

Разрезы грунта

Оглавление

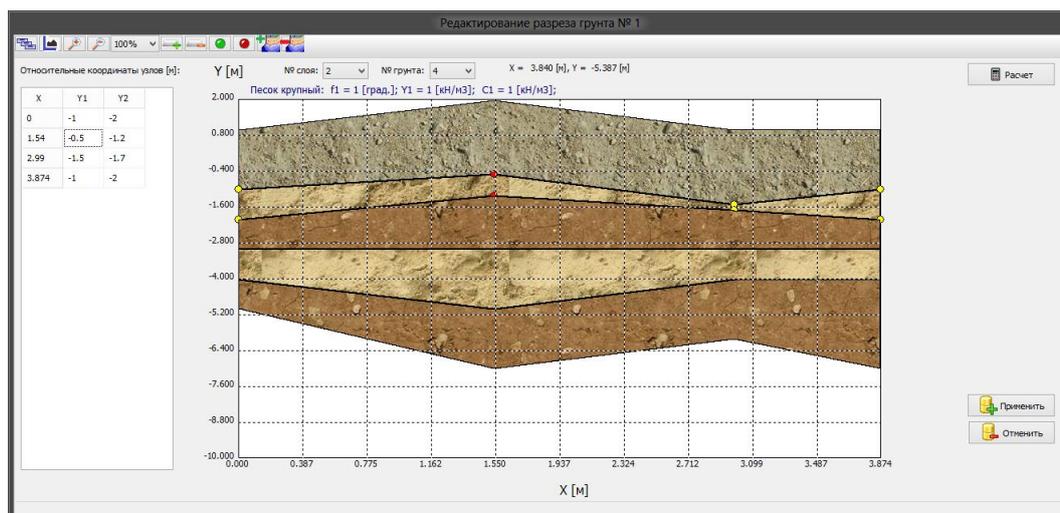
Краткое описание	1
Создание и удаление разреза	3
Работа с редактором разреза грунта	5
Описание функциональных кнопок редактора	5
Расчет несущей способности сваи по грунту	8
Особенности заполнения таблиц «Грунты и отметки»	9

Краткое описание

Начиная с версии ФОК Комплекс 2014 появилась возможность создания и визуального редактирования разрезов грунта, на основании имеющихся у проектировщика данных инженерно-геологических изысканий.

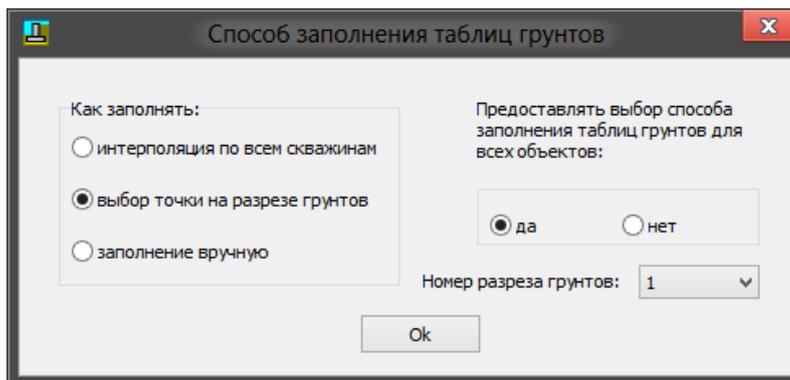
С точки зрения программного комплекса, разрез представляет собой две и более скважины, связанные между собой одним общим свойством – это номер разреза. Количество скважин, входящих в разрез, а также количество самих разрезов, задаваемых на плане, не ограничено. Однако максимальное число слоев грунта в разрезе не может превышать двадцати.

Для изменения (редактирования) характеристик разреза используется графический редактор, позволяющий пользователю визуально контролировать весь процесс.

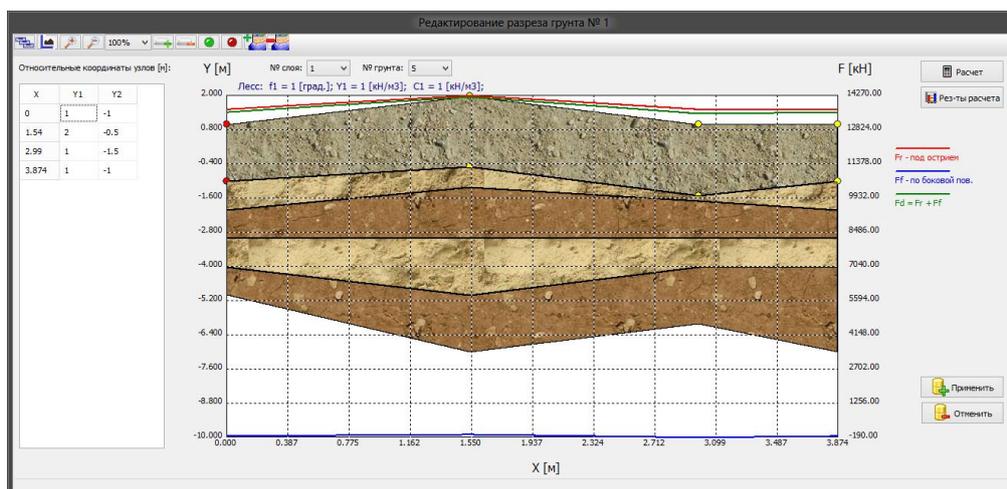


После создания разреза, пользователь получает возможность более гибко влиять на автоматическое заполнение таблиц «Грунты и отметки». Так, в частности, помимо интерполяции и заполнения таблиц вручную, появилась возможность выбрать

непосредственно любую точку на разрезе грунта. Таблицы будут заполнены автоматически по характеристикам грунтов именно в этом выбранном сечении.



Добавлена возможность расчета несущей способности сваи по грунту для всего разреза под острием сваи и на ее боковой поверхности. Результаты расчета представляются в виде графиков по всей длине разреза.



Помимо графического представления также имеется возможность просмотреть численные результаты расчета.

X [м]	Ff [кН]	Ff [кН]	Fd [кН]
0.0000E+000	0.0000E+000	1.0684E+003	1.0684E+003
3.8740E-003	0.0000E+000	1.0680E+003	1.0680E+003
7.7480E-003	0.0000E+000	1.0676E+003	1.0676E+003
1.1620E-002	0.0000E+000	1.0672E+003	1.0672E+003
1.5500E-002	0.0000E+000	1.0669E+003	1.0669E+003
1.9370E-002	0.0000E+000	1.0665E+003	1.0665E+003
2.3240E-002	0.0000E+000	1.0660E+003	1.0660E+003
2.7120E-002	0.0000E+000	1.0657E+003	1.0657E+003
3.0990E-002	0.0000E+000	1.0653E+003	1.0653E+003
3.4870E-002	0.0000E+000	1.0648E+003	1.0648E+003
3.8740E-002	0.0000E+000	1.0644E+003	1.0644E+003
4.2610E-002	0.0000E+000	1.0640E+003	1.0640E+003
4.6490E-002	0.0000E+000	1.0638E+003	1.0638E+003
5.0360E-002	0.0000E+000	1.0633E+003	1.0633E+003
5.4240E-002	0.0000E+000	1.0629E+003	1.0629E+003
5.8110E-002	0.0000E+000	1.0625E+003	1.0625E+003
6.1980E-002	0.0000E+000	1.0621E+003	1.0621E+003
6.5860E-002	0.0000E+000	1.0617E+003	1.0617E+003
6.9730E-002	0.0000E+000	1.0613E+003	1.0613E+003
7.3610E-002	0.0000E+000	1.0609E+003	1.0609E+003
7.7480E-002	0.0000E+000	1.0606E+003	1.0606E+003
8.1350E-002	0.0000E+000	1.0602E+003	1.0602E+003
8.5230E-002	0.0000E+000	1.0598E+003	1.0598E+003
8.9100E-002	0.0000E+000	1.0594E+003	1.0594E+003
9.2980E-002	0.0000E+000	1.0590E+003	1.0590E+003
9.6850E-002	0.0000E+000	1.0586E+003	1.0586E+003

Создание и удаление разреза

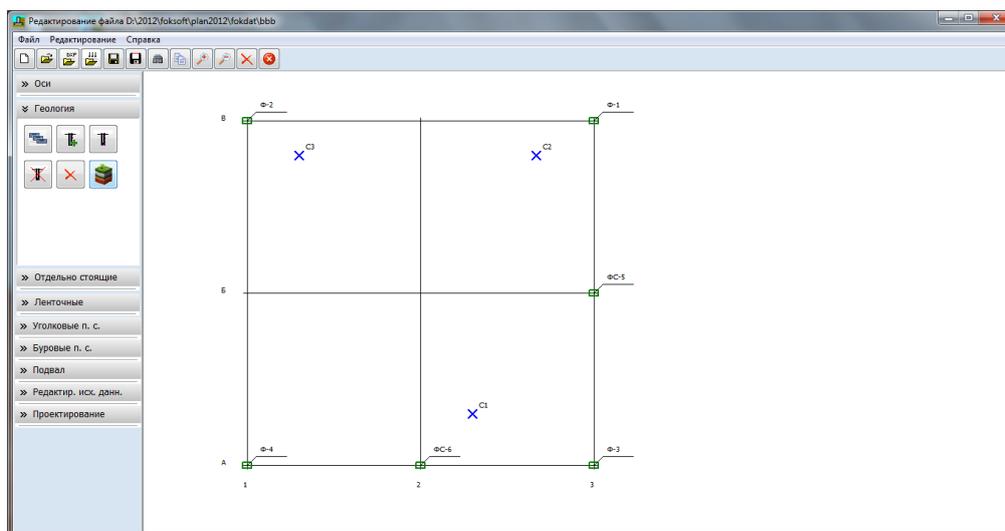
Для возможности создания разреза, как и прежде, при задании обычных скважин, необходимо предварительно заполнить таблицу характеристик неповторяющихся типов грунтов. Только грунты из этой таблицы участвуют в дальнейшем при формировании слоев разреза.

№ грунта по плану	Тип грунта с крупност. для песка	Угол внутр. трения ϕ [град]	Угол внутр. трения ψ [град]	Удельный вес грунта γ_1 [Н/м ³]	Удельный вес грунта γ_2 [Н/м ³]	Удельное сцеплен. C_1 [кПа]	Удельное сцеплен. C_2 [кПа]	Модуль деформации E [кПа]	Модуль деформации E_e [кПа]	К-нт Пуассона μ	К-нт пористости e
1	Песок гравелистый	20	16	16	8	8	15000	0	0.35	0.79	
2	Супесь гравелиста	20	20	18.3	18.3	22	16500	0	0.35	0.79	
3	Глина	21	21	19.4	19.4	13	16500	0	0.35	0.77	
4	Торф	18	18	20.1	20.1	8	15000	0	0.35	0.73	
5	Лесс	18	18	20.1	20.1	8	15000	0	0.35	0.73	

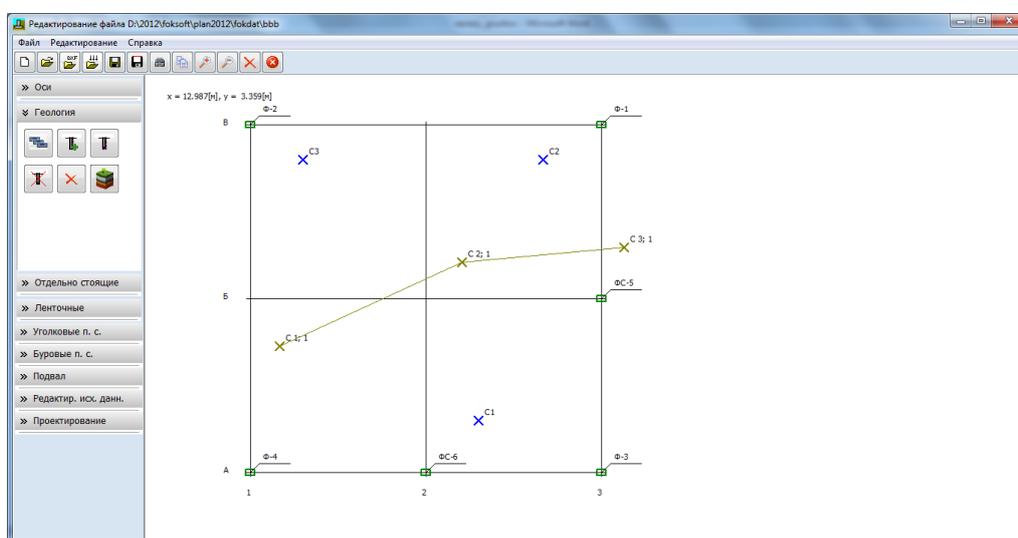
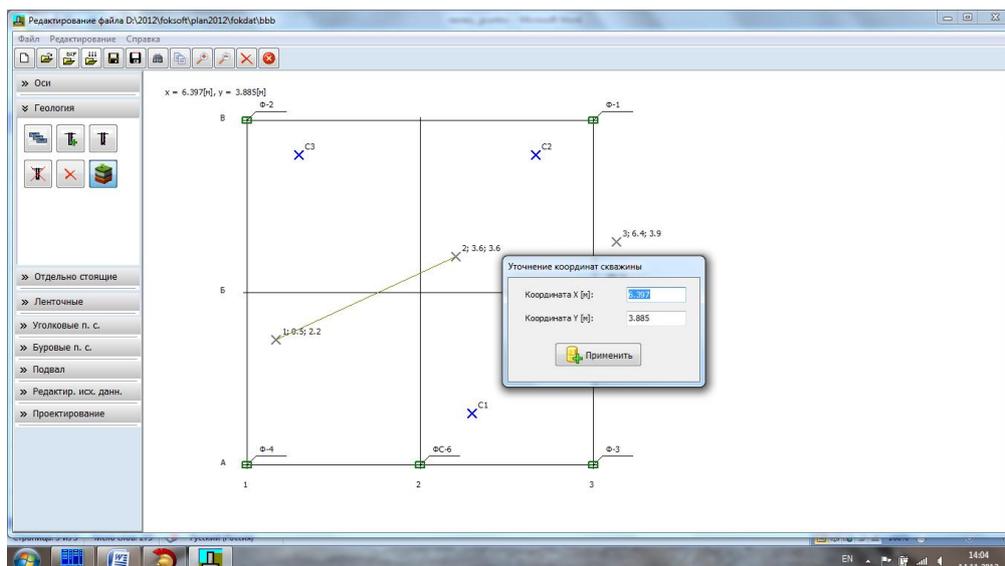
№ грунта	Консистенц. или показат. текуч. I_L	Число пластичности I_p	К-нт проп-ти K [Н/мм ⁴]	$\gamma_{c1} + \gamma_{c2}$ / k	γ_c	$\gamma_{c,eq}$	γ_{cr}	γ_{cf}	Просадочность	K_{sl}
1	0.7	0	99.99	1.1	1	1	1	1	0	0
2	0.6	0	99.99	1.1	1	1	1	1	0	0
3	0.5	4	99.99	1.1	1	1	1	1	0	0
4	1.1	0	99.99	1.1	1	1	1	1	0	0
5	0.5	0	99.99	1.1	1	1	1	1	0	0

Для создания нового разреза необходимо открыть вкладку «Геология» и нажать

кнопку «Редактор разреза грунта» .

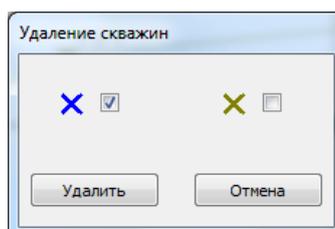


Далее, посредством мыши, указать приблизительное положение скважин (минимум две) на плане, формирующих разрез. Для завершения ввода (перед заданием последней скважины) необходимо нажать и удерживать клавишу «Shift». Для отмены неверного ввода можно воспользоваться клавишей «Esc». При этом последняя введенная скважина будет удалена. Каждый раз при вводе новой скважины всплывает дополнительное окно для уточнения ее местоположения на плане.



Как видно из рисунка, представленного выше, на плане могут существовать, как обычные скважины (синего цвета), так и скважины, объединенные в разрез. Они соединены между собой линиями. При этом первое число означает номер скважины, а второе – номер разреза которому она принадлежит.

Для удаления всех скважин необходимо воспользоваться кнопкой . При этом появится окно для уточнения, какие именно скважины должны быть удалены.



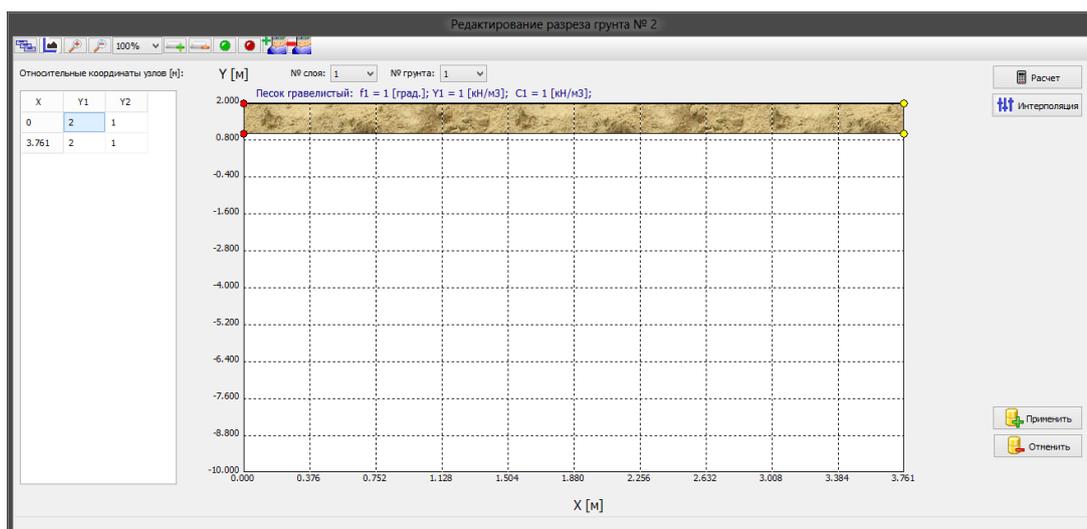
Для удаления одной скважины воспользуйтесь кнопкой  и укажите мышью подлежащую удалению скважину.

Для уточнения (изменения) координат скважин, входящих в разрез воспользуйтесь

кнопкой  и выберите мышью скважину, подлежащую редактированию.

Работа с редактором разреза грунта

После ввода последней скважины (при нажатой клавише «Shift») запустится графический редактор разреза грунтов. Его вид при первом запуске будет иметь следующий вид:

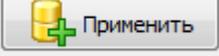
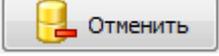
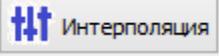


При этом автоматически создается слой толщиной 1 [м] с характеристиками грунта для первого, входящего в таблицу «Характеристики типов грунтов».

Примечание: чтобы отредактировать уже существующий разрез на плане, необходимо нажать и удерживать клавишу «Shift», и выбрать мышью любую из скважин, входящую в его состав.

Описание функциональных кнопок редактора

	Открывает таблицу характеристик неповторяющихся типов грунтов для просмотра и редактирования.
	Задание абсолютных отметок, относительного нуля и переключение между абсолютными и относительными величинами.
	Изменение масштаба изображения. При увеличенном масштабе возможно перетаскивание изображения мышью при нажатой клавише «Shift».
	Добавляет вниз новый слой грунта.
	Удаляет выбранный слой грунта.
	Добавляет новый узел (скважину) в разрез.
	Удаляет текущий (выделенный) узел (скважину) в разрезе.
	Добавляет грунтовые воды. При нахождении в режиме

	редактирования слоя грунта, при повторном нажатии переводит в режим редактирования грунтовых вод.
	Удаляет грунтовые воды.
№ слоя: 1	Выбор слоя для редактирования.
№ грунта: 1	Выбор номера грунта из таблицы характеристик неповторяющихся типов грунтов для редактируемого слоя.
 Применить	Запоминает сделанные изменения в разрезе грунтов без сохранения в файл.
 Отменить	Отменяет все сделанные изменения в разрезе грунтов. При первом запуске редактора (создание нового разреза) – отменяет ввод всех скважин нового разреза.
 Интерполяция	При наличии на плане скважин (не входящих в разрезы) – позволяет автоматически сформировать новый разрез путем интерполяции.

Для изменения толщины текущего слоя используется таблица приведенная ниже.

Абсолютные координаты узлов [м]:

X	Y1	Y2
0	0	-1
3.436	0	-1
6.25	0	-1

Здесь: Y1 – координата верхнего узла слоя; Y2 – координата нижнего узла слоя.

Прежде чем добавлять новые слои и узлы в разрез желательно определить абсолютные отметки, которые будут использоваться в дальнейшем, нажав на кнопку . В этом случае при наличии только одного единичного слоя (созданного автоматически), координаты его узлов будут откорректированы также автоматически. В противном случае, эту операцию придется проделать вручную со всеми введенными слоями.

Отметки

Абсолютные отметки:

Верхняя отметка [м]:

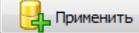
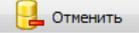
Нижняя отметка [м]:

Относительный ноль [м]:

Представить данные геологии:

в абсолютных величинах

в относительных величинах

 Применить  Отменить

Отметки

Относительные отметки:

Верхняя отметка [м]:

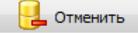
Нижняя отметка [м]:

Относительный ноль [м]:

Представить данные геологии:

в абсолютных величинах

в относительных величинах

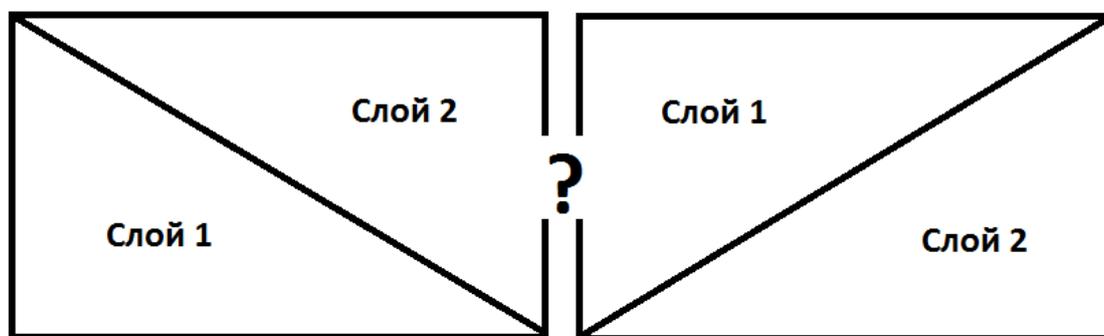
 Применить  Отменить

Следует отметить, что верхняя и нижняя отметки, а также относительный ноль являются глобальными величинами для всего плана, т.е. являются одинаковыми для всех

создаваемых разрезов. На первом этапе проектирования относительный ноль может быть не определен, однако для заполнения таблиц, данные геологии должны быть представлены в относительных величинах. Пересчет осуществляется автоматически путем простого переключения, как представлено выше на рисунке.

Длина разреза – определяется как сумма расстояний между всеми соседними скважинами, входящими в его состав.

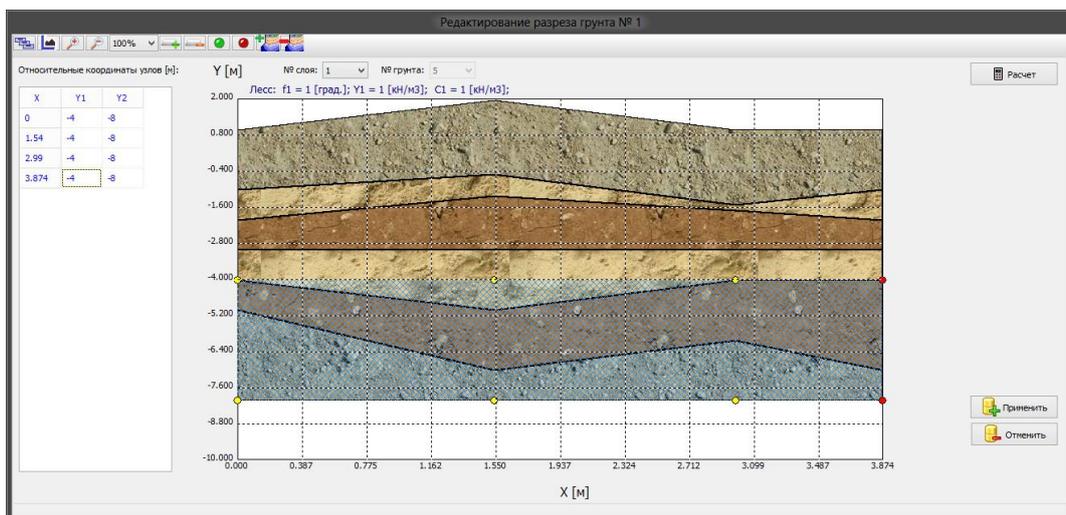
Слой – представляется как замкнутый многоугольник, координатами вершин которого, являются координаты узлов. Длина любого слоя всегда равна длине разреза. То есть, каждый слой должен присутствовать во всех скважинах. В случае если слой имеет меньшую протяженность, необходимо положить $Y_1 = Y_2$ для тех скважин, где слой отсутствует. Иными словами в этих точках слой будет иметь нулевую толщину. Данные требования призваны исключить довольно часто возникающую на практике неопределенность при автоматической обработке (интерполяции) слоев грунтов в скважинах следующего вида:



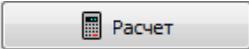
Следует также заметить, что не допускаются разрывы между слоями. При добавлении нового слоя, его верхняя граница автоматически принимает очертания нижней границы верхнего слоя: $Y_1^{i+1} = Y_2^i$, где i – номер слоя.

Добавление нового узла фактически означает добавление в разрез новой некоторой фиктивной скважины. Фиктивной в том смысле, что не обязательно ее физическое существование. Таким образом, узлы будут добавлены во все имеющиеся в разрезе слои грунта. Координаты Y_1 и Y_2 новых узлов для всех слоев определяются автоматически. Пользователю достаточно указать только координату X положения новой скважины в разрезе.

Таким образом, добавляя новые узлы и изменяя в таблице их координаты Y_1 и Y_2 , создается разрез. Ниже на рисунке представлен пример такого разреза.



Расчет несущей способности сваи по грунту

После создания разреза, нажав на кнопку  **Расчет** появится следующее диалоговое окно

Параметры фундамента

Диаметр сваи [м]:
 без уширения:
 в месте уширения:

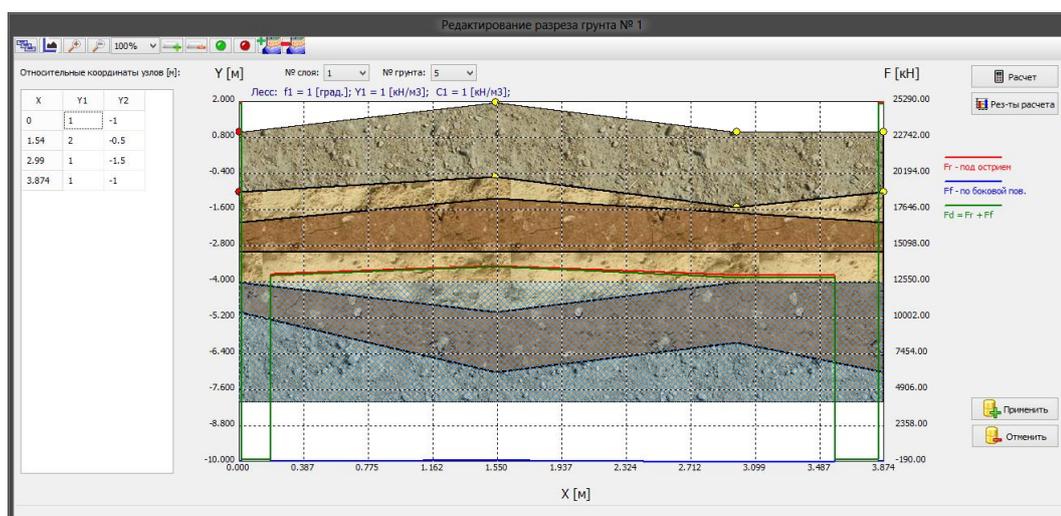
Относительная отметка верха сваи (отметка с которой определяется несущая способность) [м]:

Вид сваи:

Расстояние от верха сваи до острия [м]:

Коэффициент условий работы сваи в грунте:

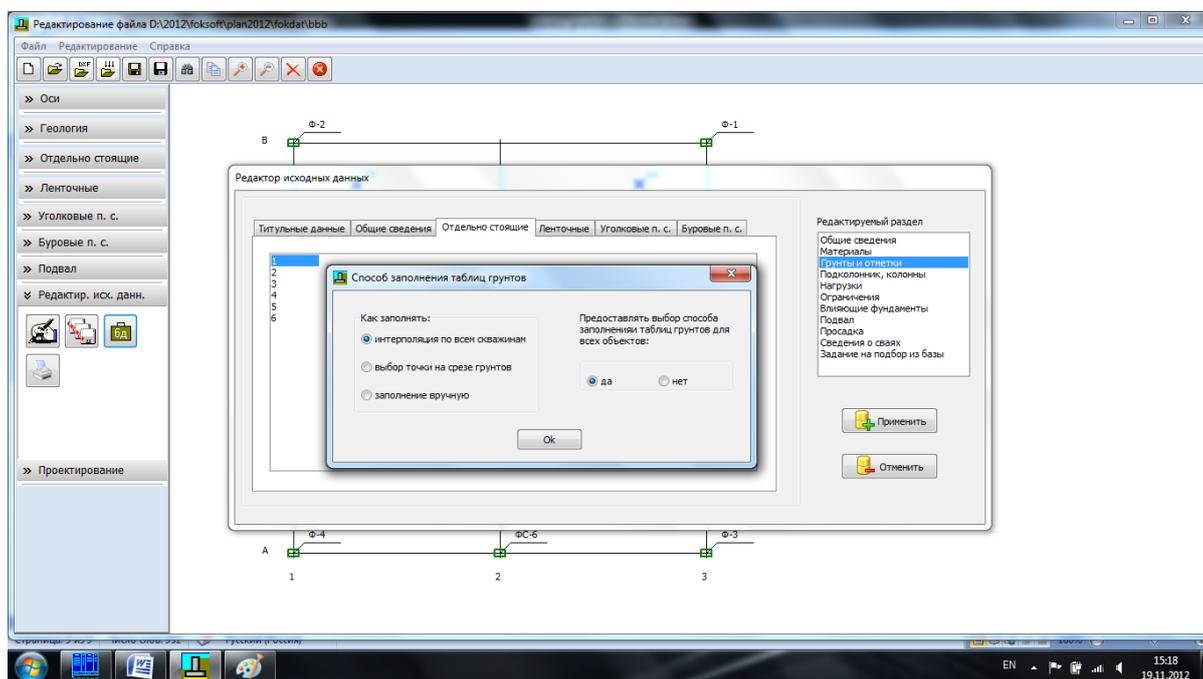
После указания желаемых параметров фундамента, нажав кнопку «Применить», будет произведен расчет несущей способности сваи по всей длине разреза.



Следует заметить, как видно из рисунка, значения координат Y_i ($i = 1,2$) отображаются на оси слева, а расчетные значения несущей способности F на вертикальной оси справа.

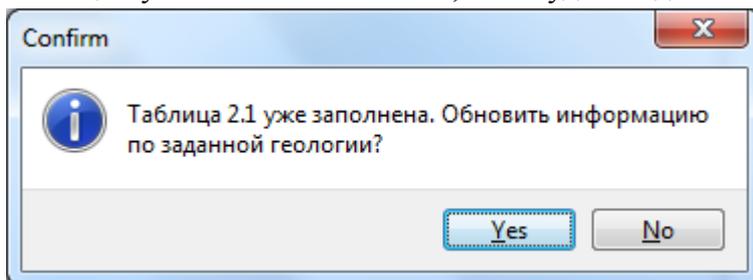
Особенности заполнения таблиц «Грунты и отметки»

При наличии на плане разрезов грунта, перед заполнением таблиц «Грунты и отметки» пользователю предлагается выбрать способ заполнения указанных таблиц.

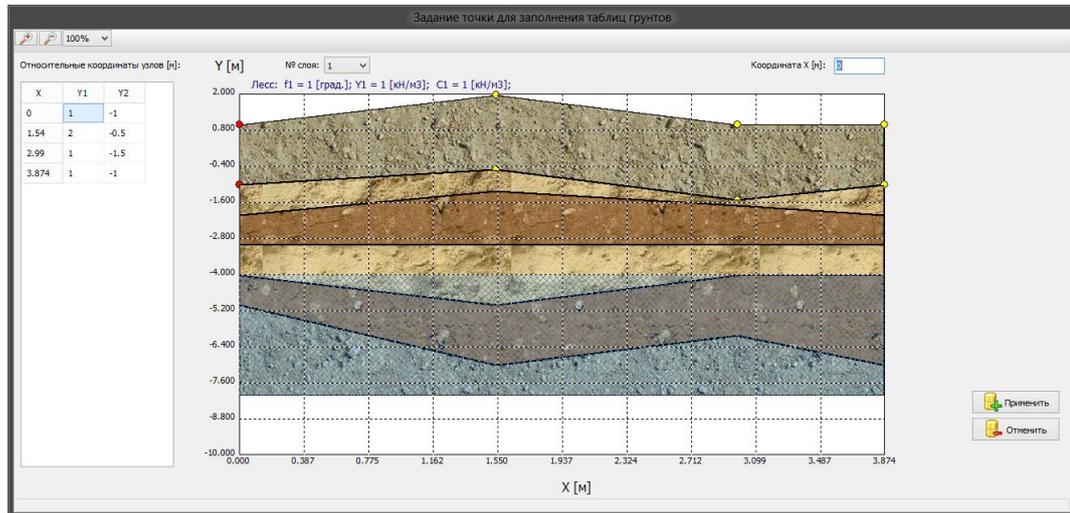
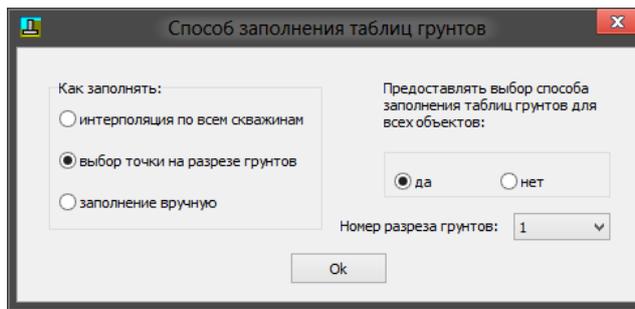


1. Интерполяция по всем скважинам.
2. Выбор точки на разрезе грунта.
3. Заполнение вручную.

При выборе первого варианта производится автоматическое заполнение таблиц посредством интерполяции по всем скважинам, имеющимся на плане. Как составляющих разрезы, так и не принадлежащим скважинам ни одному из разрезов. Если до этого таблицы уже были заполнены, то будет задан вопрос об обновлении информации.



При выборе варианта – выбор точки на разрезе грунта, пользователю предоставляется возможность самостоятельно принять решение по какому разрезу и по какому его сечению заполнять таблицы.



Необходимо указать координату X и нажать кнопку «Применить». В случае, если таблицы уже заполнены, то будет задан вопрос об обновлении информации.

№ слоя	Толщина слоя [м]	Расчетный угол внутренн. трения [град.]	Удельный вес грунта [кН/м3]	Расчетное удельное сцепление [кПа]	Модуль деформ. слоя по ветви первичн. нагружен. [кПа]	Модуль деформ. слоя по ветви вторичн. нагружен. [кПа]	К-нт Пуассона	К-нт пористости	Ус1*Ус2 ----- k	Ограничение давления на слой [кПа]
1	2.568	20	16	8	15000	0	0.35	0.79	1.1	0
2	6.006	20	18.3	22	16500	0	0.35	0.79	1.1	0
3	3	21	19.4	13	16500	0	0.35	0.77	1.1	0
4	7.716	18	20.1	8	15000	0	0.35	0.73	1.1	0
5	1.71	18	20.1	8	15000	0	0.35	0.73	1.1	0
6										
7										

И последний вариант – заполнение вручную дает возможность либо отредактировать уже имеющиеся данные, либо полностью заполнить все таблицы самостоятельно без какого-либо программного изменения данных.

Если пользователь определился с выбором способа заполнения таблиц, то чтобы отключить появление окна с предложением выбора последнего для каждого фундамента, достаточно установить переключатель «Предоставлять выбор способа заполнения таблиц грунтов для всех объектов» в положение «Нет». Восстановить эту возможность можно зайдя на вкладку Редактора исходных данных «Общие сведения».

Редактор исходных данных

Титульные данные | **Общие сведения** | Отдельно стоящие | Ленточные | Угловые п. с. | Буровые п. с.

Сейсмичность (баллы): Произведение коэффициентов $A \cdot K_1$ по СП 14.13330.2011 или ДБН В.1.1-12:2006

Относительные отметки [м]:
Подошвы: Верха подколлонника (стенового элемента): Планировки:

Удельный вес грунта засыпки [кН/м³]:

Кэф. надежн. по назн. соор. при проверке основания по несущей способности γ_n :

Способ армирования
 Сварными сетками
 Отдельными стержнями

Предоставлять выбор способа заполнения таблиц грунтов для всех объектов:
 да нет

Редактируемый раздел