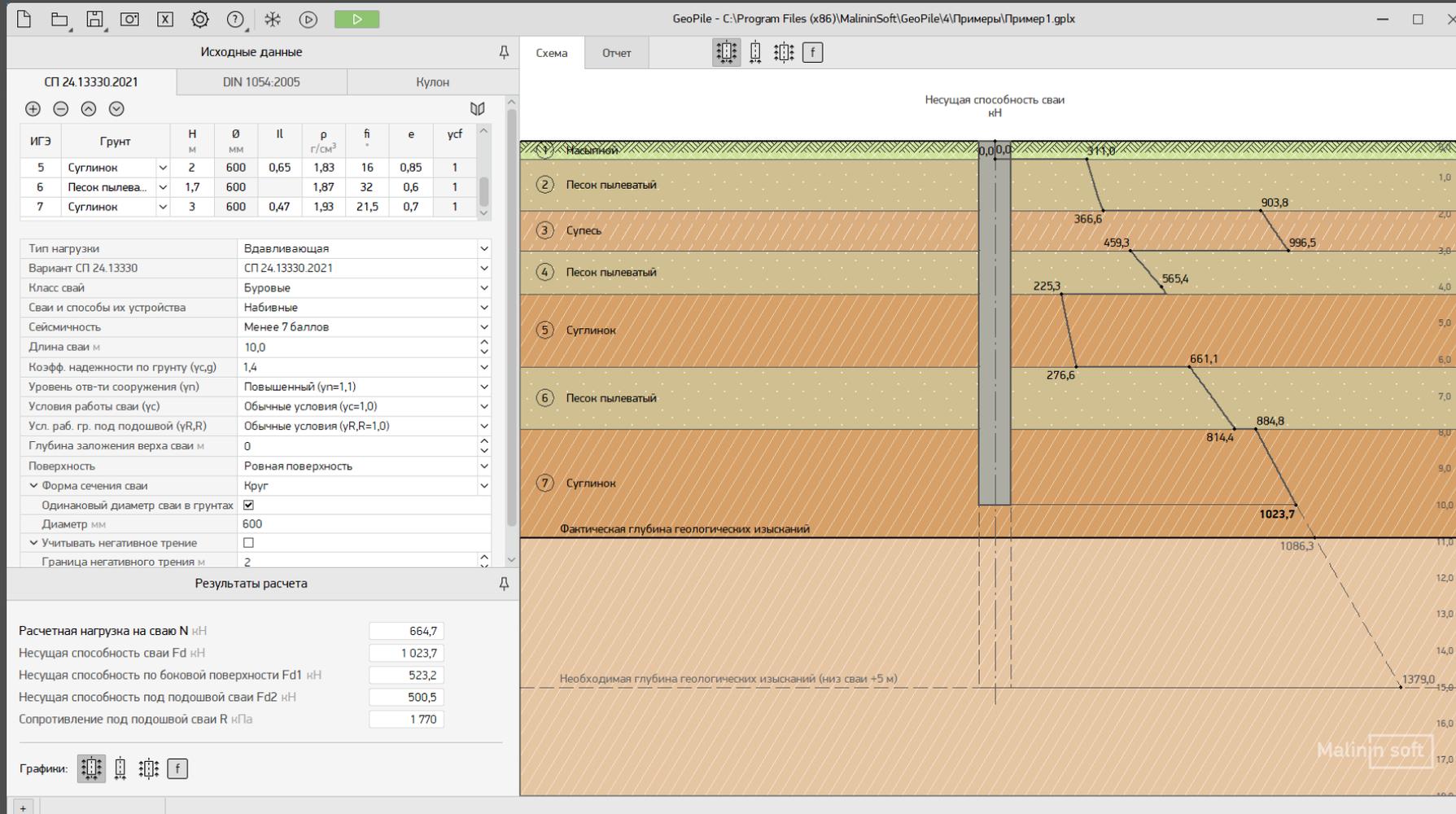


GeoPlate

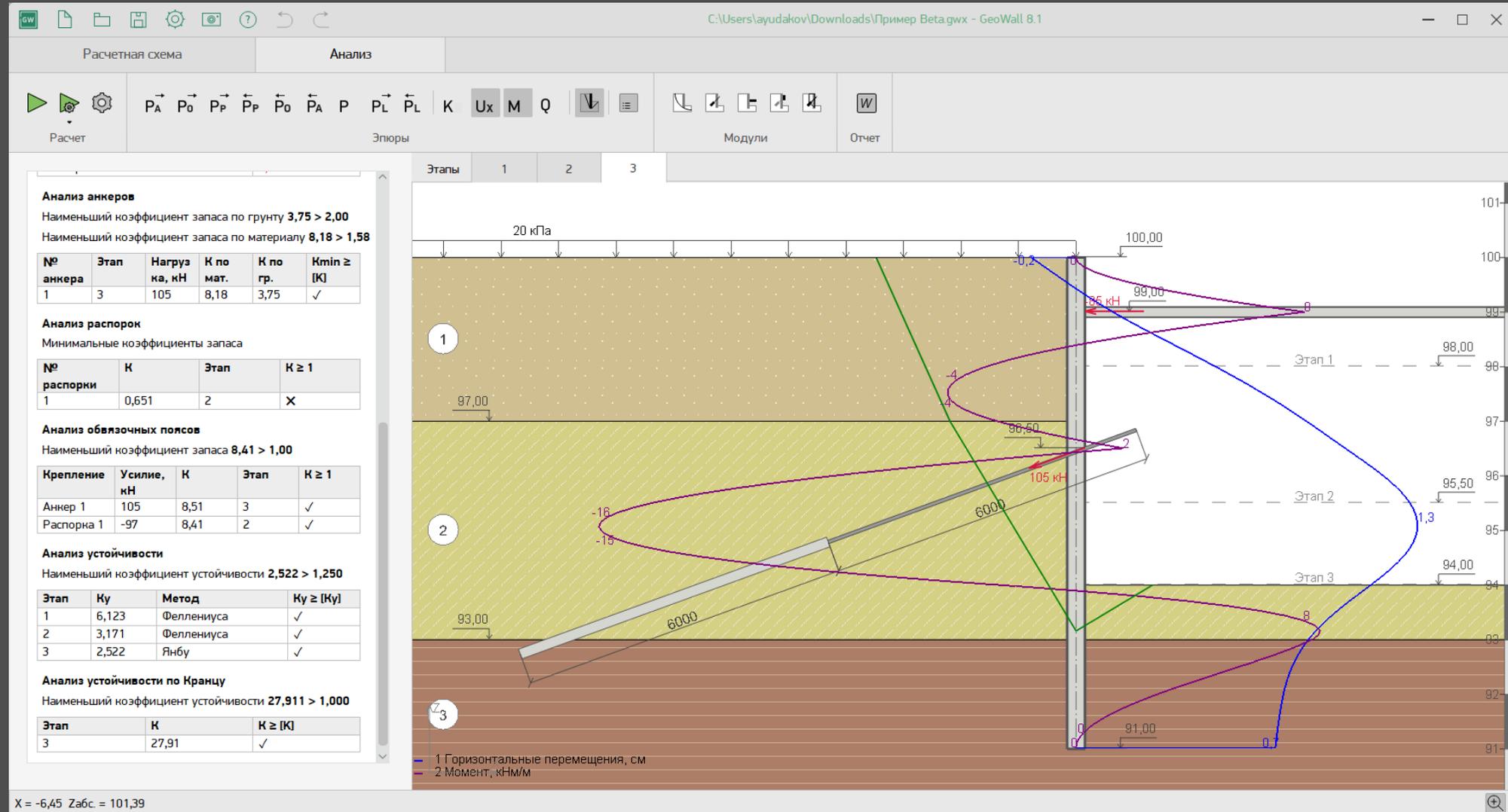
Расчет осадки фундаментов



Расчет несущей способности свай по грунту



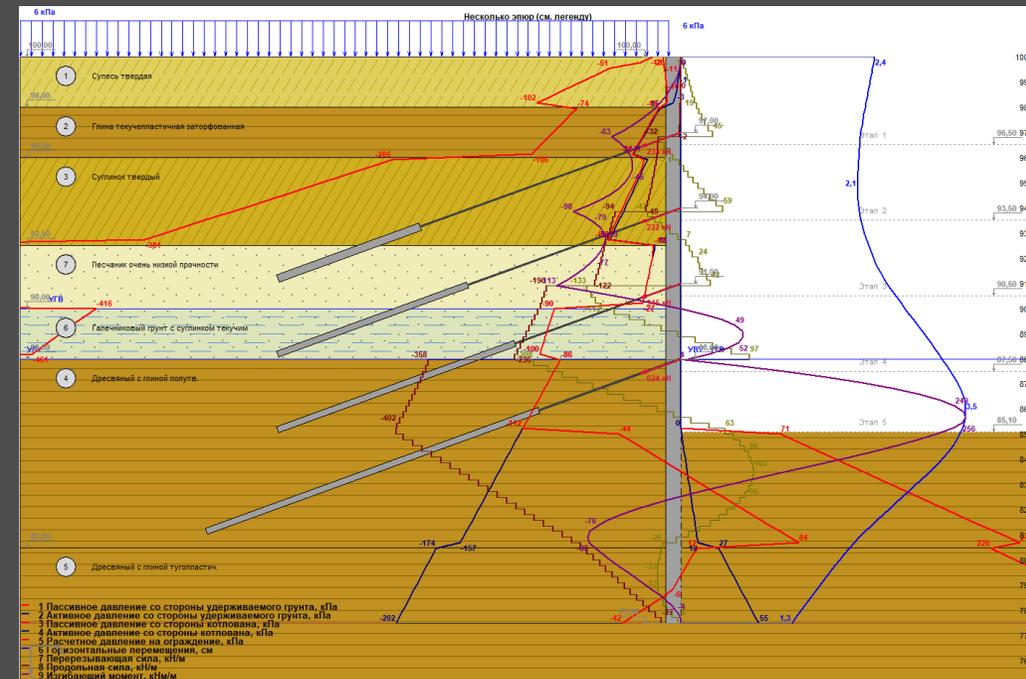
Расчет ограждения котлованов



Возможности GeoWall

Malin soft

- Расчет давления на ограждение;
- Расчет изгибающего момента, продольных и поперечных усилий в ограждении;
- Расчет перемещения ограждающей конструкции;
- Расчет ограждения котлована на прочность и устойчивость;
- Расчет стальных ограждений на прочность по СП 16.13330.2017;
- Расчет железобетонных ограждений на прочность с учетом разрушения бетона по СП 63.13330.2018, в том числе по нелинейной деформационной модели;
- Расчет эффективных характеристик сечения для "стены в грунте", буровых свай: момент инерции, модуль упругости, площадь;
- Определение предельной величины изгибающего момента железобетонных конструкций;
- Учет сейсмического воздействия;
- Учет усилий в анкерах и распорных системах;
- Учет берм;
- Расчет устойчивости берм;
- Расчет с учетом поэтапной разработки грунта в котловане;
- Учет поэтапного изменения нескольких уровней грунтовых вод;
- Учет напора грунтовых вод;
- Учет "пионерного" котлована и распределенных нагрузок;
- Графический отчет с результатами расчета в формате MS Word





3. Анкер

4. Распорка

5. Берма

2. Грунт

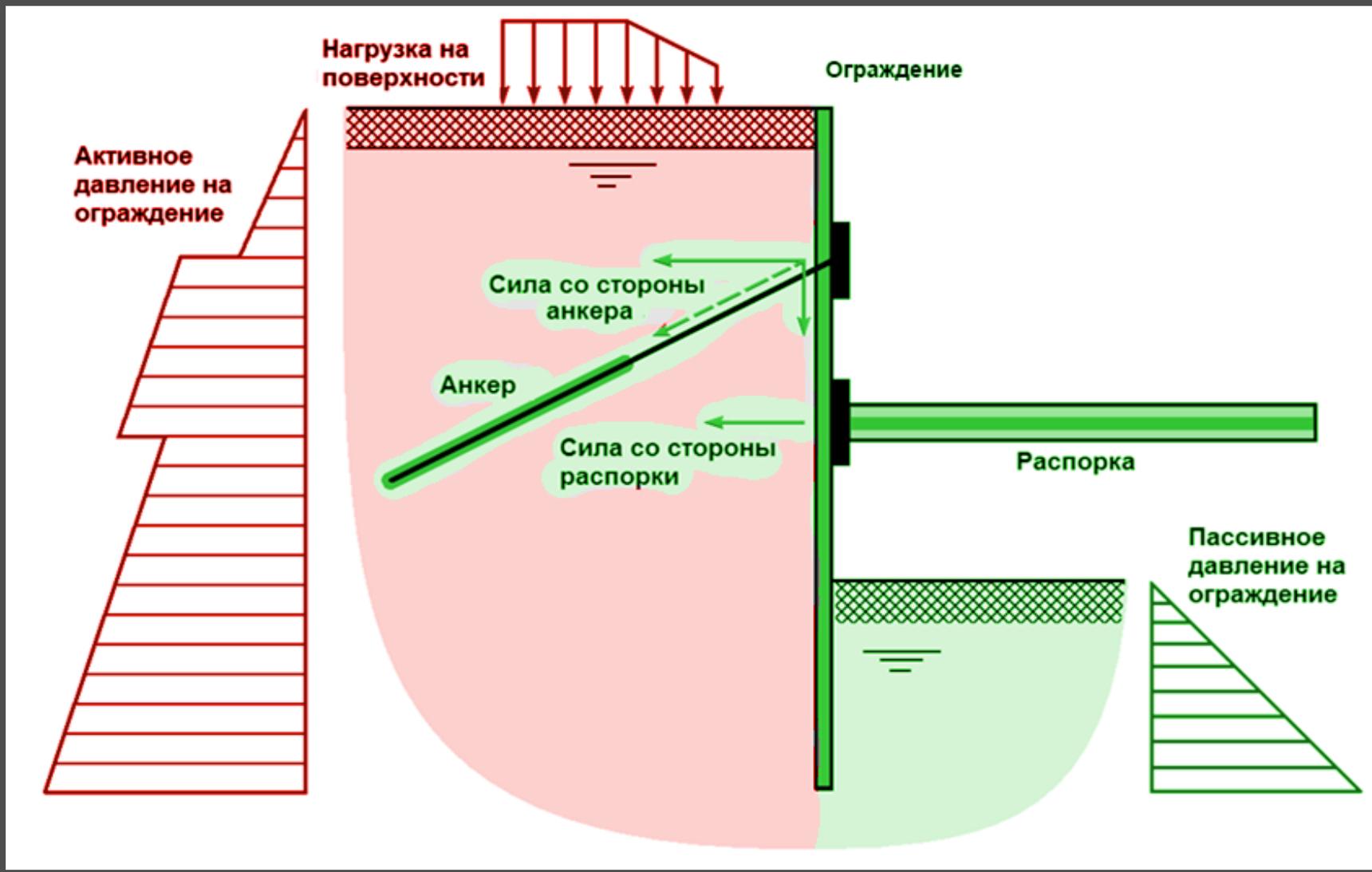
1. Ограждение

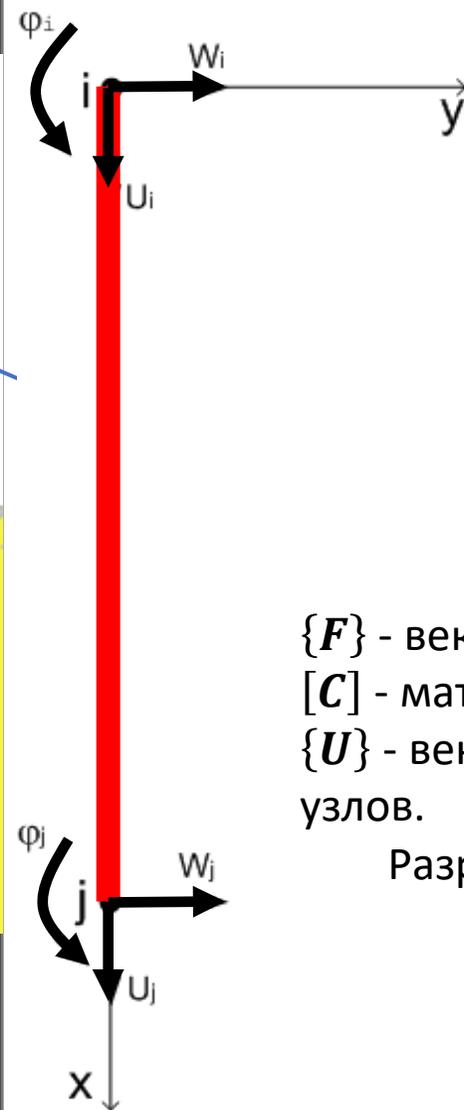
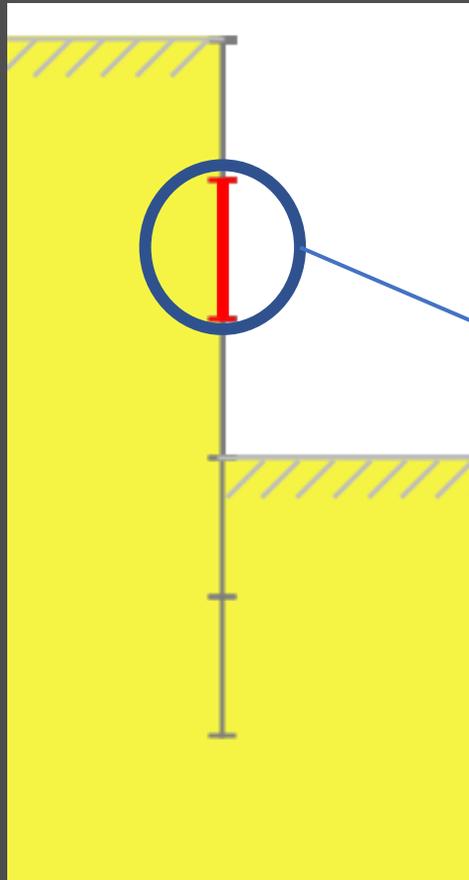
101
100
99
98
97
96
95
94
93
92

Силы

Воздействия

Реакции





Перемещения

$$\{U_i\} = \begin{Bmatrix} w_i \\ u_i \\ \varphi_i \end{Bmatrix} \quad \{U\} = \begin{Bmatrix} \{U_i\} \\ \{U_j\} \\ \dots \end{Bmatrix}$$

Силы и моменты

$$\{F_i\} = \begin{Bmatrix} F_{ix} \\ F_{iy} \\ M_i \end{Bmatrix} \quad \{F\} = \begin{Bmatrix} \{F_i\} \\ \{F_j\} \\ \dots \end{Bmatrix}$$

$$\{F\} = [C]\{U\}$$

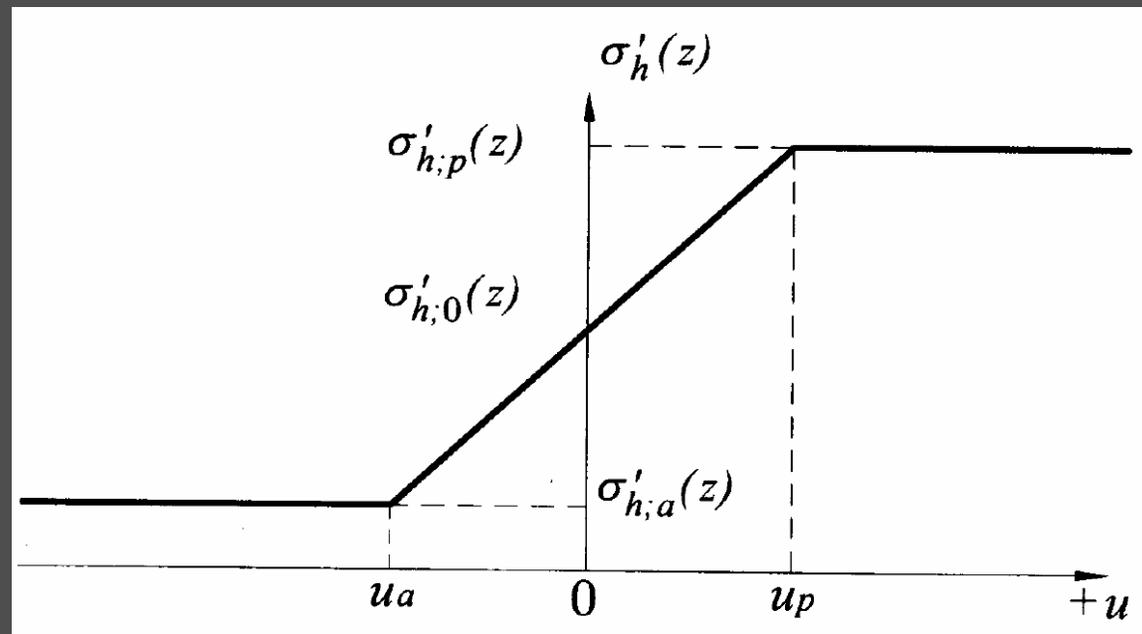
$\{F\}$ - вектор сил, действующих на узлы балки,
 $[C]$ - матрица жесткости балочных элементов,
 $\{U\}$ - вектор перемещений и углов поворотов узлов.

Разрушение ограждения, пластика в грунте

$$[C] = [C(U)] \quad \{F\} = \{F(U)\}$$

$$\{F(U)\} = [C(U)]\{U\}$$

Расчет давления грунта на ограждение СП 22.13330.2016



$$\sigma_{h,a} = K_a(\gamma z + q) - 2c\sqrt{K_a}$$

$$\sigma_{h,p} = K_p(\gamma z + q) + 2c\sqrt{K_p}$$

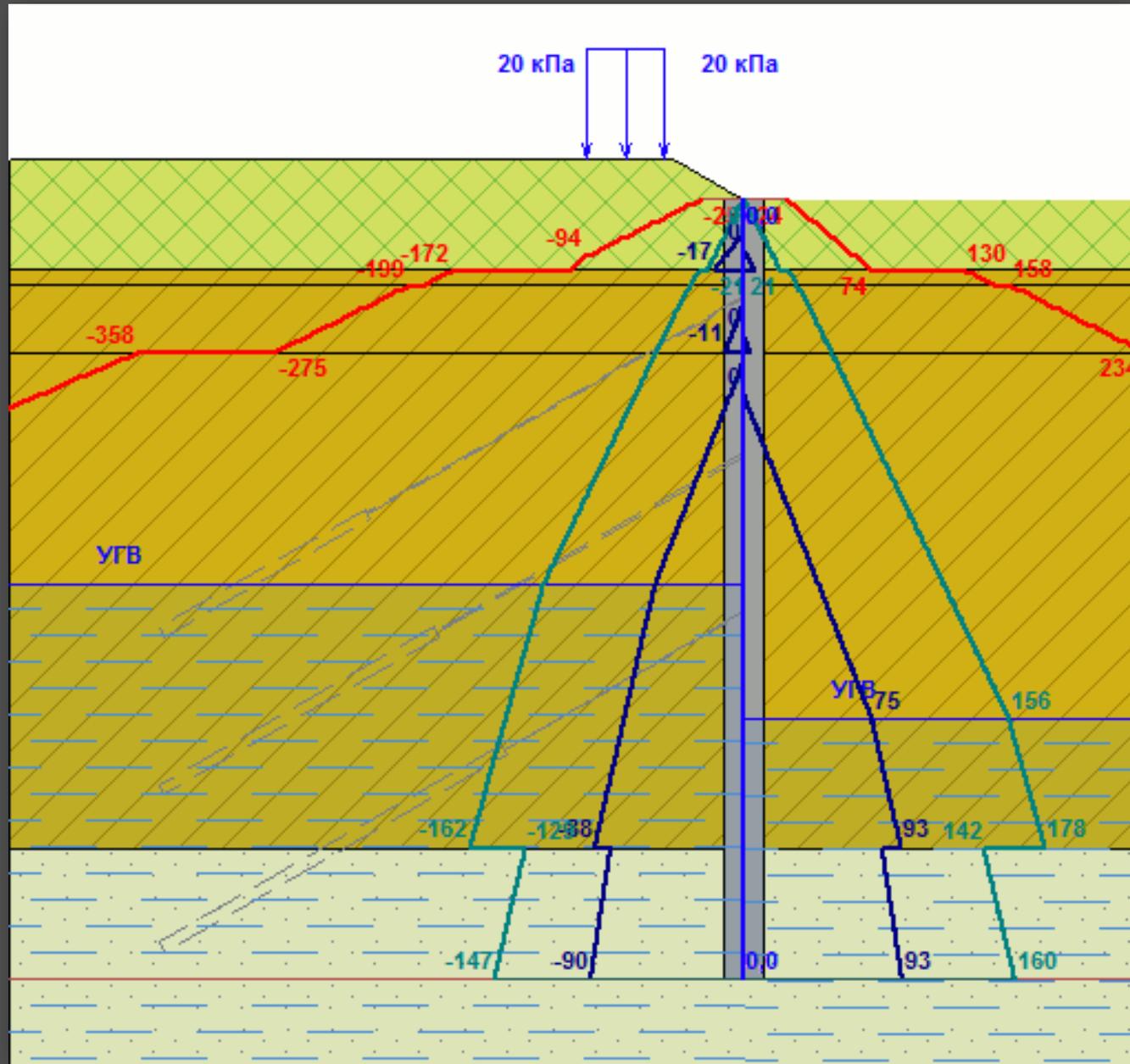
$$K_a = \frac{\cos^2(\varphi - \theta)}{\cos^2 \theta \cos(\delta + \theta) \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \varphi) \sin(\varphi - \beta)}{\cos(\delta + \theta) \cos(\theta - \beta)}} \right]^2}$$

$$K_p = \frac{\cos^2(\varphi + \theta)}{\cos^2 \theta \cos(\delta - \theta) \left[1 - \sqrt{\frac{\sin(\delta + \varphi) \sin(\varphi + \beta)}{\cos(\delta - \theta) \cos(\beta - \theta)}} \right]^2}$$

$$K_0 = \nu / (1 - \nu)$$

$$K_0 = (1 - \sin \varphi) \sqrt{OCR}$$

Пример расчета давлений



Шпунты, двутавры, трубы

Malin soft

Ограждение

Тип ограждения	
Длина м	8,00
Шаг мм	1000
Козф. условий работы (γ_k)	0,33

ГОСТ	
Диаметр мм	325
Толщина мм	6
Класс прочности	Без термической об
Марка стали	08пс

Труба	
Площадь сечения A (1 п.м.), см ²	60
Момент инерции J (1 п.м.), см ⁴	7651
Высота сечения H, мм	325
Момент сопротивления W (1 п.м.), см ³	471
Модуль упругости, МПа	210000
Норм. предел прочности, МПа	196,0
Плотность, кг/м ³	7850

Diagram showing a pipe supported by three points on a base. The pipe is labeled with diameter and thickness $d325 \times 6$. The distance between the support points is 1000 mm.

Ограждение

Тип ограждения	
Длина м	8,00
Шаг мм	1000
Козф. условий работы (γ_k)	0

ГОСТ	
Тип	Тип Б
Профиль	40Б1
Класс прочности	C245Б

Методика расчета	
Момент кНм/м	150
Продольная нагрузка кН/м	15
Перерезывающая сила кН/м	70

Методика расчета: СП 16.13330.2017 (прочность)

Обобщенный коэф. запаса: 1,48

Название расчёта	Козфф.
расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения (момент)	1,50
расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения (напряжения)	1,68
расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения (касательные напряжения)	9,17
расчет на прочность при действии продольной силы с изгибом	1,48

Жесткостные свойства сечения	Значение
Продольная жесткость EA (1 эл-т), МН	1515,4

Diagram showing a double channel section supported by three points. To the right, two graphs show the distribution of deformations and stresses. The deformation graph shows values from $-0,00072$ to $0,00070$. The stress graph shows values from $-150,44$ to $146,28$ MPa.

Железобетонные ограждения («Стена в грунте»)

Ограждение

Тип ограждения	Стена в грунте
Длина м	8,00
Козф. условий работы (γк)	0,67

Бетон

Два ряда арматуры d25

+ Арматура

Удалить

Форма бетона	Стена в грунте
Норматив	СП 63.13330.2018
Класс бетона	B30
Толщина мм	600

Параметры		Анализ	
Бетон			
Площадь сечения A (1 п.м.), см ²	6000		
Момент инерции J (1 п.м.), см ⁴	1800000		
Высота сечения H, мм	600		
Момент сопротивления W (1 п.м.), см ³	60000		
Модуль упругости, МПа	32500		
Прочность на сжатие, МПа	22,0		
Прочность на растяжение, МПа	1,8		
Два ряда арматуры d25			
Площадь сечения A (1 п.м.), см ²	49		
Момент инерции J (1 п.м.), см ⁴	27708		
Высота сечения H, мм	500		
Момент сопротивления W (1 п.м.), см ³	1108		
Модуль упругости, МПа	200000		
Норм. предел прочности, МПа	500,0		
Плотность, кг/м ³	7850		

Ограждение

Тип ограждения	Стена в грунте
Длина м	8,00
Козф. условий работы (γк)	0,67

Бетон

Два ряда арматуры d25

+ Арматура

Удалить

Форма бетона	Стена в грунте
Норматив	СП 63.13330.2018
Класс бетона	B30
Толщина мм	600

Параметры		Анализ	
Методика расчета	СП 63.13330.2018 (НДМ)		
Момент кН·м/м	150		
Продольная нагрузка кН/м	15		
Перерезывающая сила кН/м	70		

Результаты расчета

Обобщенный коэфф. запаса: 3,66

Название расчёта	Козфф.
НДМ - бетон, наиболее сжатое волокно	11,01
НДМ - арматура, наиболее сжатый участок	7,43
НДМ - арматура, наиболее растянутый участок	3,66

Жесткостные свойства сечения	Значение
Продольная жесткость EA (1 эл-т), МН	2644,1
Изгибная жесткость EJ (1 эл-т), МНм	103,8
Площадь A (1 эл-т), см ²	3720
Модуль упругости, МПа	7108
Геом. момент инерции отс. оси X (1 эл-т), см ⁴	1460833

Железобетонные ограждения (БНС)

Malin soft

Ограждение

Тип ограждения	Буровые сваи
Длина, м	5,00
Шаг, мм	1000
Коеф. взаимодействия	0,67

Бетон

Арматурный каркас d25 x 10

+ Арматура
+ Бетон
Удалить

Форма бетона	Сваи
Норматив	СП 63.13330.2018
Класс бетона	B30
Количество рядов	1
Расстояние между рядами, мм	
Диаметр сваи, мм	600

Параметры

Бетон	
Площадь сечения A, см ²	2827
Момент инерции J, см ⁴	636173
Высота сечения H, мм	600
Момент сопротивления W, см ³	21206
Прочность на сжатие, МПа	22,0
Прочность на растяжение, МПа	1,8

Арматурный каркас d25 x 10

Площадь сечения A, см ²	49
Момент инерции J, см ⁴	15359
Высота сечения H, мм	488
Момент сопротивления W, см ³	629
Модуль упругости, МПа	200000
Норм. предел прочности, МПа	500,0
Плотность, кг/м ³	7850

Ограждение

Тип ограждения	Буровые сваи
Длина, м	8,00
Шаг, мм	1000
Коеф. условия работы (γк)	0,67

Бетон

Арматурный каркас d25 x 10

+ Арматура
Удалить

Форма бетона	Сваи
Норматив	СП 63.13330.2018
Класс бетона	B30
Количество рядов	1
Расстояние между рядами, мм	300
Диаметр сваи, мм	600

Параметры

Методика расчета	СП 63.13330.2018 (НДМ)
Момент кН-м/м	100
Продольная нагрузка кН/м	80
Перерезывающая сила кН/м	50

Анализ

Обобщенный коефф. запаса: 2,58

Название расчёта	Коефф.
НДМ - бетон, наиболее сжатое волокно	6,17
НДМ - арматура, наиболее сжатый участок	4,30
НДМ - арматура, наиболее растянутый участок	2,58

Жесткостные свойства сечения	Значение
Продольная жесткость EA (1 эл-т), МН	1483,6
Изгибная жесткость EJ (1 эл-т), МН-м	39,1
Площадь A (1 эл-т), см ²	1677
Модуль упругости, МПа	8846
Геом. момент инерции относительно оси X (1 эл-т), см ⁴	441476

Jet сваи

Ограждение

Тип ограждения	Jet сваи
Длина м	8,00
Шаг мм	600
Коеф. условий работы (γ_k)	1

Колонны Jet

Труба

+ Арматура

Удалить

Количество рядов: 1

Расстояние между рядами мм: 300

Для всех

ИГЭ	D, мм	E, МПа	R, МПа	Rt, МПа
1	600	500	7,5	0,7
2	600	400	3,0	0,3

Параметры

Колонны Jet

Площадь сечения A (1 п.м.), см ²	4712
Момент инерции J (1 п.м.), см ⁴	1060288
Высота сечения H, мм	600
Момент сопротивления W (1 п.м.), см ³	35343
Модуль упругости, МПа	500
Прочность на сжатие, МПа	7,5
Прочность на растяжение, МПа	0,7

Труба

Площадь сечения A (1 п.м.), см ²	26
Момент инерции J (1 п.м.), см ⁴	226
Высота сечения H, мм	89
Момент сопротивления W (1 п.м.), см ³	51
Модуль упругости, МПа	210000
Норм. предел прочности, МПа	196,0
Плотность, кг/м ³	7850

Ограждение

Тип ограждения	Jet сваи
Длина м	8,00
Шаг мм	600
Коеф. условий работы (γ_k)	1

Колонны Jet

Труба

+ Арматура

Удалить

Сечения: Трубы

ГОСТ: ГОСТ 10704-91

Диаметр мм: 89

Толщина мм: 6

Класс прочности: Без термической об

Марка стали: 10

Номер ряда: Все

Шаг установки:

Параметры

Методика расчета: СП 63.13330.2018 (НДМ)

Момент кН·м/м: 45

Продольная нагрузка кН/м: 0

Перерезывающая сила кН/м: 0

Результаты расчета

Обобщенный коефф. запаса: 1,03

Название расчёта	Коефф.
НДМ - бетон, наиболее сжатое волокно	1,94
НДМ - арматура, наиболее сжатый участок	6118,69
НДМ - арматура, наиболее растянутый участок	1,03

Жесткостные свойства сечения	Значение
Продольная жесткость EA (1 эл-т), МН	484,7
Изгибная жесткость EJ (1 эл-т), МНм	4,1
Площадь A (1 эл-т), см ²	1353
Модуль упругости, МПа	3581
Геом. момент инерции отс. осей X (1 эл-т), см ⁴	115859

Произвольный тип ограждения

GeoWall 8.1

Расчетная схема Анализ

Геология Ограждение Этапы Бермы Нагрузки Вода ГУ_с Распорки Анкеры Помощник Проверка Настройки

Этапы 1 +

20 кПа 100,00 96,50 Этап 1 92,00

102 101 100 99 98 97 96 95 94 93 92 91

1

XZ

X

X = -4,99 Забс. = 101,96

Редактор свойств

Ограждение

Тип ограждения	<Другое>
Длина м	8,00
Шаг мм	1000
Коеф. условий работы (γ _k)	0
Сечения	<Другое>
ГОСТ стали	<Другое>
Площадь сечения A см ²	16,9
Момент инерции J см ⁴	144,2
Ширина сечения мм	200
Высота сечения мм	200
Модуль упругости МПа	120000
Норм. предел прочности МПа	379,0
Плотность кг/м ³	7850

Расчеты по СП 16.13330.2017 и СП 63.13330.2018 Malin soft

Отчет по СП 63.13330.2018 (Бетонные и железобетонные конструкции)
Обобщенный коэфф. запаса: 10,47

Название расчёта	Кэфф.
расчет по прочности сечений изгибаемых элементов	10,47
расчет железобетонных элементов по образованию трещин	2,99

Исходные данные

Расчет по прочности сечений изгибаемых элементов (п. 8.1.8)

Расчет по прочности сечений изгибаемых элементов
Согласно п. 8.1.8:

$$Abs(M) \leq M_{ult}$$

где

M_{ult} - Предельный изгибающий момент, который может быть воспринят сечением элемента

Если армирование симметричное, то

Для следующего условия необходимы величины:

x - высота сжатой зоны без учёта сжатой арматуры

Согласно п. 8.1.13:

$$x = \frac{R_s A_s}{R_b b}$$

где

R_s - Расчетное сопротивление арматуры растяжению по первой группе предельных состояний

Если класс арматуры задан, то

R_s - Расчетное сопротивление арматуры растяжению по первой группе предельных состояний (по классу арматуры)

Согласно п. 6.2.8, если класс арматуры - А500:

$R_s = 435,0 \text{ МПа} = 435,0 \cdot 10^6 \text{ Па}$

R_b - Прочность бетона на сжатие по первой группе предельных состояний

$$R_b = R_b \gamma_{b1} \gamma_{b2} \gamma_{b3} \gamma_{b4} \gamma_{b5} \gamma_{b6}$$

R_b - прочность бетона на сжатие по первой группе предельных состояний

Согласно п. 6.1.11:

$$R_b = \frac{R_{b,л}}{\gamma_b}$$

где

γ_b - Коэффициент надежности по бетону при сжатии (по первой группе предельных состояний)

$$\gamma_b = 1,3$$

$$\gamma_b = 1,3 = 1,30$$

Таким образом,

$$R_b = \frac{22,0 \cdot 10^6}{1,30} = 16,9 \cdot 10^6 \text{ Па} = 16,9 \text{ МПа}$$

γ_{b1} - Коэффициент, учитывающий влияние длительности действия статической нагрузки

Отчет по СП 16.13330.2017 (Стальные конструкции)

Обобщенный коэфф. запаса: 1,31

Название расчёта	Кэфф.
расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения (напряжения)	1,31
расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения (касательные напряжения)	1709,14

Исходные данные

Расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения (напряжения)

Расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения (напряжения)

Согласно п. 8.2.1, ф. 44.1:

$$\frac{0,87}{R_y \gamma_c} \sqrt{\sigma_x^2 - \sigma_x \sigma_y + \sigma_y^2 + 3 \tau_{xy}^2} \leq 1$$

где

R_y - расчетное сопротивление стали растяжению, сжатию, изгибу по пределу текучести

Согласно п. 6.1, табл. 2:

$$R_y = \frac{R_{ym}}{\gamma_m}$$

$$R_y = \frac{196,0 \cdot 10^6}{1,10} = 178,2 \cdot 10^6 \text{ Па} = 178,2 \text{ МПа}$$

σ_x - Нормальное напряжение в срединной плоскости стенки, параллельное продольной оси балки

σ_x - нормальное напряжение в срединной плоскости стенки, параллельное продольной оси балки

Согласно п. 8.2.1, опис. ф. 44 (расч.):

$$\sigma_x = \frac{N}{A} + \frac{Mx}{W_x} + \frac{My}{W_y} + \frac{B}{W_v}$$

$$\sigma_x = \frac{0,00}{50 \cdot 10^{-4}} + \frac{62 \cdot 10^3}{396 \cdot 10^{-6}} + \frac{0,00}{129 \cdot 10^{-6}} + \frac{0,00}{1000000 \cdot 10^{-6}} = 156,7 \cdot 10^6 \text{ Па} = 156,7 \text{ МПа}$$

σ_y - нормальное напряжение в направлении, перпендикулярном к продольной оси балки

Согласно п. 8.2.1, опис. ф. 44:

$$\sigma_y = \sigma_{loc}$$

где

σ_{loc} - местное напряжение

Согласно п. 8.2.1, опис. ф. 44 (не учитывается):

$$\sigma_{loc} = 0$$

Отчет по СП 16.13330.2017 (Стальные конструкции)

Обобщенный коэфф. запаса: 1,05

Название расчёта	Кэфф.
расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения (напряжения)	2,99
расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения (касательные напряжения)	28,32
расчет на прочность при действии продольной силы с изгибом	2,17
расчет на устойчивость при действии продольной силы с изгибом	1,49
расчет на предельную гибкость элемента	1,05

Исходные данные

Расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения (напряжения)

Расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения (напряжения)

Согласно п. 8.2.1, ф. 44.1:

$$\frac{0,87}{R_y \gamma_c} \sqrt{\sigma_x^2 - \sigma_x \sigma_y + \sigma_y^2 + 3 \tau_{xy}^2} \leq 1$$

где

R_y - расчетное сопротивление стали растяжению, сжатию, изгибу по пределу текучести

Согласно п. 6.1, табл. 2:

$$R_y = \frac{R_{ym}}{\gamma_m}$$

$$R_y = \frac{196,0 \cdot 10^6}{1,10} = 178,2 \cdot 10^6 \text{ Па} = 178,2 \text{ МПа}$$

σ_x - Нормальное напряжение в срединной плоскости стенки, параллельное продольной оси балки

σ_x - нормальное напряжение в срединной плоскости стенки, параллельное продольной оси балки

Согласно п. 8.2.1, опис. ф. 44 (расч.):

$$\sigma_x = \frac{N}{A} + \frac{Mx}{W_x} + \frac{My}{W_y} + \frac{B}{W_v}$$

$$\sigma_x = \frac{-115 \cdot 10^3}{60 \cdot 10^{-4}} + \frac{41 \cdot 10^3}{471 \cdot 10^{-6}} + \frac{0,00}{471 \cdot 10^{-6}} + \frac{0,00}{1000000 \cdot 10^{-6}} = 68,2 \cdot 10^6 \text{ Па} = 68,2 \text{ МПа}$$

σ_y - нормальное напряжение в направлении, перпендикулярном к продольной оси балки

- Проверка сечений ограждений, распорок, обвязочных поясов по СП 16.13330.2017 и СП 63.13330.2018 и вывод подробных отчётов

Ограждение

Тип ограждения	Трубы
Длина м	9,00
Шаг мм	1000
Коеф. условий работы (γ_k)	0,33

ГОСТ	ГОСТ 10704-91
Диаметр мм	426
Толщина мм	4
Класс прочности	Без термической об
Марна стали	08пс

Параметры		Анализ	
Методика расчета	СП 16.13330.2017 (прочность)		
Момент кН·м/м	103		
Вид продольной нагрузки	Сжатие		
Продольная нагрузка кН/м	30		
Перерезывающая сила кН/м	20		

Обобщенный коефф. запаса: 0,97

Название расчёта	Коефф.
расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения (момент)	1,00
расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения (напряжения)	1,11
расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения (касательные напряжения)	14,35
расчет на прочность при действии продольной силы с изгибом	0,97

Жесткостные свойства сечения		Значение
Продольная жесткость EA (1 эл-т), МН		1113,6
Изгибная жесткость EJ (1 эл-т), МНм		24,8
Площадь A (1 эл-т), мм ²		5303
Модуль упругости, МПа		210000
Геом. момент инерции отн. оси X (1 эл-т), см ⁴		11806

Ограждение

Тип ограждения	Трубы
Длина м	9,00
Шаг мм	1000
Коеф. условий работы (γ_k)	0,33

ГОСТ	ГОСТ 10704-91
Диаметр мм	426
Толщина мм	4
Класс прочности	Без термической об
Марна стали	08пс

Параметры		Анализ	
Методика расчета	СП 16.13330.2017 (прочность)		
Момент кН·м/м	103		
Вид продольной нагрузки	Сжатие		
Продольная нагрузка кН/м	0		
Перерезывающая сила кН/м	0		

Обобщенный коефф. запаса: 1,00

Название расчёта	Коефф.
расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения (момент)	1,00

Жесткостные свойства сечения		Значение
Продольная жесткость EA (1 эл-т), МН		1113,6
Изгибная жесткость EJ (1 эл-т), МНм		24,8
Площадь A (1 эл-т), мм ²		5303
Модуль упругости, МПа		210000
Геом. момент инерции отн. оси X (1 эл-т), см ⁴		11806

Расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения (момент) (п 8.2.1, ф. 41)

Расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения (момент)

Ограждение по СП 63.13330.2018

Ограждение

Тип ограждения	Стена в грунте
Длина м	8,00
Коеф. условий работы (γ_k)	0,33

Бетон В30
Ряд арматуры
Ряд арматуры

+ Арматура
Удалить

Форма бетона	Стена в грунте
Норматив	СП 63.13330.2018
Класс бетона	В30
Толщина мм	600

Параметры

Методика расчета	СП 63.13330.2018 (по пред. усилиям)
Момент кНм/м	458
Вид продольной нагрузки	Сжатие
Продольная нагрузка кН/м	0

Анализ

Результаты расчета

Обобщенный коефф. запаса: 1,00

Название расчёта	Коефф.
расчет по прочности сечений изгибаемых элементов	1,00

Жесткостные свойства сечения

Наименование	Значение
Продольная жесткость EA (1 эл-т), МН	20330,2
Изгибная жесткость EJ (1 эл-т), МНм	618,2
Площадь A (1 эл-т), мм ²	604151
Модуль упругости, МПа	33651
Геом. момент инерции отн. оси X (1 эл-т), см ⁴	1837200

Данные отсутствуют

Ограждение

Тип ограждения	Стена в грунте
Длина м	8,00
Коеф. условий работы (γ_k)	0,33

Бетон В30
Ряд арматуры
Ряд арматуры

+ Арматура
Удалить

Сечения	Ряд арматуры
Класс арматуры	A500
Диаметр мм	18
Шаг в арм. ряду мм	150
Смещение по Y (в сечении) мм	200
Смещение по X (в сечении) мм	0

Параметры

Методика расчета	СП 63.13330.2018 (НДМ)
Момент кНм/м	450
Вид продольной нагрузки	Сжатие
Продольная нагрузка кН/м	100

Анализ

Результаты расчета

Обобщенный коефф. запаса: 0,98

Название расчёта	Коефф.
НДМ - бетон, наиболее сжатое волокно	2,34
НДМ - арматура, наиболее сжатый участок	1,68
НДМ - арматура, наиболее растянутый участок	0,98

Жесткостные свойства сечения

Наименование	Значение
Продольная жесткость EA (1 эл-т), МН	1621,7
Изгибная жесткость EJ (1 эл-т), МНм	59,3
Площадь A (1 эл-т), мм ²	288265
Модуль упругости, МПа	5626

Деформации, Напряжения, МПа

Деформации	Напряжения, МПа
-0,00205	-6,28
-0,00175	-258,45
0,00201	404,11
0,00221	0,00
0,00294	0,00

Ограждение по СП 63.13330.2018

Ограждение

Тип ограждения	Буровые сваи
Длина м	8,00
Шаг мм	600
Коеф. условий работы (γк)	0,67

Бетон В30
Арматурный каркас d25 x 10

+ Арматура
Удалить

Форма бетона	Сваи
Норматив	СП 63.13330.2018
Класс бетона	V30
Количество рядов	1
Расстояние между рядами мм	300
Диаметр сваи мм	600

Параметры		Анализ	
Методика расчета	СП 63.13330.2018 (по пред. усилиям)		
Момент кН*м/м	557		
Вид продольной нагрузки	Сжатие		
Продольная нагрузка кН/м	0		

Результаты расчета
Обобщенный коефф. запаса: 1,00

Название расчёта	Коефф.
расчет прочности круглых сечений колонн	1,00

Жесткостные свойства сечения	Значение
Продольная жесткость EA (1 эл-т), МН	10170,9
Изгибная жесткость EJ (1 эл-т), МНм	230,0
Площадь A (1 эл-т), мм²	287652
Модуль упругости, МПа	35358
Геом. момент инерции отн. оси X (1 эл-т), см⁴	650527

Результаты расчета отсутствуют

Данные отсутствуют

Ограждение

Тип ограждения	Буровые сваи
Длина м	8,00
Шаг мм	600
Коеф. условий работы (γк)	0,67

Бетон В30
Арматурный каркас d25 x 10

+ Арматура
Удалить

Форма бетона	Сваи
Норматив	СП 63.13330.2018
Класс бетона	V30
Количество рядов	1
Расстояние между рядами мм	300
Диаметр сваи мм	600

Параметры		Анализ	
Методика расчета	СП 63.13330.2018 (НДМ)		
Момент кН*м/м	450		
Вид продольной нагрузки	Сжатие		
Продольная нагрузка кН/м	100		

Результаты расчета
Обобщенный коефф. запаса: 0,99

Название расчёта	Коефф.
НДМ - бетон, наиболее сжатое волокно	2,08
НДМ - арматура, наиболее сжатый участок	1,35
НДМ - арматура, наиболее растянутый участок	0,99

Жесткостные свойства сечения	Значение
Продольная жесткость EA (1 эл-т), МН	1392,1
Изгибная жесткость EJ (1 эл-т), МНм	33,0
Площадь A (1 эл-т), мм²	147241
Модуль упругости, МПа	9455

Деформации,

Напряжения, МПа

Распорки. Модуль Strut



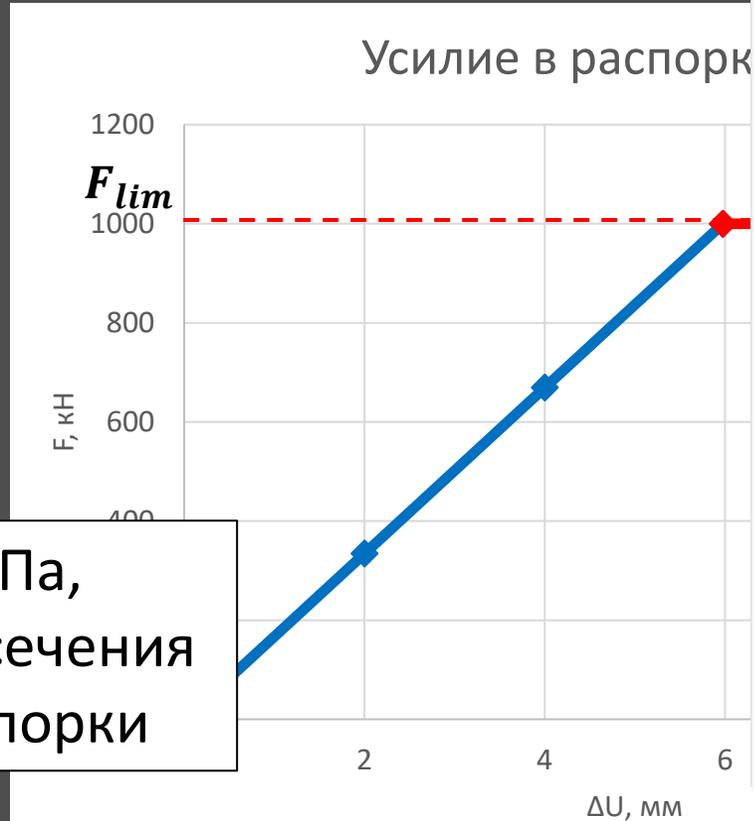
Распорки

F_{lim} – несущая способность

$$F = cu$$

$$c = \frac{EA}{L}$$

E – 210 000 МПа,
 A – площадь сечения
 L – длина распорки



Расчет распорок

Распорка 1 - Труба d377x4 (изменена)

Задание нагрузки	Из осн. расчета
Вид осевой нагрузки	Сжатие
Осевое усилие кН	210,4
Доп. распредел. сила кН/м	1
Длина м	10,0
Угол °	0

Типы распорок	Трубчатые
Сечения	Трубы
ГОСТ	ГОСТ 10704-91
Диаметр мм	377
Толщина мм	4
Класс прочности	Без термической обраб
Марка стали	08пс
Жесткость кН/мм	98,4
Пред. усилие кН	918,7

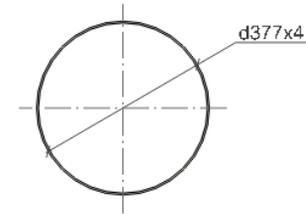
Кoeff. над-ти по отв. уп	1
Кoeff. условий работы ус	1
Кoeff. над-ти по мат. уп	1,05

Обобщенный коэф. запаса: 1,98

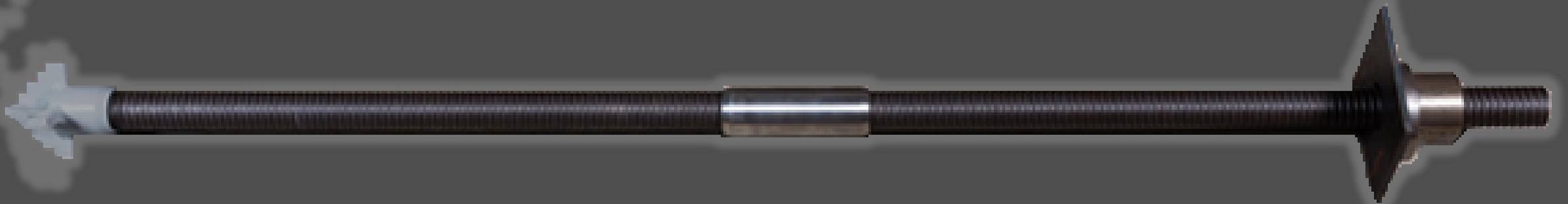
Название расчёта	Коэфф.
расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения (момент)	4,75
расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения (напряжения)	2,54
расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения (касательные напряжения)	37,29
расчет на прочность при действии продольной силы с изгибом	3,32
расчет на устойчивость при действии продольной силы с изгибом	2,07
расчет на предельную гибкость элемента	1,98

Жесткостные свойства сечения	Значение
Продольная жесткость EA (1 эл-т), МН	984,3
Изгибная жесткость EJ (1 эл-т), МН·м	17,1
Площадь A (1 эл-т), мм ²	4687

Подбор Отчет Принять



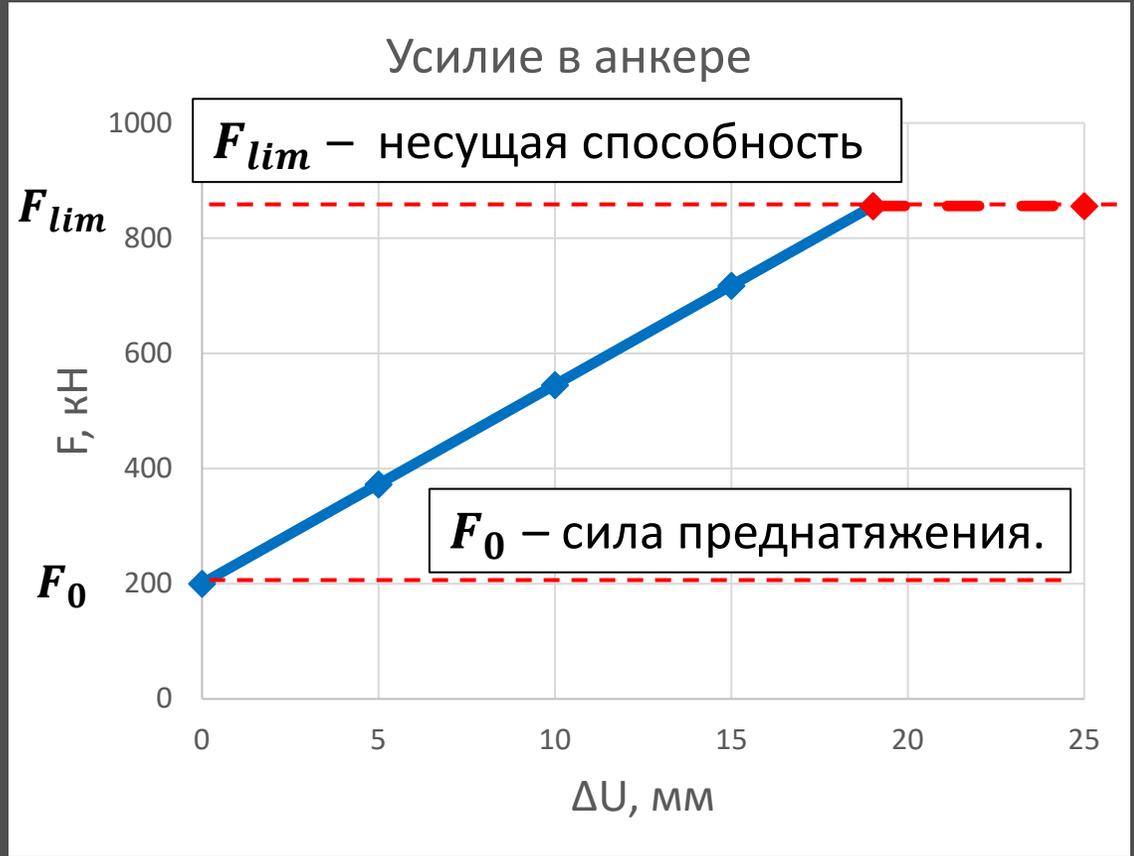
Анкеры. Модуль Anchor



$$F = cu + F_0$$

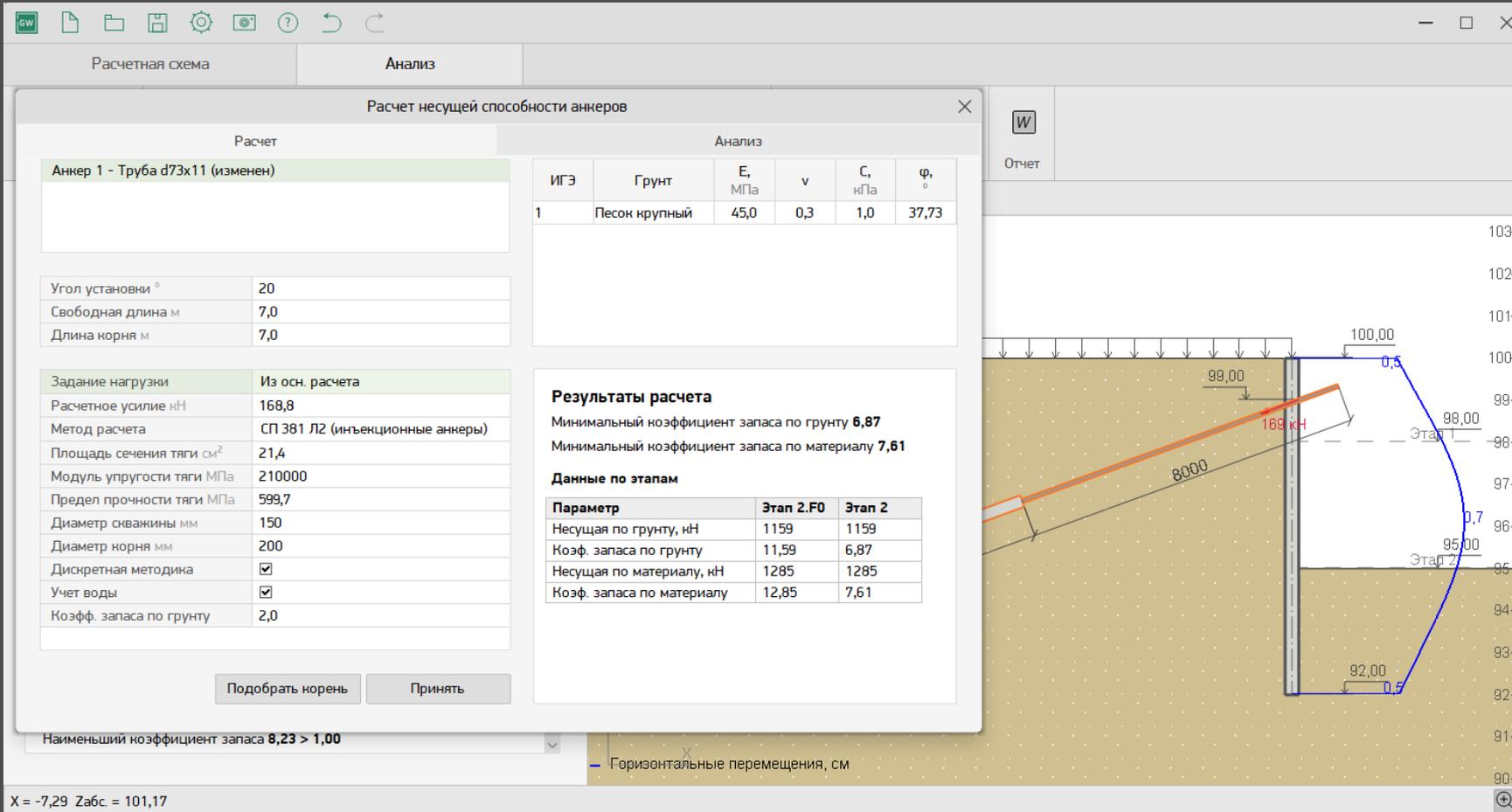
$$c = \frac{EA}{L}$$

E – 210 000 МПа,
 A – площадь сечения
 L – длина анкера



Несущая способность анкера

Malin soft



Методики

1. МинТрансСтрой (СП 381, прил. Л4)
2. ФундаментПроект (СП 381, прил. Л3)
3. ВСН 506-88 (СП 381, прил. Л2)
4. DIN 1054-2005
5. ТрансСтрой 023-2007
6. Метод Barley

Анкерные штанги «Атлант»

Malin soft



		30x8	42x8	42x10	57x6	57x8	57x10	73x9	73x11	73x13	103x13	103x26
Наружный диаметр	мм	30	42	42	57	57	57	73	73	73	103	103
Толщина стенки	мм	8	8	10	6	8	10	9	11	13	13	26
Предел текучести	МПа	470	550	550	600	590	580	580	600	600	565	470
Несущая способность	кН	260	470	553	576	730	856	1050	1285	1445	1892	2670
Разрушающая нагрузка	кН	326	590	694	759	973	1166	1430	1692	1800	2270	3660
Масса штанги 3,0 м	кг	13	21	24	23	29	35	43	51	58	87	149

Обвязочный пояс. Модуль Веат



Расчет обвязочного пояса

Malin soft

Расчет обвязочного пояса

Расчет

Обв. пояс яруса анкеров 1: Швеллер х 2 (изменен)

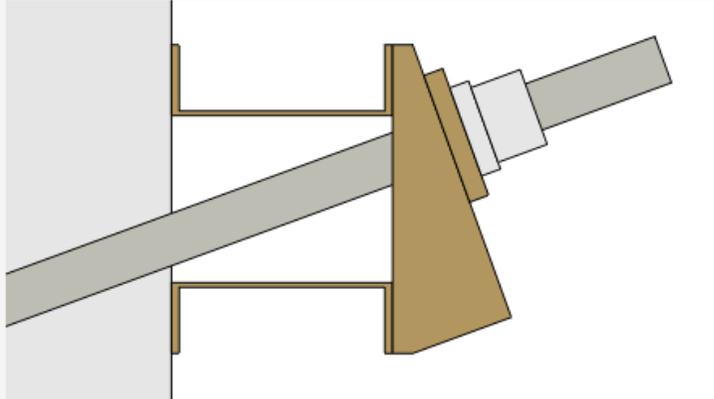
Конструкция пояса	Швеллер х 2
Расположение бугеля	На поясе
Схема	GeoWall 7
Задание нагрузки	Из осн. расчета
Осевое усилие в анкере кН	168,8
Продольное усилие в поясе кН	

ГОСТ	ГОСТ 8240-97
Тип	Тип П
Профиль	ЗЗП
Класс прочности	C245
Зазор (суммарный) мм	50

Методика	СП 16.13330.2017 (прочность)
Кoeff. условий работы γ_c	1
Кoeff. по отв-ти γ_m	1
Кoeff. надежн. мат-ла γ_m	1,1

Подбор Отчет Принять

Общий отчет



Результаты расчета
Обобщенный коэфф. запаса: 3,71

Название расчёта	Кoeff.
расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения (момент)	3,90
расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения (напряжения)	3,71
расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения (касательные напряжения)	5,79
расчет на предельную гибкость элемента	6,56

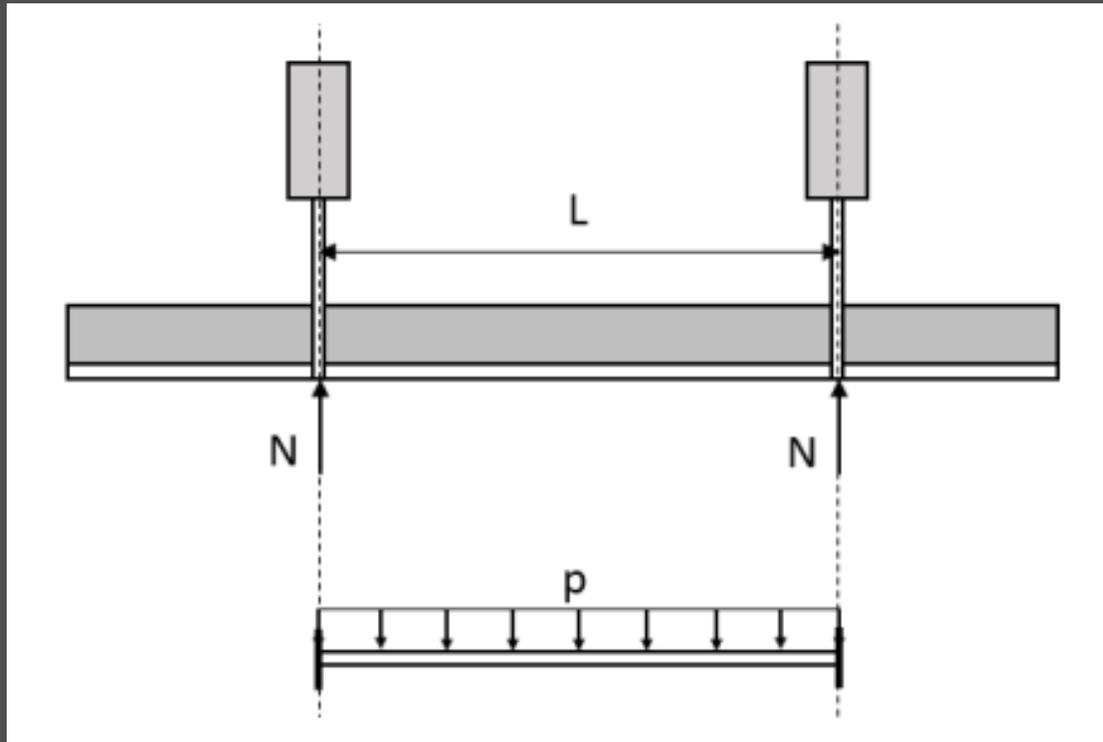


Схема GeoWall 7

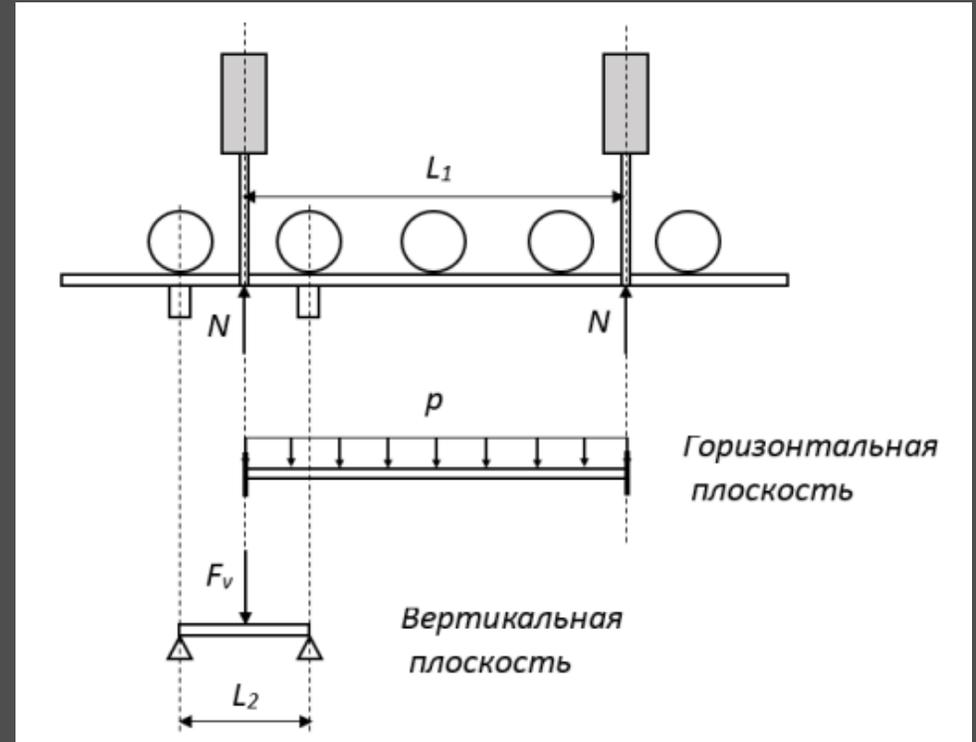
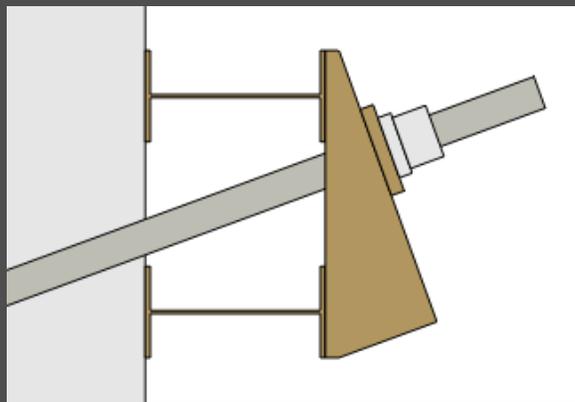


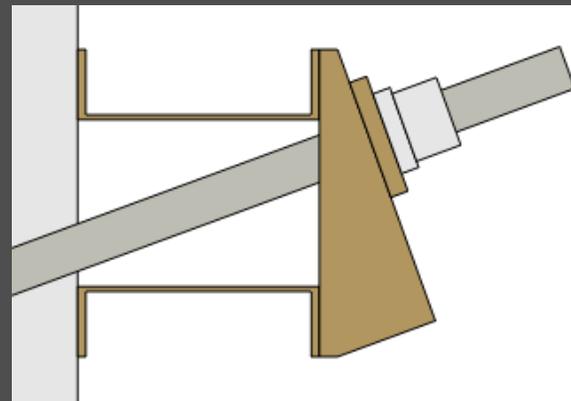
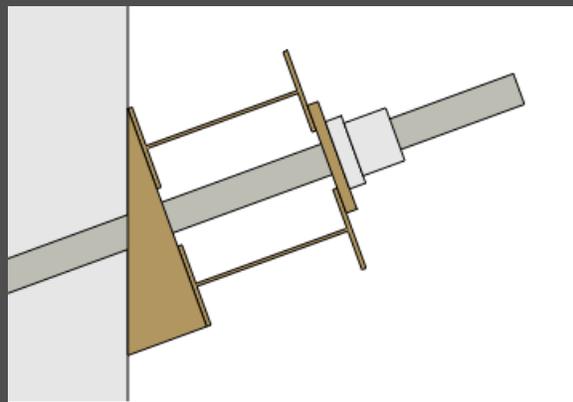
Схема Ченга

8 схем обвязочных поясов (с анкерами)

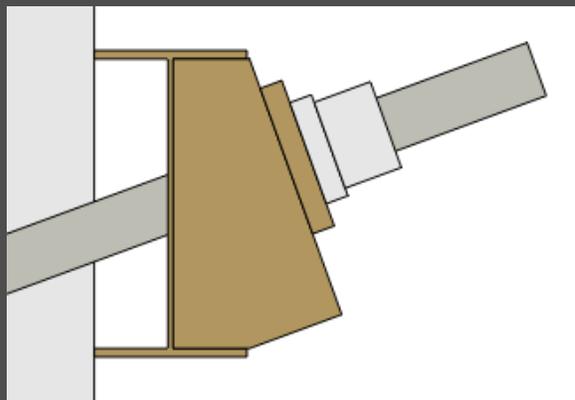
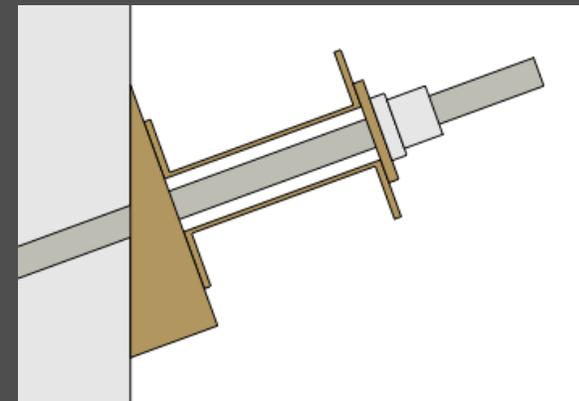
Malin soft



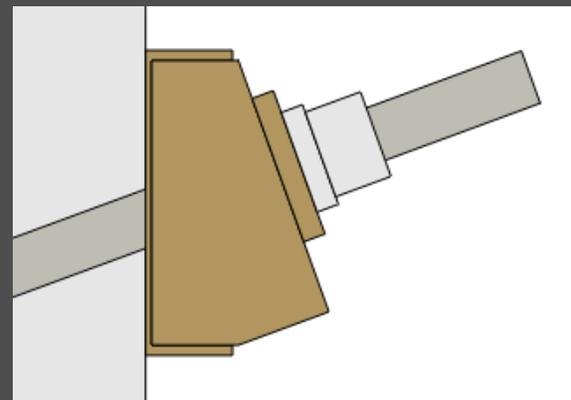
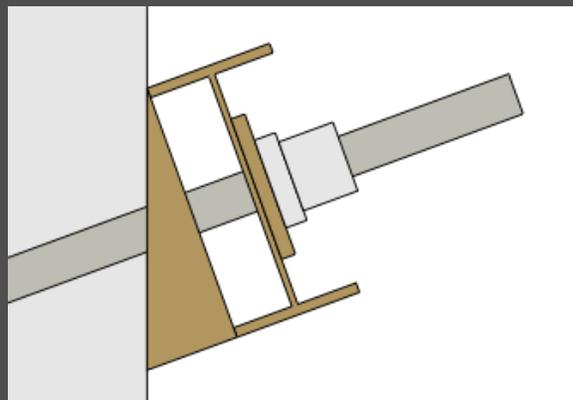
2 двутавра



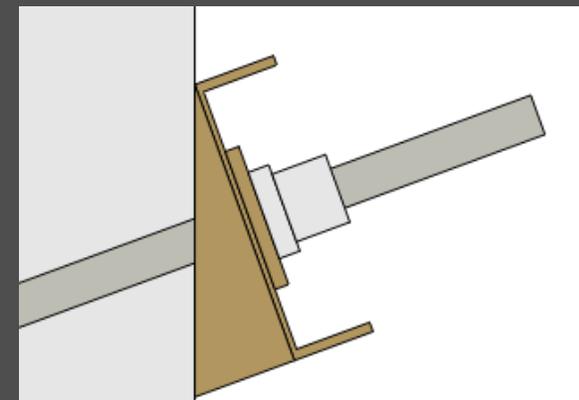
2 швеллера



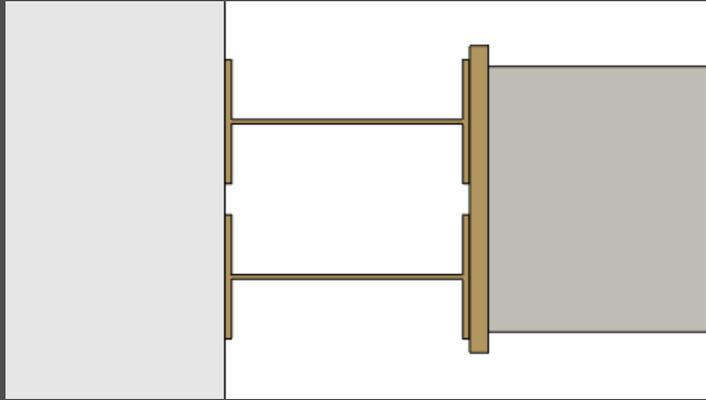
1 двутавр



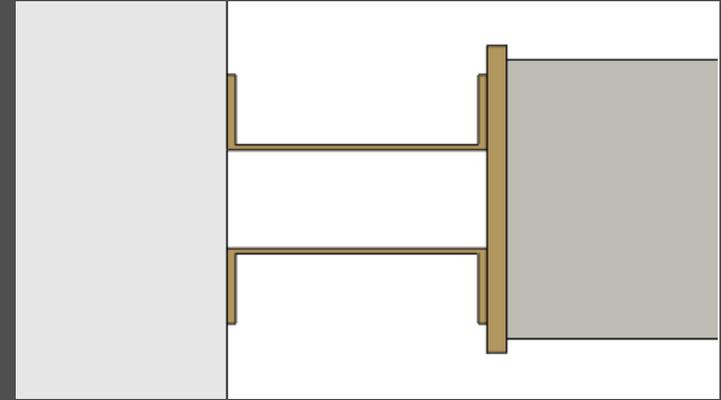
1 швеллер



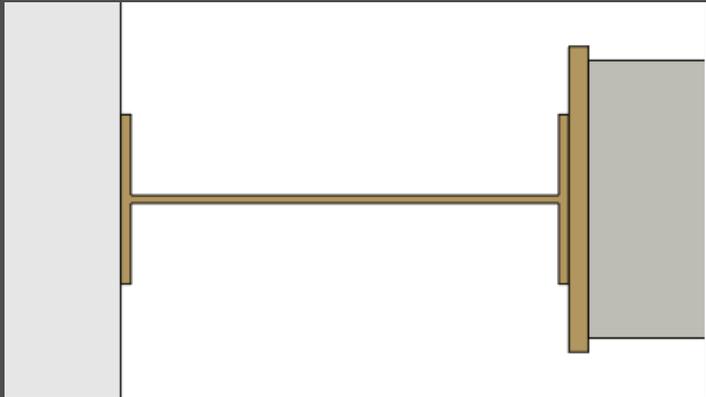
4 схемы обвязочных поясов (с распорками)



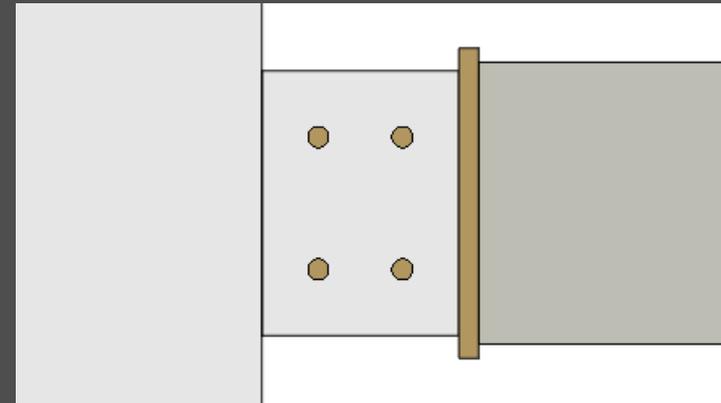
2 двутавра



2 швеллера



1 двутавр



ж/б

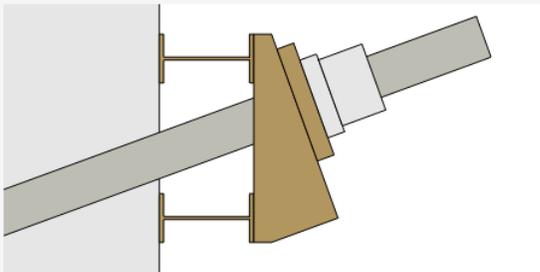
Автоматический подбор сечения

Расчет обвязочного пояса

Расчет

Обв. пояс яруса анкеров 1: Двугавр х 2 (изменен)

Конструкция пояса	Двугавр х 2
Расположение бугеля	На поясе
Схема	GeoWall 7
Задание нагрузки	Из осн. расчета
Осевое усилие кН	212,2



Общий отчет

ГОСТ	ГОСТ Р 57837-2017
Тип	Тип Б
Профиль	16Б2
Класс прочности	C245Б
Зазор мм	50

Методика: Методика GeoWall 7

Коэфф. условий работы γ_s	1
Коэфф. по отв-ти γ_p	1
Коэфф. надежн. мат-ла γ_m	1,1

Подбор Отчет Принять

Результаты расчета
Обобщенный коэфф. запаса: 1,04

Название расчёта	Коэфф.
Кзап (Обв. пояс)	1,04

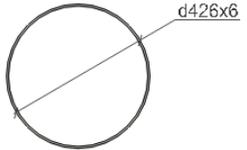
Жесткостные свойства сечения	Значение
Продольная жесткость EA (1 эл-т), МН	843,8
Изгибная жесткость EJ (1 эл-т), МНм	3,7
Площадь A (1 эл-т), см ²	40
Модуль упругости, МПа	210000
Геом. момент инерции отн. оси X (1 эл-т), см ⁴	1739

Подбор обвязочного пояса

Расчет распорок

Распорка 1 - Труба d426x6 (изменена)

Задание нагрузки	Из осн. расчета
Осевое усилие кН	96,9
Доп. распред. сила кН/м	1
Длина м	20,0
Угол °	0



Типы распорок	Трубчатые
Сечения	Трубы
ГОСТ	ГОСТ 10704-91
Диаметр	426
Толщина	6
Класс прочности	Термически обработанн.
Марка стали	8
Жесткость кН/мм	83,1
Пред. усилие кН	1551,7

Коэфф. условий работы γ_s	1,0
Коэфф. над-ти по отв. γ_p	1,0
Коэфф. над-ти по мат. γ_m	1,1

Подбор Отчет Принять

Результаты расчета
Обобщенный коэфф. запаса: 1,06

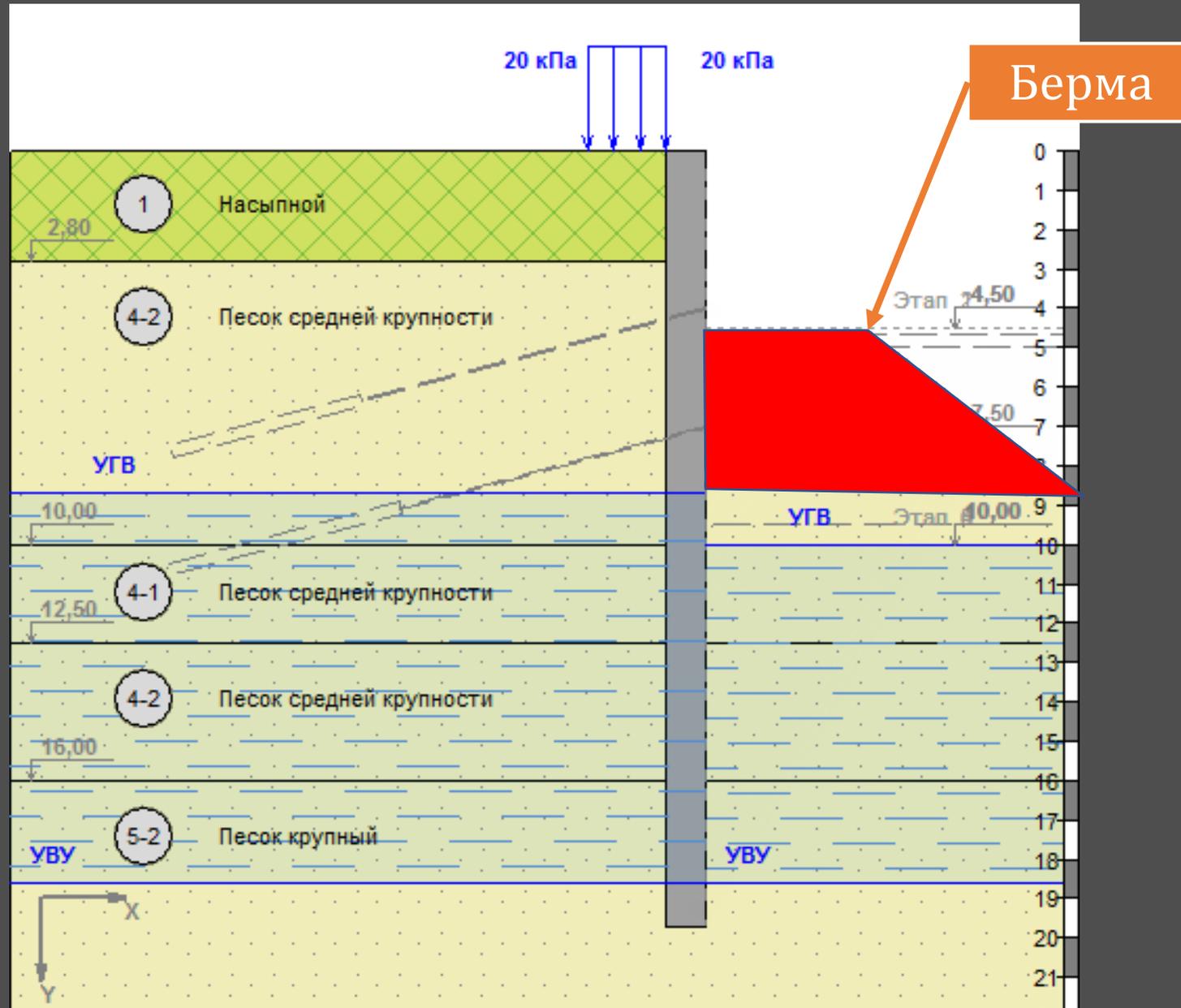
Название расчёта	Коэфф.
расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения (напряжения)	2,38
расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения (касательные напряжения)	25,42
расчет на прочность при действии продольной силы с изгибом	1,61
расчет на устойчивость при действии продольной силы с изгибом	1,61
расчет на предельную гибкость элемента	1,06

Жесткостные свойства сечения	Значение
Продольная жесткость EA (1 эл-т), МН	1662,5
Изгибная жесткость EJ (1 эл-т), МНм	36,7

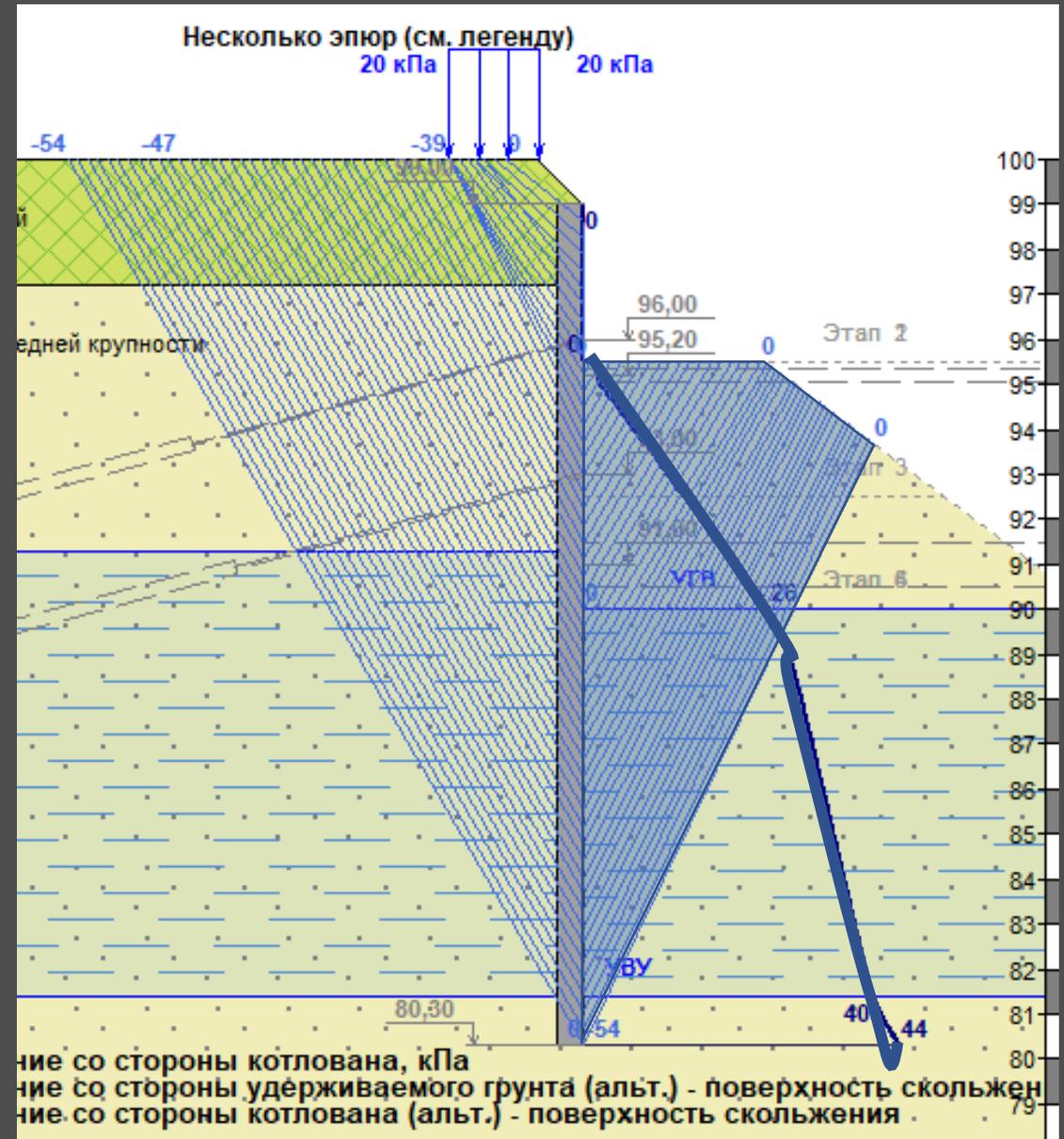
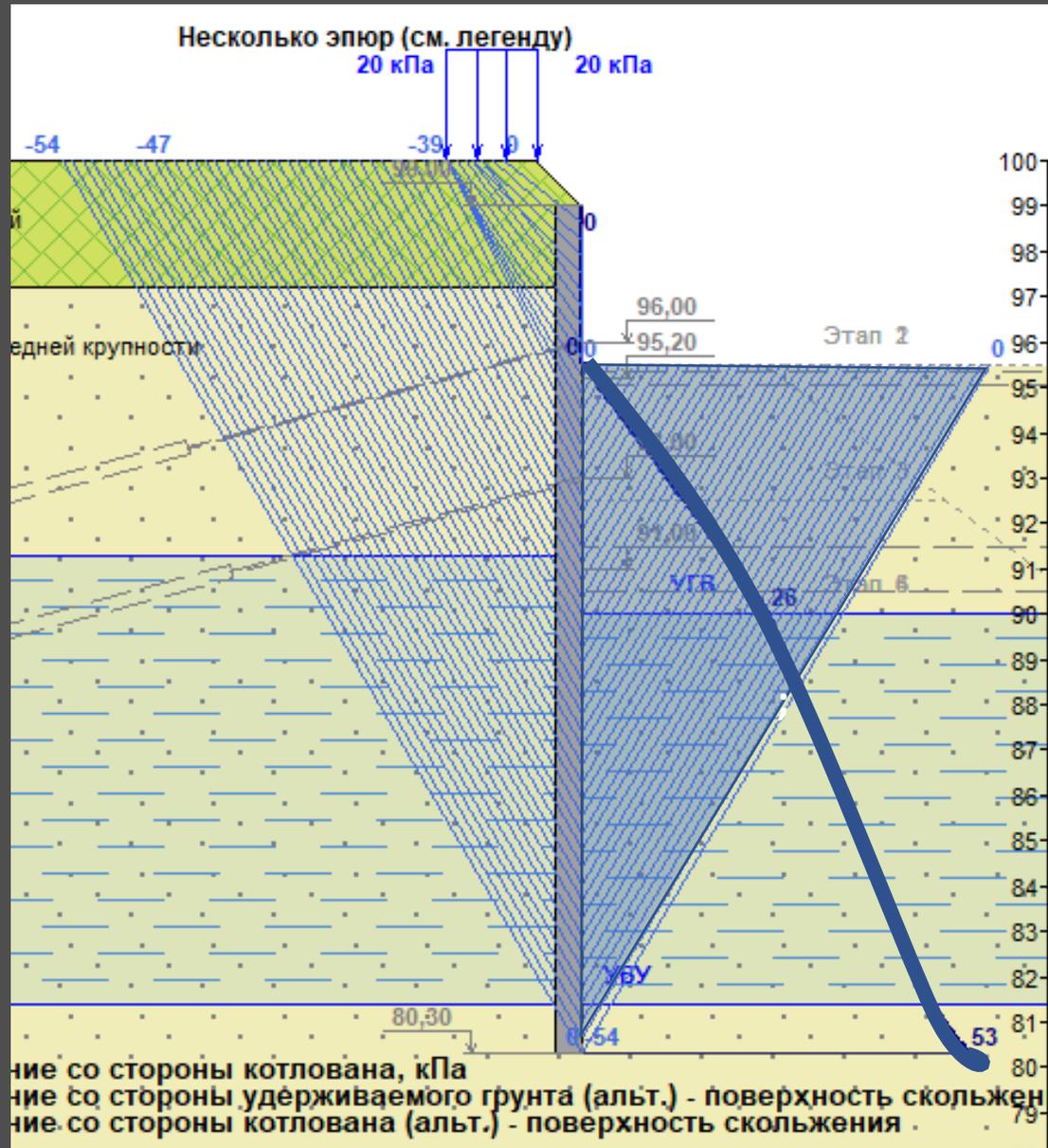
Подбор сечения распорки

Учет бермы

Бермы

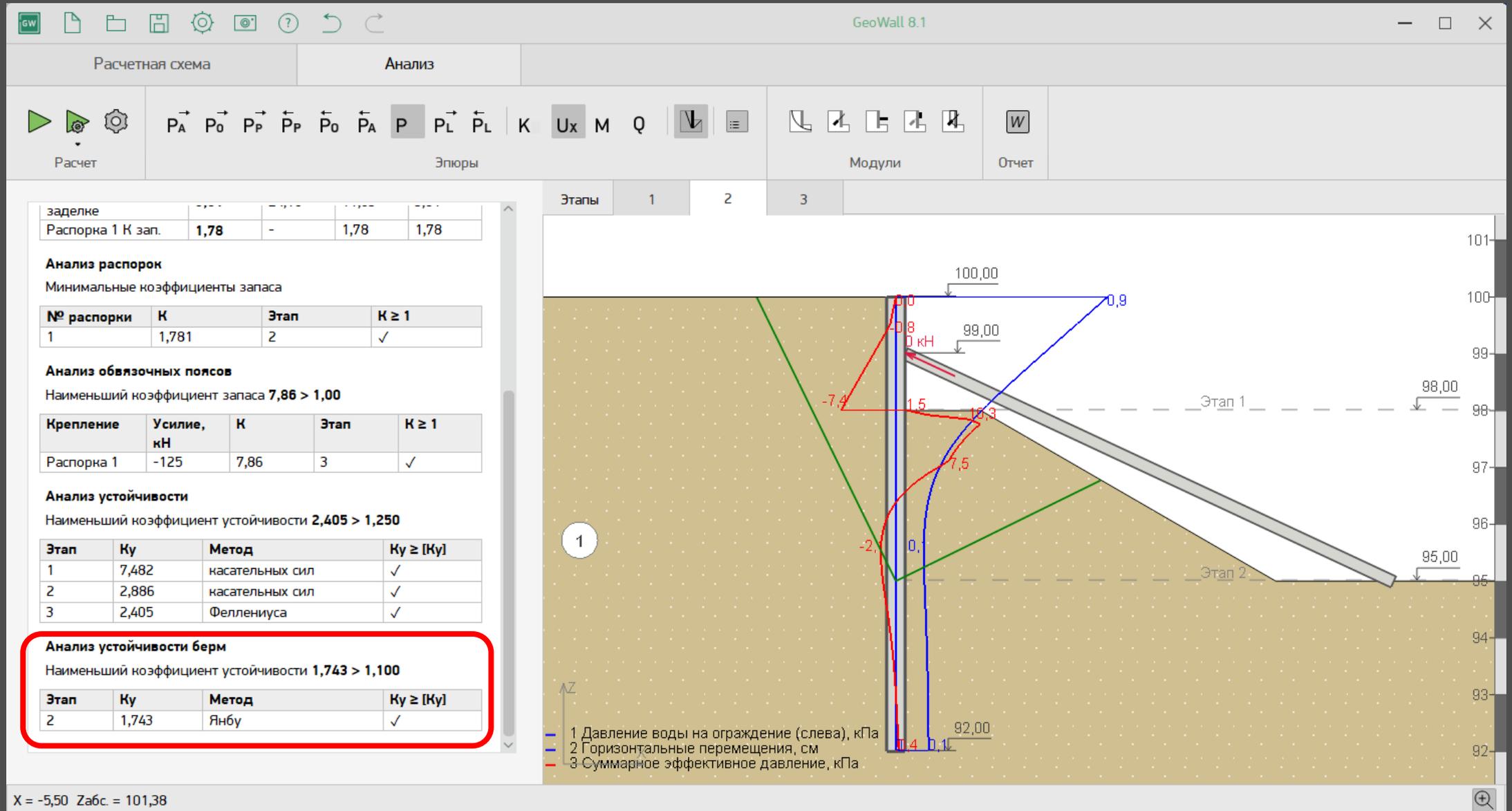


Поверхность скольжения активной призмы 45-ф/2

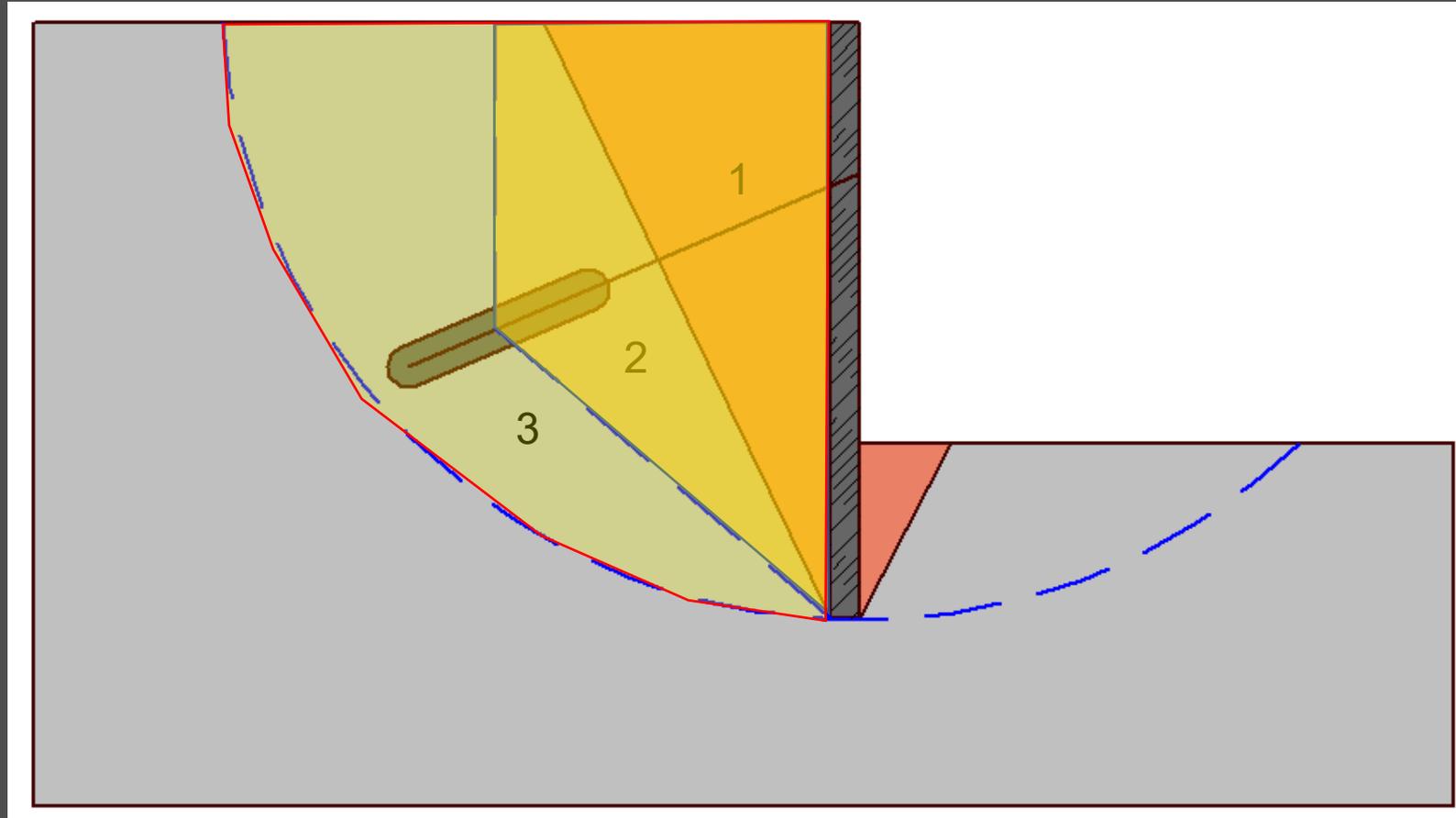


Анализ устойчивости берм

Malin soft



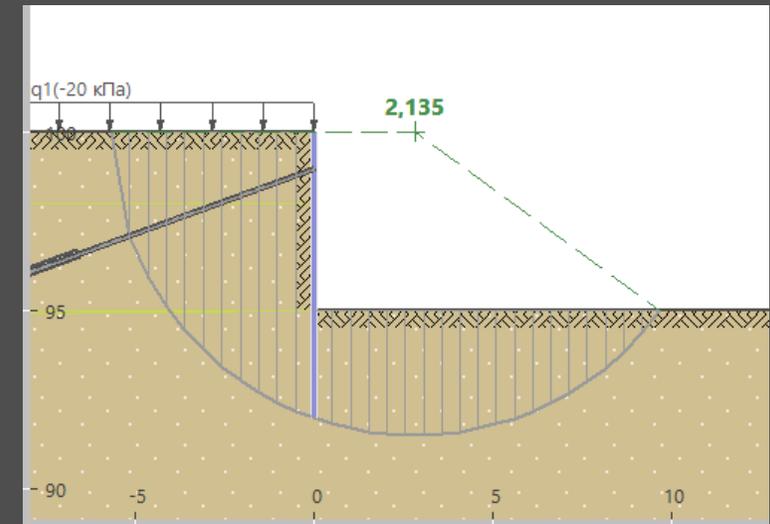
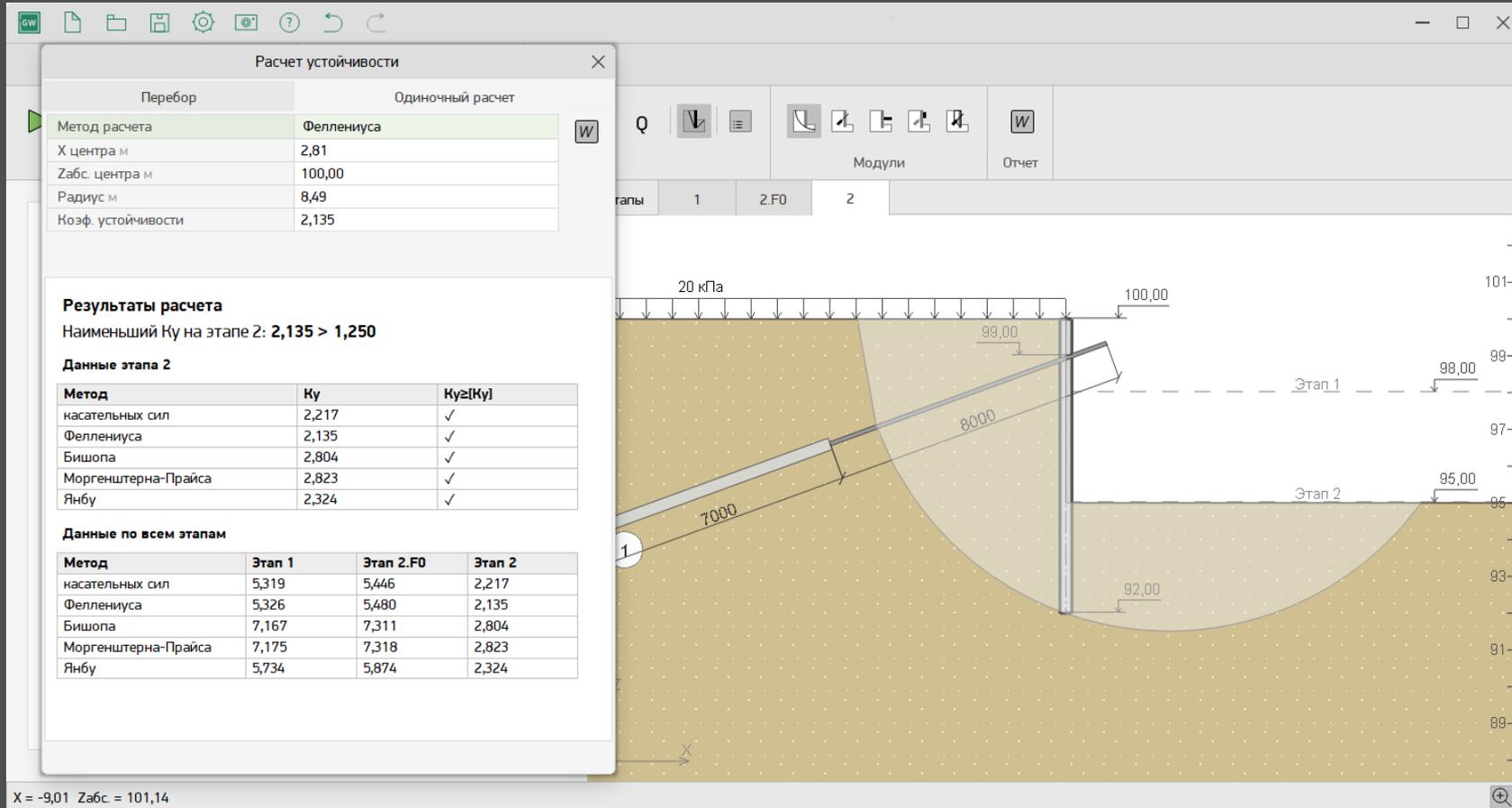
Расчет устойчивости ограждения



- 1 – активная призма обрушения (призма Кулона)
- 2 – глубокая призма обрушения (призма Кранца)
- 3 – круглоцилиндрическая поверхность скольжения

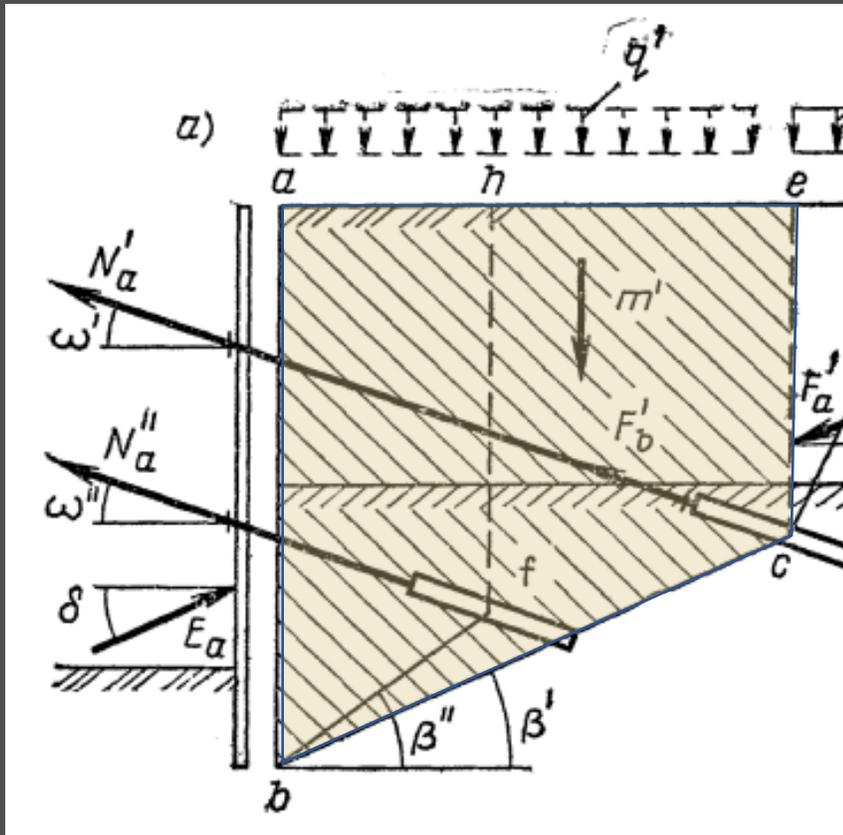
Расчет устойчивости КЦП

Malin soft



Расчет устойчивости методом Кранца

Malin soft



Модуль Кранц

Исходные данные

Коэффициент запаса	1,0
Задание нагрузки	Из осн. расчета
Усилие в анкере 1 кН	103,4
Усилие в анкере 2 кН	2,3
Усилие в анкере 3 кН	98,4

Результаты на текущем этапе

Вариант расчетной схемы	2
Коэффициент устойчивости	3,669

наиболее низкий коэффициент устойчивости 1,812 > 1,000

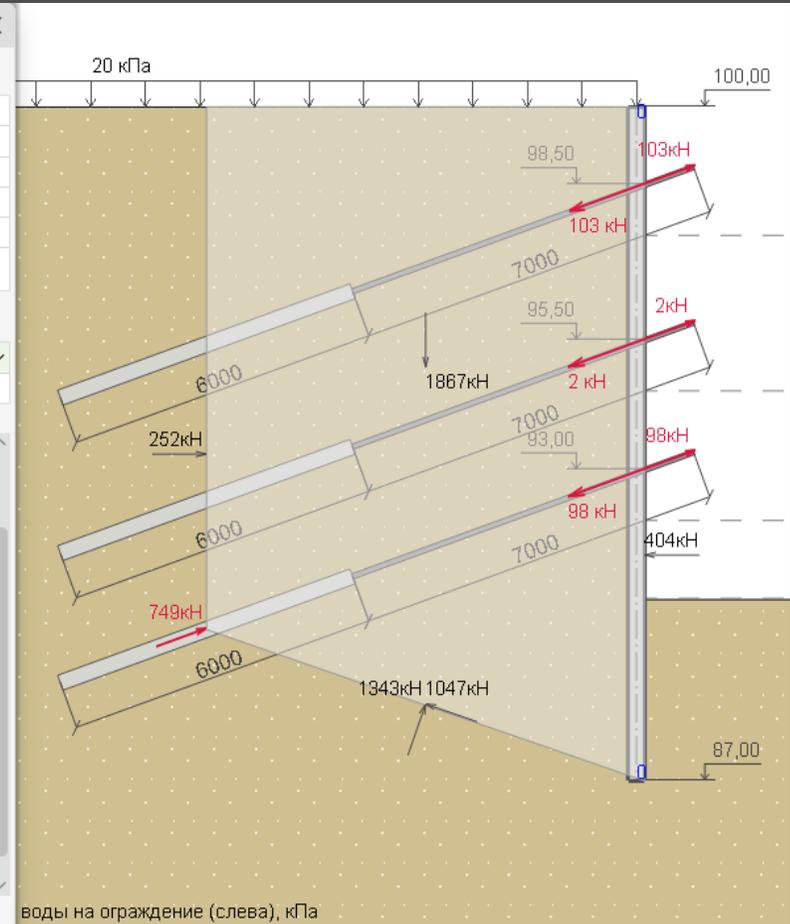
Этап	Ky	K ≥ [K]
2.F0	18,75	✓
2	2,91	✓
3	1,54	✓
4.F0	1,59	✓
4	1,81	✓

Данные на текущем этапе

Наиболее низкий коэффициент устойчивости 1,812 > 1,000

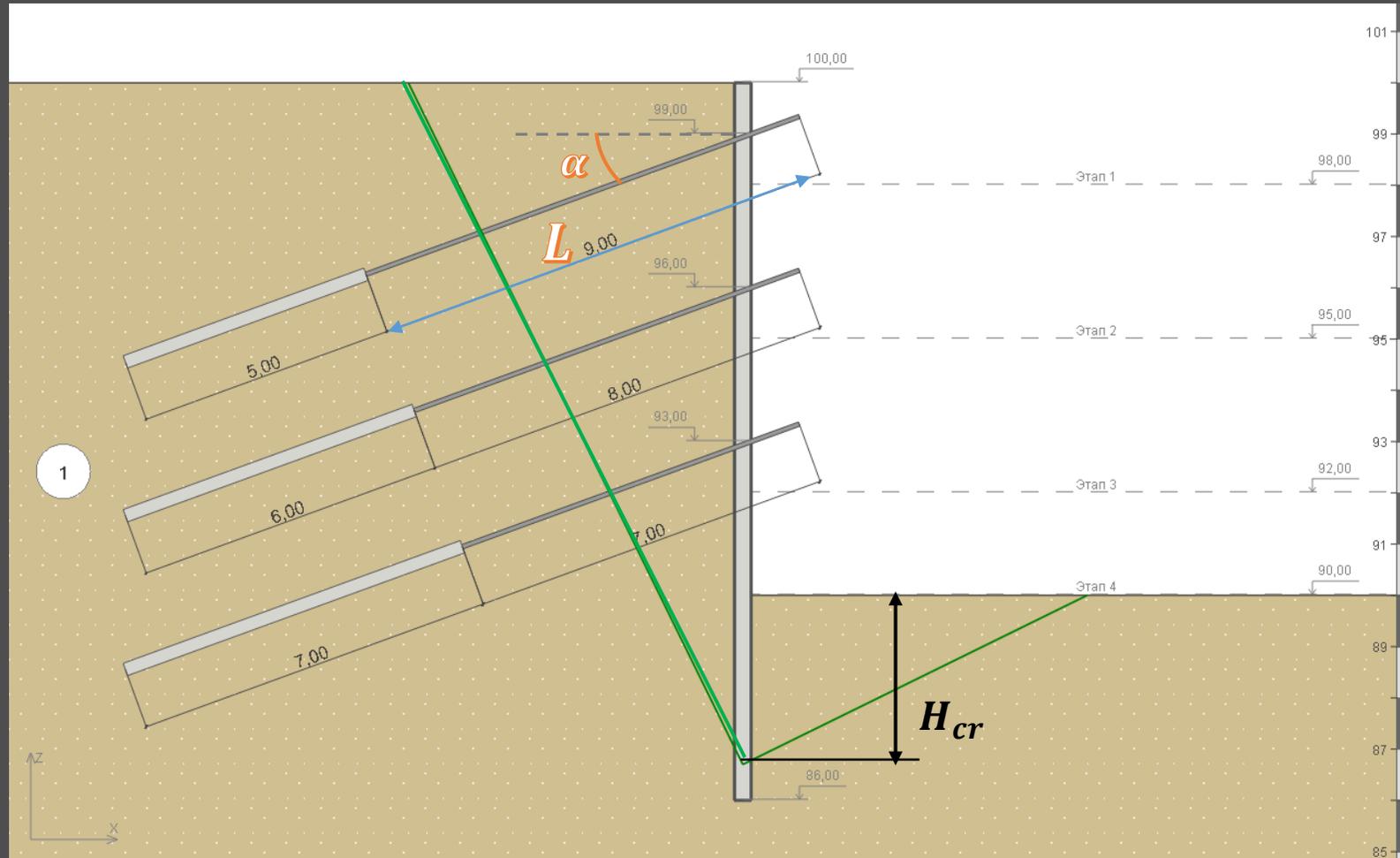
Вариант	ΣFx, кН	ΣNx, кН	Ky	K ≥ [K]
1	176	97	1,81	✓
2	704	192	3,67	✓
3	398	99	4,01	✓

ΣFx - сумма X-проекций усилий сопротивления на 1 п.м.
ΣNx - сумма X-проекций выдергивающих усилий на 1 п.м.



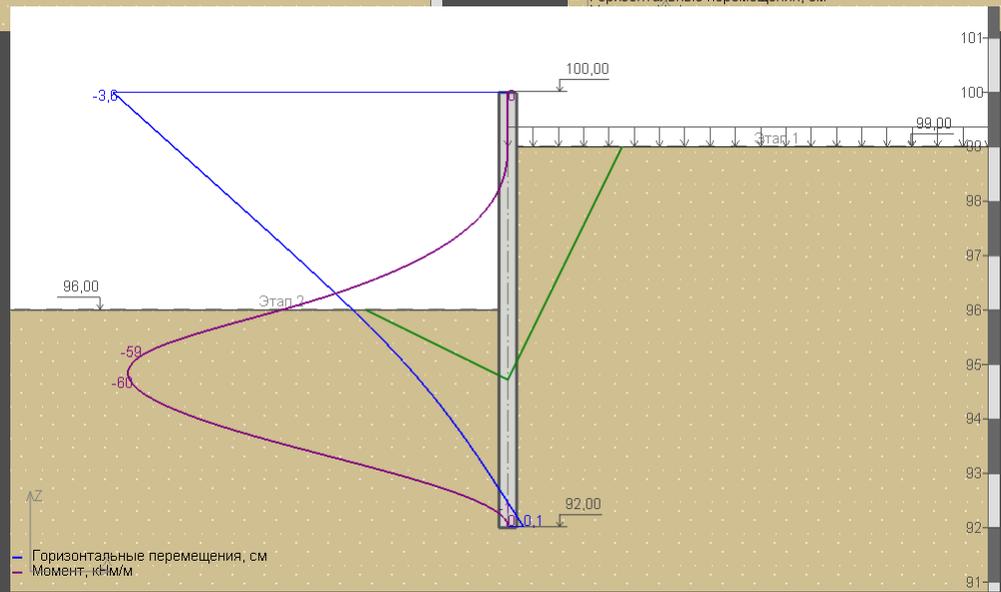
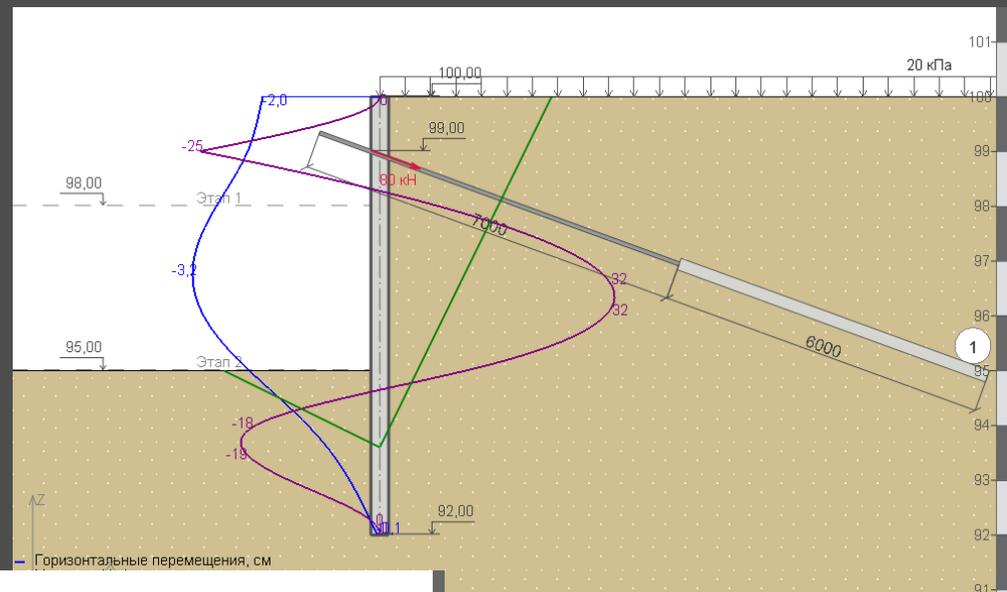
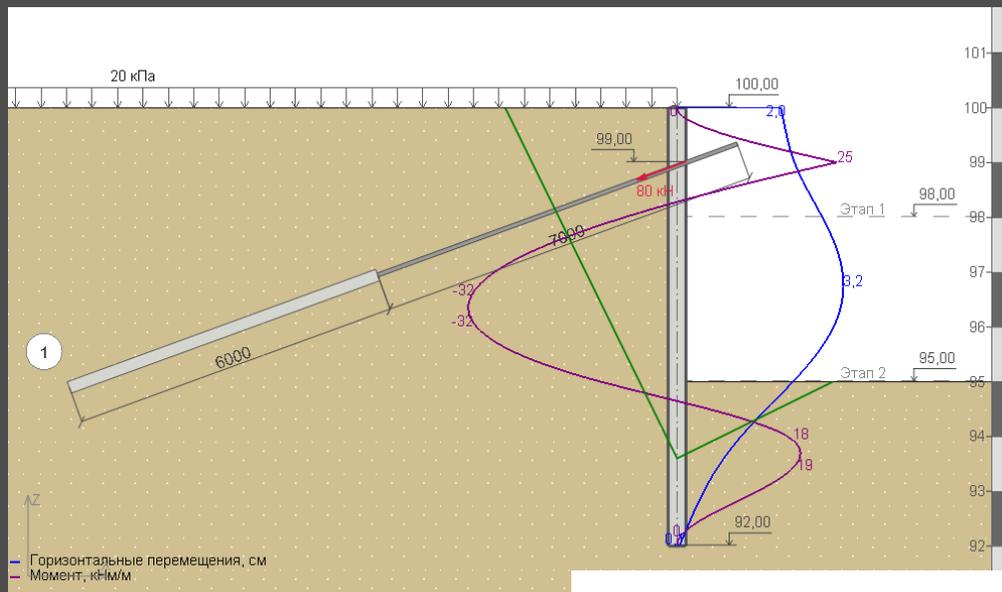
воды на ограждение (слева), кПа

Критическая призма

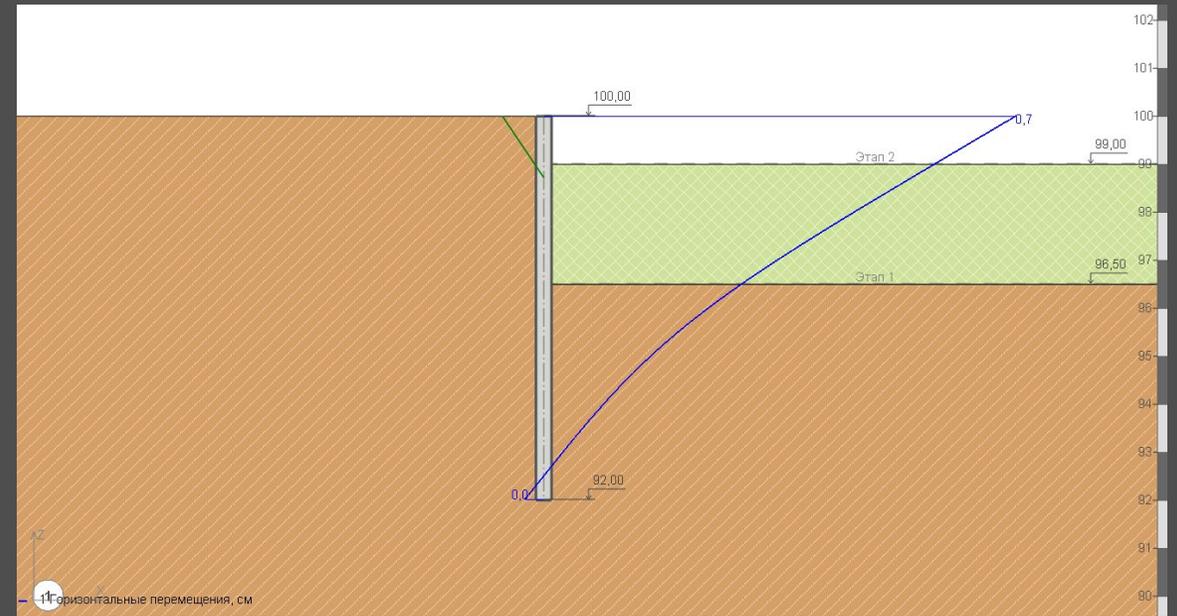
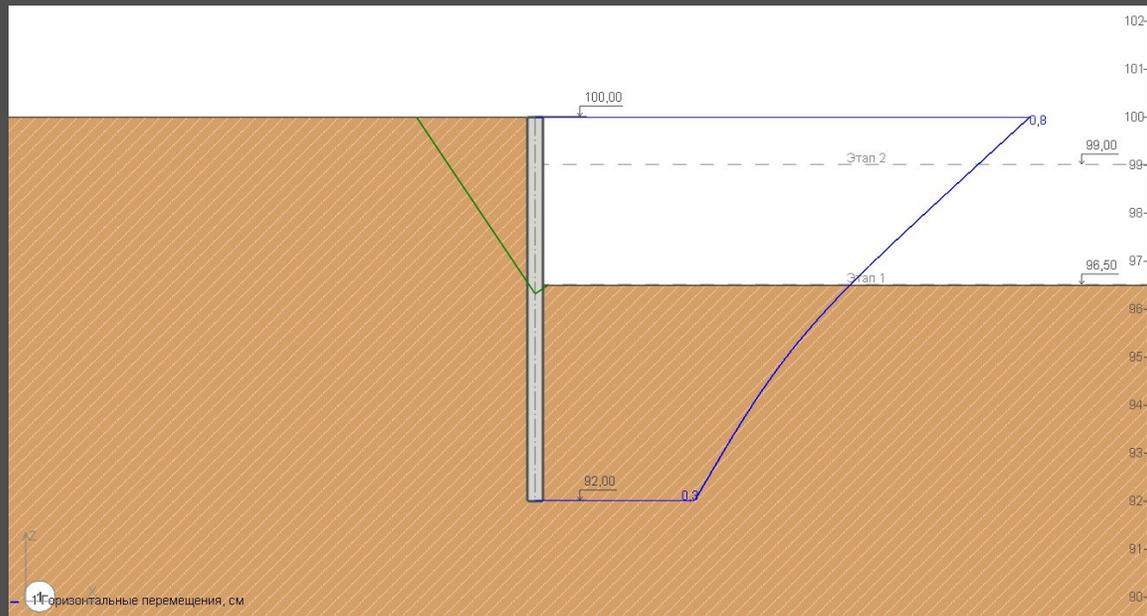


Свободная длина L должна выводить корень анкера за критическую призму

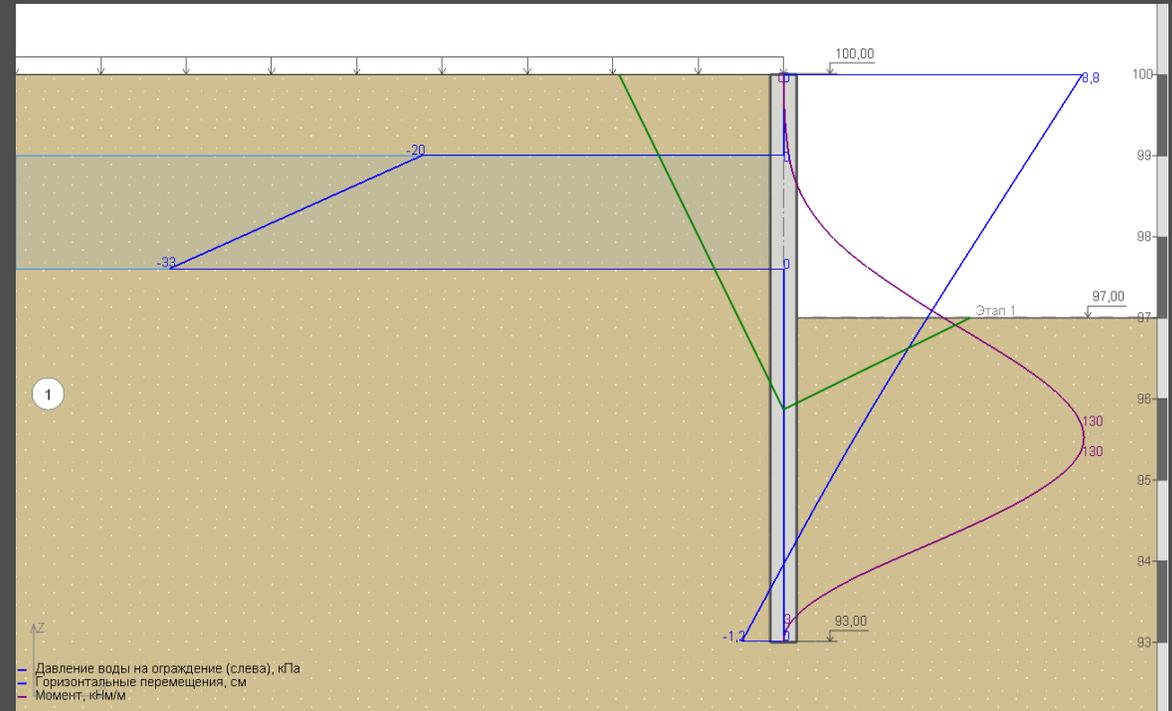
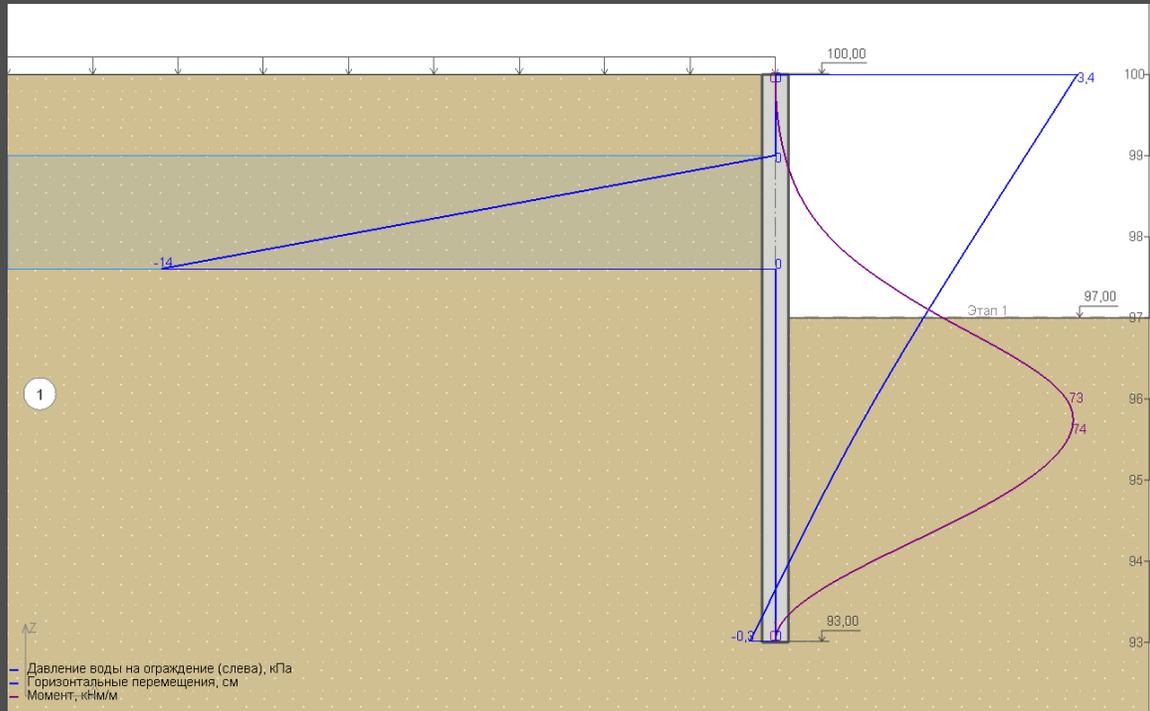
Возможность задания двусторонней откопки



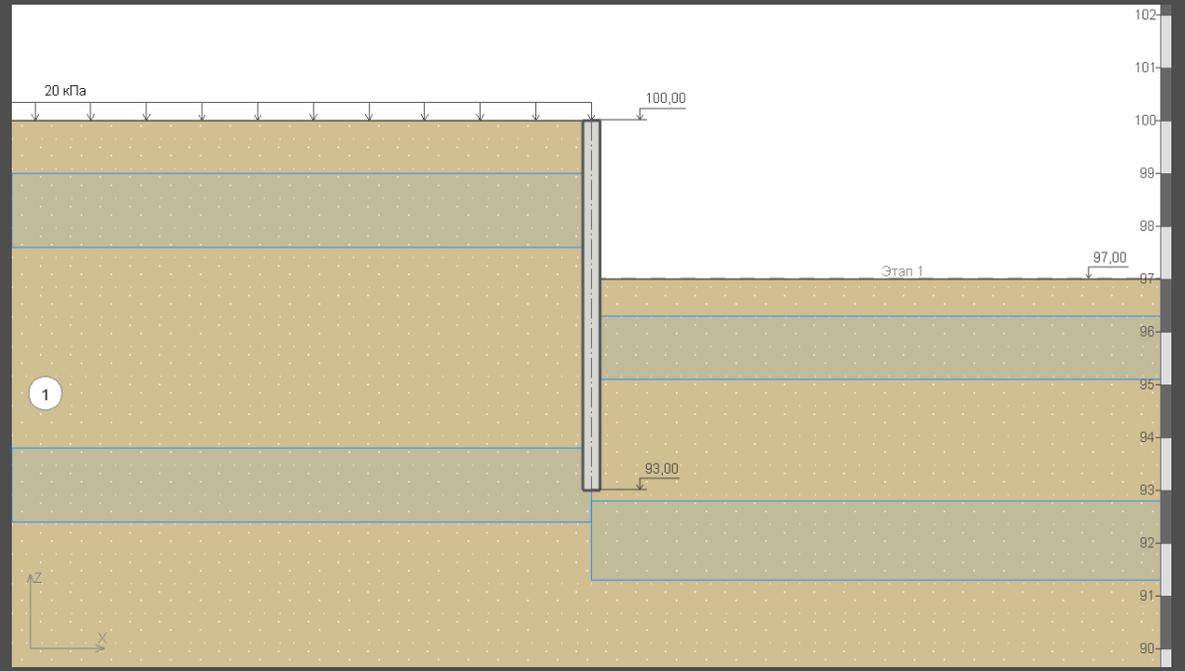
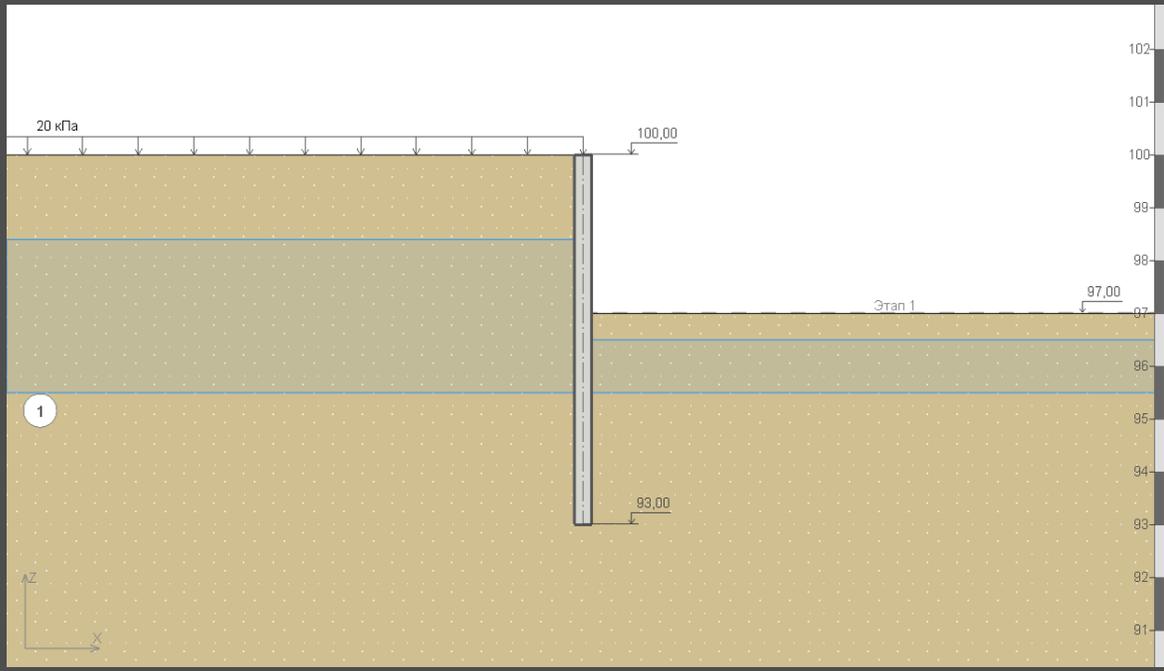
Возможность задания обратной засыпки



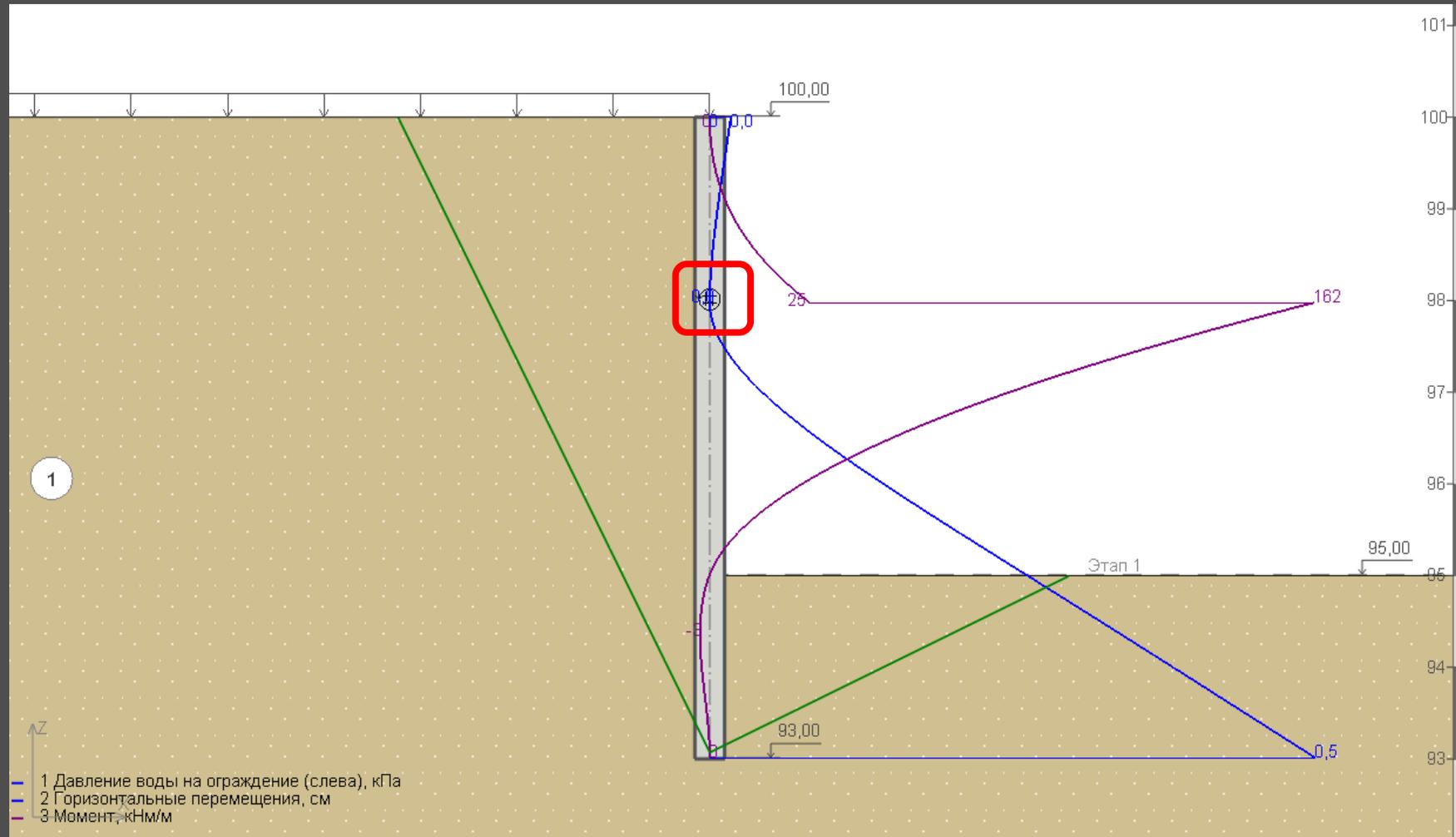
Учет напора воды



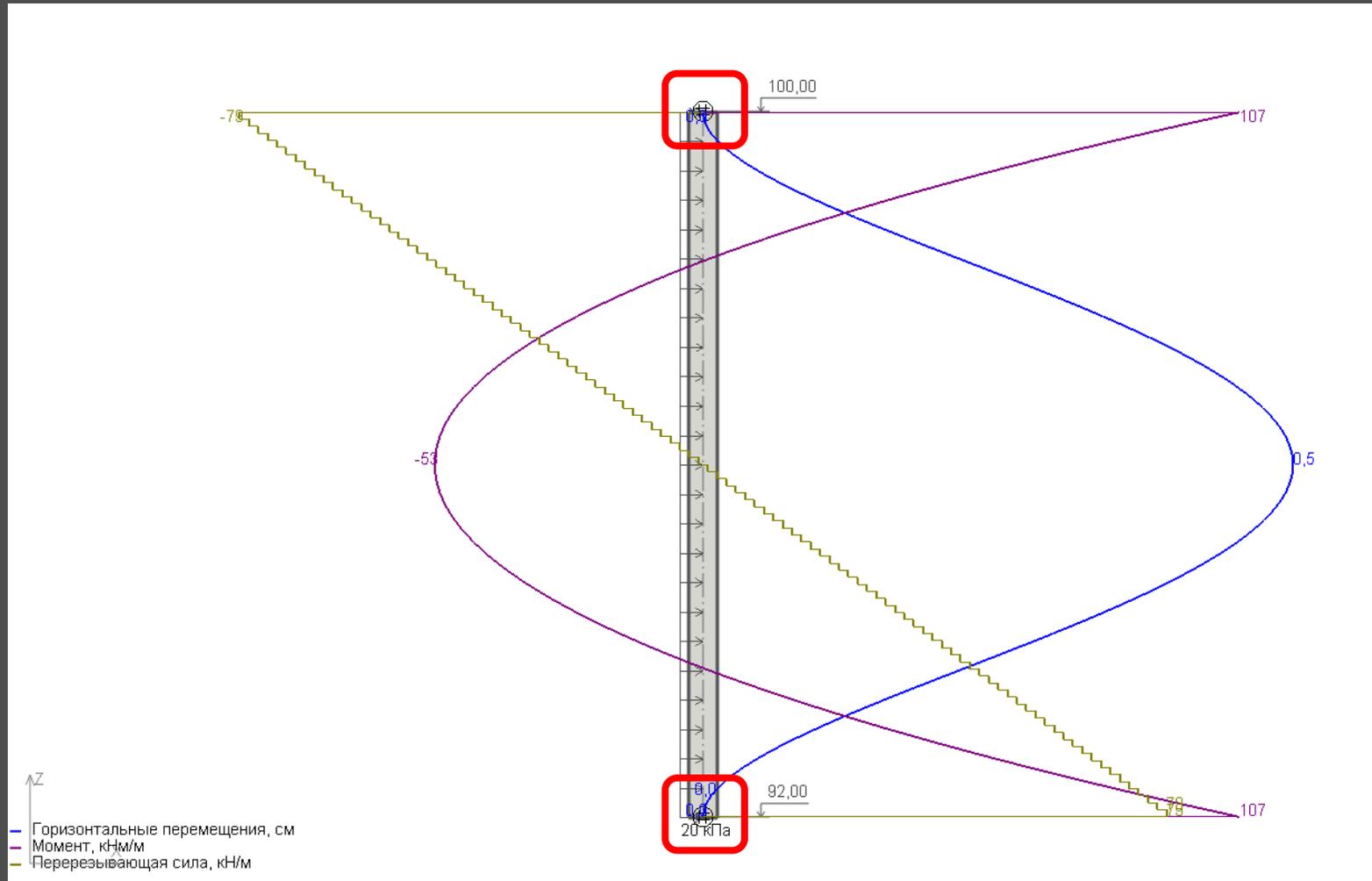
Две модели задания грунтовых вод



Возможность задания граничных условий

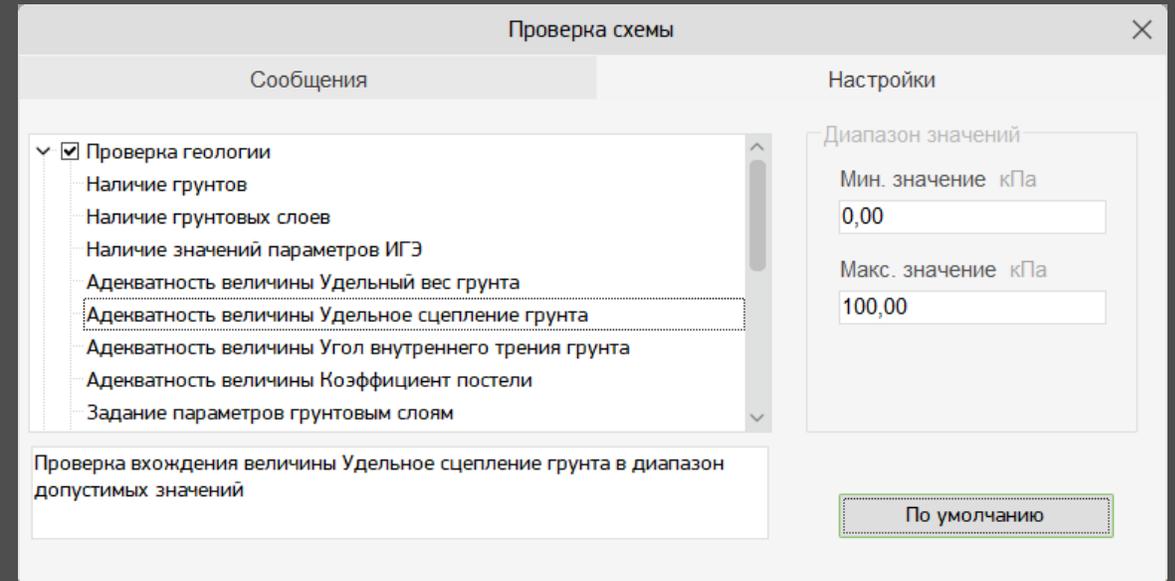
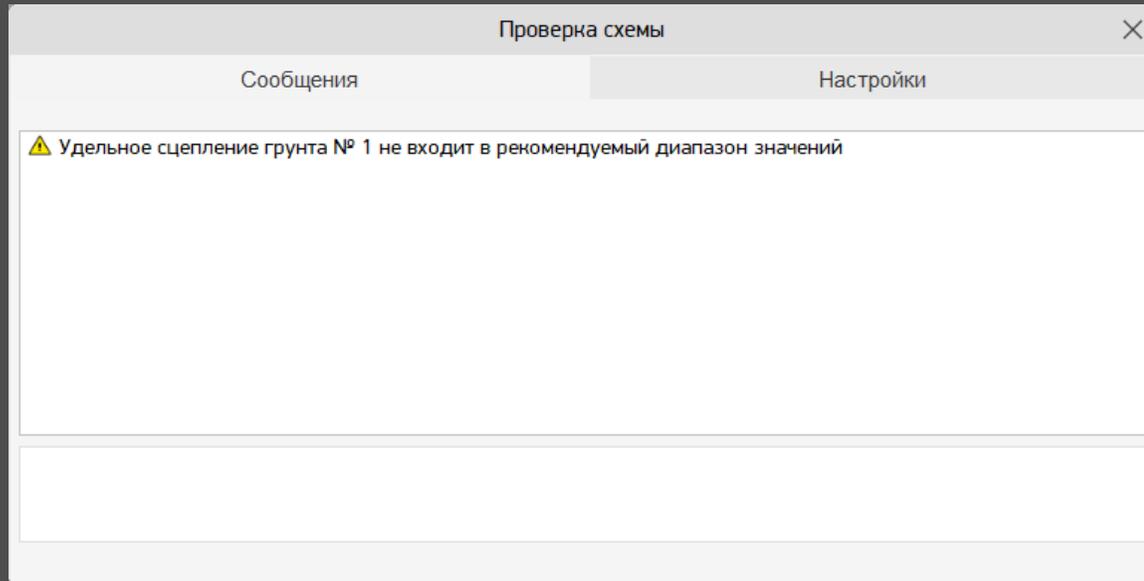


Возможность задания граничных условий



Проверка расчетной схемы

Malin soft



Мастер генерации расчетной схемы

Malin soft

The screenshot displays the GeoWall 8.1 software interface, which is used for generating calculation schemes for retaining walls. The interface is divided into several sections:

- Top Bar:** Contains the title 'GeoWall 8.1' and standard window controls.
- Toolbar:** Features icons for various functions such as 'Геология' (Geology), 'Ограждение' (Retaining), 'Этапы' (Stages), 'Бермы' (Berms), 'Нагрузки' (Loads), 'Вода' (Water), 'ГУ' (Groundwater), 'Распорки' (Bracing), 'Анкеры' (Anchors), 'Помощник' (Assistant), 'Проверка' (Check), and 'Настройки' (Settings).
- Main Workspace:** Shows a cross-section of a retaining wall and soil. The soil is represented by a yellow dotted pattern. A horizontal load of 20 кПа is applied to the top surface. The wall is divided into five stages (Этап 1 to Этап 5). The anchor layout is shown with dimensions: horizontal spacing of 6000 mm between anchors, and vertical spacing of 12000 mm between the top of anchors. The wall height is 100,00 m. The soil level is at 79,00 m. The wall base is at 78,00 m. The soil surface is at 101,00 m. The soil profile is labeled with '1'.
- Помощник (Assistant) Panel:** Contains a table with parameters for creating and updating anchors. The table has three columns: 'Создание анкеров' (Creation of anchors), 'Обновление этапов' (Updating stages), and 'Корни за крит. призму' (Roots for critical prism). The parameters are as follows:

Создание анкеров	Обновление этапов	Корни за крит. призму
Глубина котлована м		14,00
Расстояние до первого яруса м		2,00
Расстояние между ярусами м		3,00
Перекопка для анкера м		1,00
Угол установки анкеров °		20
Длины корней анкеров м		6,0
Усилие преднатяжения кН		100
Длина анкерной штанги м		3
Выпуск анкера м		1,0
Шаг анкеров в плане мм		3000
Расстояние до крит. призмы м		2,00
- Status Bar:** Shows coordinates: X = -9,33 Zabc = 99,78 (left) and X = -17,61 Zabc = 101,99 (right).



/malininsoft
/malininsoft_chat



/malininsoft



MalininSoft



Струйная цементация грунтов

MalininSoft.ru

+7 (342) 204-02-08

Info@MalininSoft.ru

+7 (342) 231-87-71

Malin|n soft

Спасибо за внимание!