

## Расчет анкерной подпорной стенки

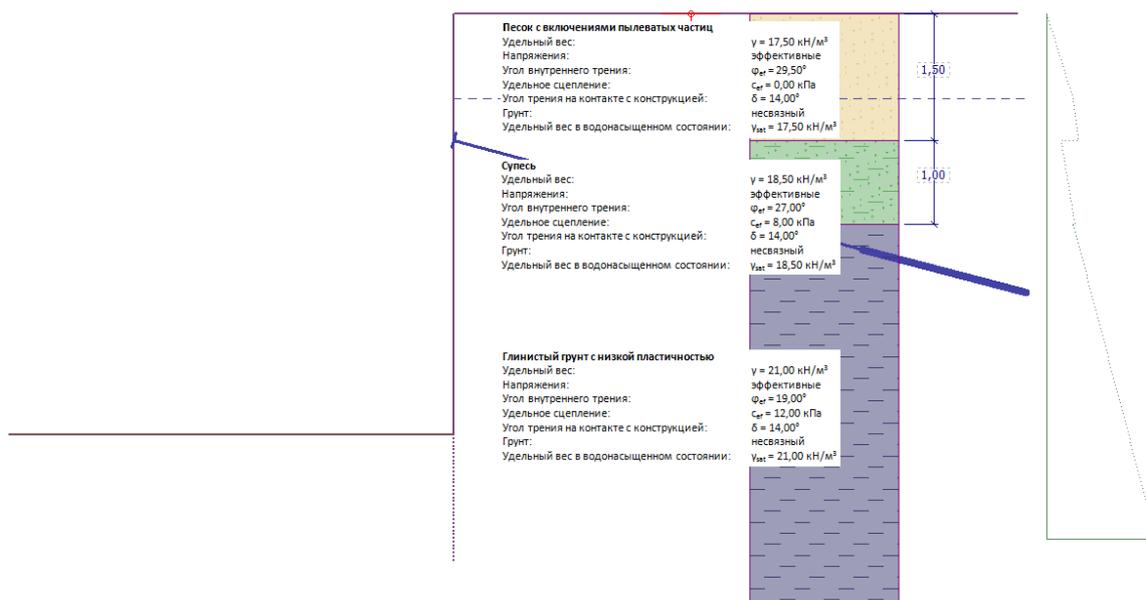
Программа: Ограждение котлованов - Проект

Файл: Demo\_manual\_05.gp1

Это инженерное руководство описывает расчет подпорной стенки с одним рядом анкеров.

### Постановка задачи

Необходимо выполнить расчет подпорной стенки с одним рядом анкеров, выполненной из шпунта типоразмера VL 602 (сталь S240 GP) на основании EN 1997-1 (EC 7-1, DA3). Глубина выработки составляет 5,0 м. Ряд анкеров находится на глубине 1,5 м от поверхности. Грунтовые условия, рельеф и положения уровня грунтовых вод те же, что в предыдущем руководстве (№4). Следует удалить этап проектирования 2, так как в данной задаче затопление не рассматривается. Необходимо учесть перераспределение давления грунта вследствие анкеровки. Кроме того, следует использовать увеличенное значение активного давления в связи с ограничением деформации конструкции (коэффициент увеличения активного давления равен 0,25).



Расчетная схема анкерной шпунтовой стенки - постановка задачи

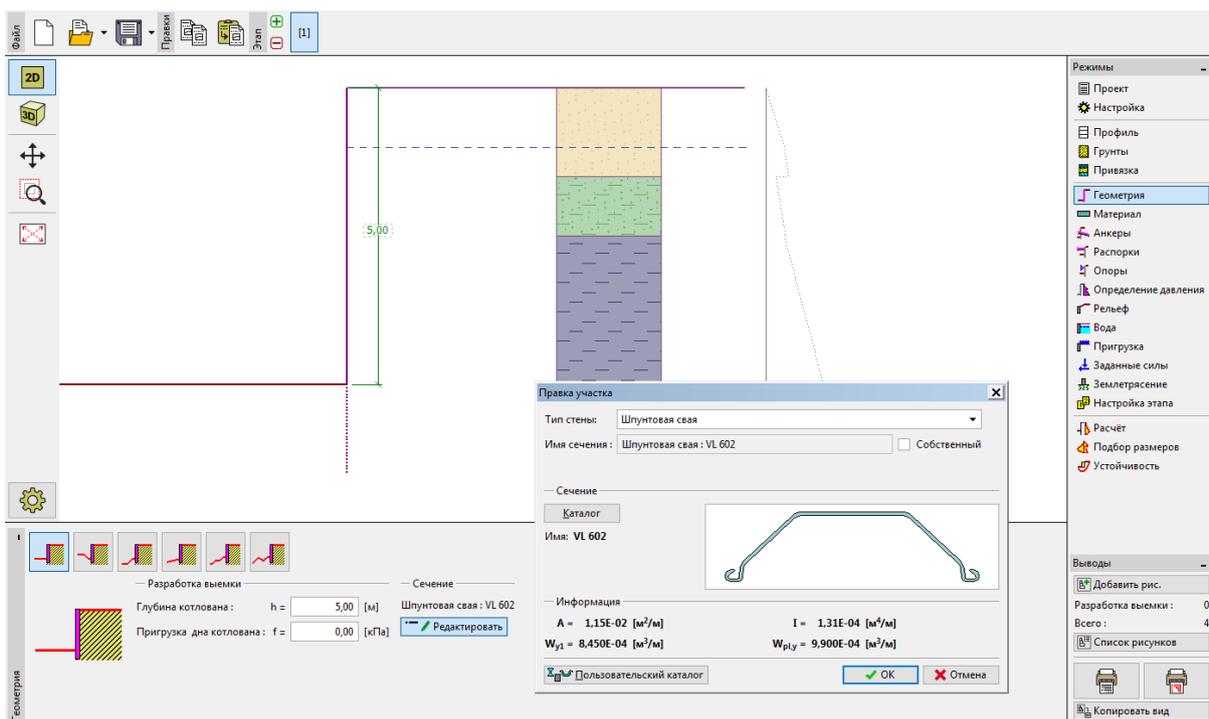
## Решение

Для решения задачи будет использоваться программа GEO5 “Ограждения котлованов - Проект”. Далее в тексте показано пошаговое решение данной задачи:

- Расчет 1: случай постоянных воздействий - стенка имеет жесткую заделку
- Расчет 2: случай постоянных воздействий - стенка шарнирно закреплена
- Проверка поперечного сечения
- Проверка устойчивости
- Анализ результата (выводы)

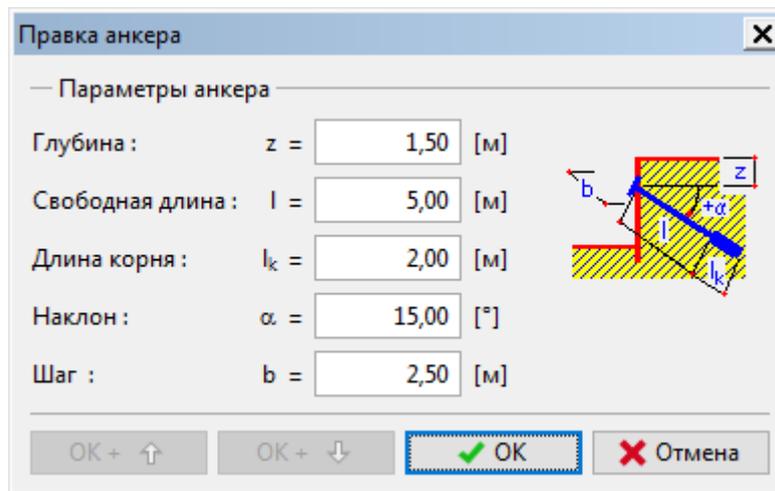
## Ввод данных

Вкладки "Настройка", "Профиль", "Грунты" и "Привязка" не меняются по сравнению с предыдущей задачей. Во вкладке "Геометрия" следует ввести глубину выработки 5,0 м и выбрать типоразмер поперечного сечения шпунта VL 602.



*Вкладка "Геометрия" - глубина выработки и поперечное сечение*

Откройте вкладку "Анкеры" и нажмите кнопку "Добавить". В данном примере следует добавить один ряд анкеров на глубине 1,5м от верха стенки с шагом 2,5 м. Так же необходимо указать наклон анкеров (15 градусов).



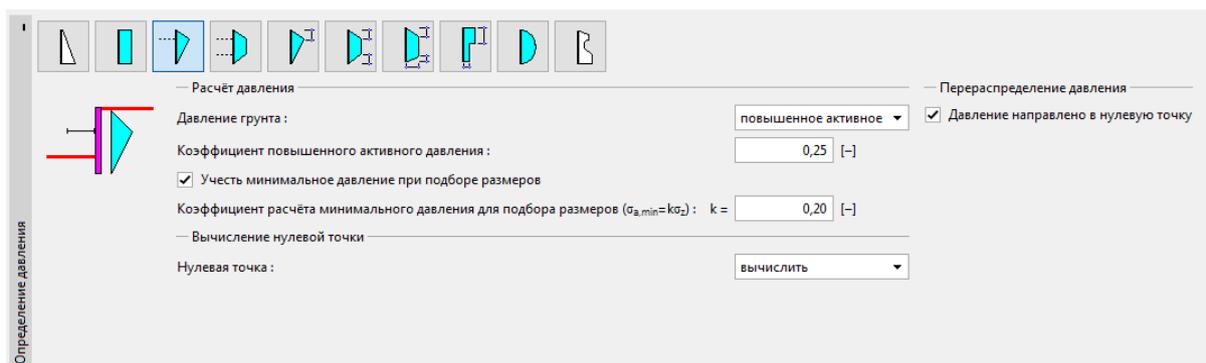
Вкладка "Анкеры" - диалоговое окно "Создать анкер"

*Примечание: длина анкеров не влияет на результат расчета внутренних усилий в программе "Ограждение котлованов - Проект" и показана только для наглядности. Она учитывается только в расчетах общей устойчивости в программе "Устойчивость откоса".*

Далее следует перейти во вкладку "Определение давления".

В этой вкладке будет задано распределение давления, действующего на конструкцию. Кроме того, необходимо указать, будет ли давление действовать только до глубины котлована или по всей высоте стенки.

*Примечание: в нулевой точке величины пассивного давления на лицевой стороне и давления грунта за стенкой равны друг другу - сумма давлений равна нулю.*



### Вкладка "Определение давления"

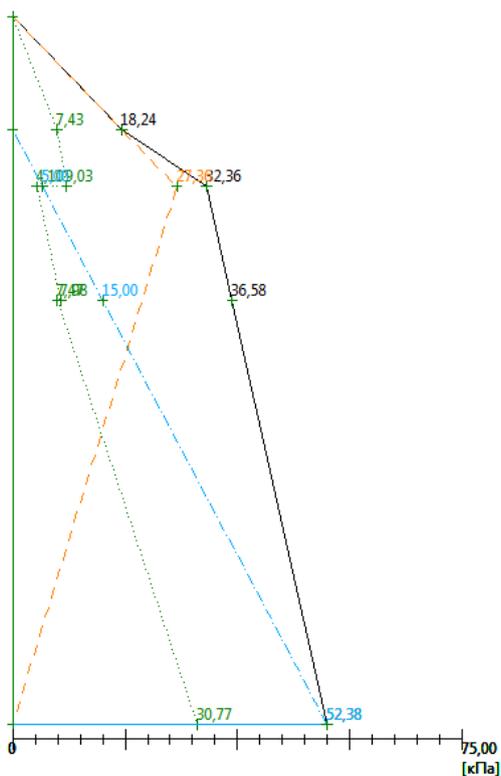
Для рассматриваемого примера (анкерная стенка с одним рядом анкеров) рекомендуется использовать треугольное распределение с вершиной (максимумом) в точке анкеровки (так же, как и для распорных конструкций).

*Примечание: перераспределение давления грунта (вследствие анкеровки) может лучше описать реальную нагрузку на конструкцию. Перераспределение рекомендуется использовать для активного и увеличенного активного давления. Для давления грунта в покое перераспределение неприменимо. Только исходное давление грунта (рассчитанное на основании геологического разреза без учета влияния воды и пригрузки) перераспределяется. Более подробная информация представлена в Справке - F1).*

Далее необходимо выбрать тип давления, действующего на конструкцию. В данном примере рассматривается увеличенное активное давление с коэффициентом 0,25.

*Примечание: коэффициент увеличения активного давления определяет отношение между давлением грунта в покое и активным давлением. В текущей задаче 25% увеличенного активного давления включает в себя давление грунта в покое и 75% активного давления. Более подробная информация представлена в Справке - F1.*

Примечание: в правой стороне экрана представлена эпюра действующих давлений. Исходное давление показано зеленым, перераспределенное - оранжевым, влияние пригрузки и воды - голубым. Полное давление показано черным.



Исходное давление	<span style="color: green;">█</span>	.....
Перераспределенное давление	<span style="color: orange;">█</span>	-----
Прочие давления	<span style="color: blue;">█</span>	-----
Полное давление	<span style="color: black;">█</span>	—————

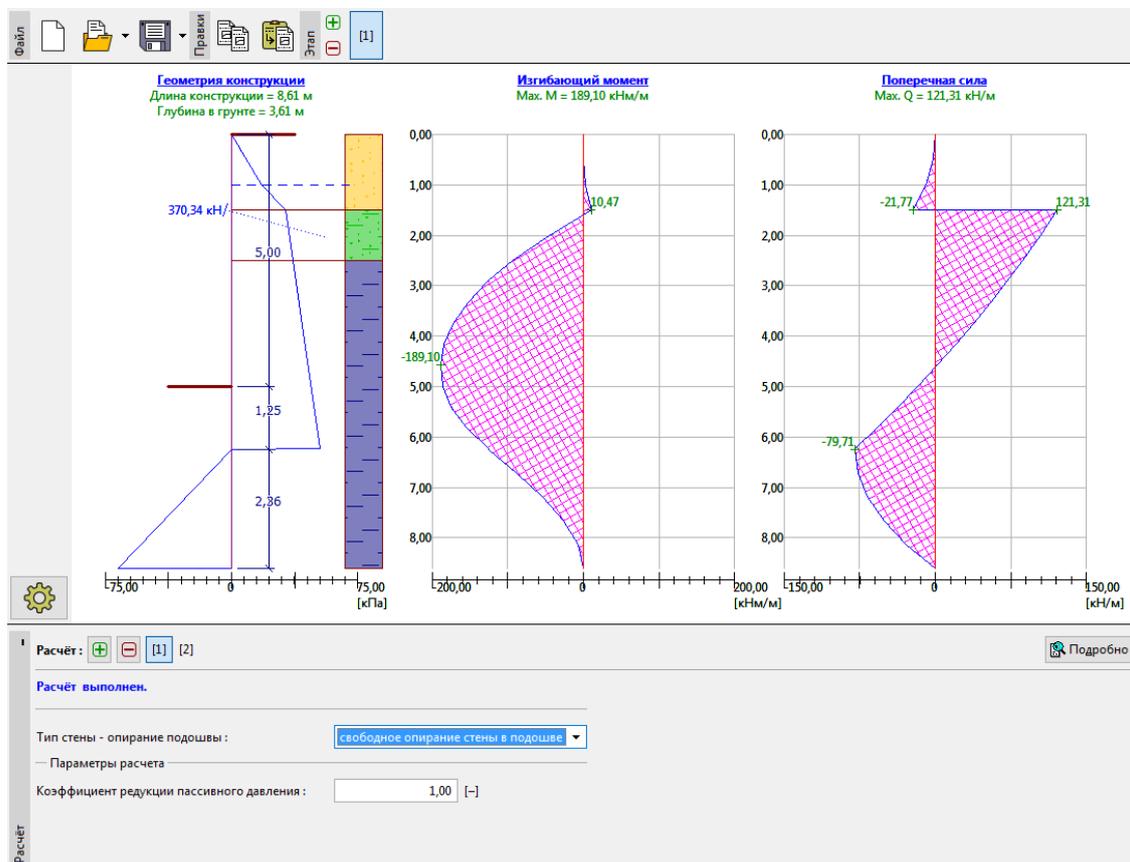
Вкладка "Определение давления" – действующие давления

Следует пропустить вкладки "Материал", "Распорки", "Опоры", "Рельеф", "Вода", "Пригрузка", "Заданные силы", "Землетрясение" и "Настройка этапа", и сразу перейти во вкладку "Расчет".

В этой вкладке выполняются расчеты для стенки и с шарнирным защемлением, и с заделкой в нулевой точке.

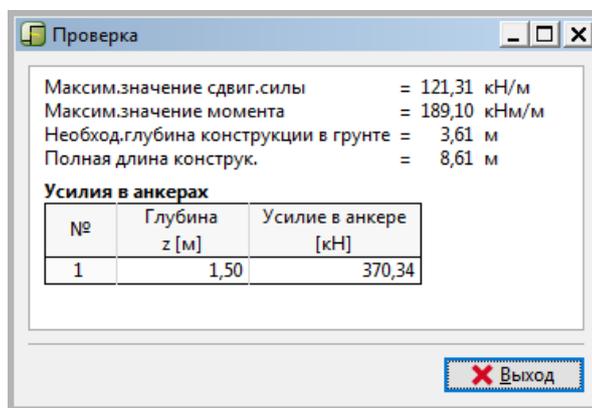
## Расчет 1 - стенка с шарниром

Во вкладке "Анализ" необходимо выбрать закрепление в нижней точке. Сначала следует выбрать "Свободное опирание стены в подошве" и выполнить расчет.



Вкладка "Расчет" - этап проектирования 1 (стенка с шарниром в нижней точке)

В данном случае необходимо определить величину заделки шпунта и усилие в анкере. Для стенки с шарниром получены следующие значения:



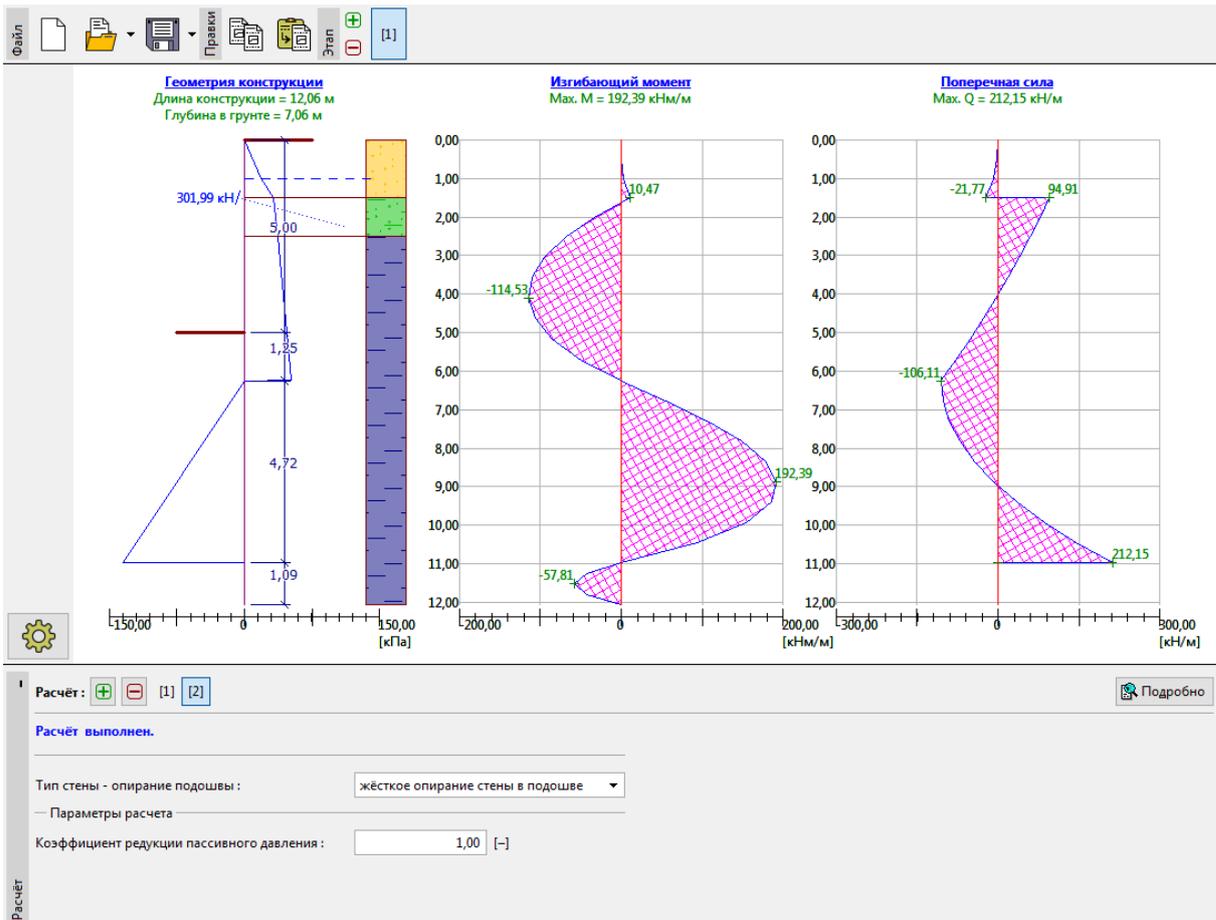
Вкладка "Расчет" - диалоговое окно "Проверка" (кнопка "Подробнее")

Далее выполним расчет для стенки с заделкой (расчет 2). Выбор глубины заделки осуществляется на основании сравнения двух результатов.

## Расчет 2 - стенка с заделкой

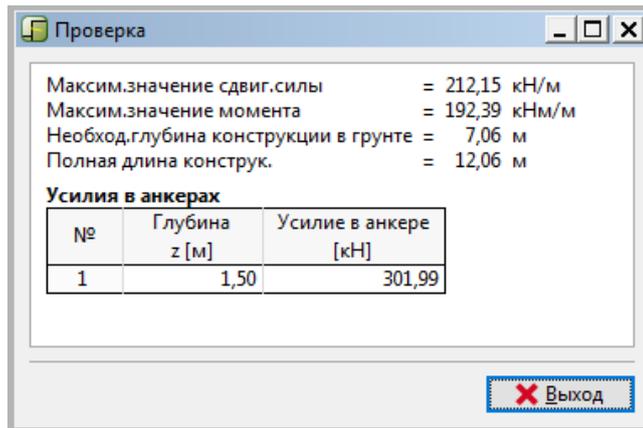
Далее следует добавить новый расчет с помощью символа "+" в нижнем левом углу экрана.

Выберите вариант "Жесткое опирание стены в подошве" и выполните расчет.



Вкладка "Расчет" - этап проектирования 2 (стенка с заделкой)

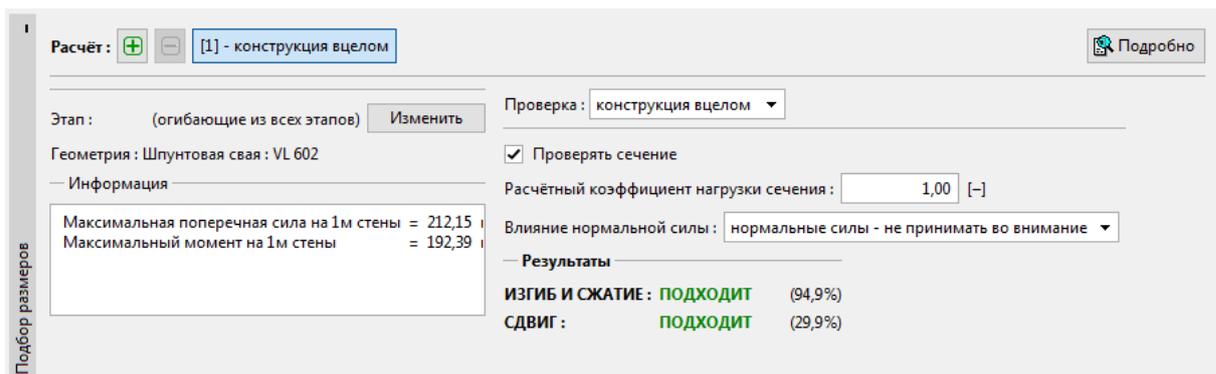
Для стенки с заделкой получены следующие значения:



Вкладка "Расчет" - диалоговое окно "Проверка" (кнопка "Подробнее")

### Проверка поперечного сечения

Проверка поперечного сечения выполняется автоматически по максимальным значениям внутренних усилий на всех этапах проектирования и расчета.



Вкладка "Подбор размеров"

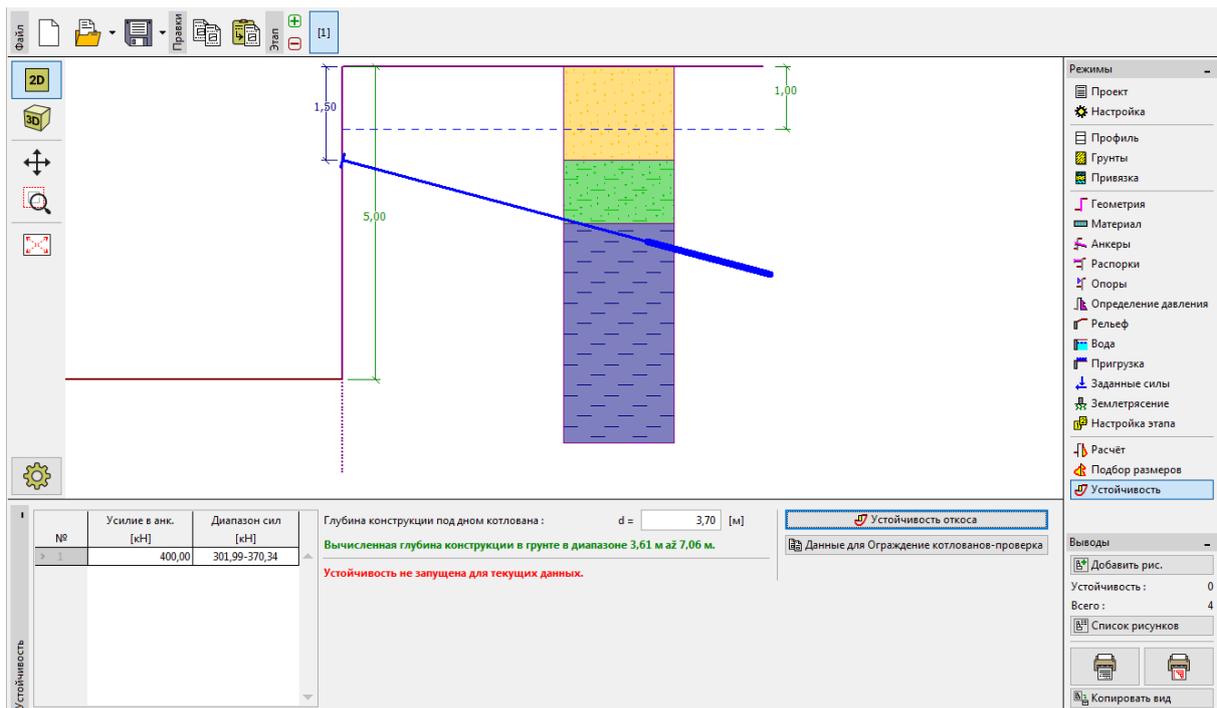
Выбранный типоразмер шпунта (VL 602) удовлетворяет требованиям.

Если в результате проверки получен неудовлетворительный результат, необходимо изменить тип поперечного сечения во вкладке "Геометрия".

### Расчет устойчивости

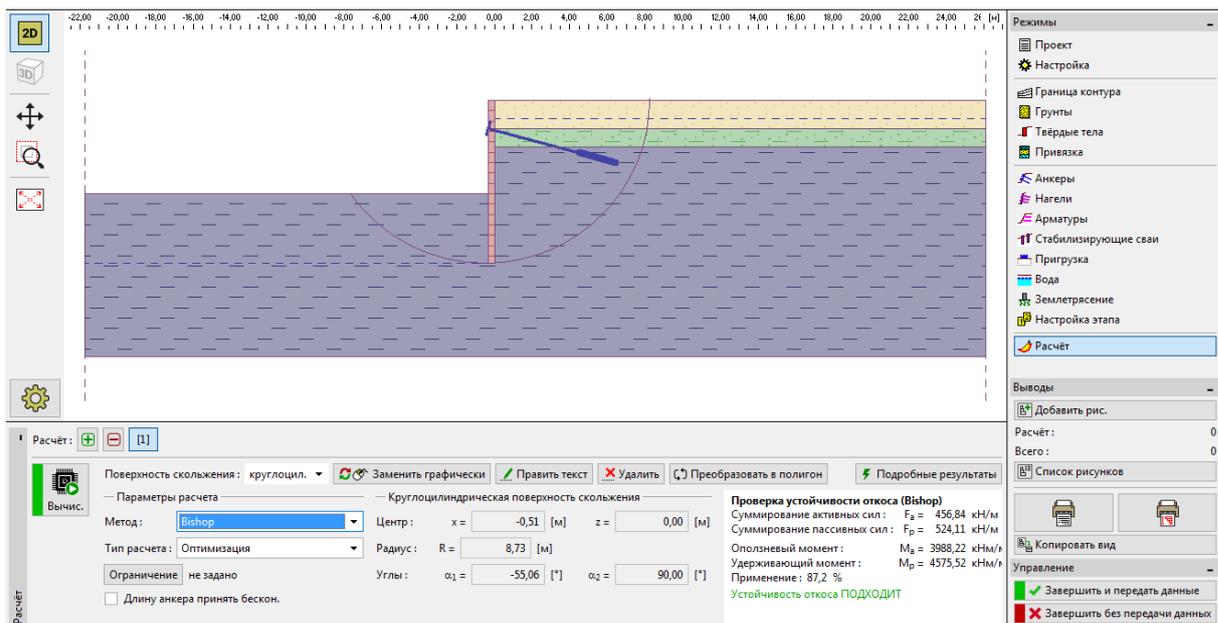
Во вкладке "Устойчивость" программа выводит рекомендуемый диапазон глубины заделки конструкции в основание. Общая длина конструкции должна находиться в диапазоне " $H_{fixed} - H_{hinged}$ ". Для стенки с заделкой длина конструкции больше, но меньше усилие в анкере. Для стенки с шарниром, наоборот, усилие в анкере увеличивается, а длина заделки уменьшается.

В данном примере длина заделки должна иметь значение от 3,61 м до 7,06 м. В связи с тем, что усилия в анкере невелики (370 кН и 300 кН), рациональнее запроектировать конструкцию меньшей длины и снизить расход шпунта. В связи с этим используется глубина заделки 3,7 м. Определение размеров конструкции всегда является задачей пользователя.



## Вкладка "Устойчивость"

Далее необходимо ввести ожидаемую величину усилия в анкере в левой части экрана. Расчетное значение составляет приблизительно 370 кН, следовательно, предполагаемое усилие должно быть не менее 400 кН. Это усилие может быть передано вместе с остальными данными в программу "Устойчивость откоса" нажатием на кнопку "Устойчивость откоса". После запуска программы "Устойчивость откоса" следует перейти во вкладку "Расчет" и выполнить проверку устойчивости.



## Программа "Устойчивость откоса" - расчет

## Результаты расчета и выводы

В данном проекте используется шпунтовое ограждение типоразмера VL 602 из стали S 240 GP общей длиной 8,7 м и анкеры с усилием 400 кН и шагом 2,5 м. В дальнейшем возможно проверить данный проект в программе "Ограждение котлованов - анализ".

Если вы не хотите выполнять моделирование задачи повторно в программе "Ограждение котлованов - Анализ", все данные могут быть скопированы из программы "Ограждение котлованов - Проект" нажатием на кнопку "Данные для Ограждение котлованов - Анализ".

Глубина конструкции под дном котлована : d = 3,70 [м]

Вычисленная глубина конструкции в грунте в диапазоне 3,61 м аз 7,06 м.

Устойчивость запущена для текущих данных.

№	Усилие в анк. [кН]	Диапазон сил [кН]
1	400,00	301,99-370,34

Устойчивость

Режимы

- Проект
- Настройка
- Профиль
- Грунты
- Привязка
- Геометрия
- Материал
- Анкеры
- Распорки
- Опоры
- Определение давления
- Рельеф
- Вода
- Пригрузка
- Заданные силы
- Землетрясение
- Настройка этапа
- Расчёт
- Подбор размеров
- Устойчивость

Выводы

Добавить рис.

Устойчивость : 0

Всего : 4

Список рисунков

Копировать вид

*Примечание: анкерные конструкции следует проверять в программе "Ограждение котлованов - Анализ", так как она позволяет получить деформации конструкции, проверяет общую устойчивость и несущую способность анкера.*