Помощь по работе с программой «GIPRO – Расчет свайных кустов и ростверков»

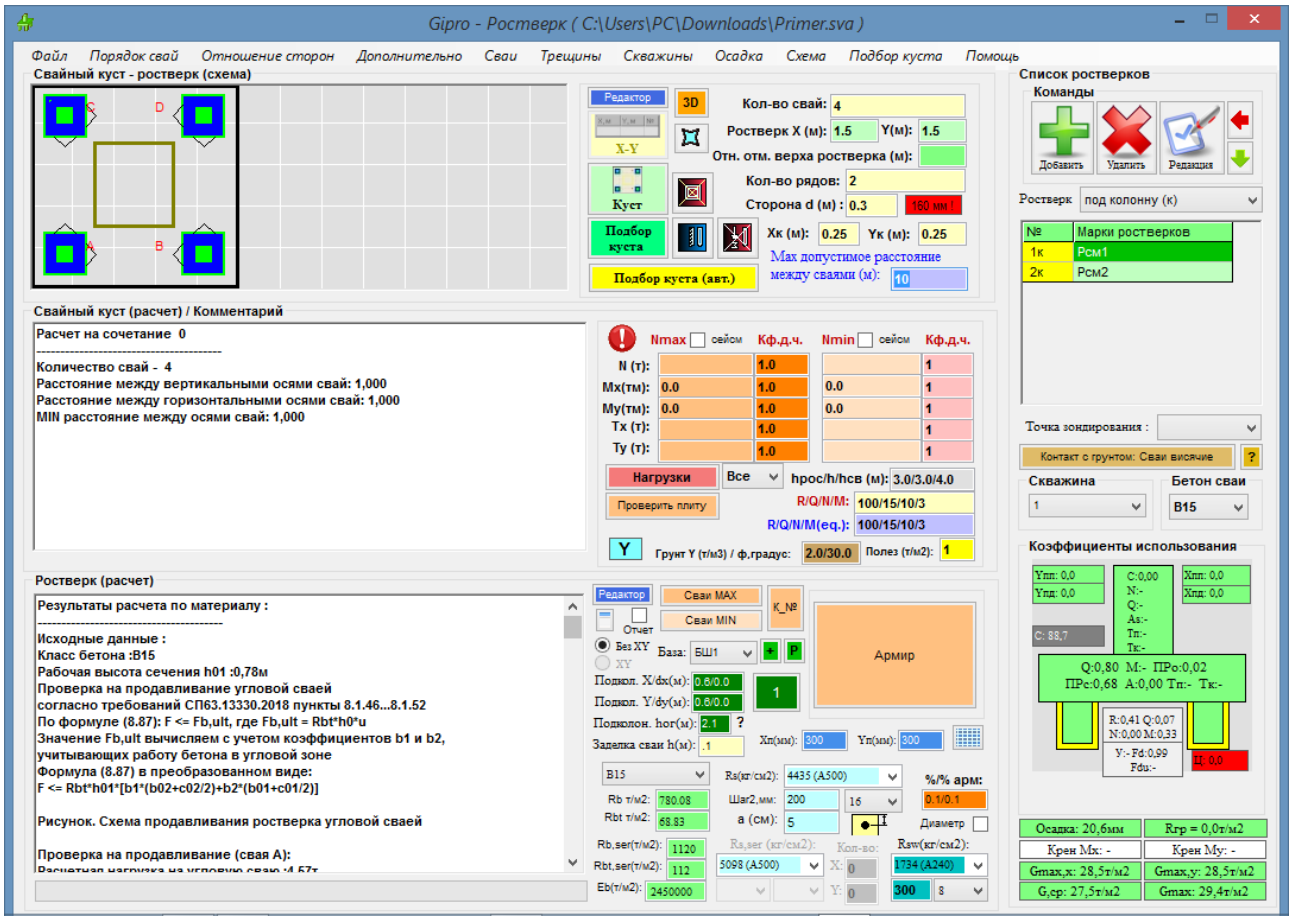
Содержание

1) Общее описание
2) Расчет свайного куста и ростверка
3) Армирование ростверка
4) Верхнее меню программы
5) Расчет нескольких ростверков
6) Назначение типа сваи (стойка или висячая). Класс бетона сваи
7) Коэффициенты использования и результаты расчета по осадке
8) Расчет осадки
9) Работа со скважинами
10) Расчет несущей способности свай по грунту и устойчивости основания
11) Схема расположения ростверков
12) Ограничения реализации программы
13) Расчет армирования сваи
14) Экспорт нагрузок в автокад
15) Нагрузки на уступы ростверка (от полезных полосовых нагрузок на поверхности, включая равномерно распределенные, от реакций фундаментных балок, веса стен и прочее)
16) Пошаговая инструкция по работе в программе
17) Загрузка данных по геологии из файла
18) Вывод схемы в автокад
19) Назначение фактических марок и расход материалов
20) Работа в DWG-Конструкторе
21) Расчет несущей способности сваи по результатам зондирования
22) Экспорт результатов в Revit
23) Расчет с учетом карстовых деформаций
24) Импорт (экспорт) схемы фундаментов
25) Работа в ОС Astra Linux

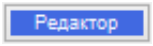
1. Общее описание

Программа выполняет расчеты ростверков под колонны, подпорных стен на свайном основании и ленточных ростверков (требуется программа GIPRO-ЖБК).

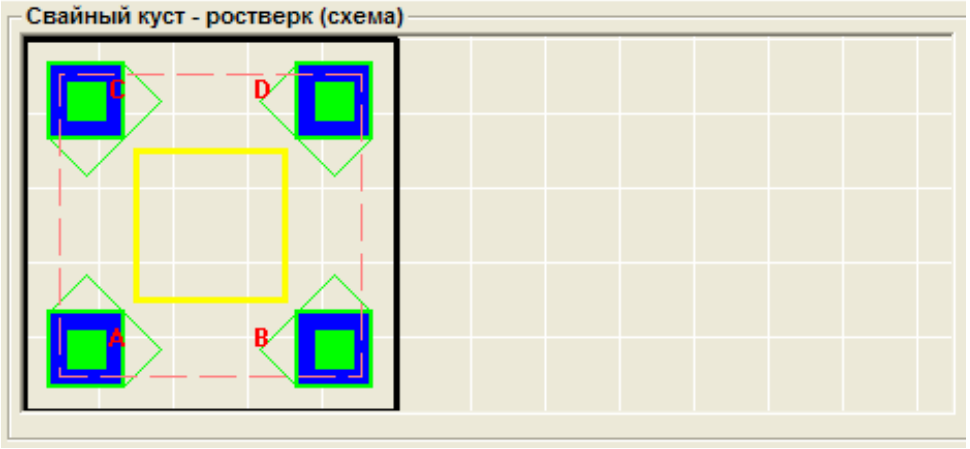
Программа позволяет работать с произвольно расставленными сваями в кусте, редактировать привязки свай, их количество и т.д. При автоматическом режиме по заданным критериям программа подбирает свайный куст под заданные нагрузки. Ростверк проверяется на продавливание, поперечные силы, моменты, анкеровку арматуры в подошве с последующим расчетом армирования с проверкой по трещинообразованию. Подколонник ростверка проверяется на местное сжатие. Выполняется расчет осадки и крена ростверка с учетом влияния соседних ростверков. В программе предусмотрен автоматический расчет несущей способности сваи по грунту, по результатам зондирования и проверка устойчивости грунтового основания вокруг сваи. Программа также автоматически вычисляет отрицательную силу трения грунта по свае для различных условий работы сваи в грунте. Программа также позволяет выводить в автокад в виде чертежей схему расположения ростверков, свайных кустов и разрезы по схеме, марки ростверков и свайных кустов, а также 3D модель схемы расположения ростверков и кустов. Программа выполняет расчет стоимости строительства свайного фундамента. В программе реализовано трехмерное отображение фундаментов, грунтового массива и котлована с подсчетом объема разрабатываемого грунта, а также вывод в автокад плана котлована. Реализован экспорт в программу Revit. Также выполняется расчет с учетом карстовых деформаций.



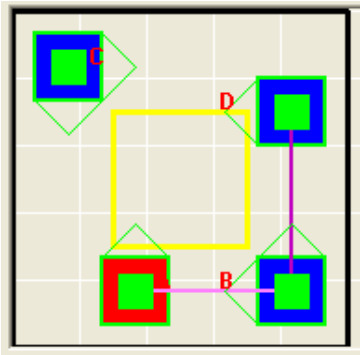
2. Расчет свайного куста и ростверка



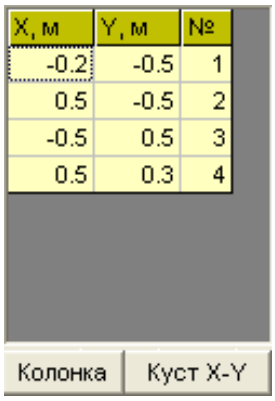
- редактор исходных данных для начинающих пользователей. В окне редактора продублированы в развернутом виде все основные исходные данные и команды, которые представлены в основном окне программы в кратком виде.



Графическое отображение результатов расчета. Пунктирной линией показана граница продавливания. Тонкая зеленая линия отображает учитывается свая в расчете на поперечную силу при проверке плитной части, например треугольник слева от сваи показывет, что свая учитывается при проверке на поперечную силу вылета плитной части справа . Буквенная индексация угловых свай для проверки на продавливание. Желтый прямоугольник - подколонник ростверка. Если подколонника нет, то нужно задать размер опорной плиты металлической колонны, сечение монолитной колонны и т.д., т.е. сечение элемента, передающего нагрузку на плитную часть ростверка. Линия, соединяющая сваи (см. рисунок ниже) показывает сваи, расстояние между которыми меньше нормативного.



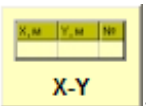
Более яркая линия показывает самое короткое расстояние.



X, м	Y, м	№
-0.2	-0.5	1
0.5	-0.5	2
-0.5	0.5	3
0.5	0.3	4

Колонка | Куст X-Y

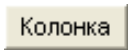
Клик мышкой по рисунку показывает таблицу с координатами свай. При расчете свайного куста таблица не заполняется автоматически. Если таблица пустая, то необходимо ее заполнить значениями, нажав на кнопку:



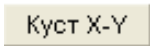
.

Вы можете менять координаты любой сваи (двойной клик по изменяемому значению), тем самым перемещать их. Вы можете сразу передвинуть весь ряд (горизонтальный или вертикальный) свай. Для этого используйте клик правой кнопки мыши на координате сваи, принадлежащей ряду и задайте смещение. Также можно исключать сваи из куста, для этого вместо цифрового значения координаты нужно ввести знак «-«, для возврата сваи в куст введите «+». Если у вас свайный куст индивидуальный, допустим по фактической съемке, то сначала нужно задать стандартный (симметричный) куст и потом его отредактировать, меняя координаты.

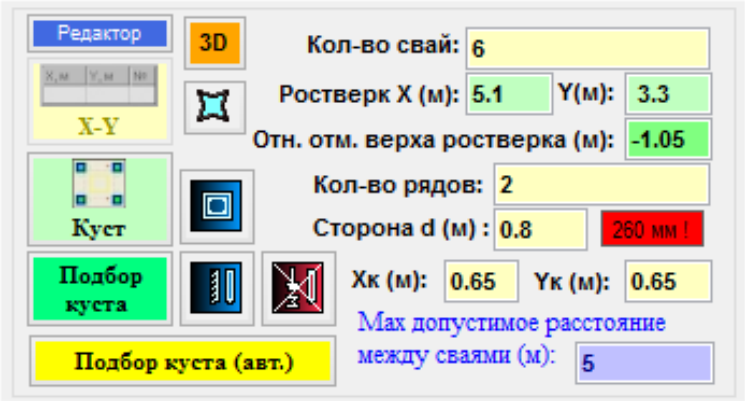
Внимание! Использование таблицы с координатами свай допускается только для редактирования расположения свай в кусте, при этом становятся доступными дублирующие команды с префиксом в конце ХУ. Если редактирование автоматически построенного программой симметричного куста не требуется, то не нужно пользоваться таблицей, соответственно она не должна отображаться в окне программы.



Переключатель сдвижки вертикального или горизонтального ряда свай



Построить куст по измененным координатам



Кол-во свай – если вы хотите проверить конкретный куст (ростверк) и вам известно количество свай, то укажите их. Если вы хотите подобрать свайный куст, то необходимо указать MAX допустимое кол-во свай в кусте. Это может быть число 10, или 20, или 30 и так далее, все зависит от нагрузок. Чем большее значение вы зададите, тем больше вероятность, что куст будет успешно подобран, но тем дольше по времени будет процесс подбора. Вы также можете задать MIN допустимое кол-во свай при подборе, например : 30/10, где 30 – MAX допустимое, а 10 – MIN допустимое, т.е. при подборе куст со сваями в количестве менее 10 штук и более 30 штук рассматриваться не будет.

Ростверк X (Ростверк Y) – размер стороны ростверка. Если вы хотите проверить конкретный куст (ростверк) и вам известны размеры сторон, то укажите их. Если вы хотите подобрать свайный куст (ростверк), то необходимо указать MAX допустимые размеры сторон (как минимум на 300мм больше размера подколонника в одну из сторон). Это может быть любое число, за пределы которого программа выходить не будет при подборе. Чем

большее значение вы зададите, тем больше вероятность, что куст (ростверк) будет успешно подобран, но тем дольше по времени будет процесс подбора. Вы можете также ограничить минимальное значение стороны, например, указав значение 6/3 в текстовом поле «**Ростверк X»,** вы задаете программе подобрать ростверк с размером стороны X не менее 3 метров и не более 6 метров.

Отн. отм. верха ростверка – относительная отметка верха ростверка. Используется при работе с геологическими скважинами, расчете осадки, крена и несущей способности сваи по грунту.

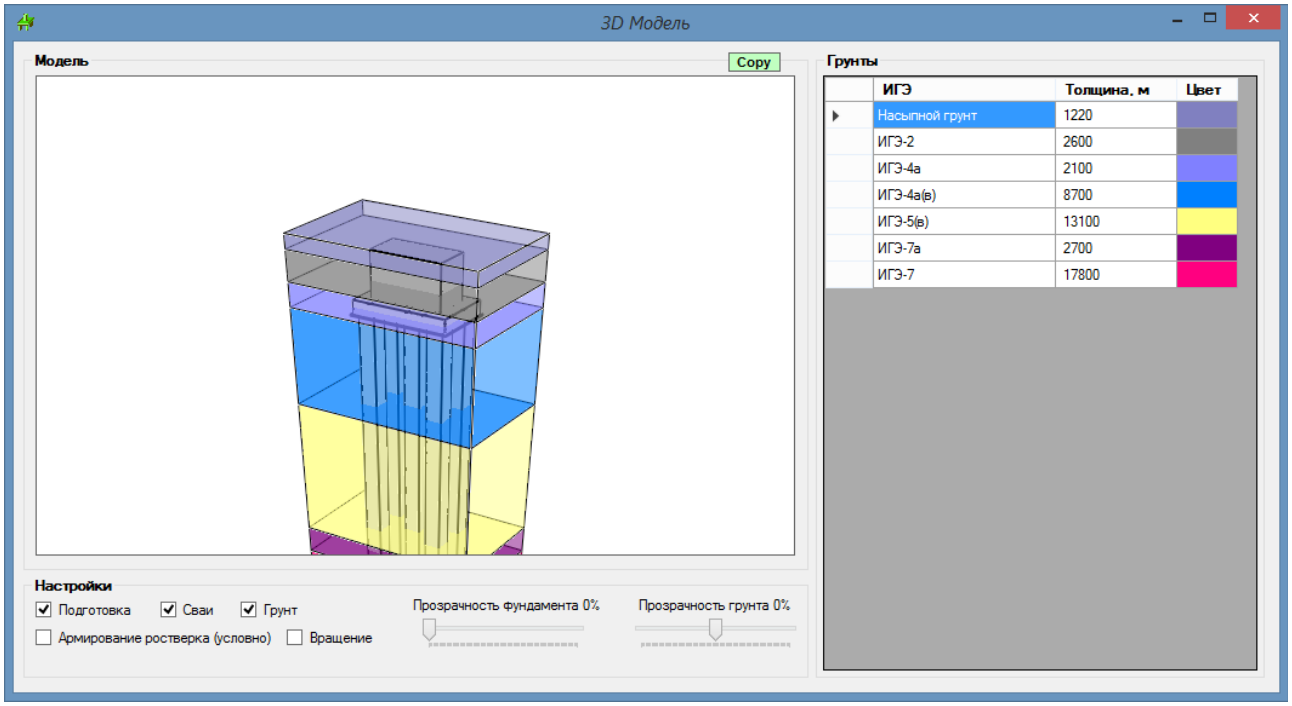
Кол-во рядов – если вы хотите проверить конкретный куст (ростверк) и вам известно количество рядов, то укажите его. Если вы хотите подобрать свайный куст, то необходимо указать MAX допустимое кол-во рядов свай в кусте. Это может быть число 10, или 20, или 30 и так далее, все зависит от нагрузок. Чем большее значение вы зададите, тем больше вероятность, что куст будет успешно подобран, но тем дольше по времени будет процесс подбора.

Сторона (d) – размер стороны квадратной сваи или диаметр буровой

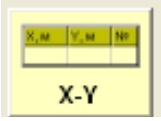
Xk (Yk) – расстояние от края подошвы ростверка до оси крайней сваи вдоль стороны X(Y)

Max расстояние между сваями - задать максимально допустимое расстояние между сваями. Для чего это нужно? Иногда при небольших нагрузках большой несущей способности сваи и конструктивно большом ростверке программа, выполняя расчет, стремится заложить как можно меньшее кол-во свай, поэтому в кусте, например, могут быть всего 4 сваи с расстояниями между ними 2 или 3 метра и так далее в зависимости от размеров ростверка. Вы можете принудительно уменьшить это расстояние, задавая значение в этом текстовом поле.

Открыть окно трехмерной визуализации

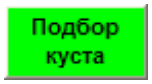


Открыть окно с настройками расчета с учетом карстовых деформаций.



Заполнить таблицу с координатами свай значениями. Таблица заполняется согласно классической разбивки свай (обычной или шахматной). Если вы вносили изменения в координаты, т.е. передвигали их, то они будут потеряны

Нарисовать куст. Если в полях исходных данных введены значения для подбора, то нарисовать ничего не получится, нужно сначала сделать подбор. Если в полях задано четко количество свай и рядов, то будет прорисован куст с ростверком



Подобрать свайный куст, при этом параметры подбора пользователем напрямую задаются в текстовых полях :
Кол-во свай, Ростверк X (Ростверк Y), Кол-во рядов.

Подобрать свайный куст, при этом параметры подбора программой берутся из верхнего меню программы **Подбор куста.**

- контроль минимально допустимого значения расстояния от края сваи до края ростверка:

- для забивных не менее 0.2d+100мм
- для буронабивных не менее 200мм

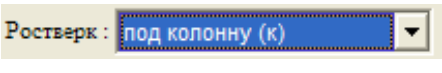
При расчете значения расстояния от края сваи до края ростверка не учитываются измененные координаты свай в таблице координат свай.

Значения приняты на основании требований ПОСОБИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ РОСТВЕРКОВ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ ПОД КОЛОННЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ (к СНиП 2.03.01-84) п.4.2 и СП 50-102-2003 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И УСТРОЙСТВО СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ п.8.3.

Свайный куст подбирается по одному из трех критериев:

1) наименьший расход бетона
2) наименьшая площадь ростверка
3) наименьшая стоимость свайного фундамента

Выбор нужного варианта выполняется в верхнем меню программы **Подбор куста.**



- окно выбора типа ростверка

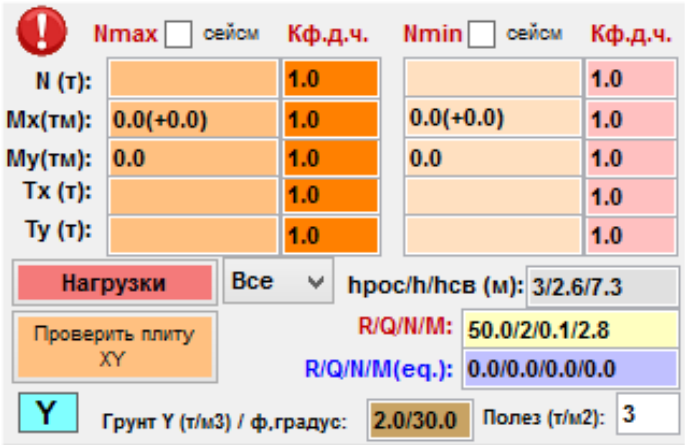
Для подпорной стены или ленточного ростверка по X размер стороны X является длиной, а Y шириной и наоборот для подпорной стены или ленточного ростверка по Y размер стороны Y является длиной, а X шириной. При подборе куста меняется только размер по ширине. Для ленточного ростверка с сечением в виде тавра необходимо задать высоту стенки тавра **hor** и толщину стенки **Y** или **X.** Для ленточного ростверка с прямоугольной формой сечения задайте значение **hor** равным нулю.

Для ленточных ростверков нагрузка на ростверк равномерно распределяется между сваями, независимо от того какой длины задан ростверк и как расположены сваи в конце заданной ленты, но количество сваи и их расположение учитывается при расчете ростверка по материалу как многопролетной балки при экспорте в программу GIPRO-ЖБК.

Цветовая и символьная индикация списка марок ростверков:

№	Марки ростверков
19к	РСм2_ось2_УТ8_203
20к	РСм1_ось1_УТ6_51
! - 21к	РСм1_ось1_УТ6_54
22к	РСм2_ось1_УТ8+УТ6_51-
23сх	РСм2_ось1/В_1063
! - 24к	РСм1_ось2/В_1065
25к	РСм1_ось1/А_1067
26к	РСм1_ось2/А_1069

В первой колонке цветом дублируются цветовая индикация коэффициентов использования. Знак «!» означает, что не выполнен расчет по всем загружениям. Буквенные обозначения (к, сх, су, лх, лу) – тип ростверка. Белый фон строки во второй колонке – высокий ростверк.



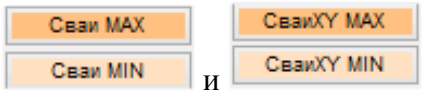
Y - подсчет средневзвешенного значения грунта засыпки

Нагрузки на ростверк можно задать несколькими вариантами. При подборе свайного куста программа автоматически выбирает наихудшие варианты, при которых на угловые сваи действуют MAX прижим и MIN прижим (выдергивание сваи). Если выбранный вариант является особым (сейсмика), то включается флажок **сейсм**.

Без полез. - значок означает, что расчет выполнен без учета полезной нагрузки.

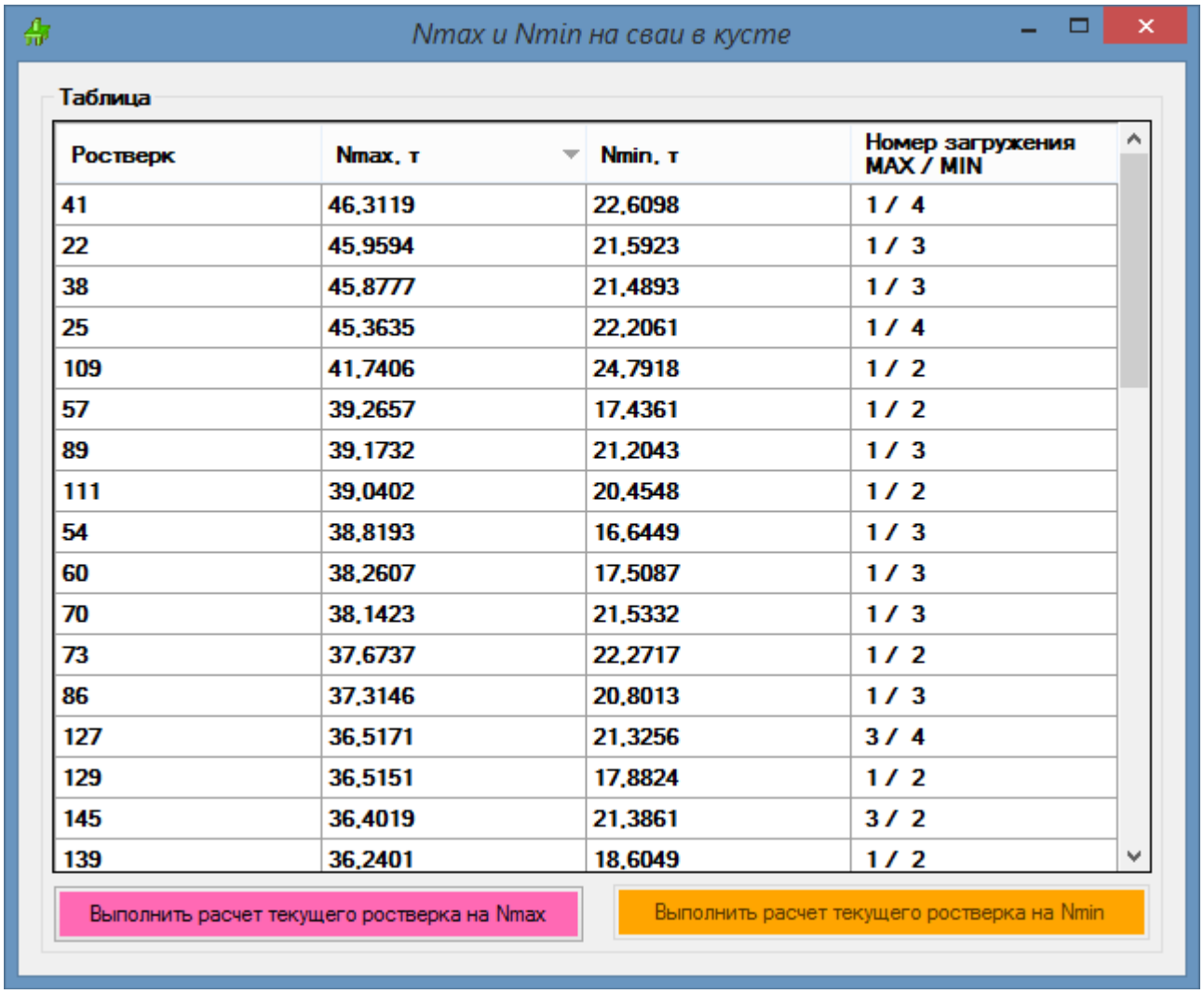
- значок означает, что в результате подбора (расчета) свайного куста определены наихудшие комбинации на Nmax и Nmin.

- значок означает, что в результате подбора (расчета) свайного куста не определены наихудшие комбинации по нагрузкам на сваи (процесс подбора (расчета) либо прерван пользователя на начальной стадии подбора, или не подобран свайный куст). Если свайный куст программа не смогла подобрать в текстовых полях нагрузок будет отображена комбинация, по которой не удалось подобрать свайный куст. Также значок становится активным, когда пользователь меняет нагрузки, или не выполнял подбор (расчет) свайного куста.
Данные значки носят информационный характер и не влияют на результаты расчета.
Наличие значка с галочкой позволяет пользоваться командами



Сваи MAX – расчет на сочетание Nmax
Сваи MIN – расчет на сочетание Nmin
Сваи XY MAX – расчет на сочетание MAX. Координаты свай берутся из таблицы координат
Сваи XY MIN – расчет на сочетание MIN. Координаты свай берутся из таблицы координат

Данные команды отображают на экране сводную таблицу со значениями максимальной и минимальной нагрузки на сваю:

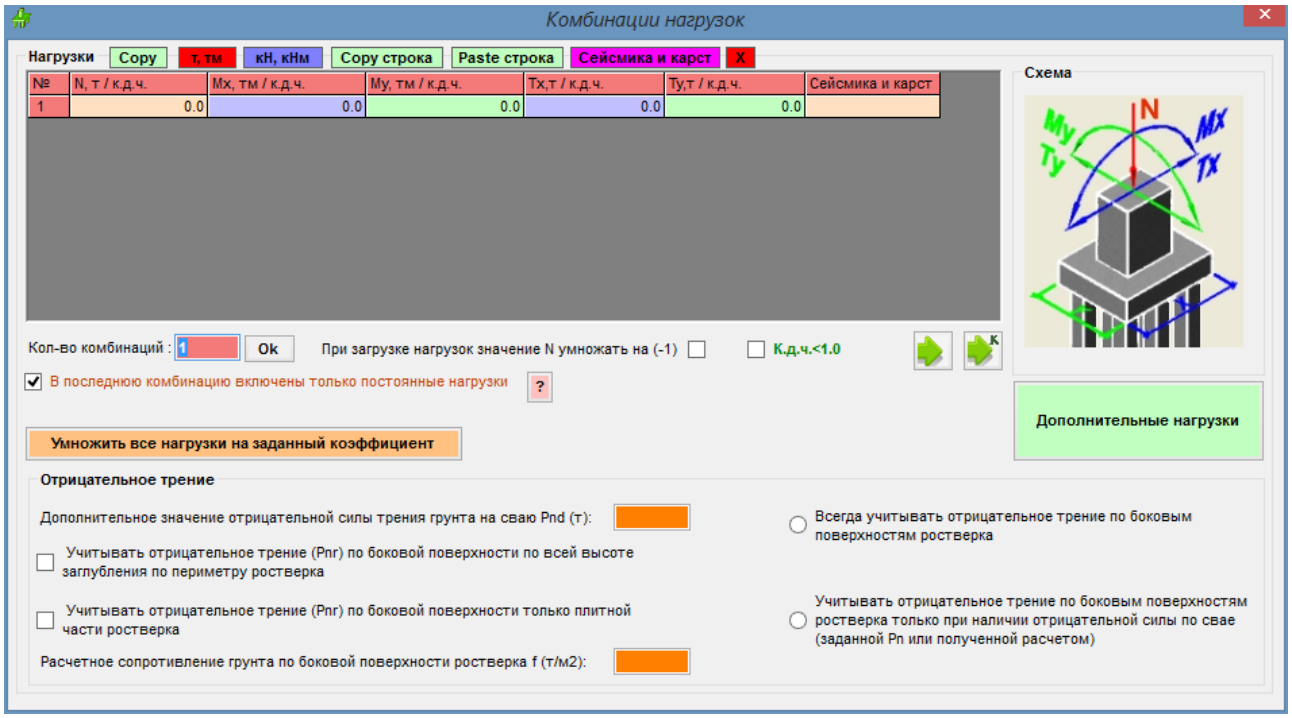


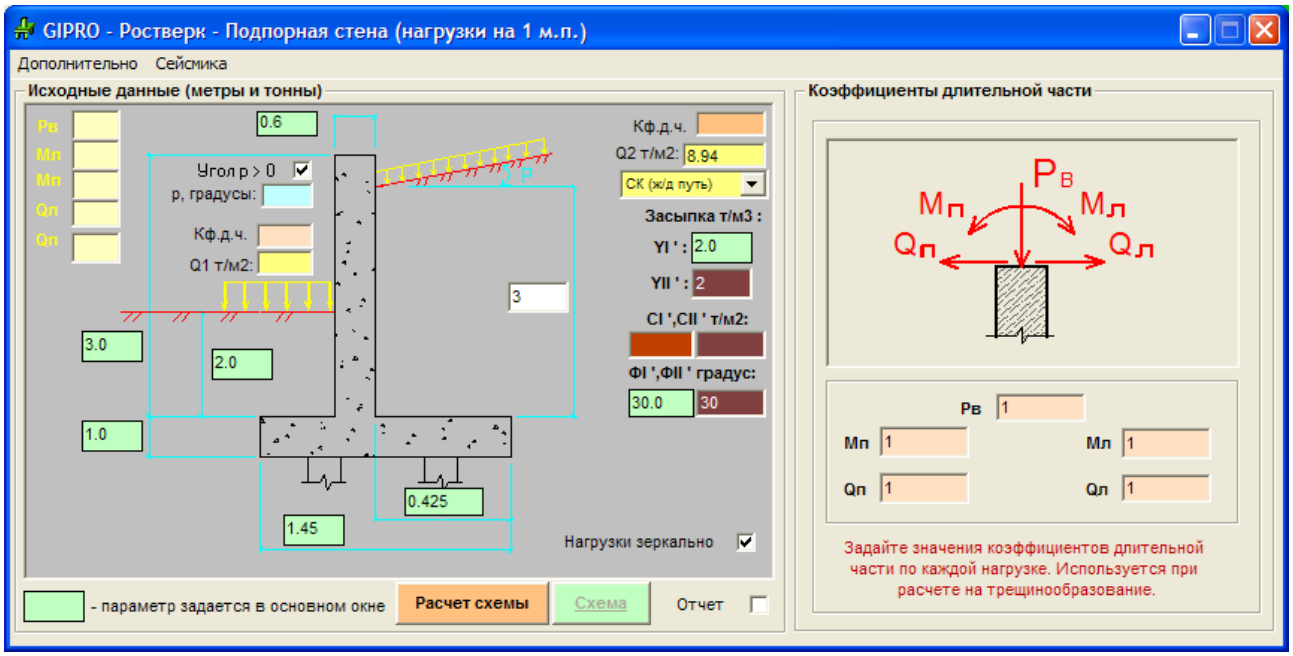
Ростверк	Nmax, т	Nmin, т	Номер загружения MAX / MIN
41	46,3119	22,6098	1 / 4
22	45,9594	21,5923	1 / 3
38	45,8777	21,4893	1 / 3
25	45,3635	22,2061	1 / 4
109	41,7406	24,7918	1 / 2
57	39,2657	17,4361	1 / 2
89	39,1732	21,2043	1 / 3
111	39,0402	20,4548	1 / 2
54	38,8193	16,6449	1 / 3
60	38,2607	17,5087	1 / 3
70	38,1423	21,5332	1 / 3
73	37,6737	22,2717	1 / 2
86	37,3146	20,8013	1 / 3
127	36,5171	21,3256	3 / 4
129	36,5151	17,8824	1 / 2
145	36,4019	21,3861	3 / 2
139	36,2401	18,6049	1 / 2

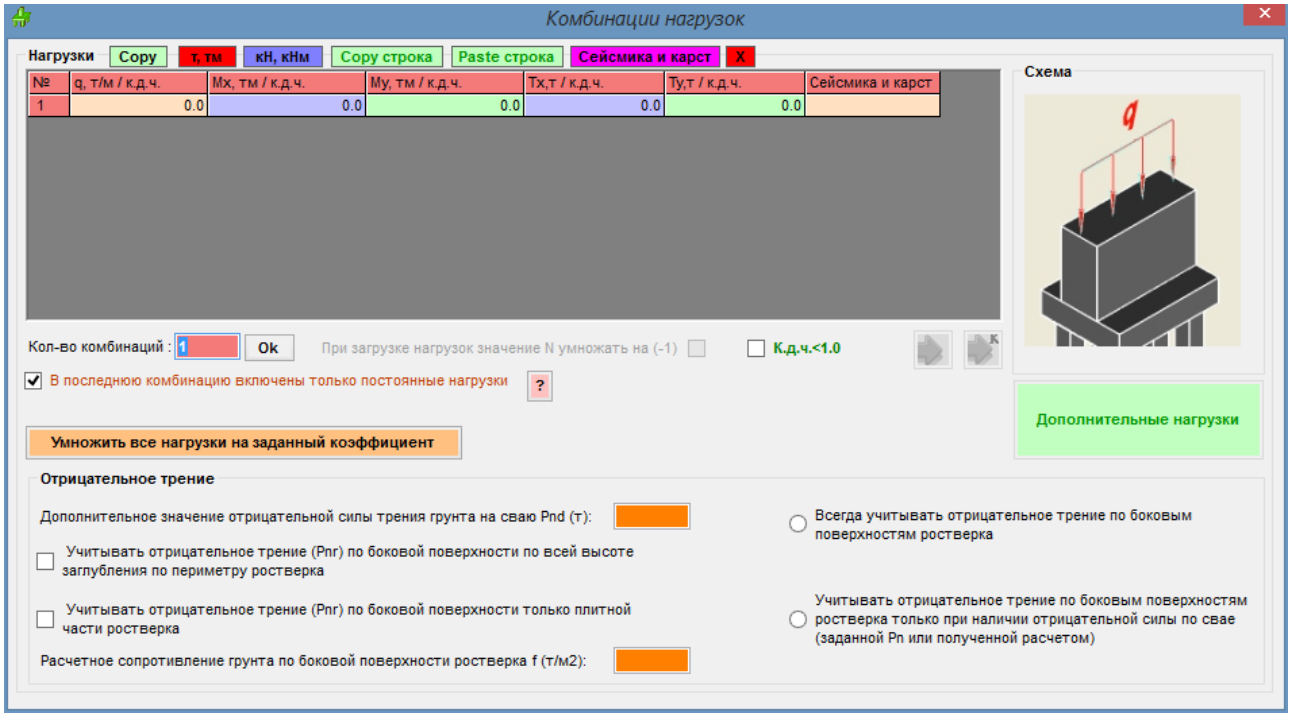
Кф.д.ч. – коэффициент длительной части (учитывается при расчете на трещинообразование)

- список комбинаций (РСУ), заданных пользователем. Для расчета только по одной комбинации выберите ее из списка.

Нагрузки - открывает окно с нагрузками







Нагрузки можно редактировать – двойной клик или нажатие Enter. В колонке **Сейсмика и карст** укажите количество баллов, в случае, если заданная нагрузка является особой или укажите, что нагрузки для расчета с учетом карстовых деформаций.

Дополнительное значение отрицательной силы трения грунта на сваю Pnd (т) – значение, задаваемое пользователем. Учитывается при расчете нагрузки на сваю, осадки.

Также на этой форме можно включить учет отрицательной силы трения по боковой грани ростверка по разным вариантам. При вычислении отрицательной силы трения по всей высоте заглубления ростверка в расчет берется площадь поверхности трения по плоскостям ограничивающим периметр подошвы ростверка в плане и от отметки подошвы на высоту заглубления.

К.д.ч.<1.0 - при включенной настройке дополнительно запрашивается коэффициент длительной части нагрузки. Если к.д.ч. не задан, то принимается программой равным единице.

т, тм кН, кНм - переключатель единиц измерения. Переключатели позволяют задавать нагрузки в различных единицах измерения.

Copy строка Paste строка - копирование и вставка нагрузок для текущей строки

В последнюю комбинацию включены только постоянные нагрузки - для проверки устойчивости, окружающего сваю, необходимо задать последней комбинацией постоянные нагрузки для автоматического вычисления значений Mc и Mt.

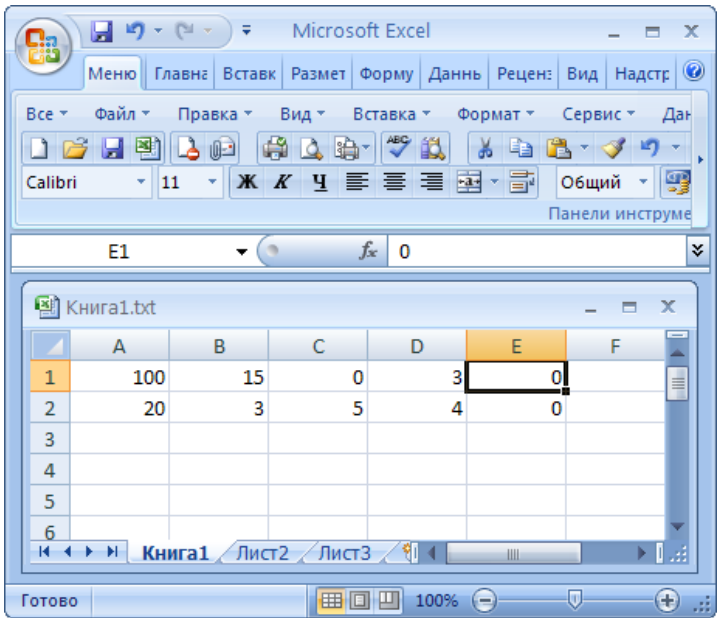
Умножить все нагрузки на заданный коэффициент - корректировка заданных нагрузок.

Дополнительные нагрузки - ввод дополнительных нагрузок.

- загрузка наихудших комбинаций из программы GIPRO – комбинатор нагрузок, позволяющей отобрать из РСУ наихудшие комбинации для расчета.

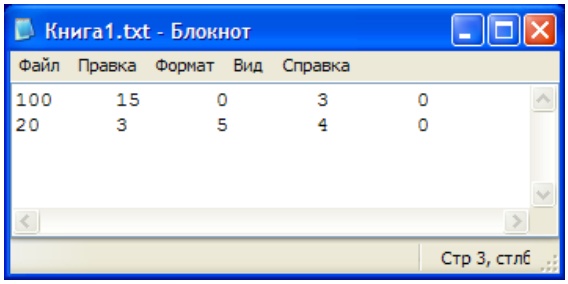
- загрузка комбинаций нагрузок из текстового файла.
Например, можно получив комбинации нагрузок (РСУ) в SCADe экспортировать их в Excel, обработать таким образом, чтобы последовательность нагрузок совпадала с таблицей:
N, Mx, My, Tx, Ty.

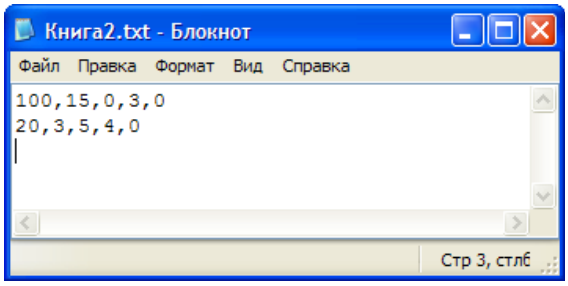
Если задано значение Pnd, то оно автоматически добавляется к полученной MAX вертикальной нагрузке на сваю.



Далее сохраните файл из Excel как текстовый с разделителями табуляции (меню файл – сохранить как) или скопируйте через буфер обмена содержимое таблицы и вставьте в созданный текстовый файл. В Excel должны быть отключено выделение границ ячеек . Либо вы можете самостоятельно в любом текстовом редакторе создать файл. Файлы не должны содержать буквенных обозначений, только цифры (нагрузки). Цифры в текстовом файле могут также быть разделены запятыми. Дробная часть числа должна быть отделена точкой.

Различные варианты текстовых файлов :





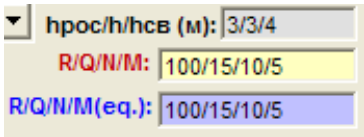
При загрузке нагрузок значение N умножать на (-1) - при загрузке данных из файла при включенной настройке все значения N будут умножаться на (-1).

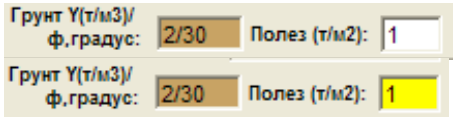
Сейсмика - простановка сразу во все строки таблицы заданного количества баллов.

Copy - копирование таблицы в буфер обмена.

MAX количество запоминаемых комбинаций – 20. Тем не менее вы можете загрузить большее количество комбинаций и выполнить проверки по ним, но при переключении на другую марку ростверка комбинации, начиная с 21-ой, позиции будут потеряны.

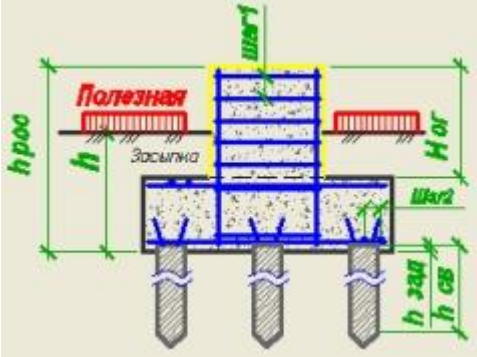
Какое направление является положительным, а какое отрицательное можно посмотреть в легенде в окне задания дополнительных нагрузок на ростверк.





- желтый цвет фона означает, что заданы дополнительные нагрузки на уступы ростверка

hрос – высота ростверка
h – заглубление ростверка
hсв – длина сваи



Заглубление ростверка всегда необходимо задавать от планировочной отметки, в том числе и в случаях с подвалом. При наличие подвала необходимо правильно задавать объемный вес засыпки на уступах. Так как в программе не оговаривается ростверк находится внутри подвала или по наружной стороне, то объемный вес засыпки лучше задавать с нулевым значением, а нагрузку на уступы от засыпки задать через дополнительные нагрузки на уступы ростверка. Объемный вес засыпки для расчета Rгрунта под подошвой условного

фундамента задается в окне настроек расчета осадки. Для внутренних ростверков подвала нагрузку от засыпки и конструкции пола можно задать также с помощью полезной равномерно распределенной нагрузки.

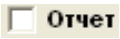
Если расчет осадки отключен или задано фиксированное значение Rгрунта под подошвой условного фундамента и следовательно не выполняется расчет R грунта под подошвой условного фундамента, то заглубление можно задать от отметки пола подвала и при этом объемный вес засыпки следует задавать с учетом конструкции пола подвала. Для крайних ростверков нагрузку от засыпки с одной стороны ростверка выше отметки пола подвала до планировочной отметки следует задать через дополнительные нагрузки на уступы.

Грунт (т/м3)/Ф, градус – объемный вес и угол внутреннего трения грунта засыпки. Заданный объемный вес засыпки используется только для расчета нагрузки на ростверк.
Полез (т/м2) – значение полезной нагрузки на поверхности (равномерно распределенной со всех сторон).

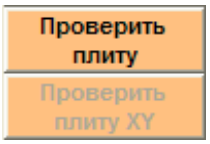
Характеристика сваи (задавать абсолютные по модулю значения) по несущей способности: на прижим (**R**), поперечную силу (**Q**), отрыв (**N**) и момент (**M**) с учетом коэффициента надежности. Значения (**R**) и (**N**) зависят от результатов расчета по материалу и несущей способности свай по грунту, а также результатов испытаниями свай. Значения (**Q**), (**M**) зависят от результатов расчета по материалу и проверки устойчивости основания. Значения задаются раздельно для обычных сочетаний и особых. Текущая версия программы позволяет автоматически вычислить значения несущей способности сваи по грунту и выполнять проверку устойчивости основания - смотрите этот раздел далее. При включенной настройке расчета несущей способности сваи по грунту при расчете свайного куста полученная нагрузка на сваю сравнивается не только со значениями (**R**), (**Q**), (**N**) и (**M**), заданными пользователем, но и с полученными значениями Fd и Fdu, значениями поперечной силы Q и момента M от давления сваи на грунт, а также проверяет устойчивость основания. Устойчивость основания всегда проверяется для сейсмики и распорных сооружений, в остальных случаях только при включенной дополнительной настройке. В случае расчета ростверка с кустом из двух свай важным параметром является MAX допустимый момент, передаваемый на оголовок сваи. Значение момента, передаваемое на оголовок сваи отображается в отчете. Рекомендуется для таких кустов включать настройку – всегда выполнять проверку устойчивости основания. При включенной настройке расчета несущей способности сваи по грунту (зондирование) при расчете свайного куста программа при расчете по зондированию вычисляет только параметр (**R**). Если пользователь включил расчет несущей способности сваи по грунту при расчете свайного куста, то MAX значения (**R**), (**Q**), (**N**) и (**M**) следует задавать только исходя из прочности сваи по материалу (при расчете по грунту только по зондированию только параметр (**R**)). В программе также реализован расчет прочности забивной железобетонной сваи по материалу – смотрите раздел далее. При включенной настройке расчета сваи по материалу при подборе свайного куста, свая проверяется по прочности материала, также выполняется расчет на трещинообразование. В результате куст подбирается с учетом обеспечения прочности сваи.
При включенной настройке расчета сваи по материалу при подборе свайного куста и расчета несущей способности сваи по грунту при расчете свайного куста параметры (**R**), (**Q**), (**N**) и (**M**) становятся дополнительными критериями при подборе свайного куста и пользователь может их на свое усмотрение завысить – т.е. подбор куста будет произведен по результатам произведенных расчетов несущей способности сваи по грунту и материалу или занизить – т.е. выставить как дополнительный ограничитель MAX допустимых значений (**R**), (**Q**), (**N**) и (**M**). При отключенных настройках расчета сваи по материалу при расчета свайного куста и расчета несущей способности сваи по грунту при расчете свайного куста параметры (**R**), (**Q**), (**N**) и (**M**) становятся единственными критериями при подборе свайного куста. Расчет сваи по материалу автоматически производится только подборе свайного куста и включенной настройке расчета сваи по материалу при подборе свайного куста. При проверке куста

(ростверка) командами **проверить плиту** и **армир** расчет армирования сваи не производиться.

При расчете на сочетание MIN значение полезной нагрузки на поверхности не учитывается при включенной настройки в меню **Дополнительно**.



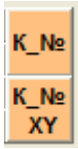
- после выполнения расчета генерация отчета



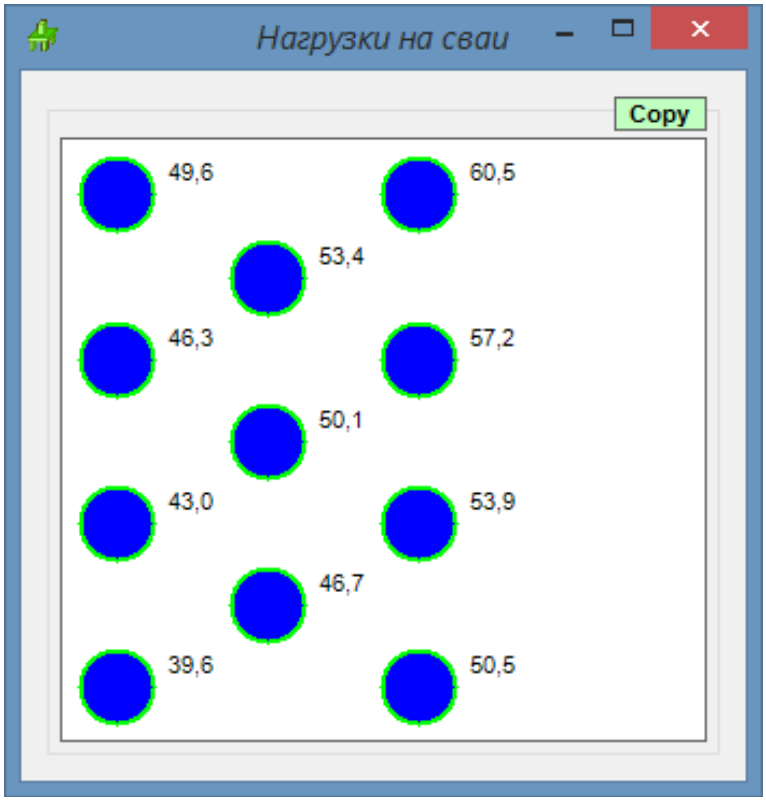
Расчет заданного свайного куста и ростверка (без расчета армирования)
Проверить плиту – расчет на комбинацию, выбранный пользователем (или все комбинации).
Проверить плиту XY – расчет на комбинацию, выбранный пользователем (или все комбинации). Координаты свай берутся из таблицы координат

Если в таблице координат пользователь не вносил изменения (двигал или убирал сваи), то результаты расчета на одно и тоже сочетание у команд **Проверить плиту** и **Проверить плиту XY** будут одинаковыми.

Переключатель окон результатов расчета



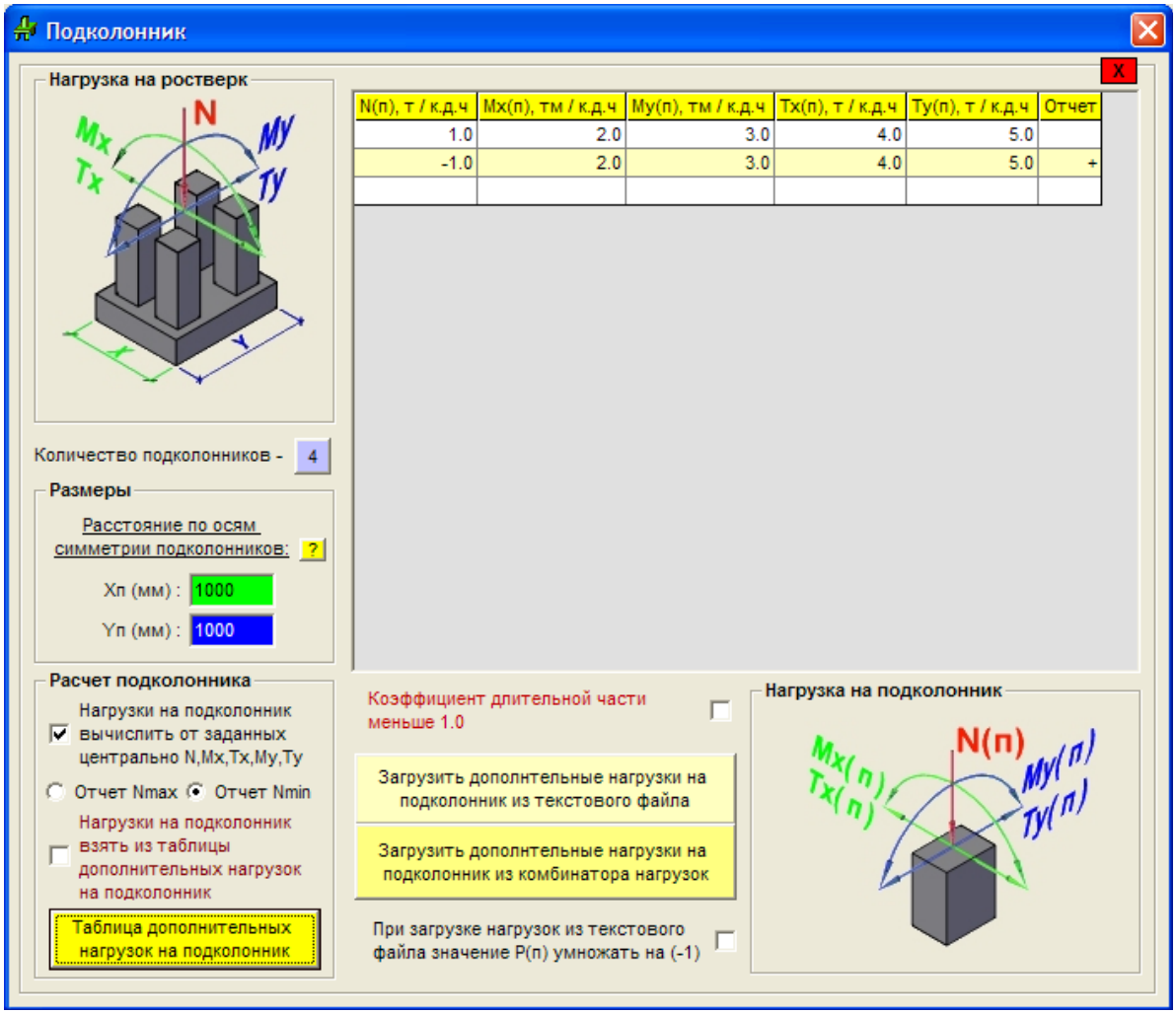
Расчет текущего свайного куста и ростверка (без расчета армирования) с показом вертикальных нагрузок на сваи:



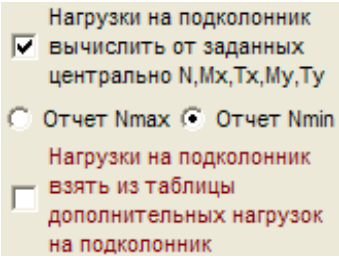
К_№ – расчет на сочетание, выбранное пользователем
К_№ XY – расчет на сочетание, выбранное пользователем. Координаты свай берутся из таблицы координат.

4 - количество подколонников.

Окно выбора количества подколонников :



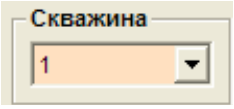
При количестве подколонников более одного программа при расчете самого подколонника по материалу преобразует нагрузку, приведенную к центру подошвы ростверка и также дополнительно берет нагрузки на подколонник из таблицы дополнительных нагрузок на подколонник. Параметры расчета можно регулировать настройками :



Если в строительном задании нагрузки на фундамент изначально заданы на каждый подколонник, то для вычисления нагрузки приведенной к центру подошвы фундамента используйте GIPRO – Комбинатор нагрузок.

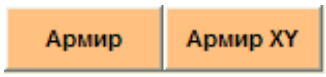
При формировании отчета в него включается расчет на Nmax или Nmin, либо на заданную дополнительную нагрузку, если в колонке отчет стоит знак «+».

- список анкерных баз. Учитывается только при назначении фактических марок.



- номер скважины, по которой вычисляются грунтовые слои под подошвой условного фундамента и ростверка.

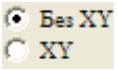
3. Армирование ростверка и дополнительные исходные данные



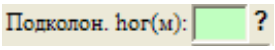
Расчет армирования ростверка.

Армир – расчет на сочетание указанное пользователем или все сочетание. При расчете на все сочетания программы подбирает армирование, удовлетворяющее всем сочетанием.
Армир XY – тоже что и **Армир,** только координаты свай берутся из таблицы координат

Если в таблице координат пользователь не вносил изменения (двигал или убирал сваи), то результаты расчета на одно и тоже сочетание у команд **Армир** и **Армир XY** будут одинаковыми.



Переключатель координат свай, которые будет использоваться в расчете при подборе высоты подколонника.



- задайте высоту подколонника.

Высоту подколонника от плитной части вы можете задать или подобрать, т.е. зная высоту ростверка программа может подобрать минимальное значение высоты плитной части, удовлетворяющей проверочным расчетам. Нажав значок ?, вы получите максимально допустимое значение высоты подколонника (минимально допустимую толщину плитной части). Подбор производится с учетом всех заданных пользователем комбинаций.

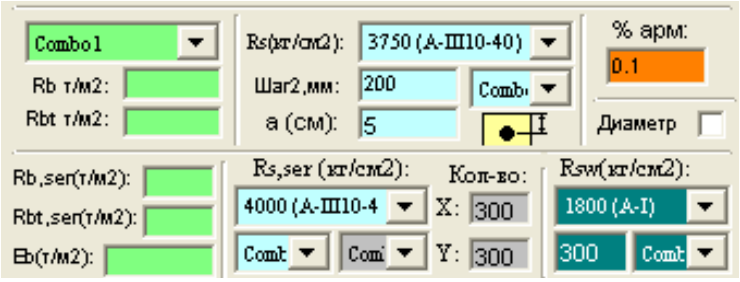
Если у ростверка под колонну нет подколонника (hor=0), то нужно в качестве размера подколонника задать размер опорной плиты металлической колонны, сечение монолитной колонны и т.д., т.е. сечение элемента, передающего нагрузку на плитную часть ростверка. Это необходимо для выполнения проверок по плитной части ростверка.

В случае незначительной высоты подколонника, когда подколонник не работает как внецентренно сжатый элемент, рекомендуется размеры подколонника в плане для проверки армирования плитной части задавать равными размерам опорной плиты металлической колонны.

Если у ленточного ростверка нет вертикальной стенки (hor=0), т.е. сечение ростверка прямоугольное, а не тавровое, то нужно в качестве размера ширины стенки задать размер ширины надфундаментной конструкции, например кирпичной или бетонной стены, опирающейся на ростверк и т.д., т.е. сечение элемента, передающего нагрузку на плитную часть ростверка. Это необходимо для выполнения проверок по плитной части ростверка.

Размеры опорной пластины металлической колонны

- параметры косвенного армирования



Исходные данные по материалу : класс бетона, класс арматуры, шаг арматуры в подошве и хомутов в подколоннике, минимальный процент армирования, расстояние от грани бетона до оси стержней в подколоннике и плите (задается для арматуры подколонника, верхней сетки и если нет заделки свай в плиту, то и для нижней сетки), принятый диаметр сетки в подошве и диаметр хомутов в подколоннике. При отключенной опции **Диаметр** при расчете армирования программа автоматически сама выбирает диаметр стержней (кроме обязательно заданного диаметра нижней сетки). При включенной опции пользователь может самостоятельно задать диаметр.
Заданный диаметр нижней сетки учитывается программой при проверке достаточности анкеровки нижней сетки при проверке плиты командами:

При выполнении расчета армирования плиты программа проверяет заданный диаметр. Если по результатам расчет армирования необходимо изменение диаметра нижней сетки, то после изменения диаметра нижней сетки необходимо повторно выполнить проверочный расчет достаточности анкеровки командой ПРОВЕРИТЬ ПЛИТУ.

Если пользователь задает минимальный процент армирования нулевой, то процент армирования не учитывается. Если для восприятия расчетного момента достаточно бетонного сечения и минимальный процент задан нулевой, то программа автоматически принимает минимальный процент 0.1%. Если по расчету требуется количество стержней меньше, чем требует того минимальный процент армирования, то программа будет выдавать сообщение о невыполнимости требования минимального процента армирования. Процент армирования можно задавать отдельно для подколонника / плитной части, например: 0.1/0.05. Для подколонника процент армирования принимается по площади стержней, расположенных по одной рабочей грани для каждого направления.

Текстовое окно со значениями MIN % армирования доступно, если в меню Дополнительно отключен учет MIN % армирования по СП63.13330.2018.

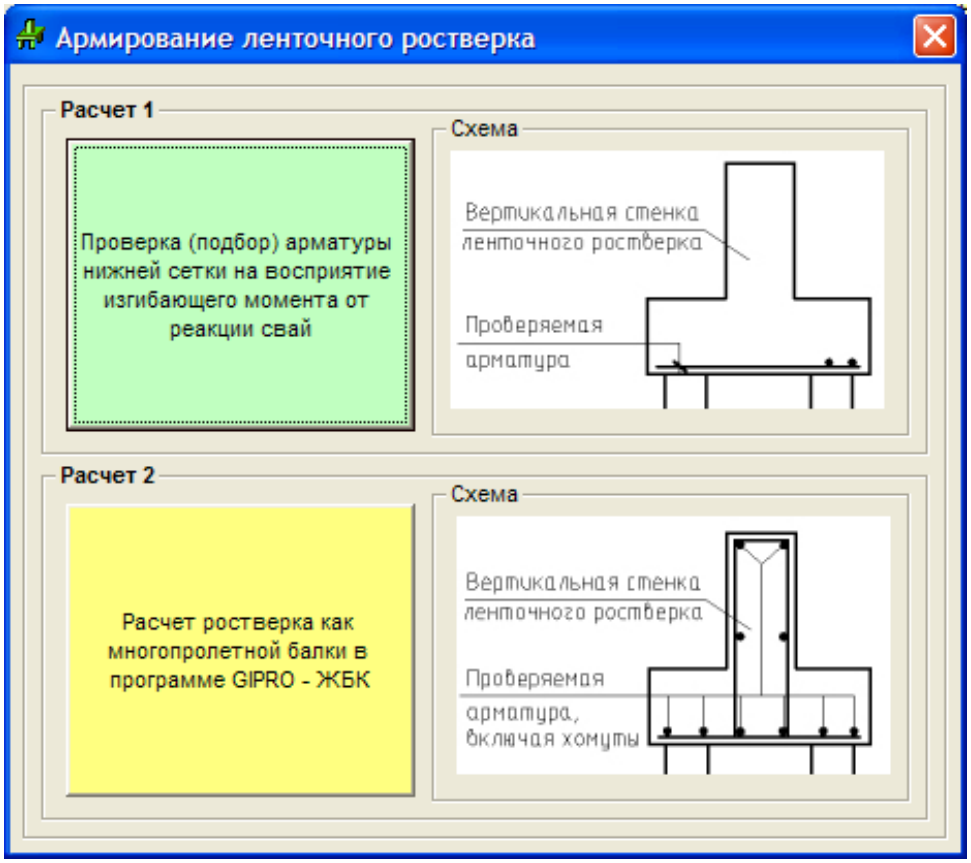
X: - количество стержней по грани X в подколоннике (0 – автоматически принимать количество)
Y: - количество стержней по грани Y в подколоннике (0 – автоматически принимать количество)

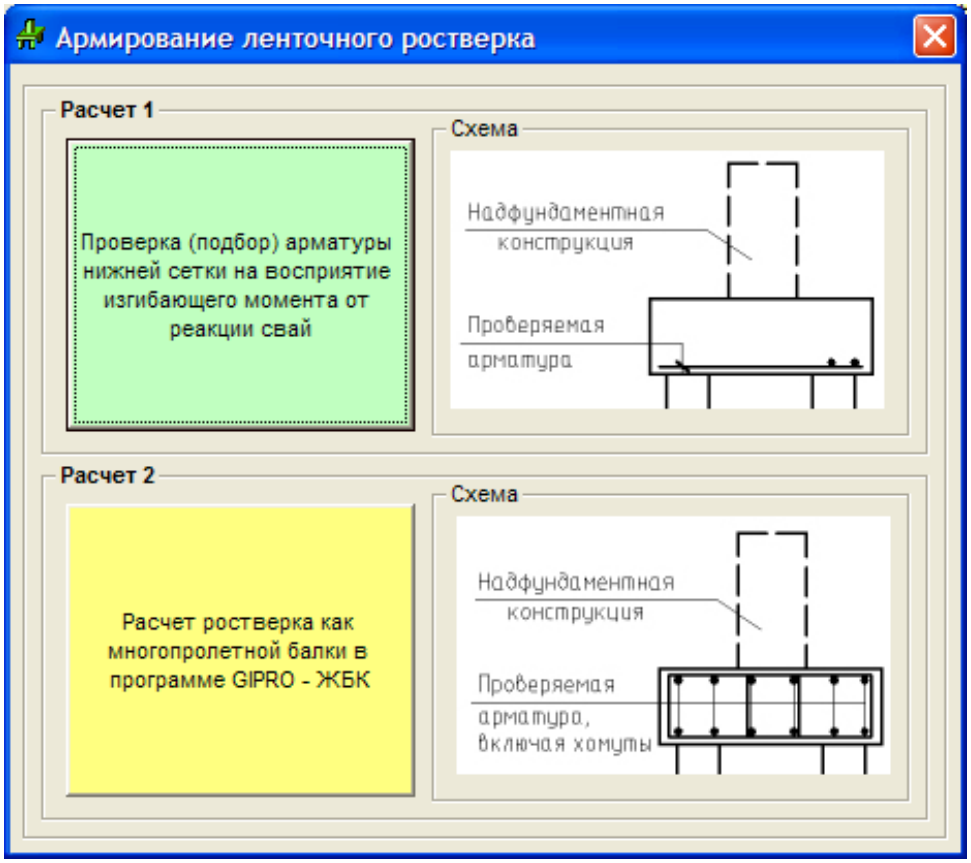
Подклонн. Мх			Подклонн. Му			Плита Мх					Плита Му				
d	Кол-во	Шаг	d	Кол-во	Шаг	d	Верх	Шаг	Низ	Шаг	d	Верх	Шаг	Низ	Шаг
6			6			6	дост		дост		6	нет		дост	
7			7			7	аточ		аточ		7	расч		аточ	
8			8			8	но		но		8	етно		но	
9			9			9	бето		бето		9	го		бето	
10			10			10	нног		нног	200	10	усил		нног	200
12	10	55	12	3	%	12	о		о	200	12	ия		о	200
14	8	71	14	3	250	14	сече		сече	200	14			сече	200
16	7	83	16	3	250	16	ния		ния	200	16			ния	200
18	5	125	18	3	250	18				200	18				200
20	5	125	20	3	250	20				200	20				200
22	4	166	22	3	250	22				200	22				200
25	3	250	25	3	250	25				200	25				200
28	3	250	28	3	250	28				200	28				200
32	3	250	32	3	250	32				200	32				200
36	3	250	36	3	250	36				200	36				200
40	3	250	40	3	250	40				200	40				200

Результаты армирования. По каждому диаметру можно посмотреть какое количество стержней необходимо установить для обеспечения прочности сечения.
Текущий (принятый в расчете) диаметр проверяется на трещинообразование. Принятый диаметр можно увидеть в отчете программы, либо напрямую задать диаметры, включив флажок Диаметр ☐ .

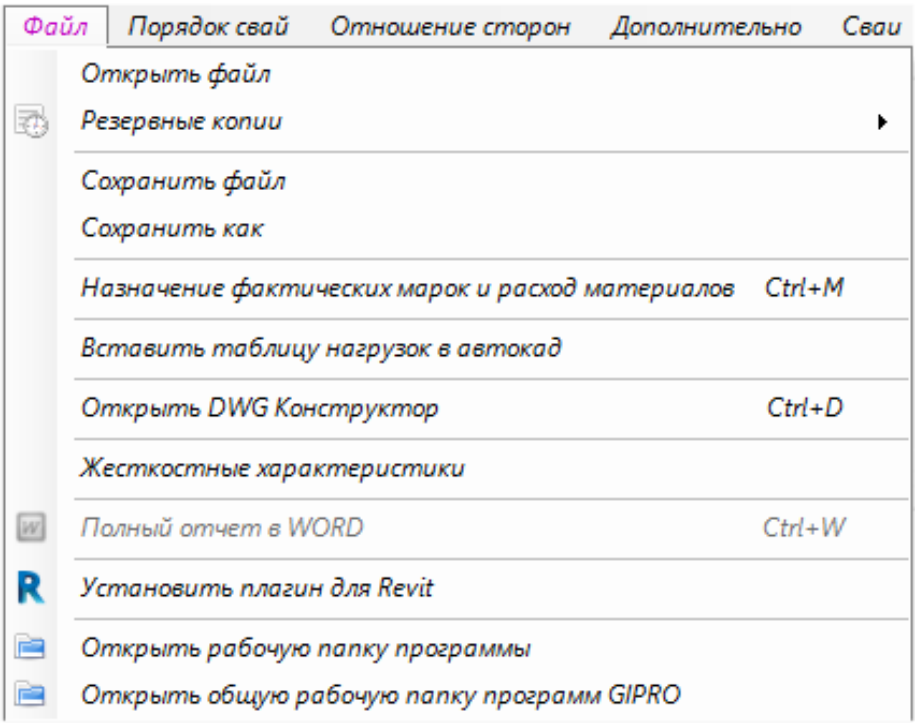
< 25+d – шаг арматуры меньше допустимого (25мм + диаметр арматуры)
< 30+d – шаг арматуры меньше допустимого (30мм + диаметр арматуры)
< d – стержни налезли друг на друга
< 2d – шаг арматуры меньше допустимого (два диаметра арматуры)
% – требуемое количество стержней по расчету не удовлетворяет минимальному % армирования

При расчете армирования ленточного ростверка в зависимости от заданной высоты стенки ленточного ростверка открывается одно из окон:





4. Верхнее меню программы



Открыть, сохранит, сохранить как – файловые операции.

Все данные программа сохраняет в файл с расширением **SVA**. Если заданы точки зондирования, то программа сохраняет данные с точками зондирования в дополнительный файл с расширением **DAT**, при этом к названию файла добавляется префикс **_zond_sys**. При наличии заданных точек зондирования также программа автоматически сохраняет и открывает файлы с данными по точкам зондирования по имени файла с расширением ***.sta.** При сохранении и открытии файлов с расширением ***.sva** программа автоматически сохраняет и открывает файлы построенного 2d котлована и последней 3d модели грунта (котлована), по имени файла с расширением ***.3dk** и ***.3dg**.

Резервные копии – список файлов, являющихся резервными копиями текущего рабочего файла.

Количество резервных копирований – при сохранении расчета программа сохраняет файл с расширением SVA. В файле с расширением SV0 всегда хранится копия файла, в котором пользователь работал до декущего дня, в файлах с расширениями SV1…SV9 хранятся копии файлов предыдущих сохранений (если заданное количество резервных копирований больше нуля).

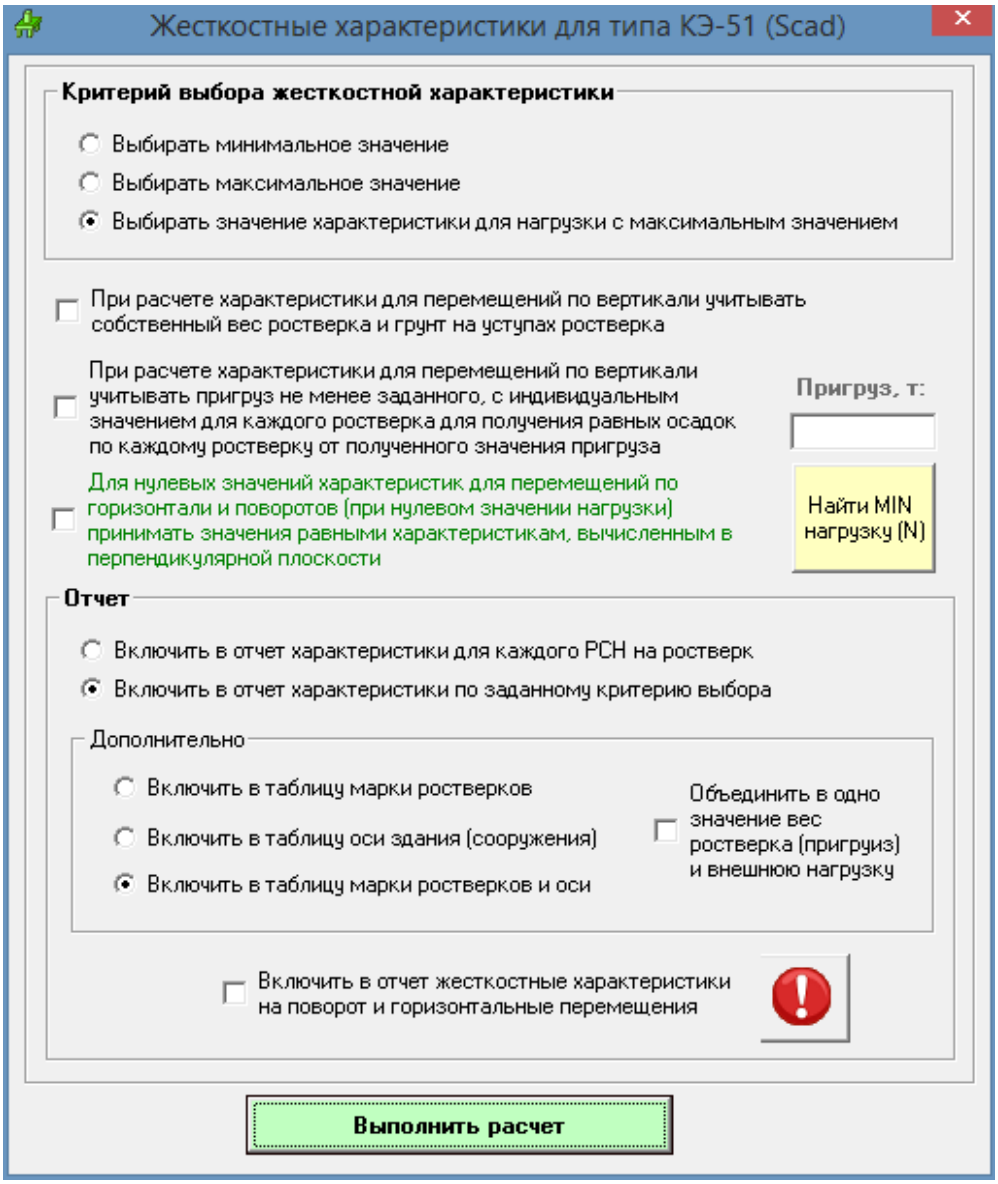
Назначение фактических марок и расход материалов – смотри раздел Назначение марок.

Вставить таблицу нагрузок в автокад – смотрите раздел Экспорт нагрузок в автокад

Открыть DWG конструктор – работа в DWG-конструкторе

Жесткостные характеристики :

Данный пункт меню позволяет сформировать в рабочей папке программы файл жесткости.txt с жесткостными характеристиками на перемещения и повороты.



Значения характеристик можно использовать, например, для моделирования работы основания для выполнения расчета каркаса здания с учетом работы основания. Например, в программе Scad, используя 51-ый можно выполнить такой расчет, при этом

рекомендуется использовать только жесткостные характеристики по перемещению вдоль вертикальной оси.

Жесткостные характеристики для углов поворота и горизонтальных перемещений в программе даны справочно и их использование ограничено, учитывая что при их вычислении приняты следующие ограничения :

1) Расчет жесткостной характеристики на поворот выполнен делением действующего момента в уровне подколонника ростверка на угол поворота, при этом угол поворота, вычисляется по крену вычисленному от момента, вычисленного с учетом действия горизонтальной силы.
2) При расчете жесткостной характеристики на горизонтальное перемещение не учитывается работа грунта по боковой поверхности ростверка. Значение этой характеристики получено делением значения горизонтальной нагрузки на значение горизонтального перемещения верха подколонника от крена ростверка.

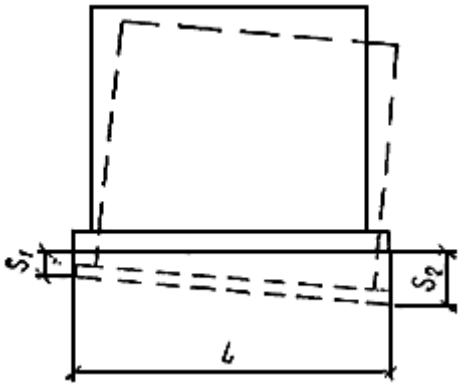


Рис.7. Схема крена жесткого сооружения $i = (s_2 - s_1)/L$

(рисунок из пособия по проектированию оснований зданий и сооружений к СНиП 2.02.01-83)

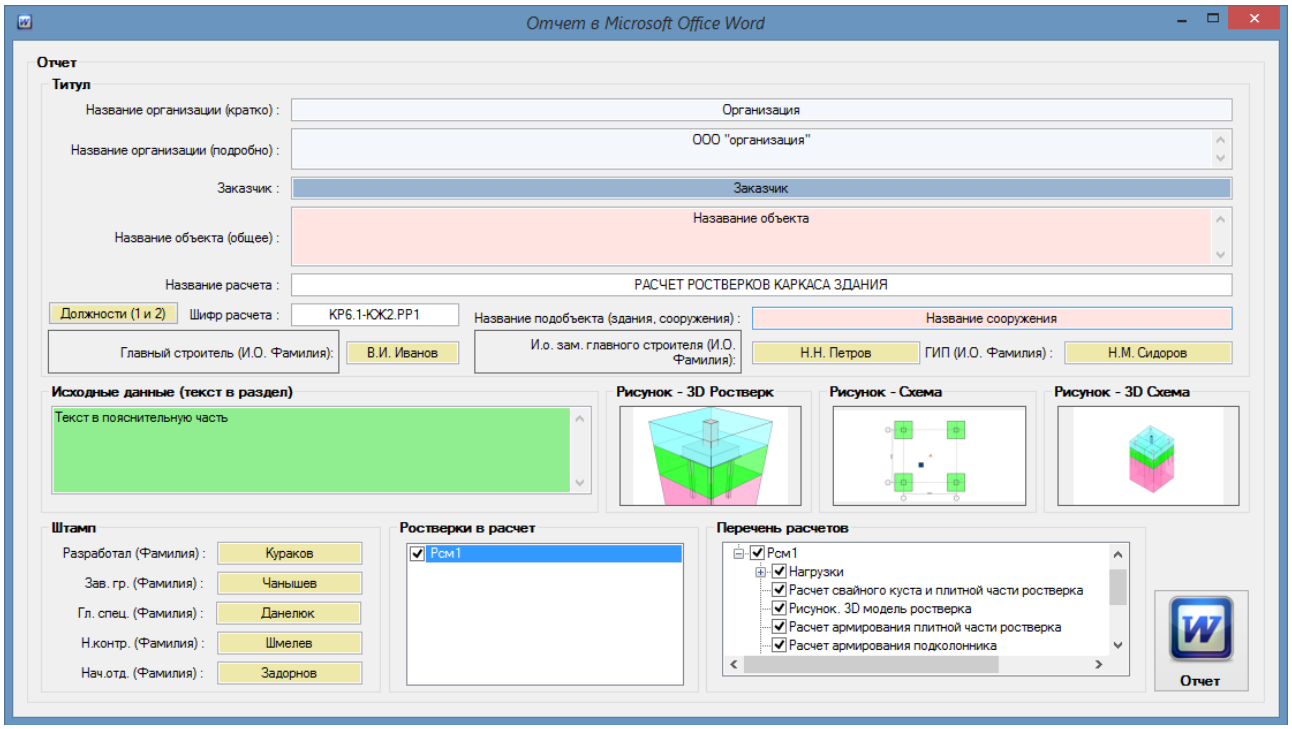
Внимание! При включенной настройке вывода в отчет осей здания каждая марка ростверка должна быть нанесена на схему расположения и после это выполнен расчет ростверка.

Жесткостные характеристики по вертикальному перемещению можно вычислять с учетом или без учета собственного веса свайного фундамента, а также с учетом заданного пользователем пригруза. Это необходимо использовать в случае, если на фундаменты действуют выдергивающие нагрузки, при этом рекомендуется:

1) Выполнять расчет жесткостных характеристик по вертикальному перемещению с учетом пригруза, задавая в качестве пригруза MAX выдергивающую нагрузку на свайный фундамент
2) в расчетном комплексе, к котором выполняется расчет каркаса, создавать постоянное дополнительное загружение, равное пригрузу

При соблюдении этих рекомендаций жесткостные характеристики вычисляются таким образом, чтобы от пригруза осадки свайных фундаментов были равными.

Полный отчет в WORD – формирование полного отчета в Microsoft Word. Открывающееся окно позволяет пользователю настроить наполнение отчета.



Изображение рисунков автоматически запоминается при копировании в буфер обмена соответствующего изображения в окнах программы.

Установить плагин для ревит – [смотрите раздел экспорт данных в Revit.]

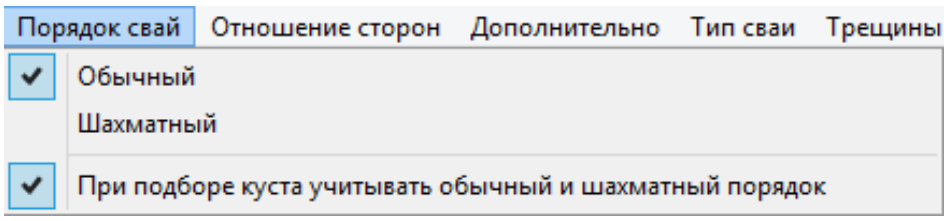
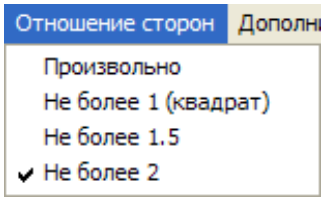
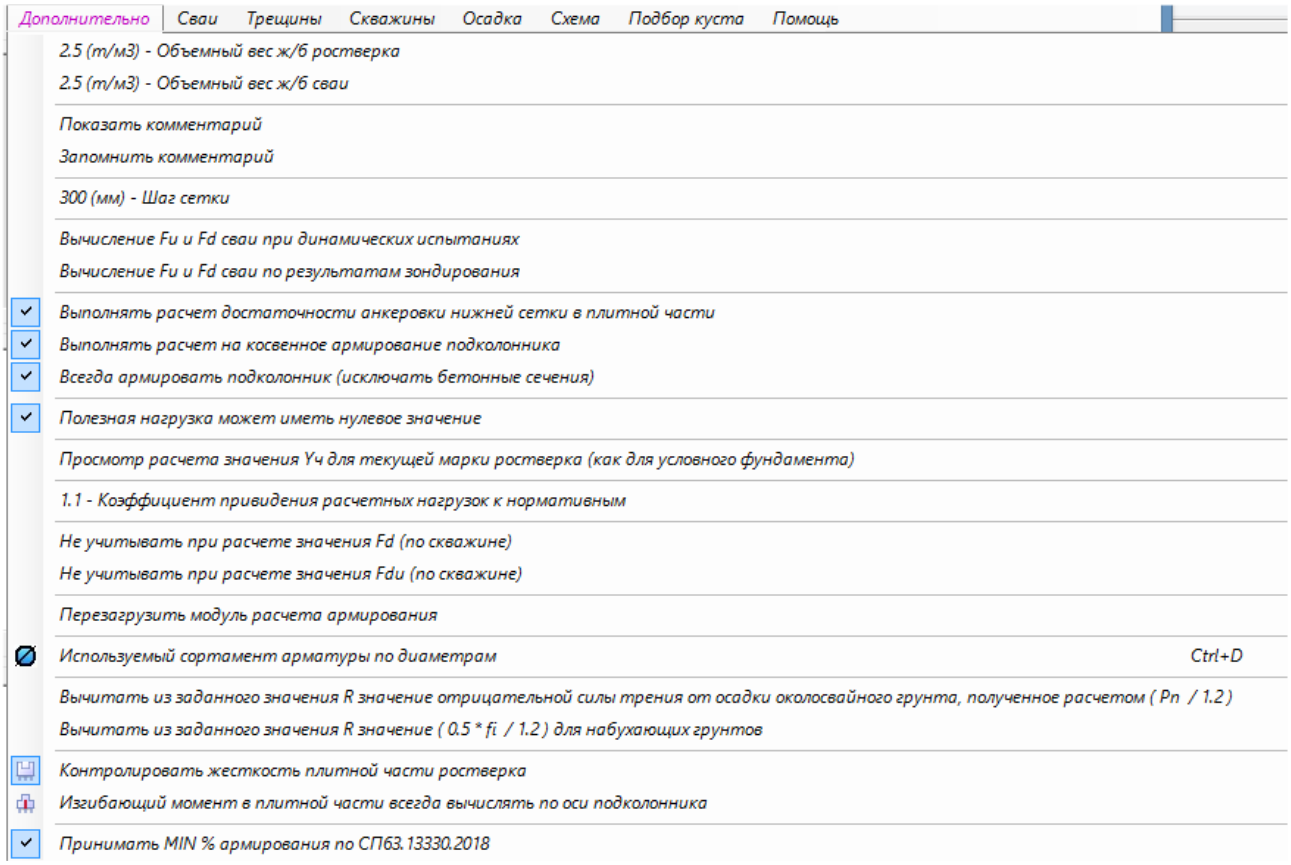


Схема формирования свайного куста. Также можно задать учет обычной и шахматной раскладки при подборе свайного куста.



При подборе (расчете) свайного куста программа соблюдает заданное соотношение сторон ростверка



Объемный вес ж/б ростверка – используется при вычислении собственного веса ростверка
Объемный вес ж/б ростверка – используется при вычислении собственного веса сваи

Комментарии – пользователь может оставлять свои комментарии к расчету, введя текст в текстовое поле «Результаты расчет/Комментарий» и затем выбрав пункт меню **«Запомнить комментарий»**

Шаг сетки – шаг вспомогательной сетки при прорисовке свайного куста

Fu и Fd сваи – вычисление сопротивления Fu и несущей способности Fd по результатам динамических испытаний испытаний и зондирования

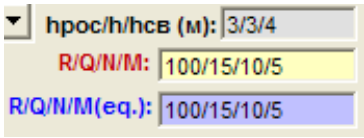
Выполнять расчет на косвенное армирование подколонника – откл/вкл расчет

Всегда армировать подколонник (исключать бетонные сечения) – если в результате расчета бетонное сечение несет нагрузку без арматуры, то программа все равно установит арматуру по заданному моменту с учетом заданного процента армирования.

Полезная нагрузка может иметь нулевое значение – настройку следует отключить, если полезная нагрузка имеет постоянную величину во времени. При включенной настройке расчет делается на все комбинации как с полезной, так и без нее.

Коэффициент привидения расчетных нагрузок к нормативным - в программе все нагрузки задаются расчетными. Для приведения к нормативным нагрузкам укажите переводной коэффициент. Нормативные нагрузки используются для расчета на трещинообразование и для расчета напряжений под подошвой условного фундамента (при расчете осадки).

Не учитывать при расчете значение Fd (Fdu) – при включенной настройке программа при расчете свайного куста игнорирует полученное значение Fd (Fdu), т.е. проверка выполняется только по заданному значению R (N) и результатам расчета по зондированию:

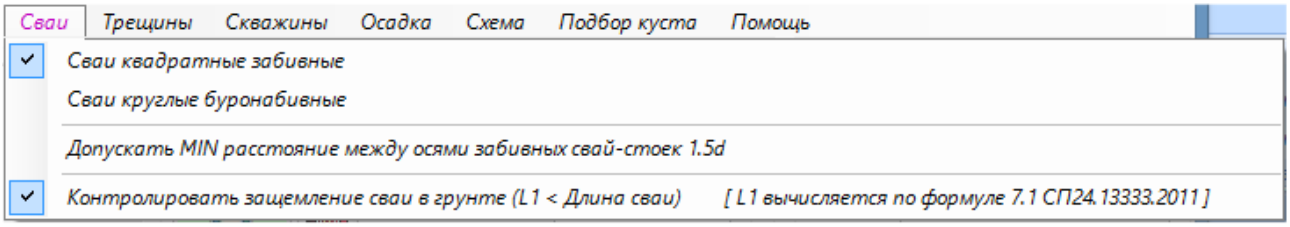


Данный режим необходим для расчета сваи по заданному значению R(N), при этом расчет несущей способности сваи по грунту выполняется (если его активировал пользователь) для вычисления усилий в свае и дальнейшего расчета армирования сваи. Настройки запоминаются для каждой марки ростверка индивидуально.

Контролировать жесткость плитной части ростверка – при включенной настройке программа контролирует достаточность толщины плитной части для восприятия реакций свай только бетонным сечением. При отключенной настройке программа вычисляет требуемое армирование в плитной части.

Изгибающий момент в плитной части всегда вычислять по оси подколонника – при отключенной настройке изгибающий момент в плитной части по оси подколонника (колонны) вычисляется только при нулевой высоте подколонника.

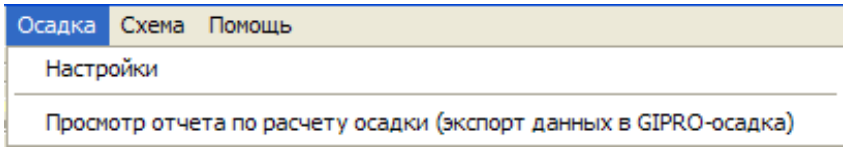
Принимать MIN % армирования по СП 63.13330.2018 – при включенной настройке программа проверяет требование автоматически MIN % армирования. Вычисляется по площади стержней по рабочей грани сечения.



Укажите ваш вариант типа свай

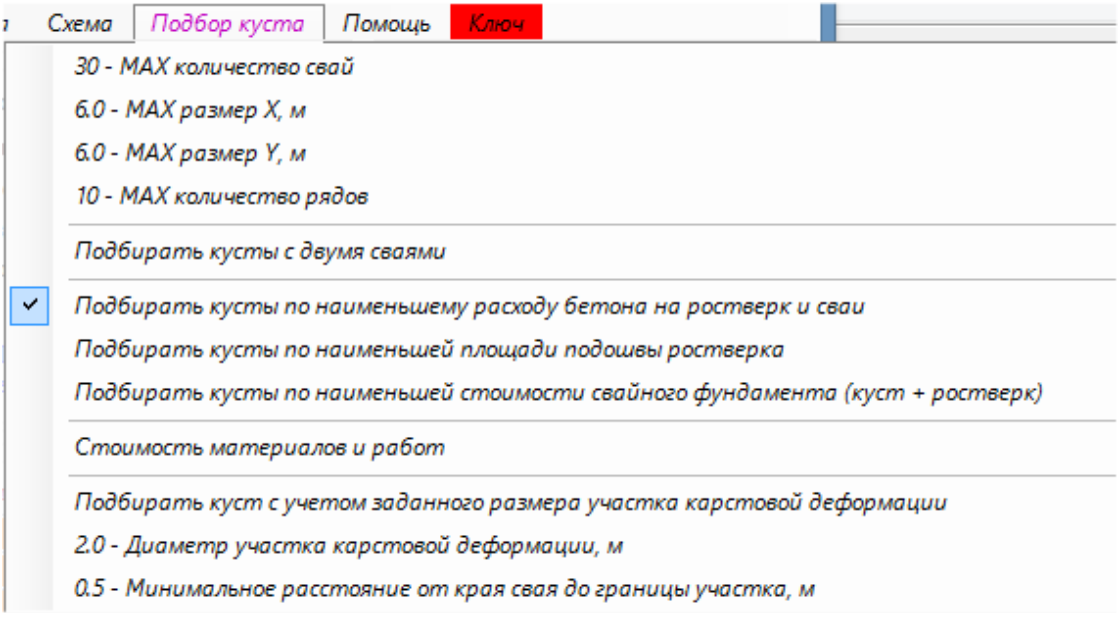
Допускать минимальное расстояние между осями забивных свай-стоек 1.5d – при отключенной настройке принимается для всех забивных свай 3d.

Контролировать защемление сваи в грунте (L1 < Длина сваи) – при отключенной настройке данная проверка не выполняется. При подборе свайного куста данная проверка не учитывается. Значение L1 вычисляется по формуле 7.1 СП24.13330.2011.



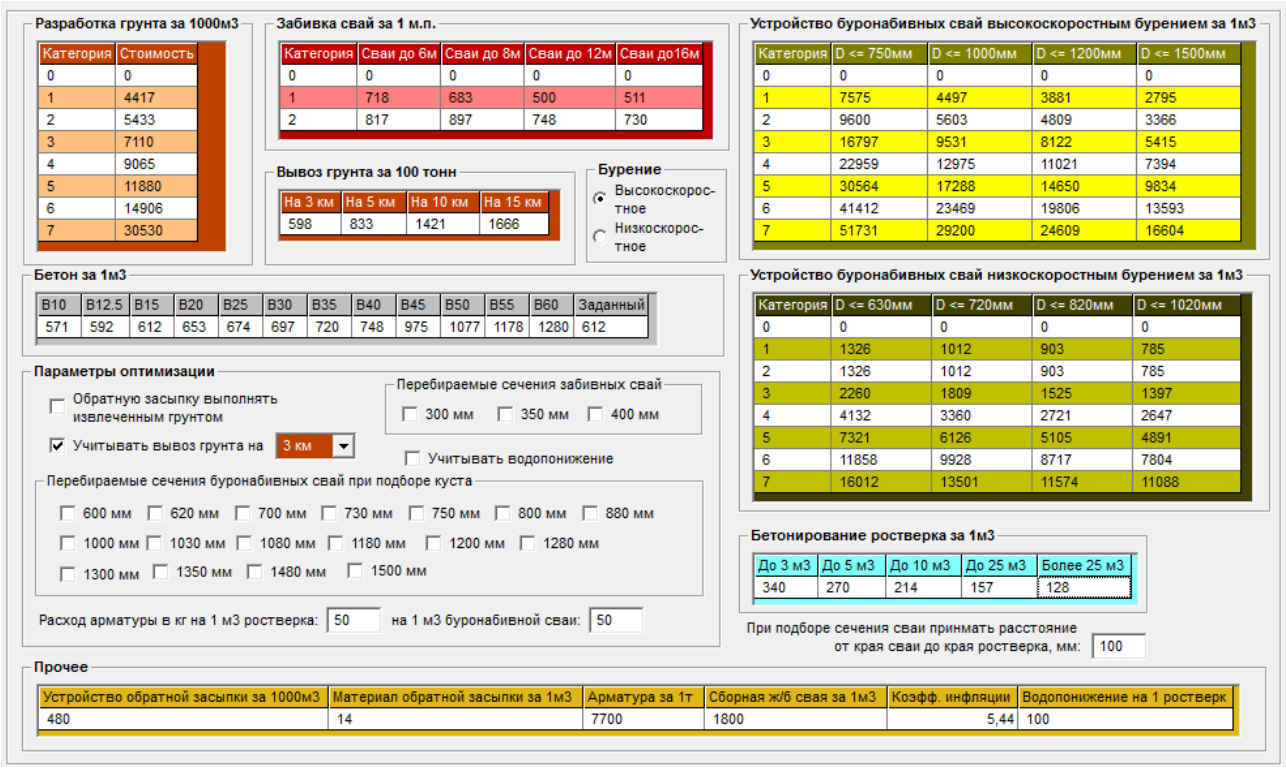
Настройки – открытие нового окна с настройками по расчету осадки.

Просмотр отчета – запуск программы GIPRO-осадка и экспорт данных в эту программу. Нагрузки на сваи передаются в программу с учетом посчитанных и заданных значений отрицательной силы трения грунта по свае.



Данные по MAX значениям из меню **Подбор куста** используются при автоматическом подборе куста командой **Подбор куста (авт.)**. Настройка о подборе кустов из двух свай и критерий подбора куста учитывается при подборе куста командами **Подбор куста** и **Подбор куста (авт.)**.

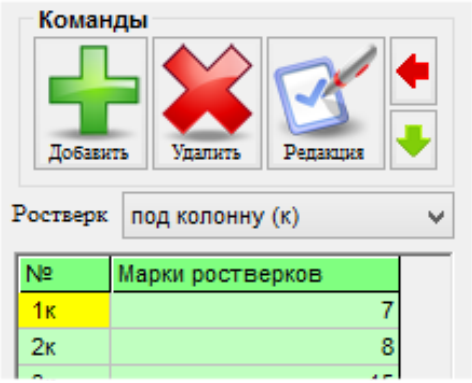
Пункт стоимость материалов и работ открывает окно:

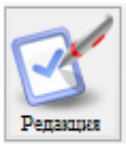


В окне можно менять расценки и настройки оптимизации. Перебор сечений свай выполняется только при подборе куста по наименьшей стоимости.

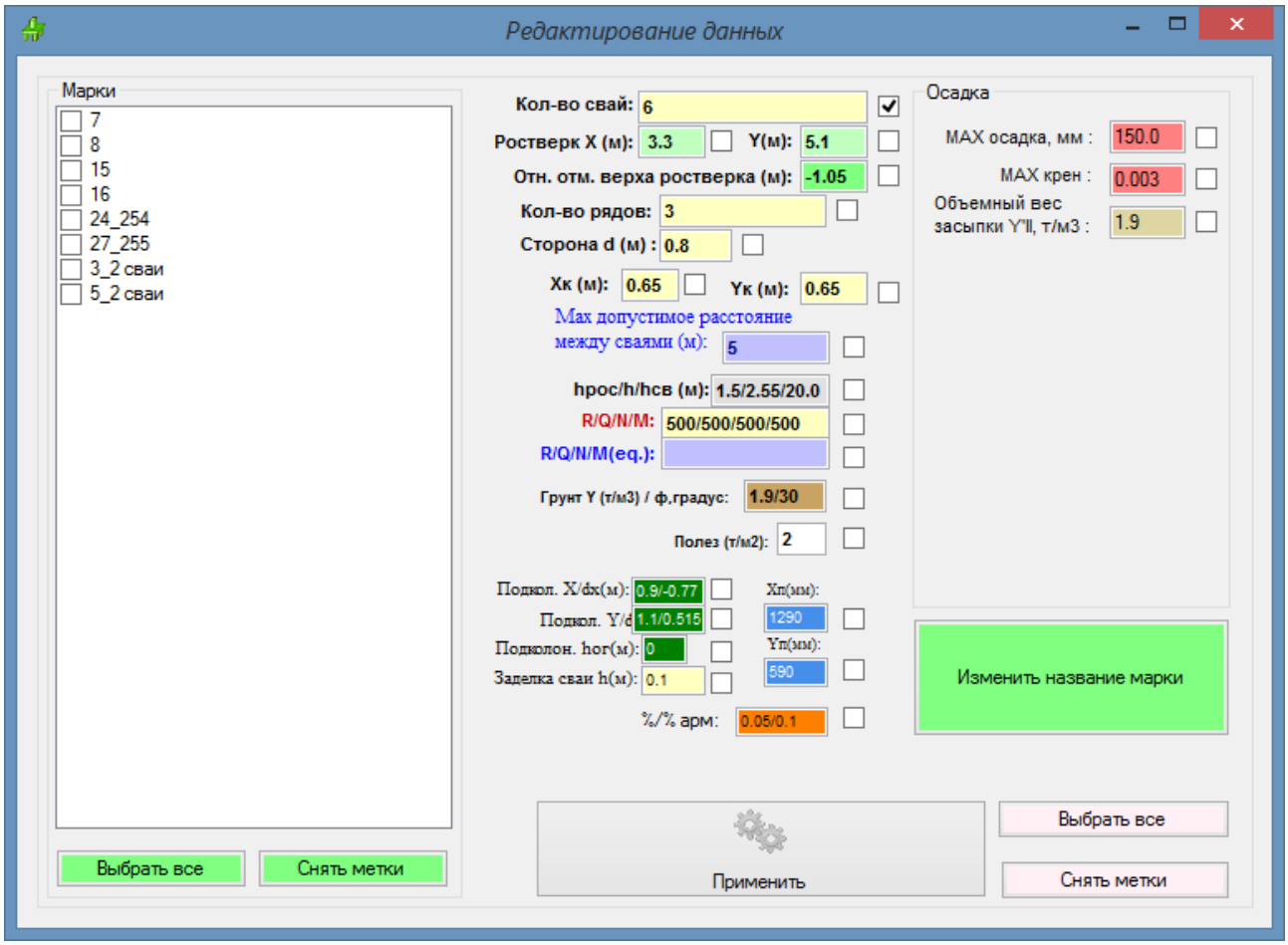
Для подбора куста с учетом заданных карстовых деформаций смотрите раздел [расчет с учетом карстовых деформаций.]

5. Расчет нескольких ростверков

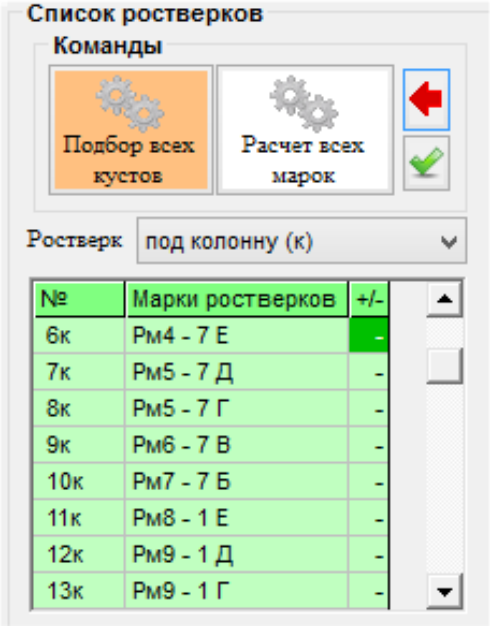




- пакетное редактирование данных



Включите метки для указания марок ростверков и данных для редактирования.

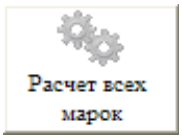


В программе возможен расчет нескольких ростверков одновременно. Программа запоминает для каждого ростверка все настройки, включая необходимые пункты верхнего меню.
Двойной клик по марке открывает окно с комбинациями нагрузок.
Внимание! Если вы меняете какие-либо данные по ростверку (например размер сваи, длину сваи и прочее) и хотите немедленно посмотреть изменения на схеме расположения, то для этого предварительно кликните по марке этого ростверка в таблице марок ростверков для фиксации изменений.

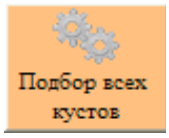
- изменение размеров окна

- переключатель команд

- выбор списка марок для расчета



- режим расчета всех ростверков. Для расчета каждой марки ростверка инициируется выполнение команды ***проверить плиту***.

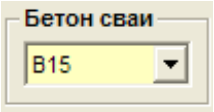


- режим подбора кустов для всех ростверков. Для подбора инициируется выполнение команды ***подбор куста (авт.)***.

В таблице марок ростверков высокие ростверки отображаются на белом фоне.

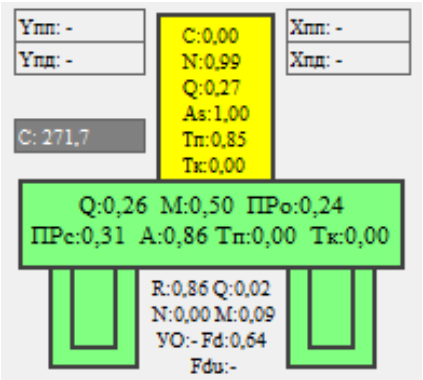
6. Назначение типа сваи (стойка или висячая). Класс бетона сваи

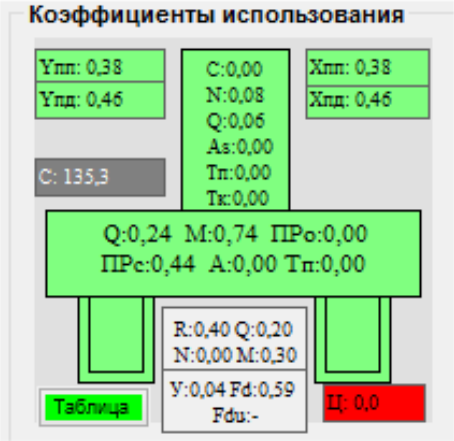
- выберите сваи-стойки или висячие сваи (используется при расчете осадки и крена). Если включена настройка расчета несущей способности сваи по грунту при расчете свайного куста тип сваи по контакту с грунтом принимается автоматически по результатам расчета Fd сваи.



- выберите класс бетона сваи

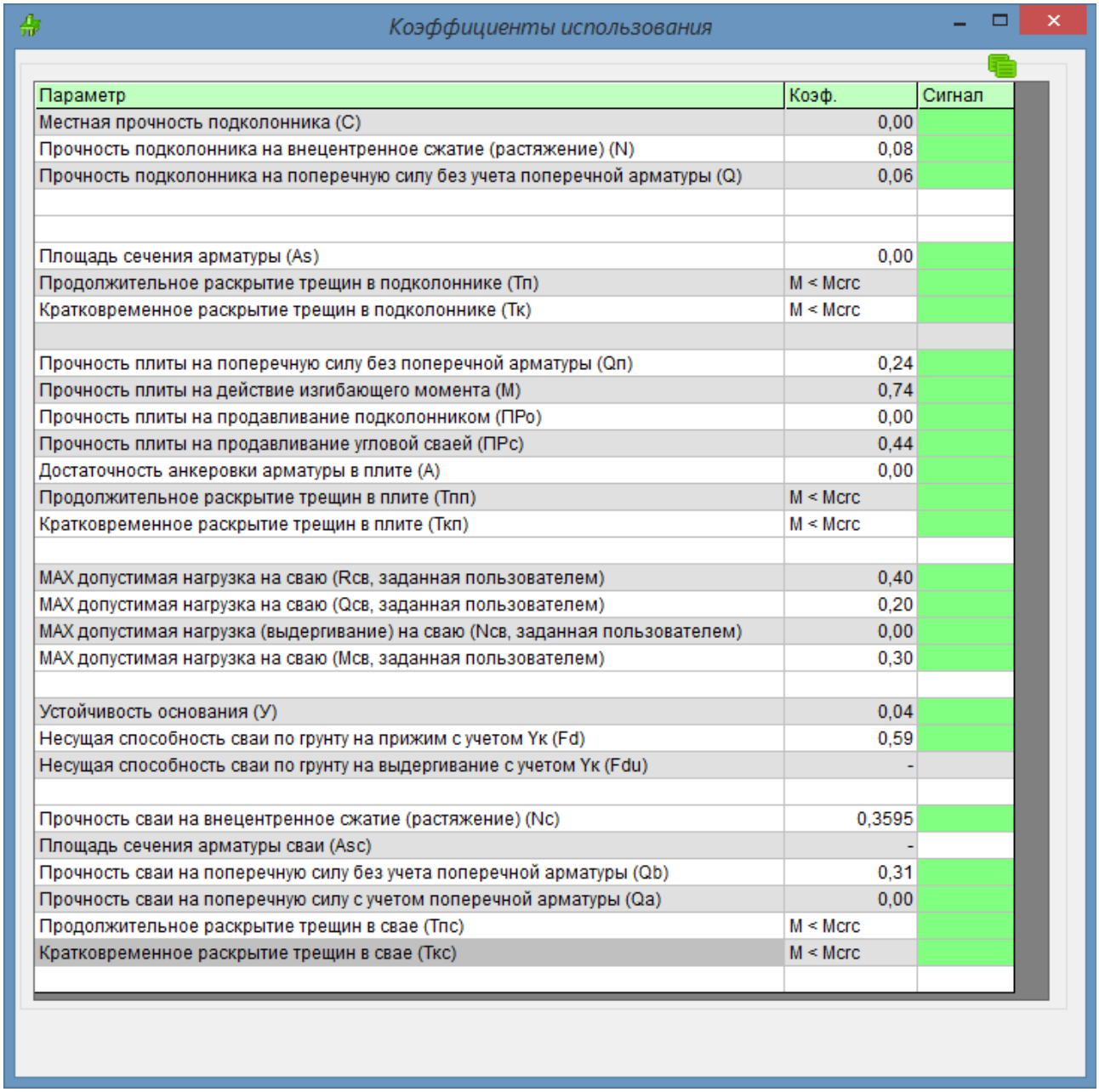
7. Коэффициенты использования и результаты расчета по осадке





Значение индекса Ц – смотрите раздел расчет с учетом карстовых деформаций.

Клик по картинке вызывает таблицу с расшифровкой коэффициентов использования :



Коэффициенты использования

Параметр	Коэф.	Сигнал
Местная прочность подколонника (С)	0,00	
Прочность подколонника на внецентренное сжатие (растяжение) (N)	0,08	
Прочность подколонника на поперечную силу без учета поперечной арматуры (Q)	0,06	
Площадь сечения арматуры (As)	0,00	
Продолжительное раскрытие трещин в подколоннике (Тп)	M < Mcrc	
Кратковременное раскрытие трещин в подколоннике (Тк)	M < Mcrc	
Прочность плиты на поперечную силу без поперечной арматуры (Qп)	0,24	
Прочность плиты на действие изгибающего момента (М)	0,74	
Прочность плиты на продавливание подколонником (ПРо)	0,00	
Прочность плиты на продавливание угловой сваей (ПРс)	0,44	
Достаточность анкеровки арматуры в плите (А)	0,00	
Продолжительное раскрытие трещин в плите (Тпп)	M < Mcrc	
Кратковременное раскрытие трещин в плите (Ткп)	M < Mcrc	
MAX допустимая нагрузка на сваю (Rсв, заданная пользователем)	0,40	
MAX допустимая нагрузка на сваю (Qсв, заданная пользователем)	0,20	
MAX допустимая нагрузка (выдергивание) на сваю (Nсв, заданная пользователем)	0,00	
MAX допустимая нагрузка на сваю (Mсв, заданная пользователем)	0,30	
Устойчивость основания (У)	0,04	
Несущая способность сваи по грунту на прижим с учетом Yк (Fd)	0,59	
Несущая способность сваи по грунту на выдергивание с учетом Yк (Fdu)	-	
Прочность сваи на внецентренное сжатие (растяжение) (Nc)	0,3595	
Площадь сечения арматуры сваи (Asc)	-	
Прочность сваи на поперечную силу без учета поперечной арматуры (Qb)	0,31	
Прочность сваи на поперечную силу с учетом поперечной арматуры (Qa)	0,00	
Продолжительное раскрытие трещин в свае (Тпс)	M < Mcrc	
Кратковременное раскрытие трещин в свае (Ткс)	M < Mcrc	

При неудовлетворительном результате расчета подколонника по моменту (при включенной настройке в меню ДОПОЛНИТЕЛЬНО проверки на чистый изгиб внецентренно сжатого подколонника) , когда Am >= Ar значение коэффициента использования М отображается восклицательным знаком и расчет на эту комбинацию на внецентренное сжатие не производиться.

Коэффициент Qa отображается в случае, если по расчету требуется установка поперечной арматуры в подколоннике, для заданного пользователем количества поперечных стержней (если заданное количество стержней больше нуля). Количество стержней поперечной арматуры в сечении подколонника можно задать в окне редактора - Редактор.

Коэффициенты использования по требуемой длине анкеровки арматуры :

Yпп: 0,51	Xпп: 0,21
Yпд: 1,16	Xпд: 0,49

Для нижнего сечения подколонника :
Xпп – анкеровка арматуры подколонника по грани X в подколонник
Xпд – анкеровка арматуры подколонника по грани X в плитную часть

Yпп – анкеровка арматуры подколонника по грани Y в подколонник
Yпд – анкеровка арматуры подколонника по грани Y в плитную часть

Расчет требуемой длины акеровки производится по СП63.13330.2018 формулы 10.1…10.3. При расчете принято армирование горячекатаной и термомеханически упрочненной арматурой периодического профиля (классов А300, А400 и А500). Расчет выполняется с учетом требований п.10.3.25 о минимальном значении фактической длины анкеровки.

Коэффициенты использования по требуемой длине анкеровки являются информационными для пользователя и не влияют на расчет самого ростверка и основания (выбор программой окончательного варианта). Вычисление коэффициентов использование выполняется только, если пользователь задал диаметр и количество стержней в подколоннике.

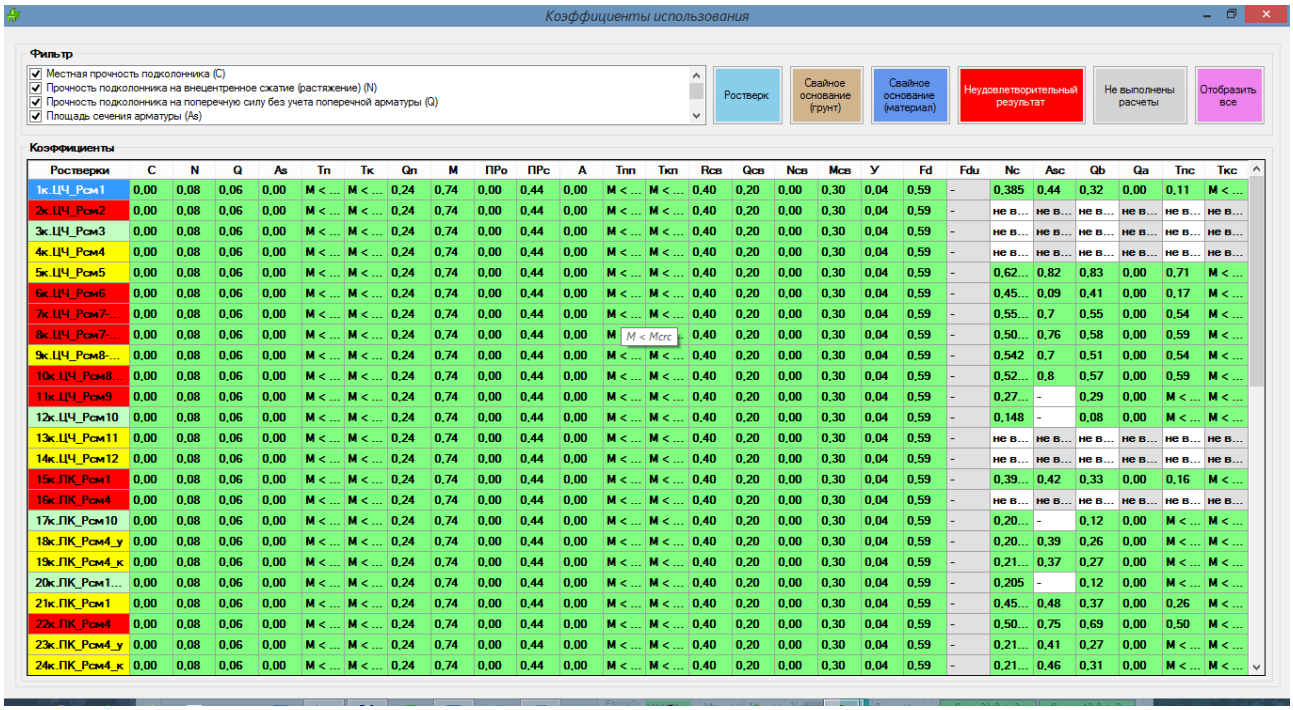
Осадка: 1,9мм	Rгр: 85,1т/м2
Крен Mx: 0,01914	Крен My: -
Gmax,x: 34,6т/м2	Gmax,y: 17,3т/м2
G,ср: 17,3т/м2	Gmax: 34,6т/м2

Осадка – осадка ростверка (сваи), детали расчета смотрите в отчете по расчету осадки.
Rгр – расчетное сопротивление грунта под подошвой условного фундамента.
Крен Mx – крен вдоль стороны X
Крен My – крен вдоль стороны Y
Gmax,x – MAX краевое напряжение
Gmax,y - MAX краевое напряжение
G,ср – среднее напряжение под подошвой условного фундамента
Gmax – MAX угловое напряжение под подошвой условного фундамента

Детали расчета условного фундамента смотрите в отчете.

C: 271,7 - стоимость строительства в тыс. рублей

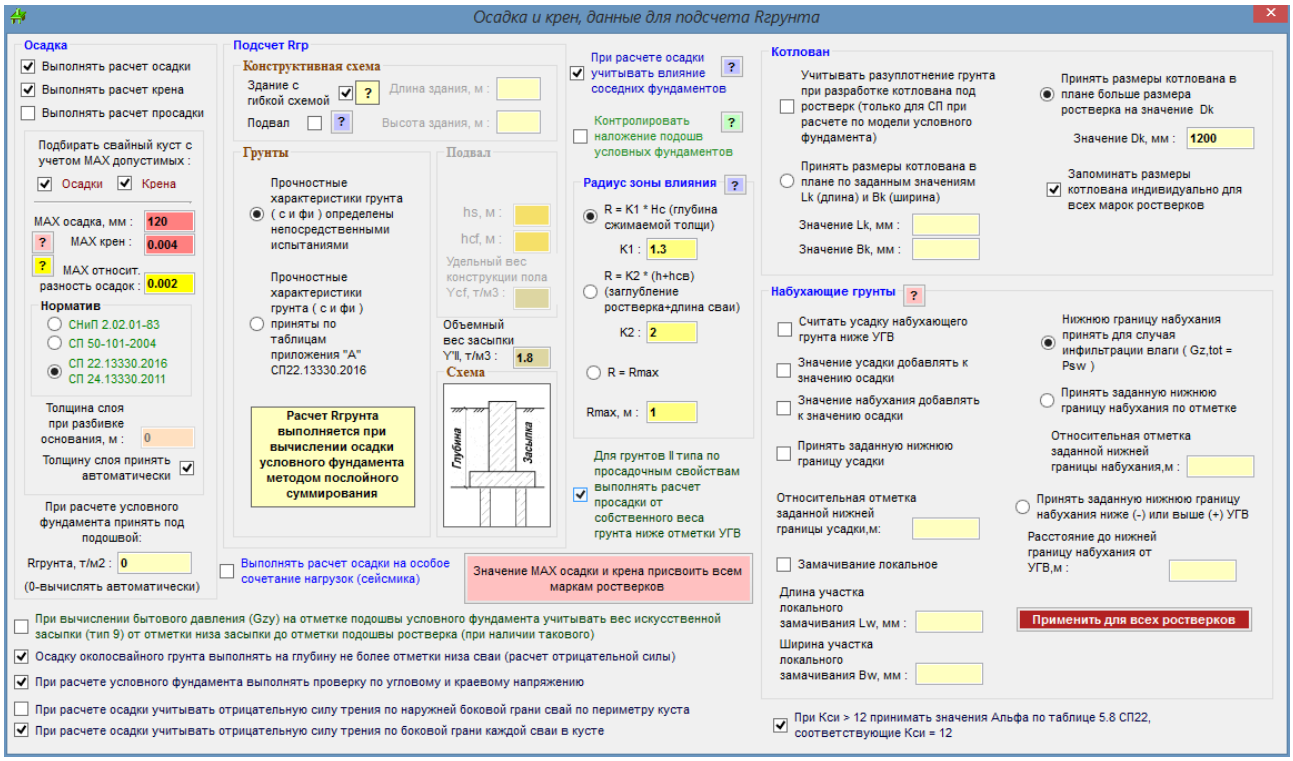
Таблица - отображение общей таблицы с коэффициентами использования



Ростверки	C	N	Q	As	Tп	Tк	Qп	M	ПРо	ПРс	A	Tпп	Tкп	Rсв	Qсв	Nсв	Mсв	У	Fd	Fdu	Nc	Asc	Qb	Qa	Tпс	Tкс
1к.ЦЧ_Рсм1	0,00	0,08	0,06	0,00	M < ...	M < ...	0,24	0,74	0,00	0,44	0,00	M < ...	M < ...	0,40	0,20	0,00	0,30	0,04	0,59	-	0,385	0,44	0,32	0,00	0,11	M < ...
2к.ЦЧ_Рсм2	0,00	0,08	0,06	0,00	M < ...	M < ...	0,24	0,74	0,00	0,44	0,00	M < ...	M < ...	0,40	0,20	0,00	0,30	0,04	0,59	-	не в...	не в...	не в...	не в...	не в...	не в...
3к.ЦЧ_Рсм3	0,00	0,08	0,06	0,00	M < ...	M < ...	0,24	0,74	0,00	0,44	0,00	M < ...	M < ...	0,40	0,20	0,00	0,30	0,04	0,59	-	не в...	не в...	не в...	не в...	не в...	не в...
4к.ЦЧ_Рсм4	0,00	0,08	0,06	0,00	M < ...	M < ...	0,24	0,74	0,00	0,44	0,00	M < ...	M < ...	0,40	0,20	0,00	0,30	0,04	0,59	-	не в...	не в...	не в...	не в...	не в...	не в...
5к.ЦЧ_Рсм5	0,00	0,08	0,06	0,00	M < ...	M < ...	0,24	0,74	0,00	0,44	0,00	M < ...	M < ...	0,40	0,20	0,00	0,30	0,04	0,59	-	0,62...	0,82	0,83	0,00	0,71	M < ...
6к.ЦЧ_Рсм6	0,00	0,08	0,06	0,00	M < ...	M < ...	0,24	0,74	0,00	0,44	0,00	M < ...	M < ...	0,40	0,20	0,00	0,30	0,04	0,59	-	0,45...	0,09	0,41	0,00	0,17	M < ...
7к.ЦЧ_Рсм7-...	0,00	0,08	0,06	0,00	M < ...	M < ...	0,24	0,74	0,00	0,44	0,00	M < ...	M < ...	0,40	0,20	0,00	0,30	0,04	0,59	-	0,55...	0,7	0,55	0,00	0,54	M < ...
8к.ЦЧ_Рсм7-...	0,00	0,08	0,06	0,00	M < ...	M < ...	0,24	0,74	0,00	0,44	0,00	M	M < Mcrc	0,40	0,20	0,00	0,30	0,04	0,59	-	0,50...	0,76	0,58	0,00	0,59	M < ...
9к.ЦЧ_Рсм8-...	0,00	0,08	0,06	0,00	M < ...	M < ...	0,24	0,74	0,00	0,44	0,00	M < ...	M < ...	0,40	0,20	0,00	0,30	0,04	0,59	-	0,542	0,7	0,51	0,00	0,54	M < ...
10к.ЦЧ_Рсм8...	0,00	0,08	0,06	0,00	M < ...	M < ...	0,24	0,74	0,00	0,44	0,00	M < ...	M < ...	0,40	0,20	0,00	0,30	0,04	0,59	-	0,52...	0,8	0,57	0,00	0,59	M < ...
11к.ЦЧ_Рсм9	0,00	0,08	0,06	0,00	M < ...	M < ...	0,24	0,74	0,00	0,44	0,00	M < ...	M < ...	0,40	0,20	0,00	0,30	0,04	0,59	-	0,27...	-	0,29	0,00	M < ...	M < ...
12к.ЦЧ_Рсм10	0,00	0,08	0,06	0,00	M < ...	M < ...	0,24	0,74	0,00	0,44	0,00	M < ...	M < ...	0,40	0,20	0,00	0,30	0,04	0,59	-	0,148	-	0,08	0,00	M < ...	M < ...
13к.ЦЧ_Рсм11	0,00	0,08	0,06	0,00	M < ...	M < ...	0,24	0,74	0,00	0,44	0,00	M < ...	M < ...	0,40	0,20	0,00	0,30	0,04	0,59	-	не в...	не в...	не в...	не в...	не в...	не в...
14к.ЦЧ_Рсм12	0,00	0,08	0,06	0,00	M < ...	M < ...	0,24	0,74	0,00	0,44	0,00	M < ...	M < ...	0,40	0,20	0,00	0,30	0,04	0,59	-	не в...	не в...	не в...	не в...	не в...	не в...
15к.ЛК_Рсм1	0,00	0,08	0,06	0,00	M < ...	M < ...	0,24	0,74	0,00	0,44	0,00	M < ...	M < ...	0,40	0,20	0,00	0,30	0,04	0,59	-	0,39...	0,42	0,33	0,00	0,16	M < ...
16к.ЛК_Рсм4	0,00	0,08	0,06	0,00	M < ...	M < ...	0,24	0,74	0,00	0,44	0,00	M < ...	M < ...	0,40	0,20	0,00	0,30	0,04	0,59	-	не в...	не в...	не в...	не в...	не в...	не в...
17к.ЛК_Рсм10	0,00	0,08	0,06	0,00	M < ...	M < ...	0,24	0,74	0,00	0,44	0,00	M < ...	M < ...	0,40	0,20	0,00	0,30	0,04	0,59	-	0,20...	-	0,12	0,00	M < ...	M < ...
18к.ЛК_Рсм4_у	0,00	0,08	0,06	0,00	M < ...	M < ...	0,24	0,74	0,00	0,44	0,00	M < ...	M < ...	0,40	0,20	0,00	0,30	0,04	0,59	-	0,20...	0,39	0,26	0,00	M < ...	M < ...
19к.ЛК_Рсм4_к	0,00	0,08	0,06	0,00	M < ...	M < ...	0,24	0,74	0,00	0,44	0,00	M < ...	M < ...	0,40	0,20	0,00	0,30	0,04	0,59	-	0,21...	0,37	0,27	0,00	M < ...	M < ...
20к.ЛК_Рсм1...	0,00	0,08	0,06	0,00	M < ...	M < ...	0,24	0,74	0,00	0,44	0,00	M < ...	M < ...	0,40	0,20	0,00	0,30	0,04	0,59	-	0,205	-	0,12	0,00	M < ...	M < ...
21к.ЛК_Рсм1	0,00	0,08	0,06	0,00	M < ...	M < ...	0,24	0,74	0,00	0,44	0,00	M < ...	M < ...	0,40	0,20	0,00	0,30	0,04	0,59	-	0,45...	0,48	0,37	0,00	0,26	M < ...
22к.ЛК_Рсм4	0,00	0,08	0,06	0,00	M < ...	M < ...	0,24	0,74	0,00	0,44	0,00	M < ...	M < ...	0,40	0,20	0,00	0,30	0,04	0,59	-	0,50...	0,75	0,69	0,00	0,50	M < ...
23к.ЛК_Рсм4_у	0,00	0,08	0,06	0,00	M < ...	M < ...	0,24	0,74	0,00	0,44	0,00	M < ...	M < ...	0,40	0,20	0,00	0,30	0,04	0,59	-	0,21...	0,41	0,27	0,00	M < ...	M < ...
24к.ЛК_Рсм4_к	0,00	0,08	0,06	0,00	M < ...	M < ...	0,24	0,74	0,00	0,44	0,00	M < ...	M < ...	0,40	0,20	0,00	0,30	0,04	0,59	-	0,21...	0,46	0,31	0,00	M < ...	M < ...

8. Расчет осадки

Настройки по расчету осадки:



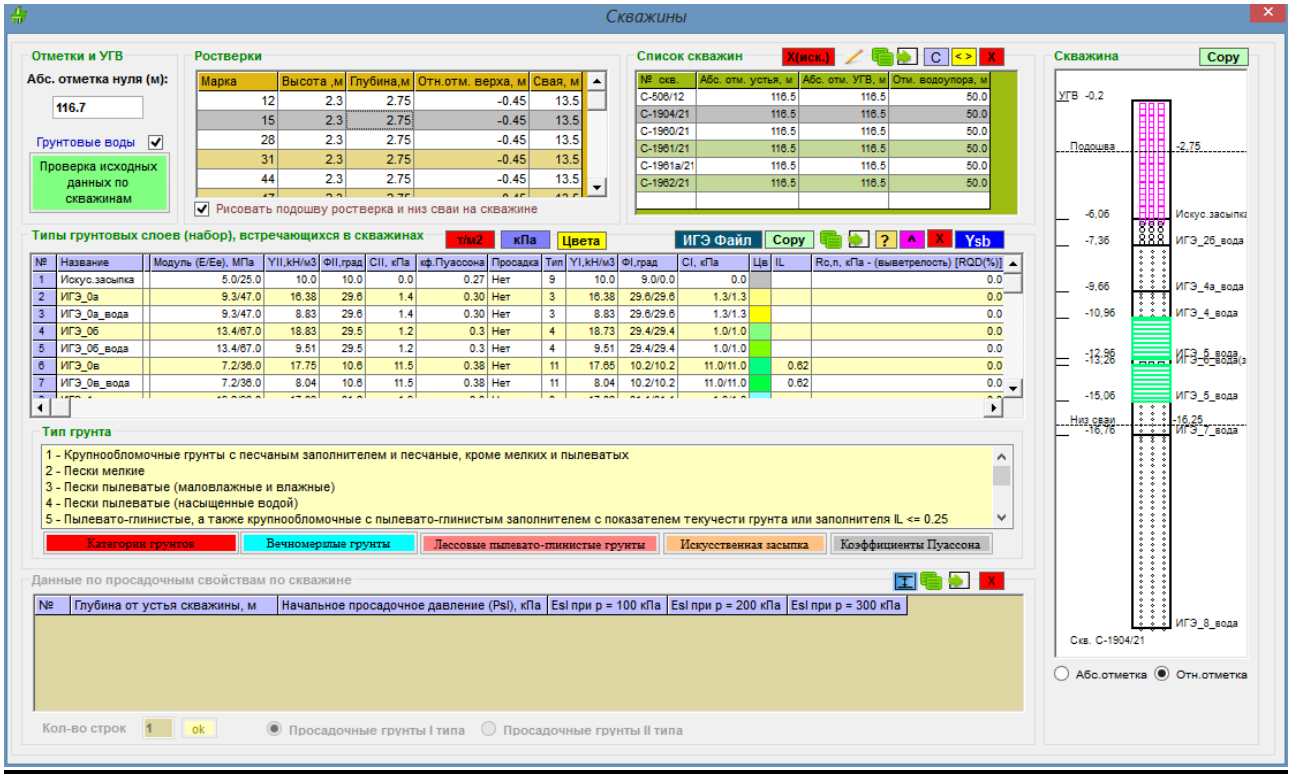
Заданный в данном окне объемный вес засыпки используется только для расчета Rгрунта под подошвой условного фундамента.

При расчете осадки ростверков с учетом влияния соседних ростверков необходимо соблюдать следующие правила:

1) Включать режим учета влияния следует только после конструирования и задание ростверков на схеме расположения.
2) Законструированные ростверки должны быть просчитаны на все заданные РСУ. Это необходимо для того, чтобы программа выбрала наихудшее значение дополнительного напряжения под подошвой фундамента. Если какой-либо ростверк будет просчитан на выбранное пользователем РСУ, то данные по наихудшему значению дополнительного напряжения по этой марке будут потеряны и возможны сообщения об ошибке при расчете осадки.
3) Рекомендуется воспользоваться автоматическим расчетом всех марок по всем заданным РСУ.

Значение максимальной относительной разности осадок используется при проверке максимальной относительной разности осадок на схеме расположения ростверков и при формировании полного отчета в WORD.

9. Работа со скважинами

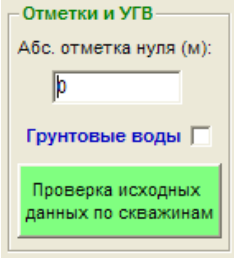


Внимание! Для корректного расчета несущей способности свай по грунту и расчета осадки при использовании искусственной отсыпки при планировке територрии подсыпкой следует соблюдать следующие правила:

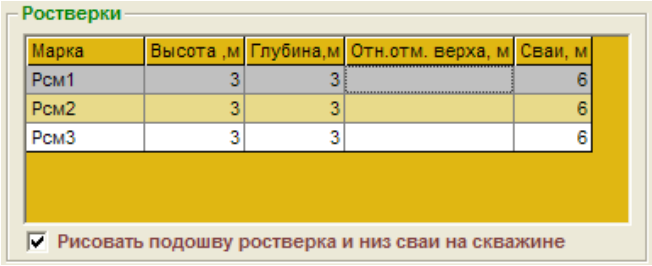
При планировке территории подсыпкой в скважину саму засыпку необходимо задавать верхним слоем грунтом тип 9. При расчете осадки бытовое давление считается от отметки низа подсыпки. При необходимости включения в значение бытового давления слоя грунта искусственной засыпки от отметки подошвы до низа подсыпки (при наличии таковой) включите в окне настроек расчета осадки соответствующую настройку.

Скважину следует задавать строго по геологическому отчету, при этом программа считает, что будет произведена срезка от устья скважины до отметки низа ростверка, если отметка устья выше отметки подошвы ростверка.

Если необходимо задать техногенный грунт, который не планируется учитывать при расчете несущей способности сваи по грунту, то можно использовать первый тип грунта и задать для него рыхлое состояние. Но если необходимо рыхлый грунт учитывать при расчет на устойчивость околосвайного грунта, то в окне расчета сваи по грунту в верхнем меню можно задать принудительно коэффициент пропорциональности для рыхлого грунта (по умолчанию имеет нулевое значение).



При наличии грунтовых вод включите флажок. <u>При отсутствии грунтовых вод отметку УГВ задавайте ниже дна скважины и отключите флажок.</u> После внесения изменений в исходные данные по скважинам необходимо выполнить проверку исходных данных. Графическое отображение скважины возможно только после проверки и отсутствия ошибок в исходных данных.



Список ростверков (формируется автоматически), принадлежащих выбранной скважине. Значения в таблице можно менять – двойной клик или клавиша Enter.

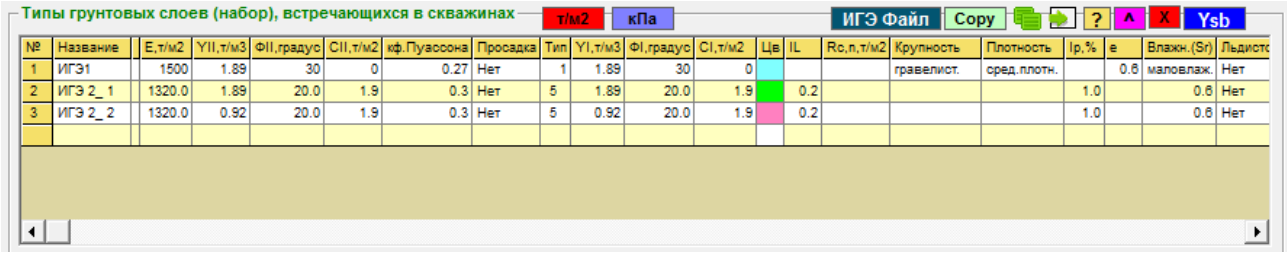
Список скважин. Значения в таблице можно менять – двойной клик или клавиша Enter. <u>При отсутствии грунтовых вод отметку УГВ задавайте ниже дна скважины. При отсутствии водоупора отметку водоупора задавайте ниже дна скважины.</u>

- - копировать содержимое таблицы в буфер обмена (без состав скважин)
- - вставить содержимое таблицы из буфера обмена (без состава скважин)
- C - копировать текущую скважину
- < > - переключиться в состав скважины
- X - удалить скважину
- - редактирование толщины последнего слоя во всех скважинах
- X(иск.) - удалить все искусственные скважины, которые не привязаны к ростверкам
- - копирование состава текущей скважины в остальные скважины

ИГЭ Файл - [загрузка данных по геологии (перечень ИГЭ, скважины)]

Состав скважины. Значения в таблице можно менять – двойной клик или клавиша Enter.

- - копировать содержимое таблицы в буфер обмена
- - вставить содержимое таблицы из буфера обмена
- - переключиться в список скважин
- - удалить текущую строку
- - раздвижка строк

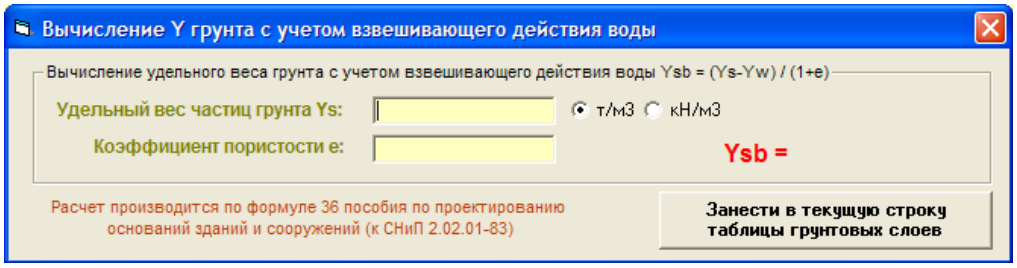


т/м2 кПа - переключатель единиц измерения.

Набор грунтовых слоев, встречающихся в геологическом отчете и из которого формируется состав скважин.

- - копировать содержимое таблицы в буфер обмена
- - вставить содержимое таблицы из буфера обмена
- - добавить текущий грунтовый слой из набора в состав скважины
- - удалить текущую строку
- Copy - копировать таблицу в буфер обмена

Ysb - расчет веса грунта с учетом взвешивающего действия воды



Программа автоматически определяет грунтовые слои под подошвой условного фундамента и вычисляет значение Rгр .

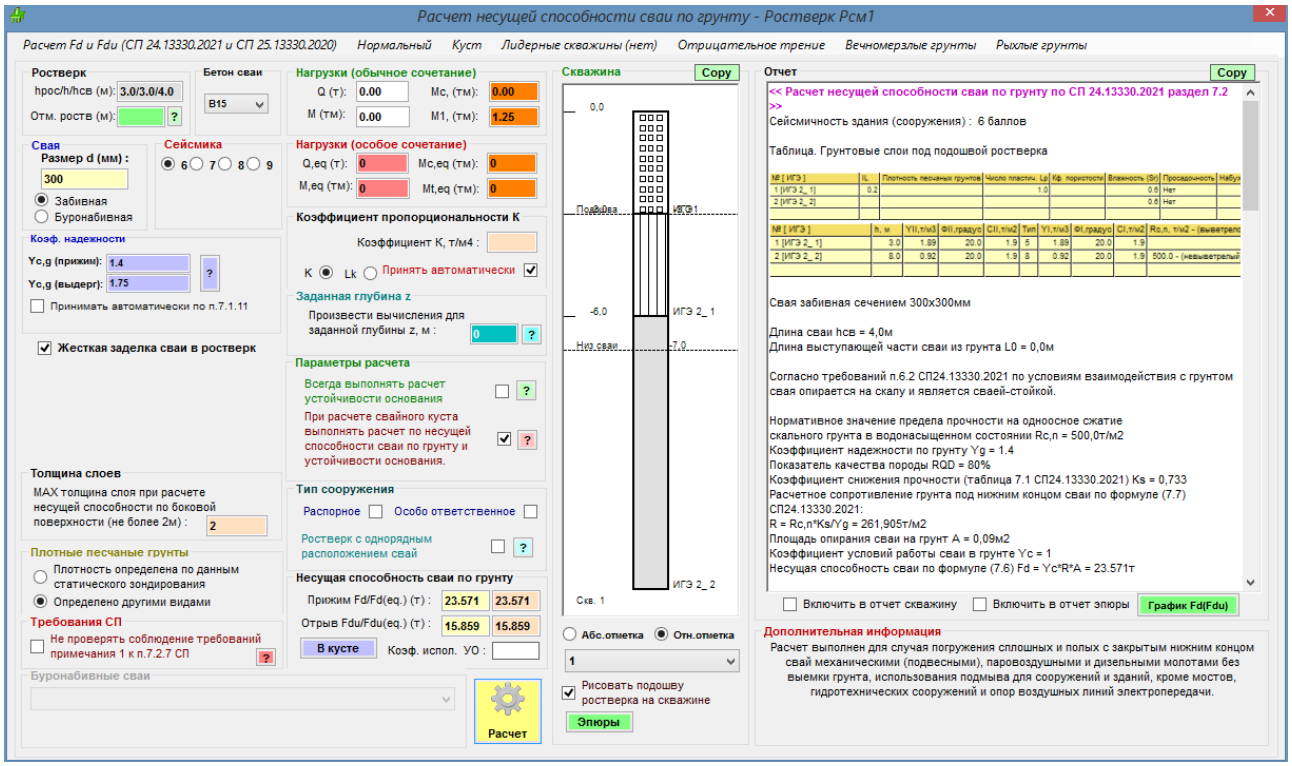
В списке типов грунтов встречаются типы грунтов, которые взаимно дублируют друг друга. Например, типы грунтов супесь, глина, суглинки также можно отнести к пылевато-глинистым грунтам (тип 5,6,7). Разница заключается в том, что при указании конкретной разновидности пылевато-глинистых грунтов типами 10,11,13,14 программа учитывает примечания к таблицам СП для корректировки табличных значений при расчете несущей способности сваи по грунту. При задании пылевато-глинистого грунта типами 5…7 по

значению Lp программа автоматически определяет разновидность грунта, но только для вычисления значения коэффициента Ycf для висячих буронабивных свай. Пылевато-глинистые грунты (тип 5,6,7) следует использовать только в случаях, если нет точной классфикации грунта как супесь, суглинок или глина.

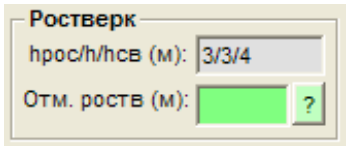
При работе в таблице с просадочными свойствами грунтов значения глубины от устья скважины на нижней границе слоя необходимо задавать максимально близко к границе. Например, при границе на глубине 5 метров, задавайте значение 4.999м.

Значение Esw и psw можно задавать одним значением или последовательностью значений. Пример задания последовательности значений :
- для psw (кПа): 200/100/50/0, где 200кПа – само давление набухания psw, остальные цифры значения общего давления в грунте, для которых задана последовательность значений Esw
- для Esw: 0/0.001/0.005/0.01, где 0 значение для 200кПа, 0.001 для 100кПа и т.д.

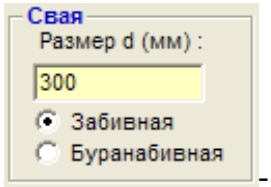
10. Расчет несущей способности свай по грунту и устойчивости основания



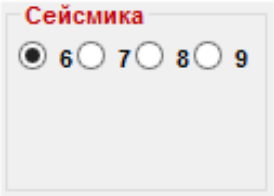
- переключится в окно расчета. Синий цвет означает, что настройка расчета несущей способности сваи по грунту при расчете свайного куста включена, красный перечеркнутый – нет.



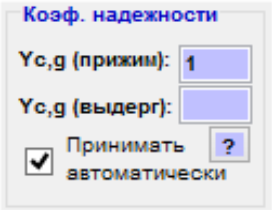
- фрейм дублирует данные ростверка, задаваемые в основном окне программы.



- фрейм дублирует данные по сваям, задаваемые в основном окне программы.

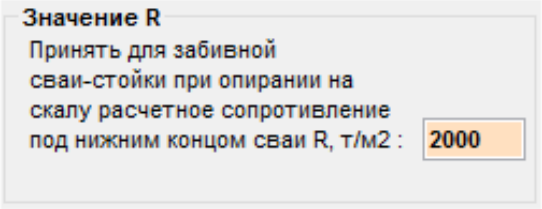


- при расчете на особое сочетание необходимо выставить значение количества баллов. При включенной настройке расчета несущей способности сваи по грунту и проверки устойчивости основания при расчете свайного куста (параметры расчета) количество баллов выставляется программой автоматически по заданным баллам в комбинациях нагрузок.

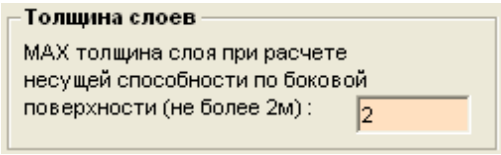


- коэффициент надежности Yк используется только при расчете свайного куста при вычислении MAX допустимой нагрузки на сваю. Если отключено автоматическое определение значений и задано нулевой значение, то значение будет приниматься в автоматическом режиме. Для автоматического учета указанных коэффициентов для свай, работающих на прижим, отключите настройки в [верхнем меню программы (теория расчета)](#).

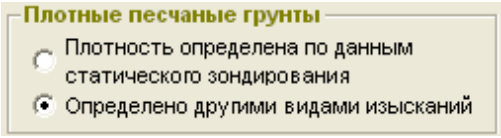
- при жесткой заделке поставьте галочку



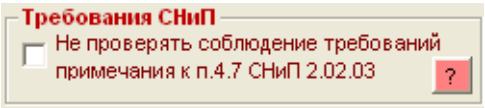
- необходимо задать значение, которое будет использоваться в расчете несущей способности F_{db} по формуле 7.6 СП24.13330.2021 для забивных свай-стоек при опирании на скальный грунт.



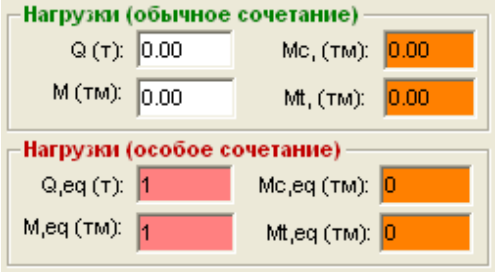
- задайте требуемое значение. Разбивка слоев производиться с учетом полученных при расчете значений Lk и hd.



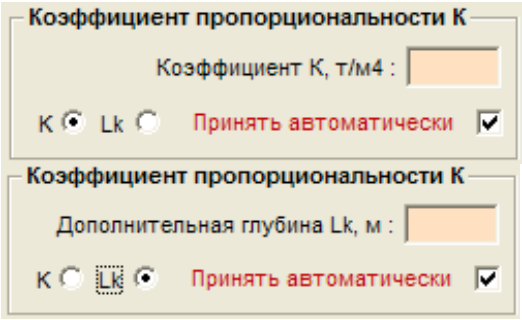
- укажите способ определения плотности песчаных грунтов (если в скважине присутствуют песчаные грунты).



- при отключенной настройке и не соблюдении требований выдается информационное сообщение.



- при самостоятельном расчете необходимо задать значения нагрузок. Расшифровка обозначений отображается в текстовом поле отчета. При включенной настройке расчета несущей способности сваи по грунту и проверки устойчивости основания при расчете свайного куста (параметры расчета) значения нагрузок программой вычисляются автоматически.



Фрэйм предназначен для принудительного задания итогового расчетного значения коэффициента пропорциональности или дополнительного значения (плюсом к вычисленному программой) значения глубины Lk, в пределах которой автоматически вычисляется коэффициент пропорциональности. Режим связан со случаем, когда в верхних слоях расположены грунты, для которых таблицей СП не приведен коэффициент пропорциональности. Справочно ниже приводим таблицу из Рекомендации по расчету свайных фундаментов в слабых грунтах (Москва 1975г.)

Таблица 3

Модуль деформации грунта E, кН/м²	Коэффициент пропорциональности K, кН/м⁴
1000—7500	1000—5000
7500—15 000	5000—15 000

Примечание. При расчете буронабивных свай значения коэффициента K, определяемые по табл. 3, уменьшаются на 20%.

При многослойном основании в пределах глубины Lk расчет средневзвешенного значения выполняется согласно схемы :

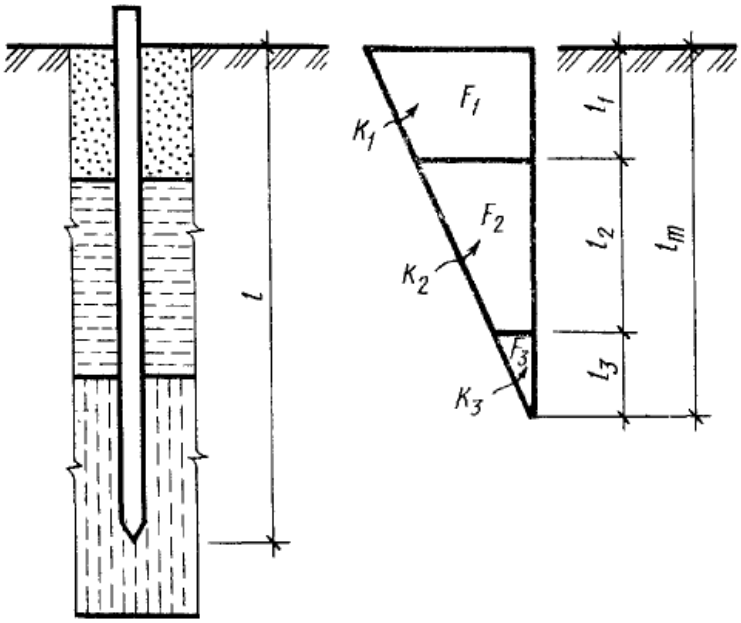
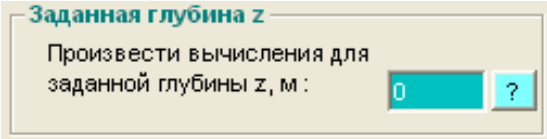


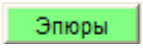
Рис. 5.23. К определению приведенного коэффициента пропорциональности многослойного основания

Рисунок из справочника «Основания и фундаменты» под редакцией профессора Г.И.Швецова. Издание: Москва, Высшая школа, 1991 год.

Также в верхнем меню программы можно задать индивидуально для 1,2,3,4 и 9 типов грунтов в рыхлом состоянии значение коэффициента пропорциональности.

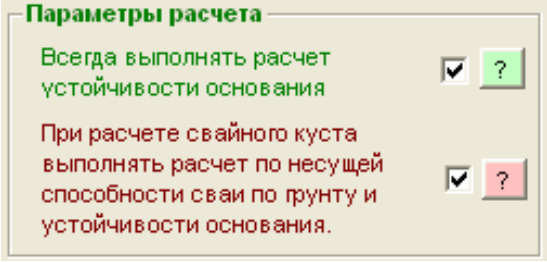


- при значении >0 программа вычисляет значения Mz, Qz, Gz для заданной глубины без проверки устойчивости основания. При нулевом значении программа производит расчет устойчивости основания для глубины согласно требованиям нормативных документов (смотрите отчет). При включенной настройке расчета несущей способности сваи по грунту и проверки устойчивости основания при расчете свайного куста (параметры расчета) значение Z всегда принимается =0.

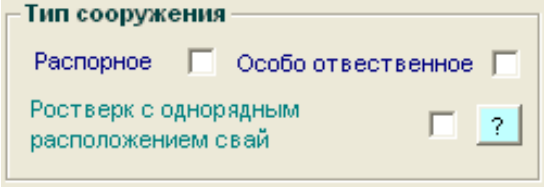


- отображение эпюр Q и M по свае

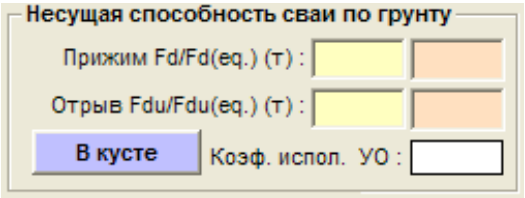
- построение графика несущей способности сваи в зависимости от ее длины



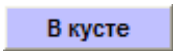
- расчет устойчивости основания производиться только для особых сочетаний нагрузки и распорных сооружений, если не установлен первый флажок. Второй флажок подтверждает, что при расчете (подборе) свайного куста в (основном окне программы) будет выполняться проверка устойчивости основания (для случае оговоренных выше) и проверка несущей способности сваи по грунту.



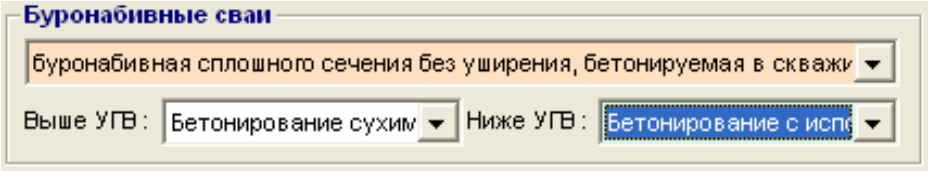
- укажите типы сооружения. При включенной настройке расчета несущей способности сваи по грунту и проверки устойчивости основания при расчете свайного куста (параметры расчета) программа автоматически определяет является ростверк однорядным или нет. За однорядный принимается ростверк с кустом свай, при котором сумма ординат или сумма абсцисс координат свай равна нулю. При этом при наличии момента или боковой силы в направлении перпендикулярном линии ряда программа выполняет проверку устойчивости основания.



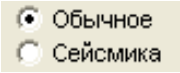
- фрейм с результатами расчета.



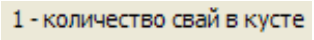
- отображение значений несущей способности сваи в кусте. Предварительно в верхнем меню необходимо указать количество свай в кусте при заданном автоматическом определении значения коэффициента надежности Yk.



- выберите ваш вариант.

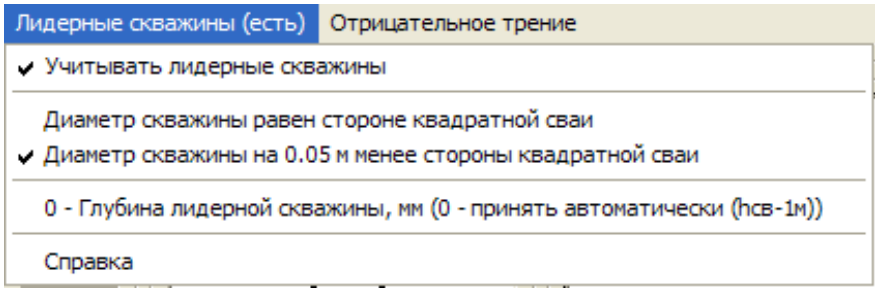


- переключатель отображения эпюр на обычное и особое сочетание.

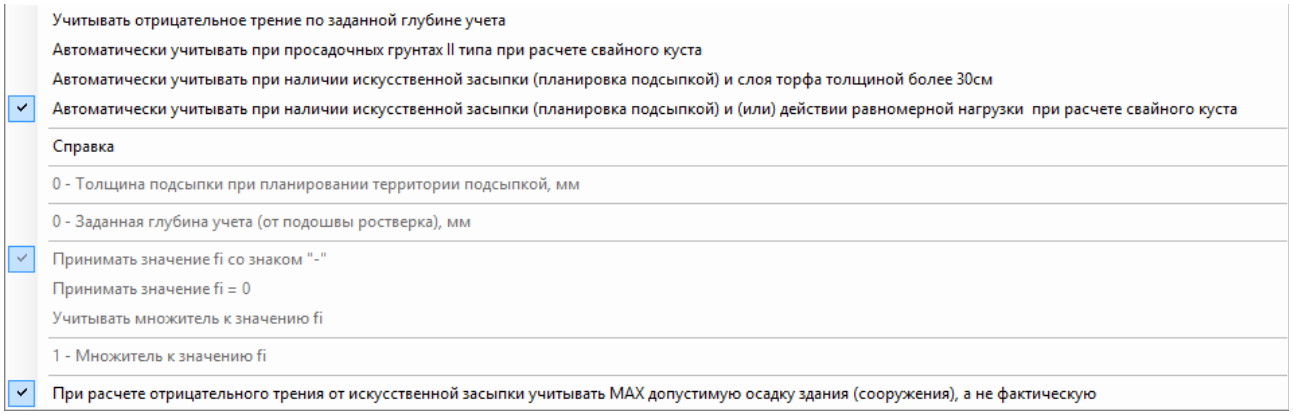


- элемент верхнего меню программы. Значение заполняется автоматически программой при расчете свайного куста. При самостоятельном (отдельном) расчете несущей способности сваи по грунту пользователем значение необходимо задавать самостоятельно. Используется при расчете несущей способности сваи в кусте (кнопка ‘***В кусте’***), если задано автоматическое определение значения коэффициента надежности Yk. Также используется при учете сейсмики при расчете значения расчетной глубины hd (только при одиночной свае).

Меню позволяет настроить учет лидерных скважин:



Меню учета отрицательного трения грунта по свае:



Учет производиться одним из четырех способов:

1) Пользователь сам задает глубину от подошвы ростверка, по которой значение fi принимается равным нулю, отрицательным или умножается на заданный множитель.
2) Автоматический расчет отрицательной силы при просадочных грунтах 2-го типа. При этом должны быть заданы просадочные грунты 2-го типа и включен расчет просадки. Автоматический расчет отрицательной силы трения и несущей способности сваи при просадочных грунтах 2-го типа выполняется только при расчете свайного куста в основном окне программы, при этом должен быть включен расчет несущей способности сваи при расчете куста и расчет осадки.
3) Расчет отрицательной силы при наличии торфяных грунтовых слоев (тип 15) толщиной более 30см в пределах длины сваи и планировании территории подсыпкой. Подсыпка задается двумя способами:

    1. Грунтовым слоем (тип 9) в составе скважины. В этом случае подсыпка учитывается при вычислении расчетной глубины погружения сваи и отрицательной силы трения по свае.
    2. Указанием толщины подсыпки в меню **отрицательное трение** в окне расчета несущей способности сваи по грунту. В этом случае расчетная глубина погружения сваи определяется без учета подсыпки.

    Если задан грунт тип 9 и задана толщина подсыпки в меню **отрицательное трение** программа принимает большее значение для расчета отрицательной силы трения. Расчетная глубина погружения принимается только с учетом заданной толщины грунта в скважине тип 9.

4) Расчет отрицательной силы при планировании территории подсыпкой и (или) действии равномерно распределенной нагрузки на поверхности при расчете свайного куста. Подсыпку необходимо задавать 9 типом грунта верхним слоем в составе скважины. Значение нагрузки на поверхности задается в основном окне программы. Программа выполняет расчет осадки околосвайного грунта и автоматически вычисляет значение отрицательной силы. В окне настроек расчета осадки можно дополнительно включить (отключить) учет слоя грунта типа 9 ниже отметки подошвы ростверка (при наличии такового) для расчета дополнительного напряжения для расчета осадки околосвайного грунта.

Меню расчета Fd и Fdu:

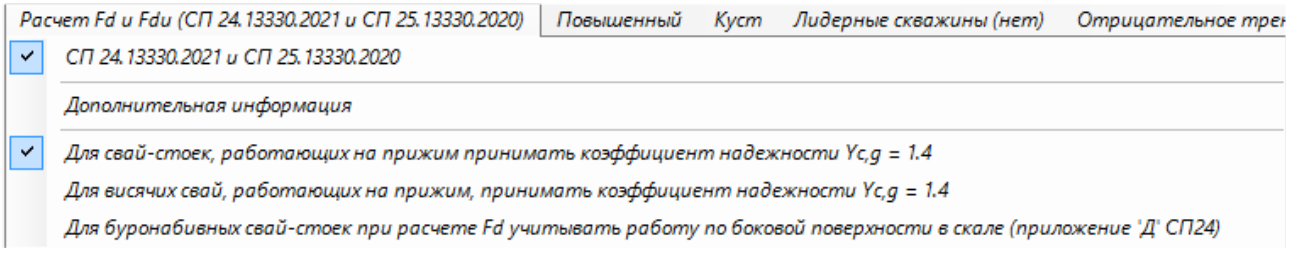
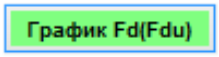
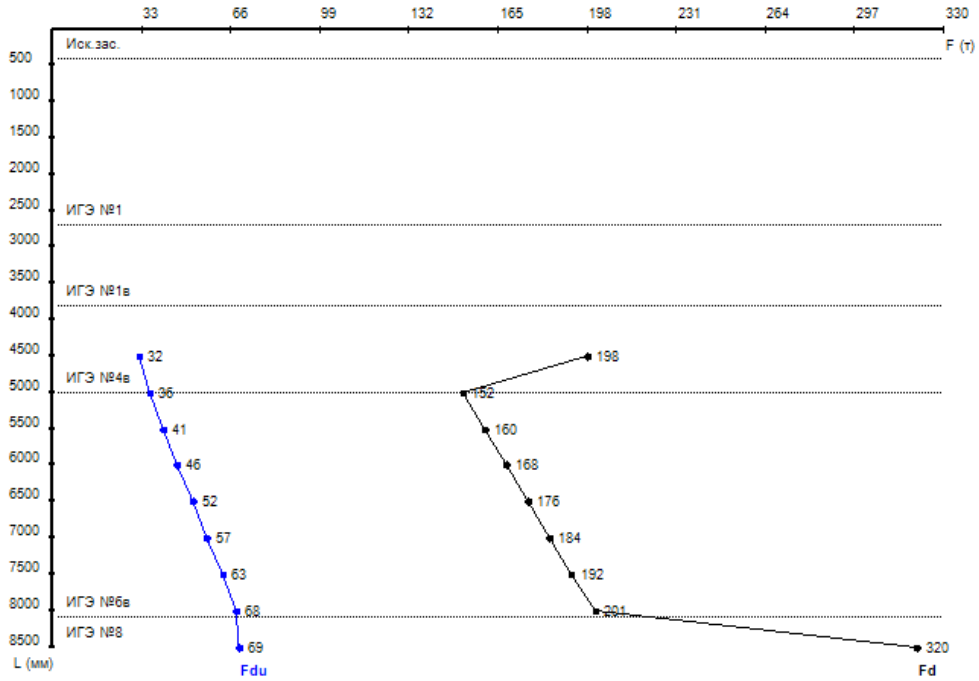


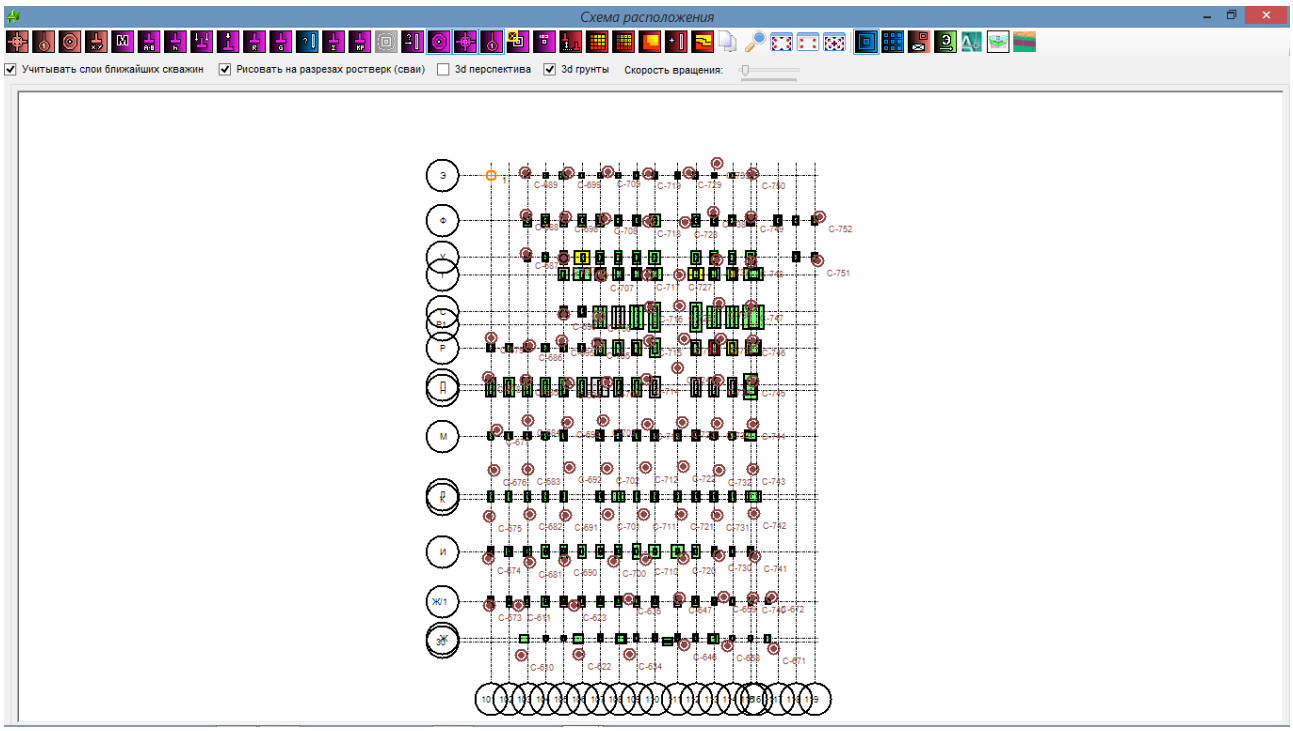
График изменения несущей сваи по грунту от глубины погружения (длины сваи):

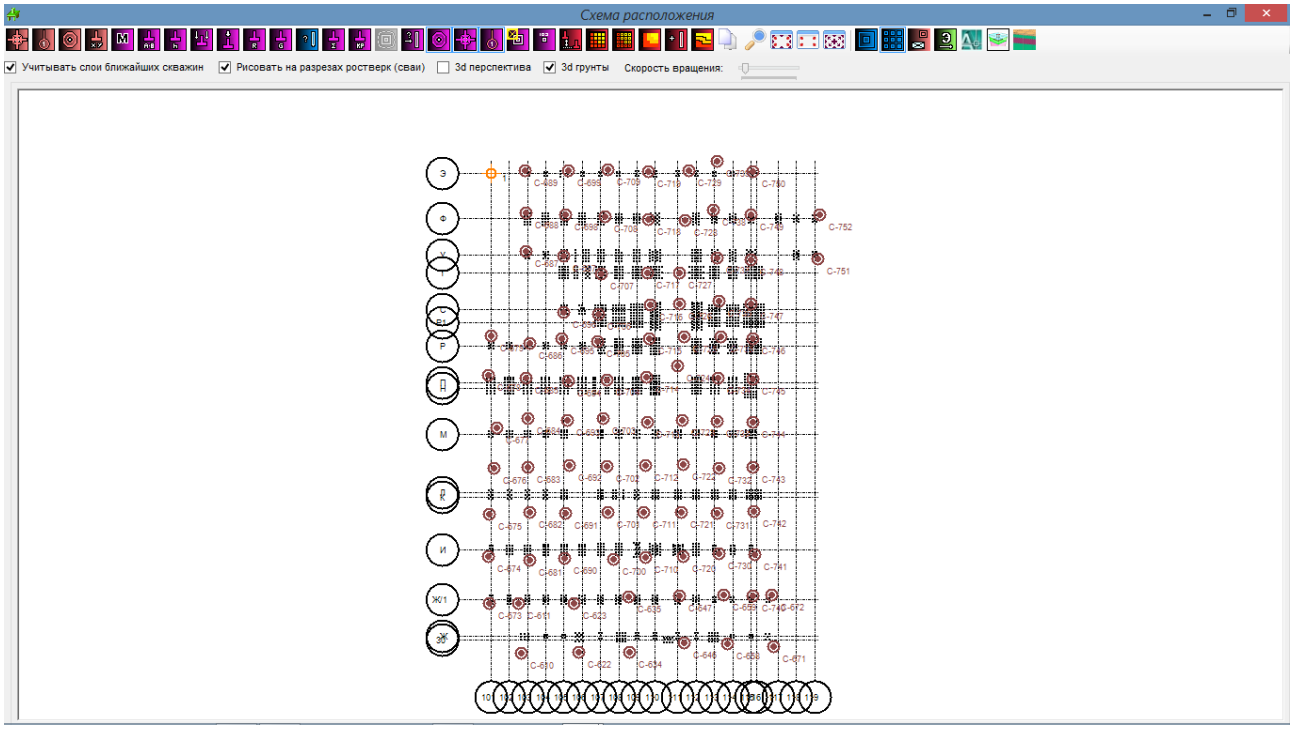


- команда построения графика



11. Схема расположения ростверков

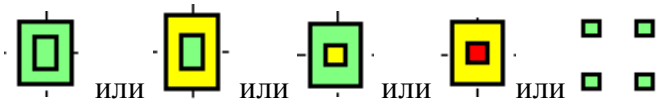




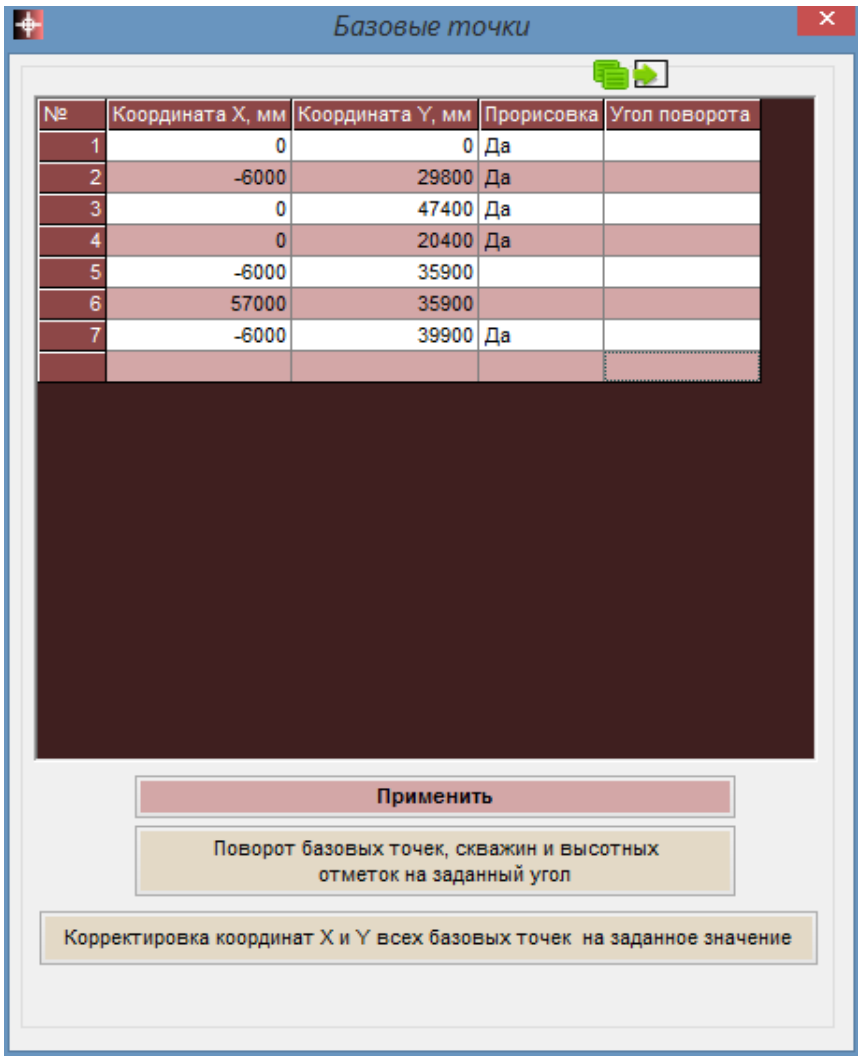
Задав на схеме скважины и ростверки, пользователь может автоматизировать расчет разности осадок для заданной группы ростверков. Также программа позволяет:

1) автоматически определить ближайшую скважину для каждой марки ростверка и присвоить ее марке для расчета
2) построить горизонтальный разрез и вертикальный разрезы по грунтовым слоям с отображением проектируемых ростверков (свай)
3) создать искусственную скважину
4) отобразить трехмерную модель фундаментов и грунтового массива

Цветовое отображение ростверков и свайных кустов на плане :

 или или или или - цветом показаны наихудшие коэффициенты использования

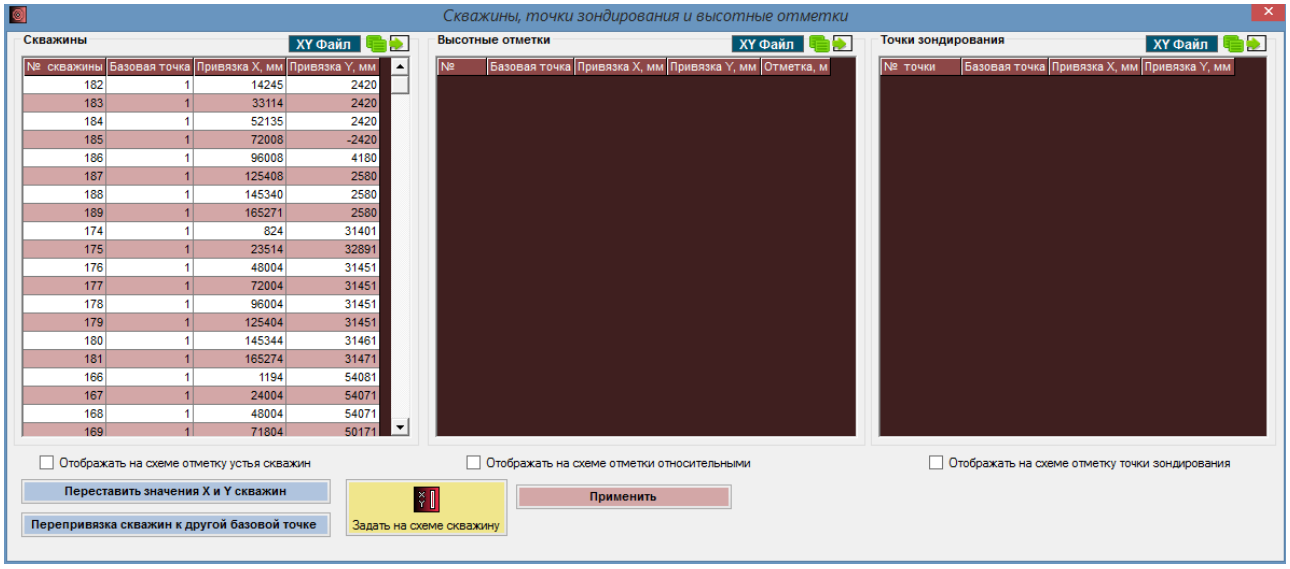
- создание базовых точек. Базовая точка по сути является пересечением осей X и Y местной системы координат. Перед тем как задавать базовые точки пользователь должен как ему удобно выбрать место с точкой 0,0 на будущей схеме и задавать координаты базовых точек относительно этой нулевой точки. Фактически нулевая точка является пересечением осей X и Y главной системы координат. В последней колонке можно задавать поворот фундаментов, осей, дополнительных объектов вокруг базовой точки, привязанных к этой базовой точке.



В окне базовых точек возможно выполнить поворот базовых точек, высотных отметок и скважин на заданный угол вокруг точки с координатами 0,0. Также можно выполнить сдвижку всех базовых точек на заданные значения приращения координат.

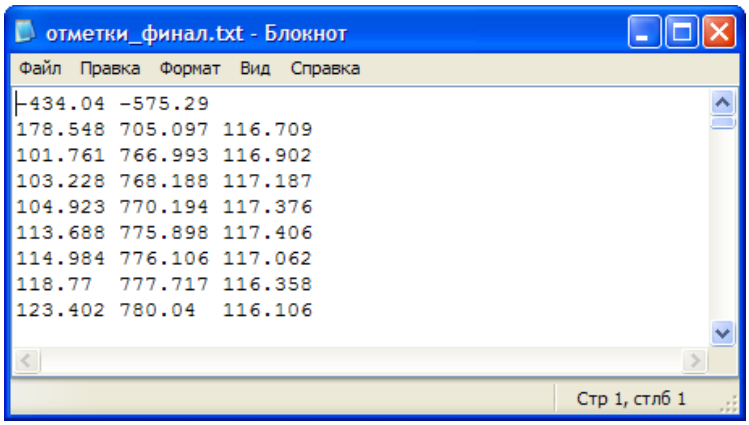
- оси

- скважины, высотные отметки и точки зондирования

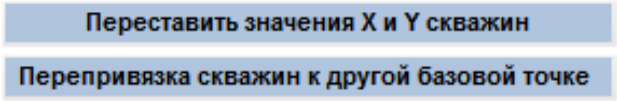


XY Файл - для скважин и точек зондирования загрузка координат из файла с данными по геологии – более подробно смотри раздел помощи загрузка данных по геологии из файла

XY Файл - загрузка высотных отметок рельефа из текстового файла. Формат файла :

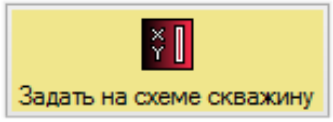


В начале списка координат необходимо указать приращение по координате X и Y, которое будет добавляться к загружаемым координатам. Во второй и последующих строках указывают координаты X , Y и высотную отметку точки. Числа могут разделятся запятыми или разделителями табуляции. Таблица программой используется только для отображения на схеме высотных отметок.



- обмен значений X и Y

- пересчет значений X и Y применительно к новой базовой точке



- задание положения скважины на схеме курсором мышки

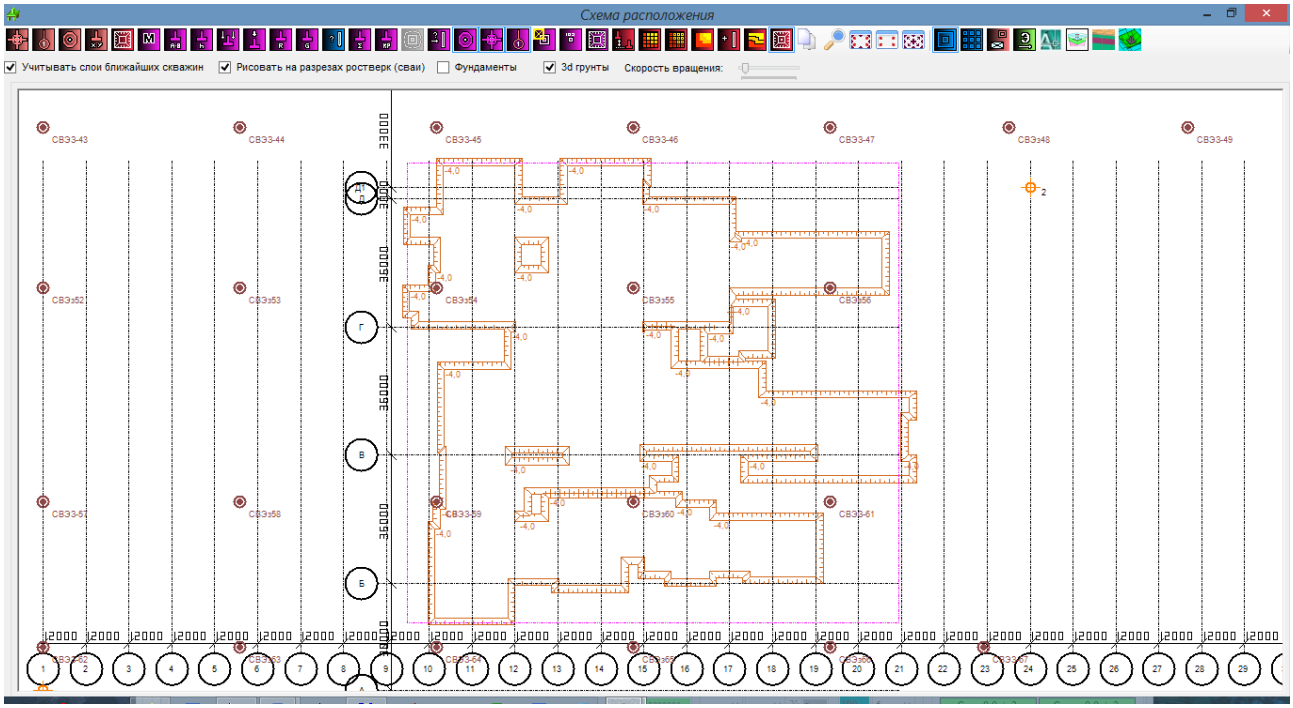
- привязки фундаментов

- отображение информации по маркам

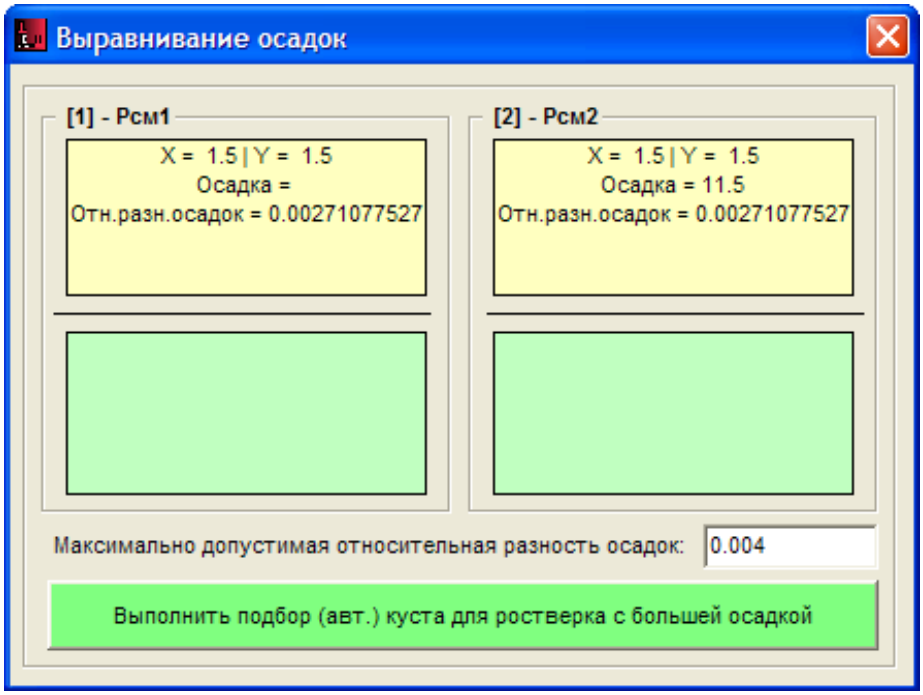
- прорисовка скважин, точек зондирования, базовых точек, осей

- прорисовка дна пользовательских котлованов

- отображение плана котлована



- вычисление MAX относительной разности осадок для заданных ростверков (на плане отображается красной линией). При значении более нуля программа предлагает выполнить выравнивание осадок. При согласии открывается новое окно :



Пользователь может задать требуемую разность осадок и запустить новый автоматический подбор куста для ростверка с большей осадкой.
Для исключения какой-либо марки из расчета на относительную разность осадок в таблице с координатами ростверков при указании базовой точки необходимо поставить значок ‘*’ после номера базовой точки, например: 6*.

- показ линиями ближайшей скважины (точки зондирования) для каждой марки. При обнаружении для ростверка заданной не ближайшей скважины (точки зондирования) программа предложит перезадать скважины (точки зондирования) автоматически.

- отображение радиуса зоны влияния на ростверк при расчете осадки.

- отображение цветом грунтовых слоев на заданной пользователем отметке

- отображение цветом грунтовых слоев на заданной пользователем отметке, при этом цифрами показывается толщина слоя от заданной отметки вниз.

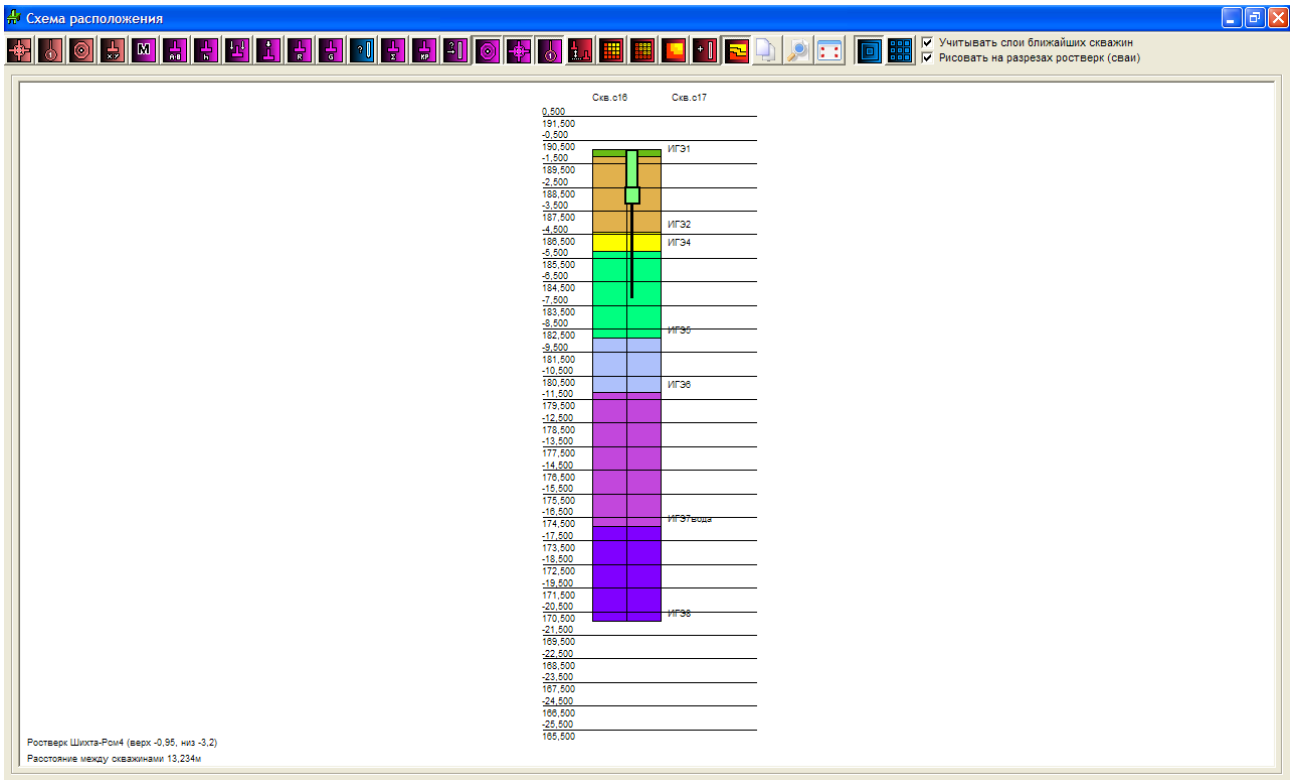
- рисовать на плане ростверки

- рисовать на плане свайные кусты

Если заданная отметка находится ниже подошвы фундамента или отключена настройка «**Рисовать на разрезах ростверк (сваи)»,** то ростверки (сваи) на разрезах не отображаются.

- белый перечеркнутый квадрат означает, что отметка дана выше устья или ниже дна скважины.

- построенние вертикального геологического разреза. При перемещении указателя мышки программа автоматически ищет две ближайшие скважины к тому месту, где расположен курсор (при этом искусственно созданные скважины не учитываются). Ели настройка «**Учитывать слои ближайших скважин выключена»** или влияющая скважина только одна программа указывает только одну скважину. После клика мышки программа рисует разрез:

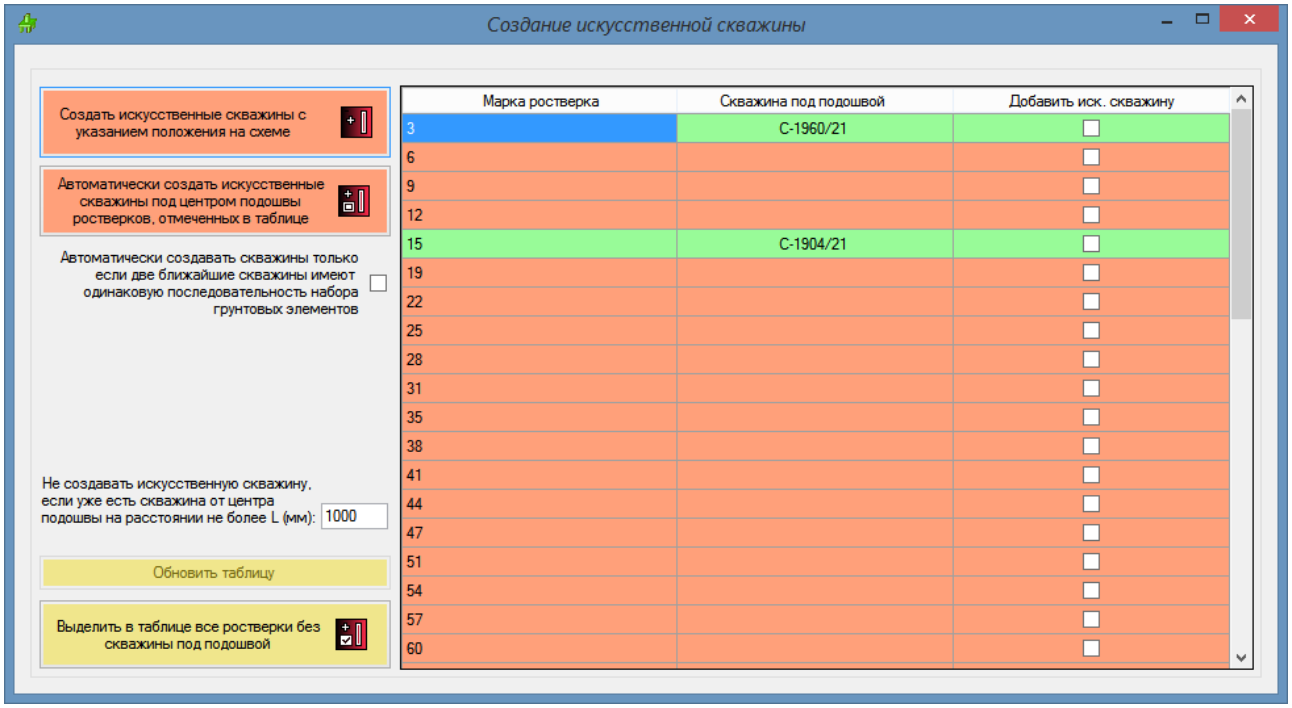


Если клик мыши приходится на изображение ростверка, то на геологический разрез наносится разрез ростверка.

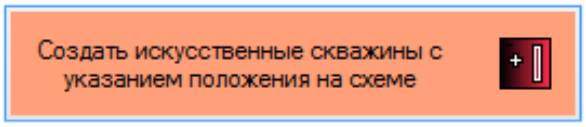
Внимание! Геологические разрезы программой строятся с учетом разного напластования грунтов по высотным отметкам. В случае, если в скважинах встречаются несовпадающие слои или они расположены в различном порядке необходимо проверять правильность построения разрезов, сверяясь с геологическим отчетом, т.к. алгоритм программы может не совпадать с мнением геологов. В этом случае необходимо создавать искусственные скважины и редактировать их, после чего придавать им статус рабочей скважины – переименовать, убрав из названия символ «», либо сразу создать дополнительную рабочую скважину. Создание дополнительных рабочих скважины позволяет программе достовернее строить геологические разрезы.*

- создание искусственной скважины. Искусственная скважина создается на усмотрение пользователя в случае, если под подошвой ростверка грунтовые слои расположены отлично от скважины к которой привязан ростверк. Расположение грунтовых слоев под каждым ростверком можно проследить выполнив геологические разрезы в программе командой . К имени созданной искусственной скважины добавляется символ «*».

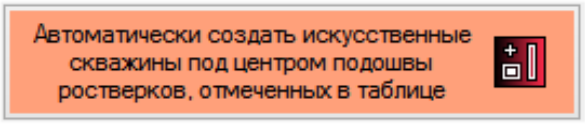
Окно работы с искусственными скважинами:



В таблице отображаются все марки ростверков. Зеленый цвет строки означает, что на задаваемом в этом окне расстоянии L от центра подошвы ростверка присутствует скважина.



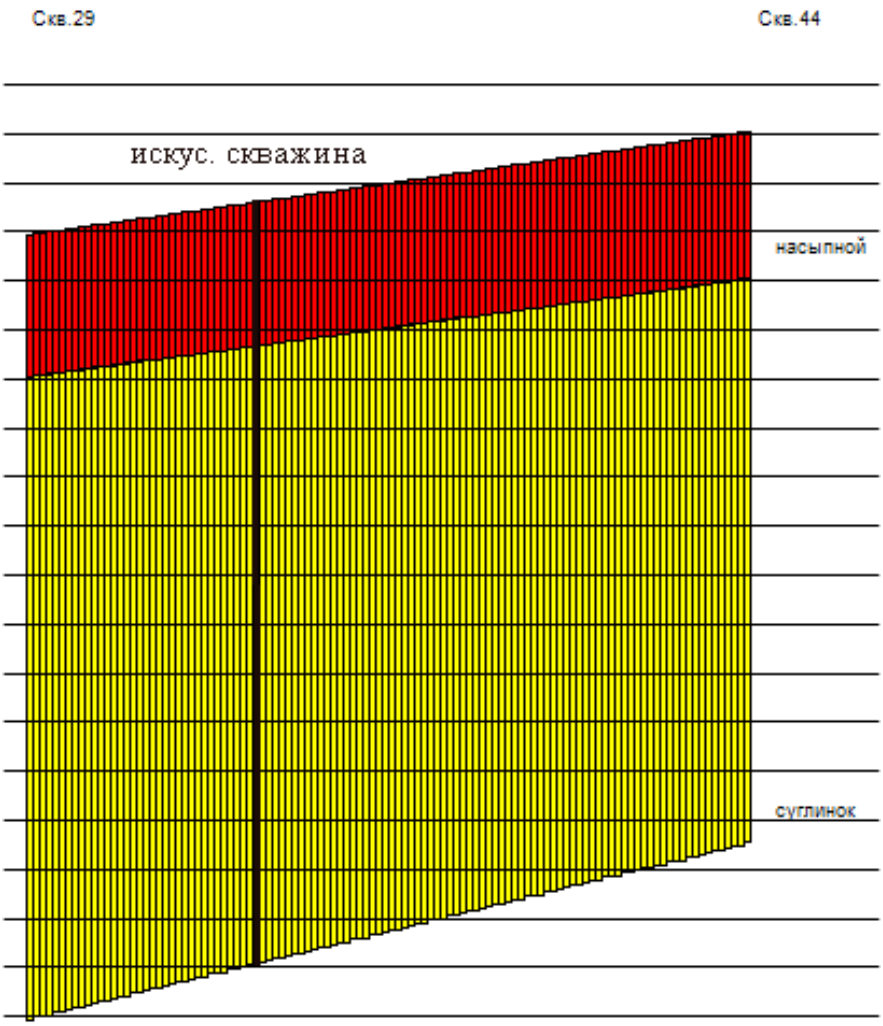
- создание искусственной скважины пользователем на схеме указанием курсора мыши. Для выхода из режима повторно нажмите .



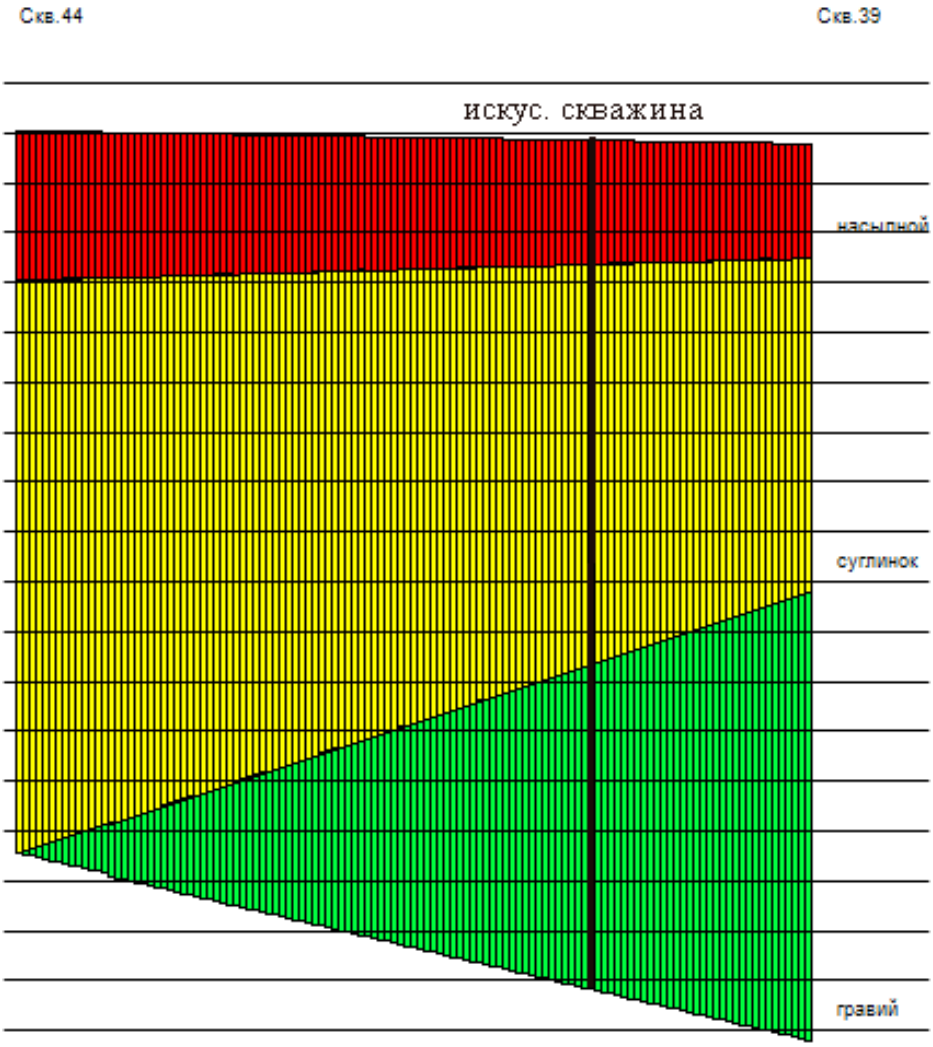
- автоматическое создание искусственных скважин на схеме для ростверков, отмеченных галочкой в таблице.

Автоматически создавать скважины только если две ближайшие скважины имеют одинаковую последовательность набора грунтовых элементов ☐

При наличии галочки искусственные скважины будут созданы, если к точке создания искусственной скважины ближайшие заданные скважины имеют одинаковый набор слоев:



При отсутствии галочки искусственные скважины будут созданы также, если к точке создания искусственной скважины ближайшие заданные скважины не имеют одинаковый набор слоев:



В этом случае искусственная скважина включает в себя все грунтовые слои, встречающиеся в составе двух ближайших скважин.

- просмотр заданной рабочей области

- просмотр всей схемы расположения ростверков

- задание новой рабочей области. Задание рабочей области позволяет пользователю работать исключительно с ростверками и скважинами, расположенными в этой области.

ВНИМАНИЕ! При этом такие команды как:

игнорируют ростверки и скважины, расположенные за пределами рабочей области.

- таблица дополнительных объектов. Объекты можно использоваться на наглядности отображения схемы фундаментов. Объекты никак не учитываются программой при расчетах.

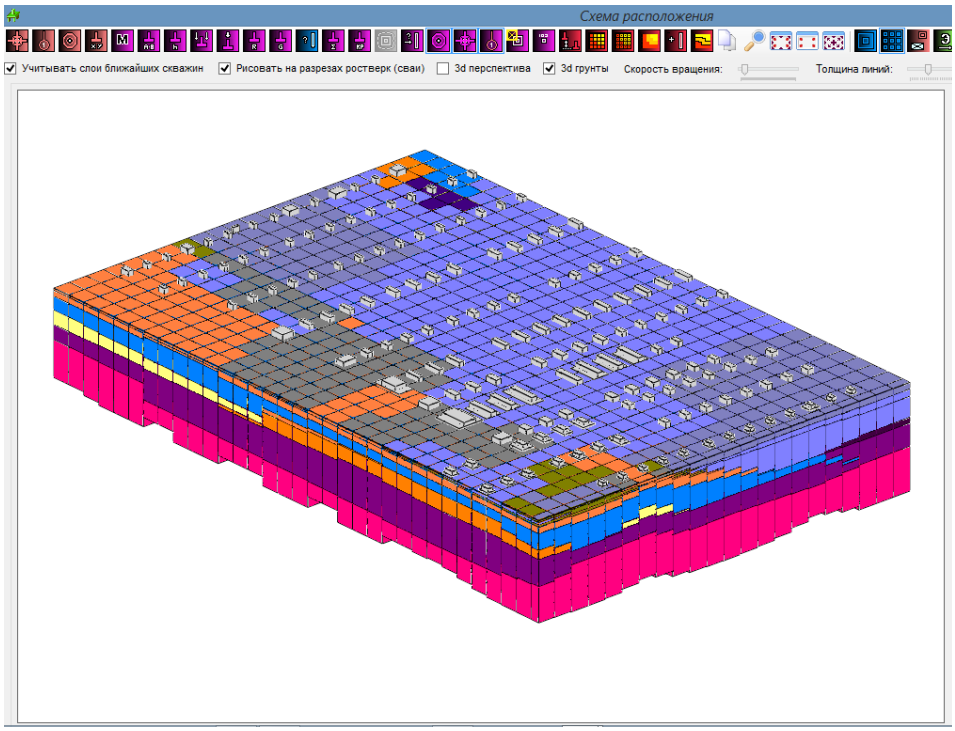
- увеличение масштаба изображения (левая клавиша мыши) и уменьшение масштаба изображения (правая клавиша мыши), средняя клавиша мыши (колесо) позволяет двигать изображение. Если схема смаштабирована, то после отключения режима масштабирования изображение можно также перемещать, удерживая левую или среднюю клавишу мыши.

После выполнения команд , при наведении курсора на ростверк (куст) его изображение выделяется. В этот момент нажатием левой или правой клавиши мыши можно автоматически перейти к текущей марке в главное окно программы, либо в таблицу с координатами ростверка.

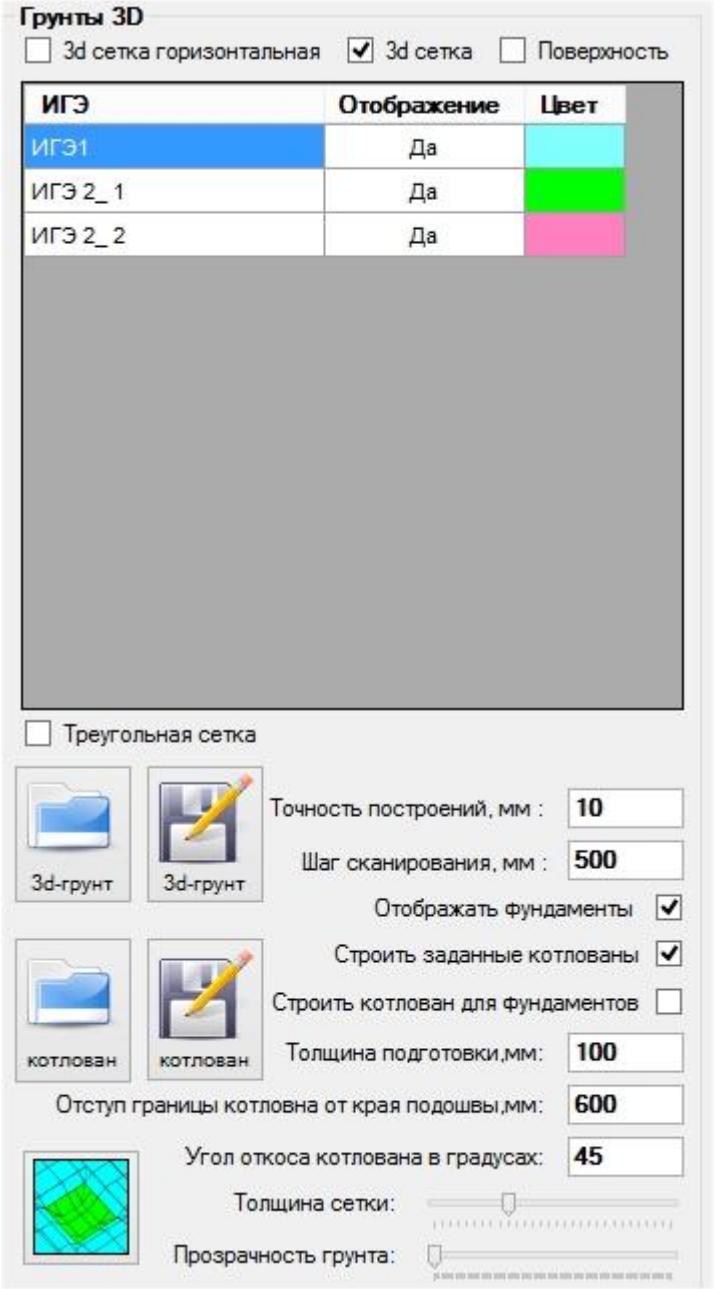
- вывод схемы (разрезов по схеме) в виде чертежа в автокад – смотрите самостоятельный раздел помощи

При наведении указателя мыши на изображение фундамента на схеме без увеличения по клику левой или правой мыши можно быстро переключиться в основную таблицу или таблицу с координатами фундаментов.

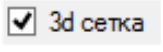
- построение трехмерной модели грунтового массива и фундаментов



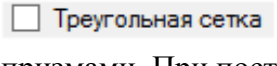
- отображение таблицы с геологическими элементами и настроек построения трехмерных моделей



- отображение только горизонтальных граней элементов грунтового массива.

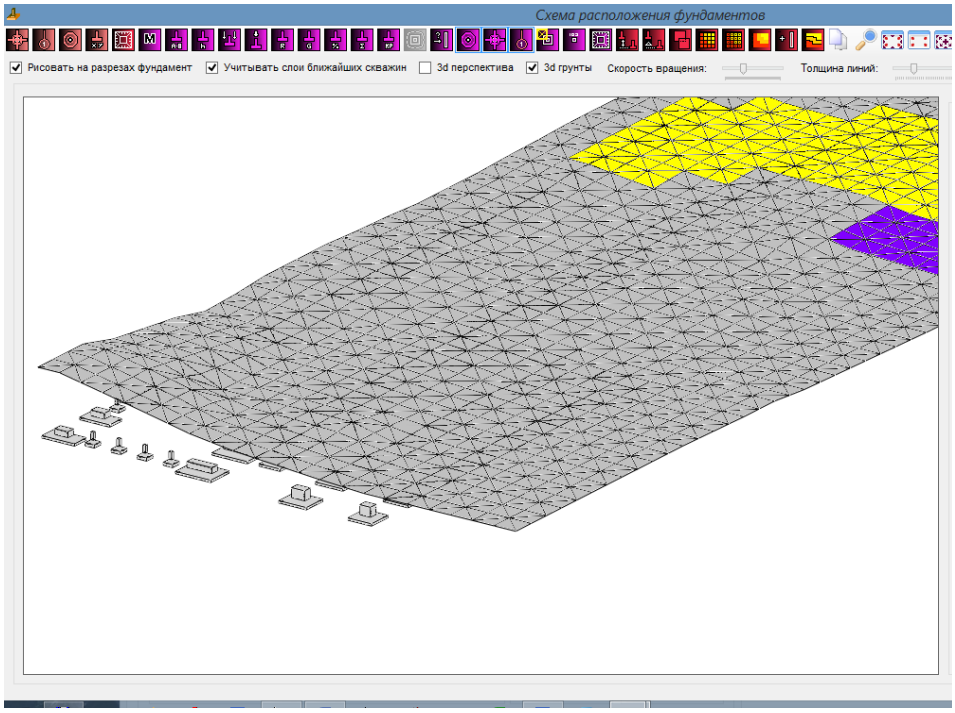


- отображение граней элементов грунтового массива.



- отображение грунтового массива смоделированного треугольными призмами. При построении массива данными элементами программа учитывает искусственные скважины, в отличии от модели построенной четырехугольными призмами.

☐ Поверхность - отображение поверхности грунта. Доступно при построении трехмерного массива грунта.



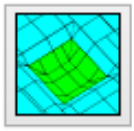
Строить заданные котлованы ☐ - построение заданных котлованов по команде .

Строить котлован для каждого фундамента ☑ - построение котлованов для каждого фундамента на схеме.

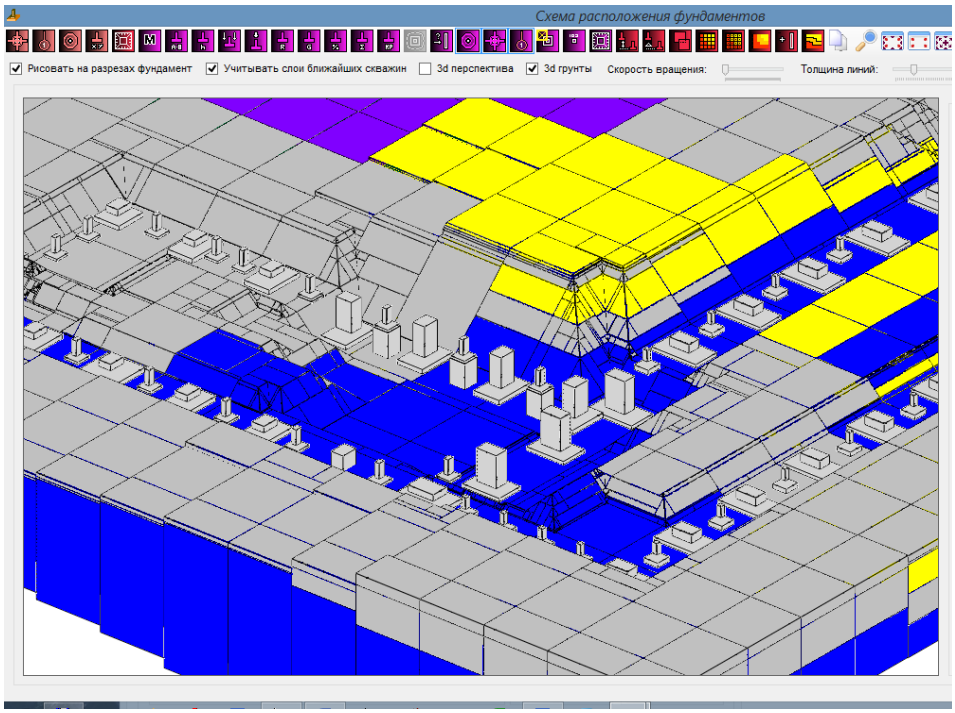
Угол откоса котлована в градусах: 45 - угол откоса задается от горизонтальной поверхности.

- загрузить файл с трехмерной моделью (3d-грунт) или 2d котлован.

- сохранить файл с трехмерной моделью (3d-грунт) или 2d котлован.

 - отображение результатов подсчета объема разрабатываемого грунта.

- построение трехмерной модели котлована

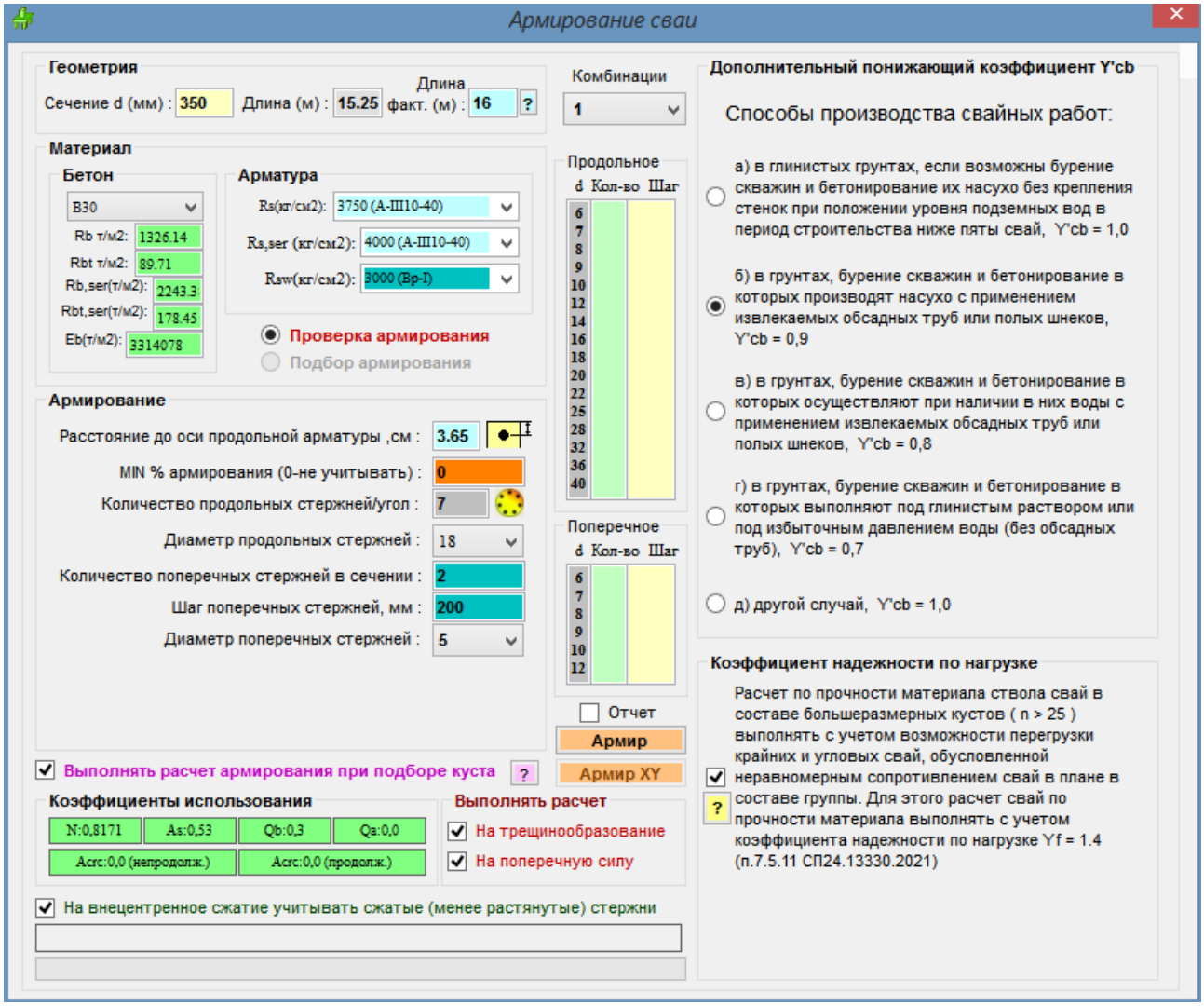


- [экспорт данных в программу Revit]

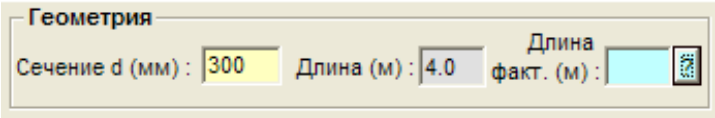
12. Ограничения реализации программы

1) Расчет на трещинообразование выполняется из условия армирований ростверка и сваи арматурой периодического профиля
2) Программа не выполняет расчет осадки и крена ростверка, а также устойчивость околосвайного основания в условиях вечной мерзлоты для вечномерзлых грунтов. Также в условиях вечной мерзлоты не реализован учет сейсмических условий более 6 баллов. В программе для вечномерзлых грунтов реализован только расчет несущей способности сваи по грунту.

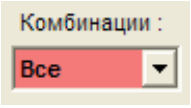
13. Расчет армирования железобетонной сваи



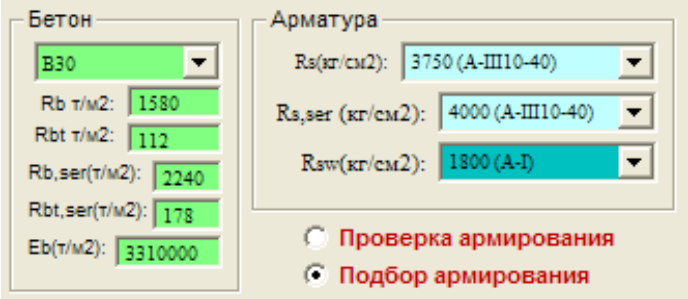
- переключится в окно расчета. Синий цвет означает, что настройка расчета несущей способности сваи материалу при расчете свайного куста включена, красный перечеркнутый – нет.



- геометрия сваи. Фактическая длина учитывается при подсчете расхода сборного железобетона для забивной сваи и монолитного бетона для буронабивной сваи, если заданная фактическая длина превышает расчетную длину (от подошвы ростверка). Также фактическая длина учитывается при назначении марок кустов и номеров позиций свай в кусте (в DWG-Конструкторе), если включена настройка учета фактической длины сваи в окне назначения марок ростверков и кустов.

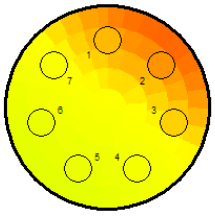


- комбинация нагрузок, из которых будут получены усилия в свае для расчета

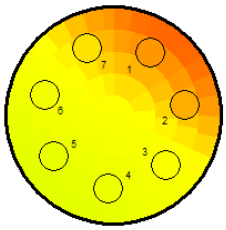


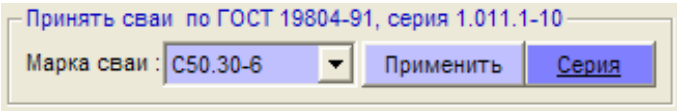
- характеристики материала сваи и режим расчета армирования. При проверке необходимо задать диаметр стержней, их количество и шаг. При подборе допускается задавать нулевые значения количества стержней и их шаг, т.е. программа автоматически покажет необходимое количество стержней, их шаг для каждого диаметра арматуры. При проверке поперечного армирования в расчете заданное количество поперечных стержней используется только для сравнения с полученным по расчету количеством поперечных стержней.

При расчете армирования забивной сваи задается количество стержней по грани, для буронабивной сваи общее количество стержней в сечении. Для буронабивной сваи также задается угол (не более 90 градусов), под которым ставиться первый стержень и далее по часовой стрелке. Значение угла 0 градусов означает, что первый стержень будет установлен по аналогии с циферблатом на 12 часов, например:
7/0 – сечение :

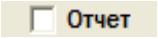


7/30 – сечение :

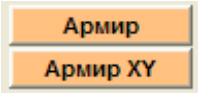




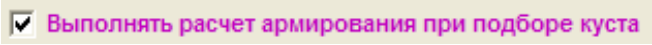
- при использовании свай по ГОСТ 19804-91 программа позволяет автоматически выставить параметры армирования, размера сечения, фактической длины по заданной марке сваи.



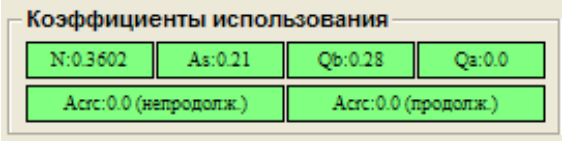
- выполнить расчет с отчетом



- выполнить расчет (XY – по заданному свайному кусту в таблице координат свай)



- при включенной настройке при подборе свайного куста выполняется проверка сваи по материалу



- коэффициенты использования :

N – внецентренное сжатие (растяжение)
As – площадь сечения арматуры (отображается только при подборе армирования, как отношение требуемой к фактической, принятой в расчет)
Qb – прочность по поперечной силе без учета поперечного армирования
Qa – прочность по поперечной силе с учетом поперечного армирования
Acrc – раскрытие трещин

Коэффициент Qa отображается для заданного количества поперечных стержней (если заданное количество стержней больше нуля), независимо от того задан режим проверки или подбора арматуры.

Способы производства свайных работ – доступно для буронабивных свай, влияет на значения Rb и Rbt.

Коэффициент надежности – при включенном флажке программа корректирует нагрузки на сваю для большеразмерных кустов (n > 25), если значение заданного коэффициента надежности К (в меню дополнительно коэффициент перехода к нормативным значениям нагрузок) меньше чем 1,4. В этом случае значения нагрузок умножаются на 1.4/К.

Текстовое окно со значениями MIN % армирования доступно, если в меню Дополнительно отключен учет MIN % армирования по СП63.13330.2018.

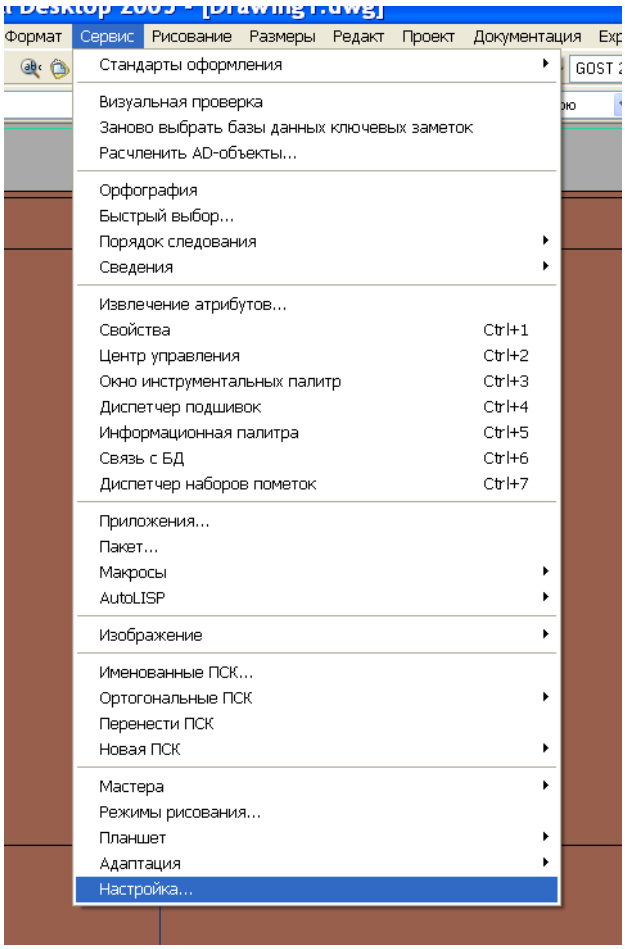
14. Экспорт нагрузок в автокад

При выполнении в меню ***файл*** пункта ***вставить таблицу нагрузок в автокад*** программа генерирует файл rloads.lsp в общую рабочую папку программ GIPRO (смотрите верхнее меню программы **Файл**). Файл можно загрузить в автокад. Исполнение файла в автокаде прорисовывает таблицу с нагрузками на фундаменты.

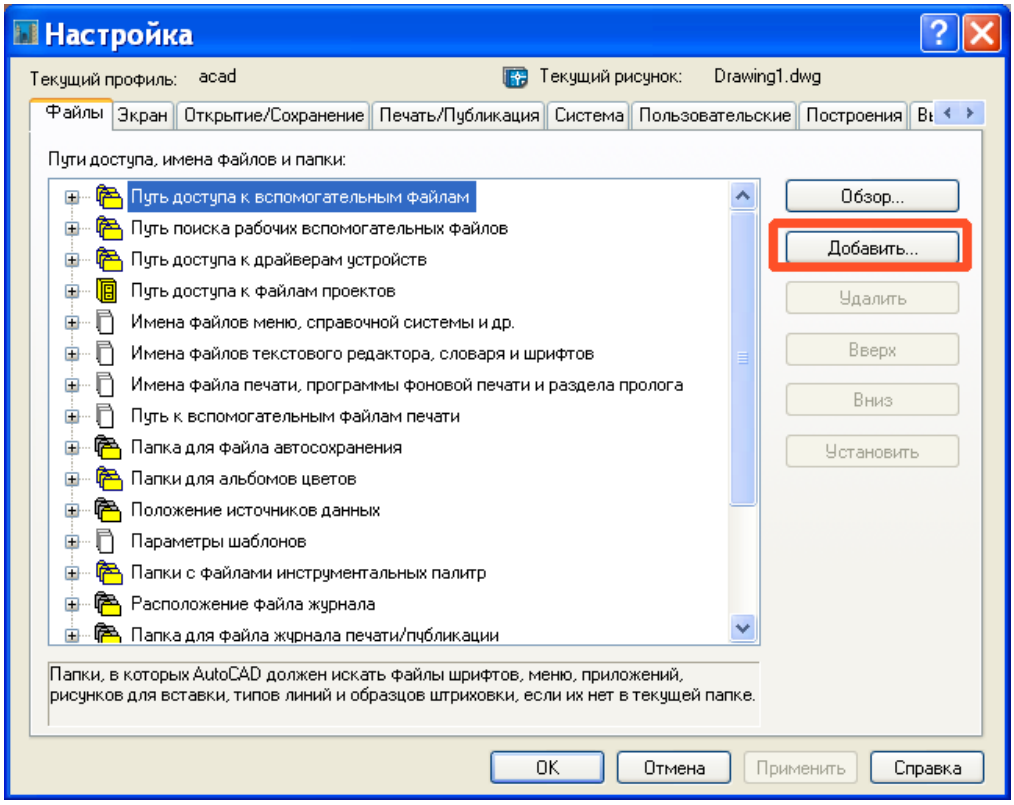
Загрузка файла rloads.lsp в автокад

Перед первой загрузкой файла в автокад необходимо один раз выполнить следующие настройки:

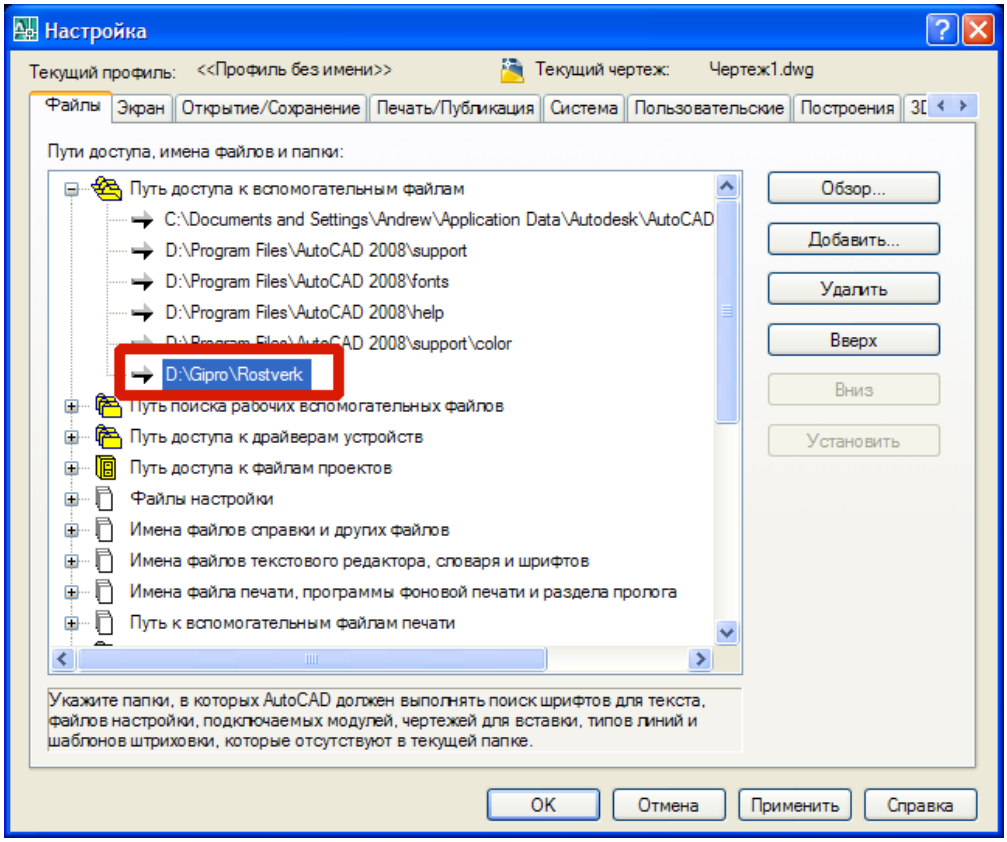
1) меню автокада **СЕРВИС –> НАСТРОЙКА**



2) в открывшемся окне выбрать вкладку **ФАЙЛЫ**, список **ПУТЬ ДОСТУПА К ВСПОМОГАТЕЛЬНЫМ ФАЙЛАМ и нажать кнопку добавить**

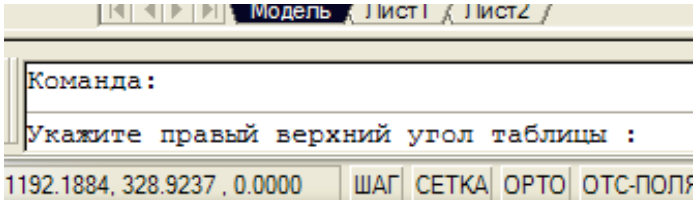


1) Укажите общую рабочую папку программ GIPRO (расположение папки можно увидеть через меню ФАЙЛ)



4) нажмите ПРИМЕНИТЬ **ОК**

После того как файл **rload.lsp** сгенерирован в программе его можно загрузить в автокад. Для этого в командной строке наберите команду **(load "rloads")** и нажмите Enter.



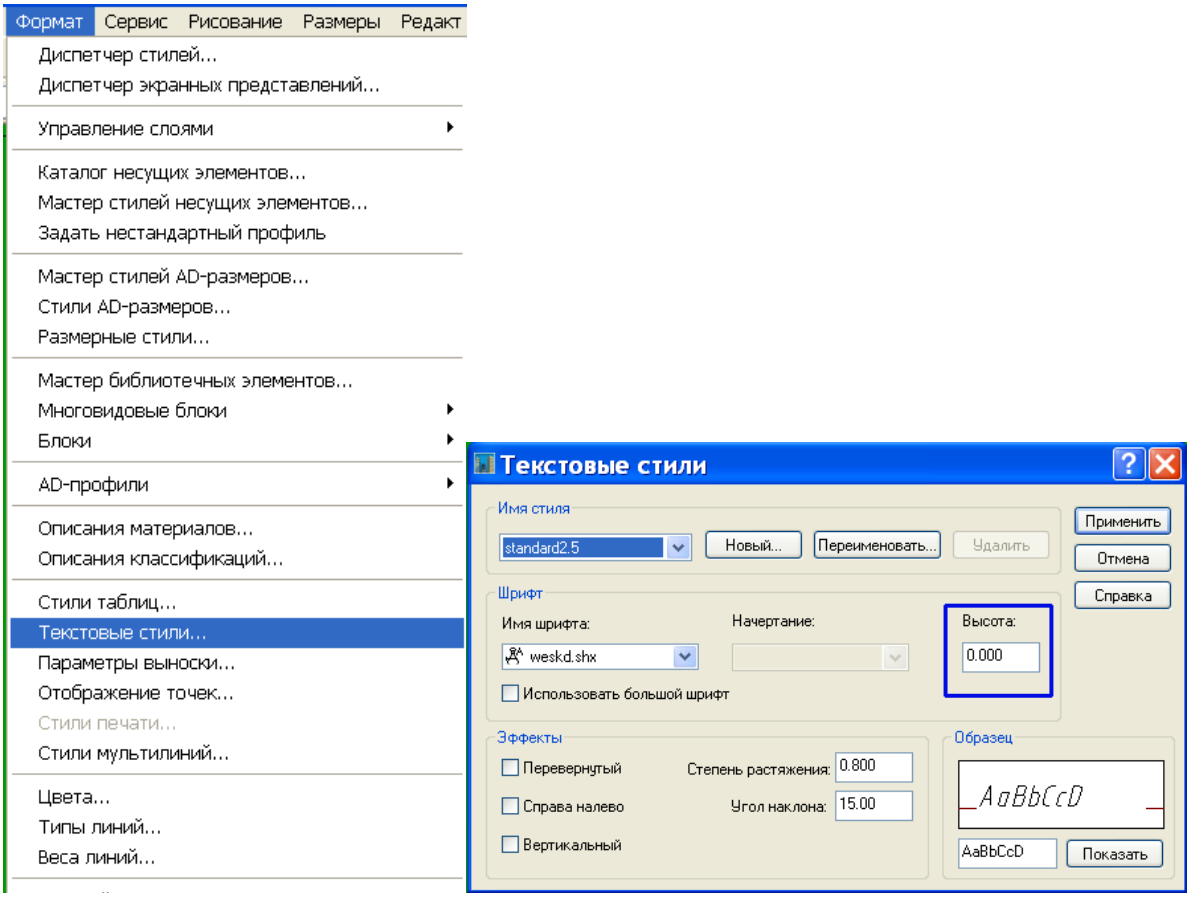
Укажите правый верхний угол таблицы.

Таблица расчетных нагрузок

Марка	N,т	Mx,тм	My,тм	Qx,т	Qy,т
12428	-35.8	82.4	0.7	6.0	0.2
12428	-102.9	98.0	1.0	10.4	0.3
12428	-32.7	21.5	0.2	0.0	0.0
12428	-110.6	33.2	0.8	2.9	0.2
12428	-94.8	100.0	0.3	9.3	0.0
12428	-94.6	66.3	1.4	7.0	0.3
12428	-56.9	89.9	1.0	5.8	0.3
12429	-47.1	95.6	0.3	10.4	0.0
12429	-67.3	97.1	0.5	10.7	0.1
12429	-26.2	11.1	0.1	0.7	0.0
12429	-74.6	13.3	0.2	0.8	0.0
12429	-57.3	97.2	0.5	10.7	0.1
12429	-59.2	11.7	0.7	3.2	0.2
12429	-40.4	5.1	0.6	1.8	0.2
12429	-72.9	94.4	0.2	8.9	0.0
12430	-129.1	212.5	6.1	13.4	6.1
12430	-159.1	209.3	10.8	13.1	10.8
12430	-9.1	9.2	15.4	2.5	14.5
12430	-207.6	112.3	27.6	8.7	26.9
12430	-64.1	133.5	10.6	6.6	10.9
12430	-208.0	118.0	24.9	9.6	24.3
12430	-131.1	41.5	31.7	0.2	31.3
12430	-171.4	168.6	9.1	13.8	9.1
12430	-143.2	168.9	5.9	13.7	5.8

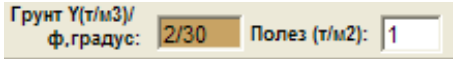
Таблица будет отрисована.

ВНИМАНИЕ! Перед запуском файла **rload.lsp** в Автокаде у текущего текстового стиля (он будет использован при создании таблицы) значение высоты текста должно иметь нулевое значение ! Если в ваших текстовых стилях высота текса не равна нулю, то рекомендуем создать новый текстовый стиль с вашими настройками и высотой текста, равной нулю, но использовать его только для вставки таблицы.



15. Нагрузки на уступы ростверка (от полезных полосовых нагрузок на поверхности, включая равномерно распределенные, от реакций фундаментных балок, веса стен и прочее)

Самый простой и быстрый способ задания полезной равномерно распределенной нагрузки по всех поверхности (со всех сторон от ростверка) на основном окне:

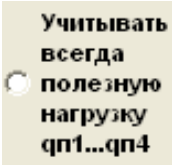


Где 1т/м2 полезная равномерно распределенная нагрузка **qп** по всей поверхности.

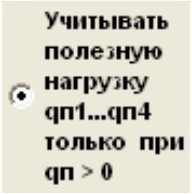
Если полезная нагрузка приложена не со всех сторон или на уступы, или подколонник ростверка приложены дополнительные нагрузки, то воспользуйтесь режимом редактирования таких нагрузок – кнопка **Дополнительные нагрузки** в окне редактирования нагрузок на ростверк.

Условно зона вокруг ростверка поделена на 4 сектора, в каждом из которых действует полезные нагрузки **qп1…qп4**. Если включен переключатель **полоса,** нагрузка принимается полосовой, если нет, то равномерно распределенной в соответствующем секторе.

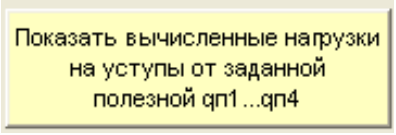
- копирование и вставка уже заданных данных по нагрузкам по другой марке ростверка.



- при расчете ростверка нагрузки **qп1…qп4** будут всегда учитываться.



- при расчете ростверка нагрузки **qп1…qп4** будут учитываться только если нагрузка **qп > 0**



- вычисление нагрузок на уступы от полезных нагрузок и их отображение на схеме.

Полезные нагрузки учитываются как приложенные на уровне планировки, т.е. высота засыпки определяется по заданному заглублению ростверка. В случае с подвалом и заданном заглубление ростверка от планировки, а не от пола подвала, полезные нагрузки на уступы ростверков подвалов и одностороннюю нагрузку на уступы от засыпки для крайних ростверков подвалов необходимо задавать не через qп1…qп4, а нагрузками на уступы ростверка – смотрите далее задание нагрузок на уступы.

Дополнительная полезная нагрузка

qп1,т/м2 : 5 db,мм : 1200 B,мм : 1000 qп2,т/м2 : 5

Полоса

qп1 > < qп2

Полоса Полоса

qп3 > < qп4

Полоса

qп3,т/м2 : 5 qп4,т/м2 : 5

Заданное значение общей полезной нагрузки qп: 0,0т/м2

Учитывать всегда полезную нагрузку qп1...qп4

Учитывать полезную нагрузку qп1...qп4 только при qп > 0

Полезная полосовая

На уступы

Показать вычисленные нагрузки на уступы от заданной полезной qп1...qп4

Схема нагрузок (главные оси фундамента)

qп1=5,0т/м2 +Y qп2=5,0т/м2 -X +X -Y

Легенда Сохранить

Показывать полезную нагрузку qп1...qп4 на схеме

Учитывать дополнительную нагрузку при расчете плитной части на обратный момент

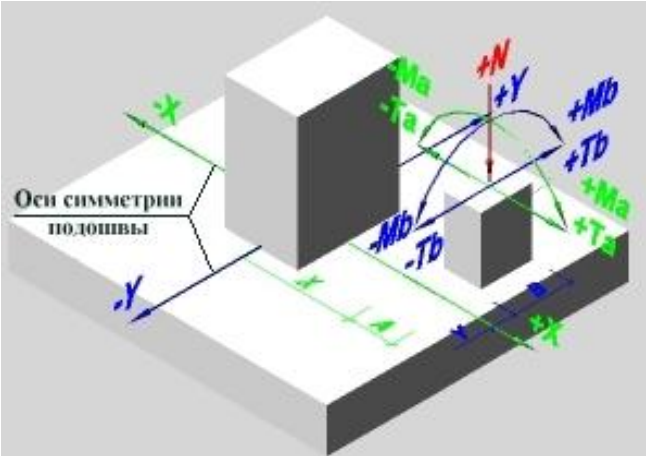
Нагрузки на уступы фундамента

№	X, мм	Y, мм	A, мм	B,мм	Нагрузка	Ед.изм.	Тип	Ma,тм	Mb,тм	Ta,т	Tb,т	Отн. отметка
1	-500	-100	200	200	5.0	т	постоянная					
2	0	-400	200	200	5.0	т	постоянная					

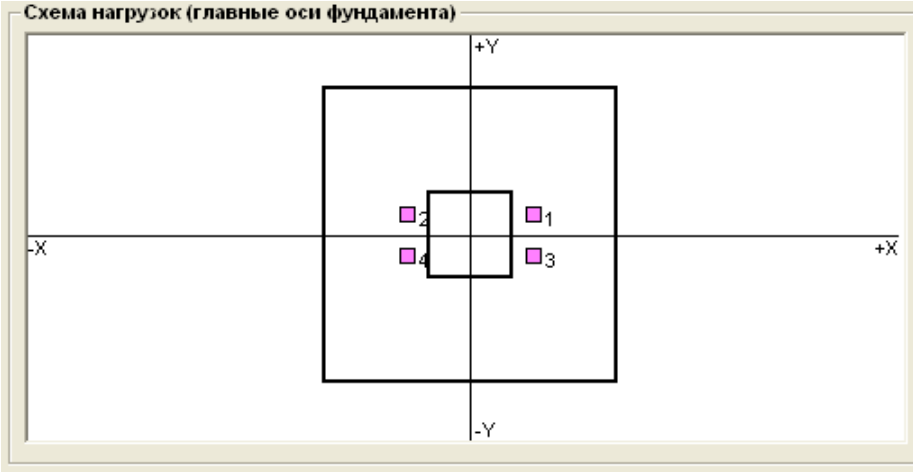
Учитывать всегда полезную Учитывать полезную при qп > 0 Показать расчет нагрузок от qп1...qп4

- сохранение заданных нагрузок для текущей марки ростверка.

Таблица нагрузок на уступы ростверка от реакций фундаментных балок, стен, дополнительных опор и т.д.:



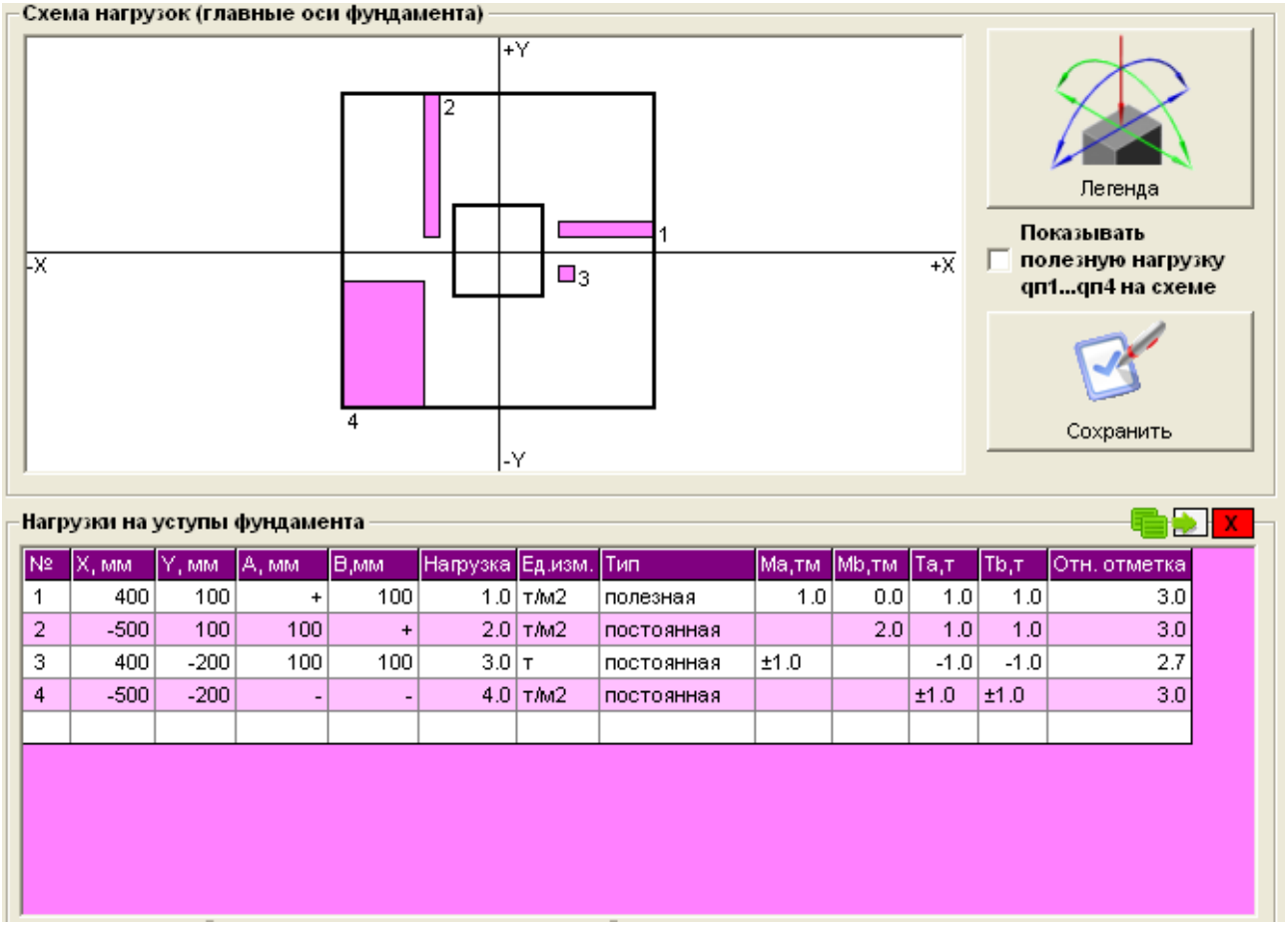
№	X, мм	Y, мм	A, мм	B,мм	Нагрузка	Ед.изм.	Тип	Ma,тм	Mb,тм	Ta,т	Tb,т	Отн. отметка
1	400	100	100	100	1.0	т/м2	полезная	1.0	0.0	1.0	1.0	3.0
2	-500	100	100	100	2.0	т	постоянная		2.0	1.0	1.0	3.0
3	400	-200	100	100	3.0	т/м2	постоянная	±1.0		-1.0	-1.0	2.7
4	-500	-200	100	100	4.0	т	постоянная			±1.0	±1.0	3.0



Если заданная нагрузка расположена за пределами ростверка, то она не учитывается. Если расположена частично на ростверке (подколоннике), то :

- если единица измерения нагрузки **т/м2**, то учитывается только фрагмент нагрузки, попавший на план ростверка (подколонника).
- если единица измерения нагрузки **т**, то учитывается вся нагрузка.

Т.к. пользователь заранее не знает какой размер подошвы ростверка будет получен в результате расчета нагрузки можно задавать бесконечно протяженными по каждому из двух направлений X или Y:



№	X, мм	Y, мм	A, мм	B,мм	Нагрузка	Ед.изм.	Тип	Ma,тм	Mb,тм	Ta,т	Tb,т	Отн. отметка
1	400	100	+	100	1.0	т/м2	полезная	1.0	0.0	1.0	1.0	3.0
2	-500	100	100	+	2.0	т/м2	постоянная		2.0	1.0	1.0	3.0
3	400	-200	100	100	3.0	т	постоянная	±1.0		-1.0	-1.0	2.7
4	-500	-200	-	-	4.0	т/м2	постоянная			±1.0	±1.0	3.0

Нагрузка 1 : размер А задан **знаком «+»,** - нагрузка от позиции X стремится к краю подошвы.

Нагрузка 2 : размер В задан **знаком «+»,** - нагрузка от позиции Y стремится к краю подошвы

Нагрузка 4 : размер А задан **знаком «-» и** размер В задан **знаком «-»,** - нагрузка от позиции X и Y стремится к краю подошвы

Помимо вертикально нагрузки можно задавать боковые силы и моменты, приложенные на заданных пользователем участке, при этом для боковой силы необходимо указывать высотную относительную отметку приложения силы.

- копирование и вставка уже заданных данных по нагрузкам по другой марке фундамента.

X - удаление строки

Учитывать всегда полезную - при расчете ростверка нагрузки, заданные в таблице, будут всегда учитываться

Учитывать полезную при qп > 0 - при расчете ростверка нагрузки, заданные в таблице, будут учитываться только при **qп > 0.**

Показать расчет нагрузок от qп1...qп4 - отображение расчета нагрузок на ростверк от полезных нагрузок qп1…qп4.

16. Пошаговая инструкция по работе в программе

Программа **GIPRO–Ростверк** позволяет выполнить расчет свайного фундамента, состоящего из свайного куста и ростверка. Все вычисления можно разделить на три основных группы расчетов :

1) **Расчет свайного куста**
2) **Расчет ростверка**
3) **Расчет осадки и крена свайного фундамента**

Каждую группу расчетов можно разделить на отдельные расчеты, а именно :

Расчет свайного куста:

- расчет несущей способности сваи по грунту с проверкой устойчивости околосвайного основания **(I)**
- расчет несущей способности сваи по грунту по результатам зондирования **(Ia)**
- расчет сваи по материалу по 1-ой и 2-ой группе ПС **(II)**
- вычисление нагрузок на оголовок сваи от ростверка **(III)**
- вычисление усилий в свае от грунта **(IV)**

Расчет ростверка:

- расчет ростверка по материалу по 1-ой и 2-ой группе ПС **(V)**

Расчет осадки и крена свайного фундамента:

- расчет непосредственно осадки и крена **(VI)**
- расчет разности осадок для группы свайных фундаментов **(VII)**

С помощью программы можно комплексно выполнить расчет свайного фундамента, а также отдельные расчеты из выше перечисленных, как самостоятельный расчет.

Порядок работы для комплексного расчета.

1) Первоначально необходимо создать марку ростверка командой

.

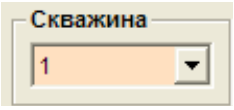
   Для объявленнной марки ростверка необходимо задать данные в основном окне программы, а именно :

- Количество свай в кусте. Если будет производиться подбор свайного куста, задается MAX/MIN допустимое значение при подборе, например 30/0 – не более 30шт, минимум не ограничен, или просто 30
- Размеры ростверка X и Y. Если будет производиться подбор свайного куста, задается MAX/MIN допустимое значение при подборе, например 3/0 – не более 3м, минимум не ограничен, или просто 3
- Количество рядов в кусте. Если будет производиться подбор куста, MAX допустимое значение.
- Параметры d, Xк, Yк
- Высоту ростверка, заглубление, длину сваи (hрос/h/hсв)
- Расчетные значения несущей способности сваи R,Q,N,M. Подробную расшифровку значений смотрите в разделе расчет свайного куста и ростверка.
- Характеристики обратной засыпки пазух котлована – Y и Ф. Если таковая отсутствует, то все равно задайте значения, при этом заглубление ростверка нужно указывать нулевым: h=0

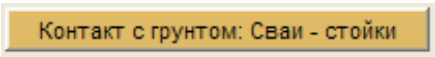
- Значение полезной нагрузки на поверхности. Если нагрузка не постоянная, т.е. может иметь нулевое значение, то в меню **Дополнительно** установите соответствующий флажок.
- Размера продколонника X, Y и его смещение от оси плитной части dx,dy.
- Высоту подколонника. Если подколонника нет, задайте нулевое значение. При нулевом значении размеры подколонника X,Y и его смещение dx,dy нужно задавать по размеры опорной плиты металлической колонны, сечению монолитной колонны и т.д., т.е. по размеру сечения элемента непосредственно передающего нагрузку на плитную часть ростверка. Это необходимо для выполнения проверок по плитной части ростверка. При нулевом значении высоты подколонника также отключите расчет на косвенное армирование подколонника в меню **Дополнительно.**
- Величину заделки сваи в ростверк (h)
- При включенном расчете на косвенное армирование подколонника необходимо задать размеры опорной металлической пластины Xп,Yп
- Класс бетона ростверка
- Принятый диаметр арматуры нижней сетки ростверка. Это необходимо для проверки достаточности анкеровки нижней сетки в зоне крайней сваи. Требуемый диаметр нижней сетки можно получить расчетом армирования ростверка.
- В верхнем меню программы нужно выставит следующие параметры :

А) порядок свай (обычный, шахматный)
Б) отношение сторон ростверка
В) объемные веса, данные по нулевому значению полезной нагрузки, коэф. привидения расчетных нагрузок к нормативным
Г) тип сваи (забивная, буронабивная)
Д) данные по трещинам
Е) данные по расчету осадки

2) Следующим шагом задаются данные по геологии – команда верхнего меню **Скважины**. Если вы не планируете выполнять расчеты **I,IV,VI,VII,** то задавать данные по геологии не обязательно. После задания скважин по геологии в основном окне программы укажите по какой скважине выполнять расчеты для текущей марки ростверка:



И тип сваи :



Первоначально присвоение скважины ростверку производится выбором их списка скважин. После создания схемы расположения ростверков командой можно автоматически проверить правильность задания скважин как ближайших, и если это необходимо автоматически перезадать их.

Тип сваи по контакту с грунтом также определяется программой автоматически, если выполняется расчет **I.** Если расчет отключен, то используется значение выставленное вручную.

3) Для выполнения расчетов **I,IV** необходимо задать исходные данные в окне, запускаемом командой . В основном окне нужно выставить, задать все

исходные данные и активировать его выполнение при расчете свайного куста выставив флажок :

При расчете свайного куста выполнять расчет по несущей способности сваи по грунту и устойчивости основания. ☑ ?

4) Для выполнения расчетов **Ia** необходимо задать исходные данные в окне, запускаемом командой . В основном окне нужно выставить, задать все исходные данные и активировать его выполнение при расчете свайного куста выставив флажок :

Параметры расчета

При расчете свайного куста выполнять расчет по несущей способности сваи по грунту по точкам зондирования ☑ ?

5) Для выполнения расчета **II** необходимо задать исходные данные в окне, запускаемом командой . В основном окне нужно выставить, задать все исходные данные и активировать его выполнение при расчете свайного куста выставив флажок :

☑ Выполнять расчет армирования при подборе куста

6) Следующим этапом необходимо задать остальные марки ростверков командой

Добавить. При создании новой марки все исходные данные и настройки по новой марки копируются из текущей марки ростверка в таблице списка ростверков. То есть, перед добавлением новой марки в таблице созданных ростверков нужно выбрать MAX похожий по исходным данным ростверк на создаваемую марку с целью уменьшения объема работы по перезаданию исходных данных по новой марке после ее создания.

7) Далее для каждого ростверка необходимо задать нагрузки - команда Комбинации

8) После создания всех марок можно приступать к схеме расположения ростверков. Схему можно не создавать, если не планируется расчет осадки фундамента с учетом влияния соседнего, автоматическое определение на схеме ближайших скважин и их перезадание, а также вычисление разности осадок.

9) Следующим этапом является подбор свайного куста командой Подбор куста. Если задан конкретный куст, данный этап не выполняется.

10) После подбора свайного куста выполняется проверка плитной части ростверка командой Проверить плиту. Толщина плитной части вычисляется вычитанием из

заданной высоты ростверка высоты подколонника. Толщина плитной части ростверка должна быть достаточной для восприятия нагрузок от свай, подколонника и обратной засыпки. Толщину плитной части можно подобрать автоматически командой ? (Подколон. hor(м): ?). При автоматическом подборе, меняя высоту подколонника, программа находит минимально допустимую толщину плитной части.

11) Далее выполняется расчет армирования ростверка командой Армир.

12) Если производился подбор свайного куста при активированном расчете **II** , то сваи в кусте подобраны с учетом проверок по материалу сваи. Если куст задан или неактивирован расчет **II**, то необходимо проверить достаточность армирования свай, перейдя в окно расчета армирования свай .

13) После выполнения расчетов по пунктам 9-12 для всех ростверков, если необходимо вычислить осадку с учетом влияния соседних фундаментов, в окне настроек расчета по осадке необходимо включить учет влияния :

При расчете осадки учитывать влияние соседних фундаментов ?

И задать параметры учета влияния.

Для автоматического пересчета осадки всех ростверков можно воспользоваться режимом расчета всех ростверков:

Расчет всех марок

Либо выполнить расчет интересующего вас ростверка командой Проверить плиту на все нагрузки.

Также на схеме командой можно выполнить расчет разности осадок для ростверков, нанесенных на схему.

Порядок работы для выполнения самостоятельного расчета I, IV.

Необходимо выполнить по порядку пункты 1..3 комплексного расчета. В окне расчета несущей способности сваи по грунту можно выполнить сам расчет **I,IV** командой Расчет.

Порядок работы для выполнения самостоятельного расчета Iа.

Необходимо выполнить пункт 3 комплексного расчета. В окне расчета несущей способности сваи по результатам зондирования можно выполнить сам расчет **Ia** командой Расчет.

Порядок работы для выполнения самостоятельного расчета II.

Необходимо выполнить по порядку пункты 1..3,7 комплексного расчета. В окне расчета сваи по материалу можно выполнить сам расчет **II** командой Армир.

Порядок работы для выполнения самостоятельного расчета III.

Необходимо выполнить как минимум по порядку пункты 1,7 комплексного расчета. В основном окне программы можно выполнить сам расчет **III** командой Проверить плиту.

Порядок работы для выполнения самостоятельного расчета V.

Необходимо выполнить как минимум по порядку пункты 1,7 комплексного расчета. В основном окне программы можно выполнить сам расчет **V** командой Армир.

Порядок работы для выполнения самостоятельного расчета VI.

Необходимо выполнить как минимум по порядку пункты 1,2,7 комплексного расчета. В основном окне программы можно выполнить сам расчет **VI** командой Проверить плиту.

Порядок работы для выполнения самостоятельного расчета VII.

Рекомендуется выполнять в составе комплексного расчета.

17. Загрузка данных по геологии из файла

Программа позволяет загрузить данные по геологии из отдельного файла (перечень ИГЭ, составы скважин, данные по просадке, координаты скважин). Файл может быть создан в любом простом текстовом редакторе в формате TXT. Пример такого файла (Gipro_rostverk_geo_data.txt) смотрите в установочной папке программы. При создании файла необходимо соблюдать определенные правила, описанные внутри самого файла в виде комментариев. Загрузка файла выполняется в окне скважин командой ИГЭ Файл.

Структура файла должна быть создана в следующей последовательности:

```
gipro_geo_rostverk_element_start
1,_Засыпка_,1500,1.89,30,0,0.27,нет,1,1.89,30,0,150r,50g,50b,0(IL),0(RQD),0(Rc),0(крупн),0(плотн),0(Lp%),0.6(e),0(Sr),0,0,0,0,0
1,_Засыпка1_,1500,1.89,30,0,0.27,нет,1,1.89,30,0,150r,50g,50b,0(IL) ,0(RQD),,0(Rc),0(крупн),0(плотн),0(Lp%),0.6(e),0(Sr),0,0,1,0,0
2,ИГЭ2_1,1320,1.89,20,1.9,0.3,нет,5,1.89,20,1.9,100r,100g,100b,0.2(IL) ,0(RQD),,0(Rc),0(крупн),0(плотн),1(Lp%),0(e),0.6(Sr),0,0,0,0,0
2,ИГЭ2_2,1320,0.92,20,1.9,0.3,нет,5,0.92,20,1.9,150r,150g,150b,0.2(IL) ,0(RQD),,0(Rc),0(крупн),0(плотн),1(Lp%),0(e),0.6(Sr),0,0,1,0,0
gipro_geo_rostverk_element_end
```

gipro_geo_skvaj_start – описание скважин
1,2,-20,-1000,3,1,900,2,2000,2,7500
2,2.1,-20,-1000,3,1,900,2,2000,2,7500

gipro_geo_skvaj_end

gipro_geo_prosad_start – описание просадочных свойств
1,1,1,0.5,10,0.011,0.012,0.013
gipro_geo_prosad_end

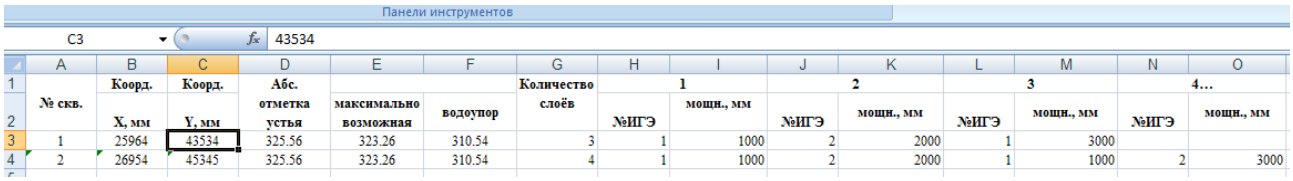
gipro_geo_XY_start – координаты скважин
0,0
1,100,2000
2,57000,41900
gipro_geo_XY_end

gipro_geoz_XY_start – координаты точек зондирования
0,0
1,100,2000
2,57000,41900
gipro_geoz_XY_end

Если у вас, например, нет просадочных свойств, то в файле будет следующая запись:

gipro_geo_prosad_start – описание просадочных свойств
gipro_geo_prosad_end

Для ускорения заполнения данных в файле рекомендуется использовать, например, программу EXCEL и находящийся в установочной папке программы файл ***состав скважин.xls***.

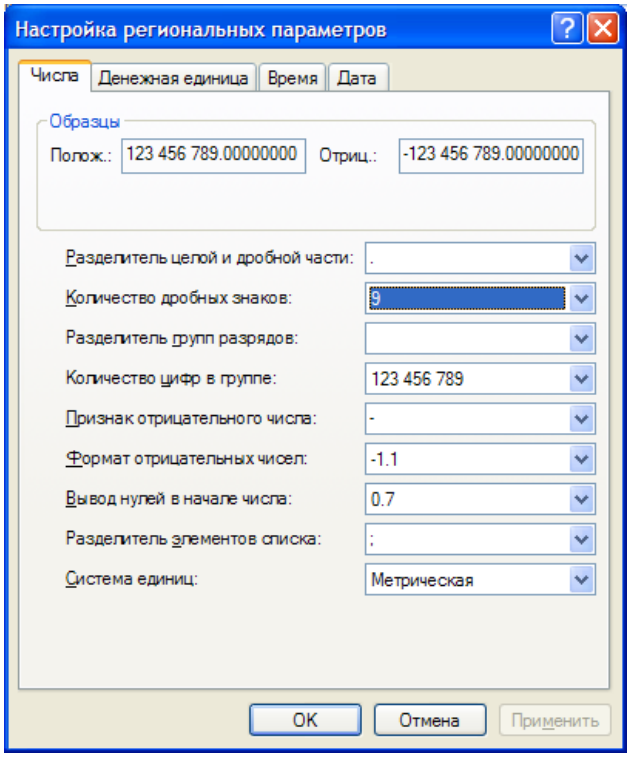


Панели инструментов

C3 | 43534

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1		Коорд.	Коорд.	Абс.			Количество	1		2		3		4…	
2	№ скв.	X, мм	Y, мм	отметка устья	максимально возможная	водоупор	слоёв	№ИГЭ	мощн., мм	№ИГЭ	мощн., мм	№ИГЭ	мощн., мм	№ИГЭ	мощн., мм
3	1	25964	43534	325.56	323.26	310.54	3	1	1000	2	2000	1	3000		
4	2	26954	45345	325.56	323.26	310.54	4	1	1000	2	2000	1	1000	2	3000

Дробная часть должна быть отделена от целой части числа точкой. Для этого в системе через ***Панель управления –> Язык и региональные стандарты*** установите в качестве разделителя точку:



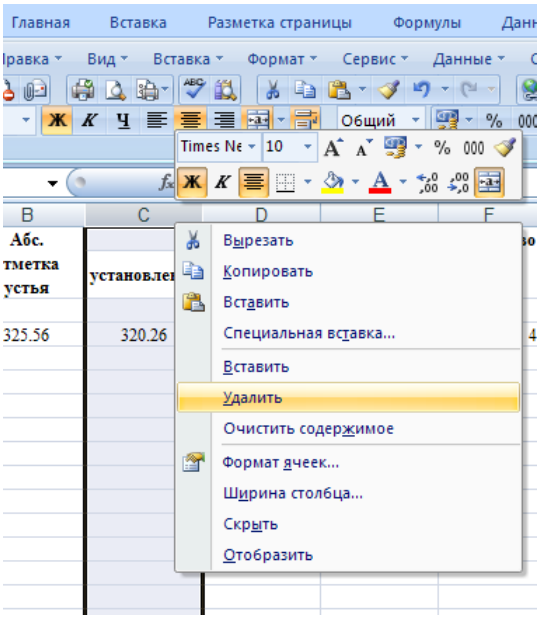
Либо установите формат ячеек в EXCEL как текстовый и произведите замену запятой на точку.

Также рекомендуем при выдачи заданий на инженерно-геологические изыскания вписывать в задание заполнение файла ***состав скважин.xls,*** т.е. файл заполняется геологами и останется только экспортировать данные в файл с данными по геологии. В файле ***состав скважин.xls*** приведено 2 колонки с отметками УГВ: установившийся и максимально возможный. Перед импортом необходимо выбрать какую колонку вы будете использовать в расчетах и удалить ненужную. Точно также удалите две колонки с координатами скважин.

Импорт выполняется в следующей последовательности:

1) Удаление ненужной колонки с УГВ, например колонки с установившимся УГВ:

   - выделение колонки
   - вызов всплывающего меню правой кнопкой мыши
   - удаление



Аналогично удалите две колонки с координатами скважин.

2) Выделение всех числовых значений и копирование в буфер обмена нажатием клавиш Ctrl+C или кнопки .

3) Вставка скопированных значений в текстовый файл с данными по геологии:

```
"# II Описание скважин - Таблица 2"

"# При описании состава скважин, если УГВ проходит через один слой, то делить его на два типа грунта (выше и ниже
"# возьмет слой с именем ИГЭ (имя ИГЭ определяется по номеру ИГЭ) из строки с обозначением в конце строки выше/ни
"# Отметка водоупора должна находиться на границе слоев"
"# номер (имя) скважины, Абс.отм.устья, Абс.отм.УГВ, Абс.отм.водупора, количество слоев (не более 30), номер ИГЭ,
"# номер скважины задвать числом, если в имени скважины присутствуют текстовые символы, то задвать имя в кавычках'

gipro_geo_skvaj_start
1,2,-20,-1000,3,1,900,2,2000,2,7500
"скв.2",2.1,-20,-1000,3,1,900,2,2000,2,7500
gipro_geo_skvaj_end
```

При вставке данных из EXCEL числа автоматически разделяются табуляцией.

Копирование координат скважин производиться в таком же порядке, начиная с пункта 2, т.е. выделение производить по первым трем столбцам (имя, координата X, координата Y).

```
"# IV Описание координат скважин - Таблица 4"

"# Смещение координат для всех скважин по X,Y"
"# Номер (имя) скважины, коодината X (мм), координата Y (мм)"

gipro_geo_XY_start
0,0
1,100,2000
"скв.2",57000,41900
gipro_geo_XY_end
```

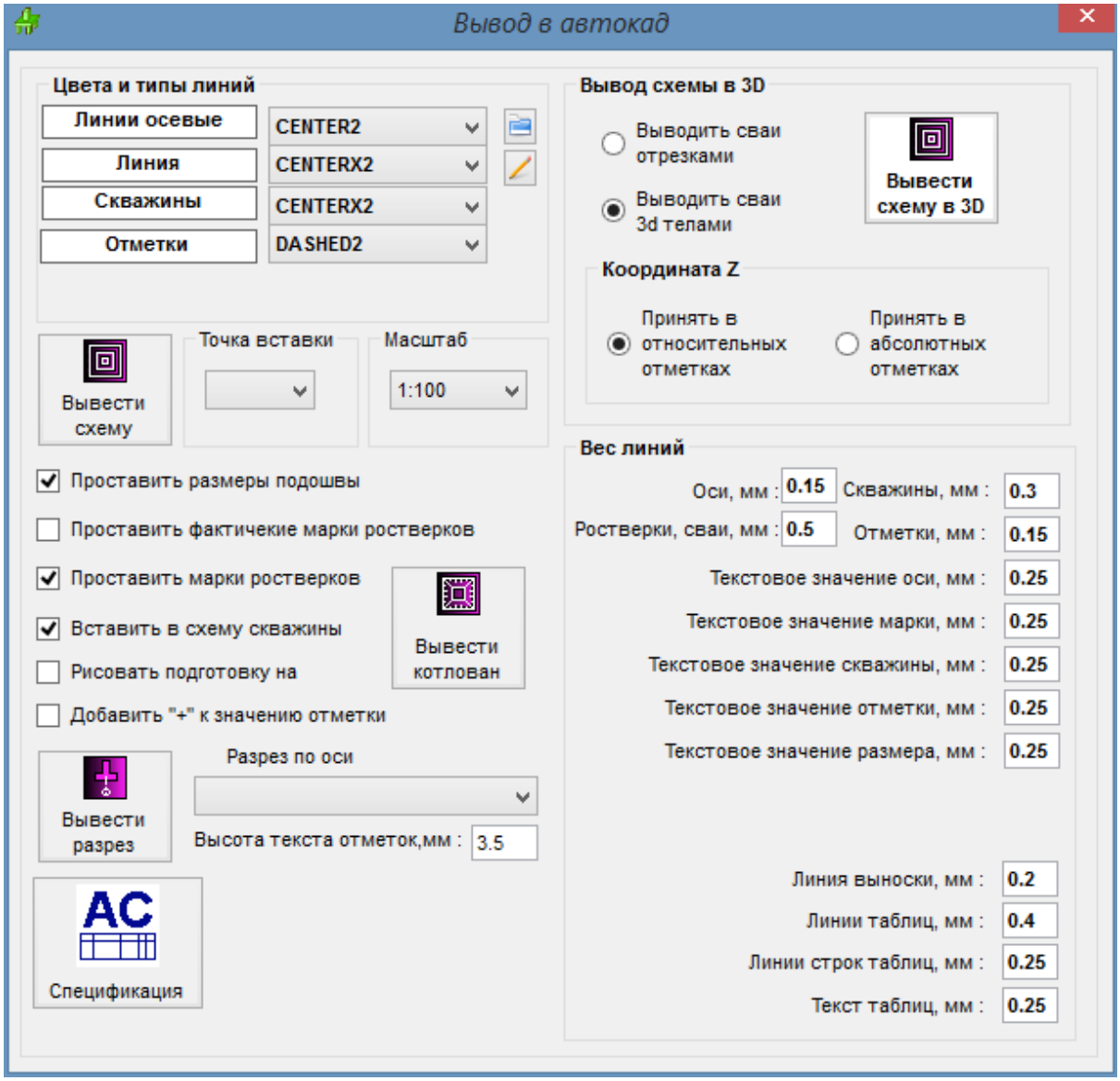
```
"# V Описание координат точек зондирования - Таблица 5"

"# Смещение координат для всех точек по X,Y"
"# Номер (имя) точки, коодината X (мм), координата Y (мм)"

gipro_geoz_XY_start
0,0
1,100,2000
"скв.2",57000,41900
gipro_geoz_XY_end
```

Загрузка координат скважин (точек зондирования) выполняется в окне схемы расположения в таблице координат скважин командой XY Файл. Перед загрузкой координат необходимо задать нужную базовую точку. В начале списка координат необходимо указать приращение по координате X и Y, которое будет добавляться к загружаемым координатам.

18. Вывод схемы в автокад

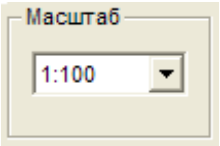
Программа позволяет выполнить вывод схемы расположения ростверков, свайных кустов и разрезы по схеме в автокад в виде чертежа и 3d модели.

- команда вывода схемы в автокад в окне схемы расположения.

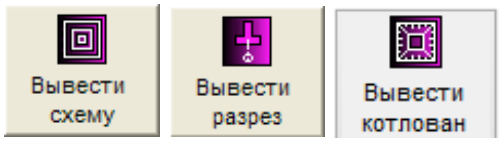


Типы линий хранятся в общей рабочей папке программы в файле linetype.txt, который можно редактировать – добавлять нужные типы линий - .

Схема (разрезы) должны выводиться в пространство модели автокада.



- масштаб вывода из модели в пространство листа в самом автокаде.

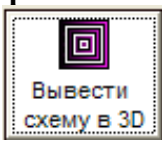


- генерация файла rplan.lsp в общую рабочую папку программ GIPRO (смотрите верхнее меню программы **Файл**). Файл можно загрузить в автокад. Исполнение файла в автокаде прорисовывает схему расположения ростверков, разрез, план последнего построенного котлована.

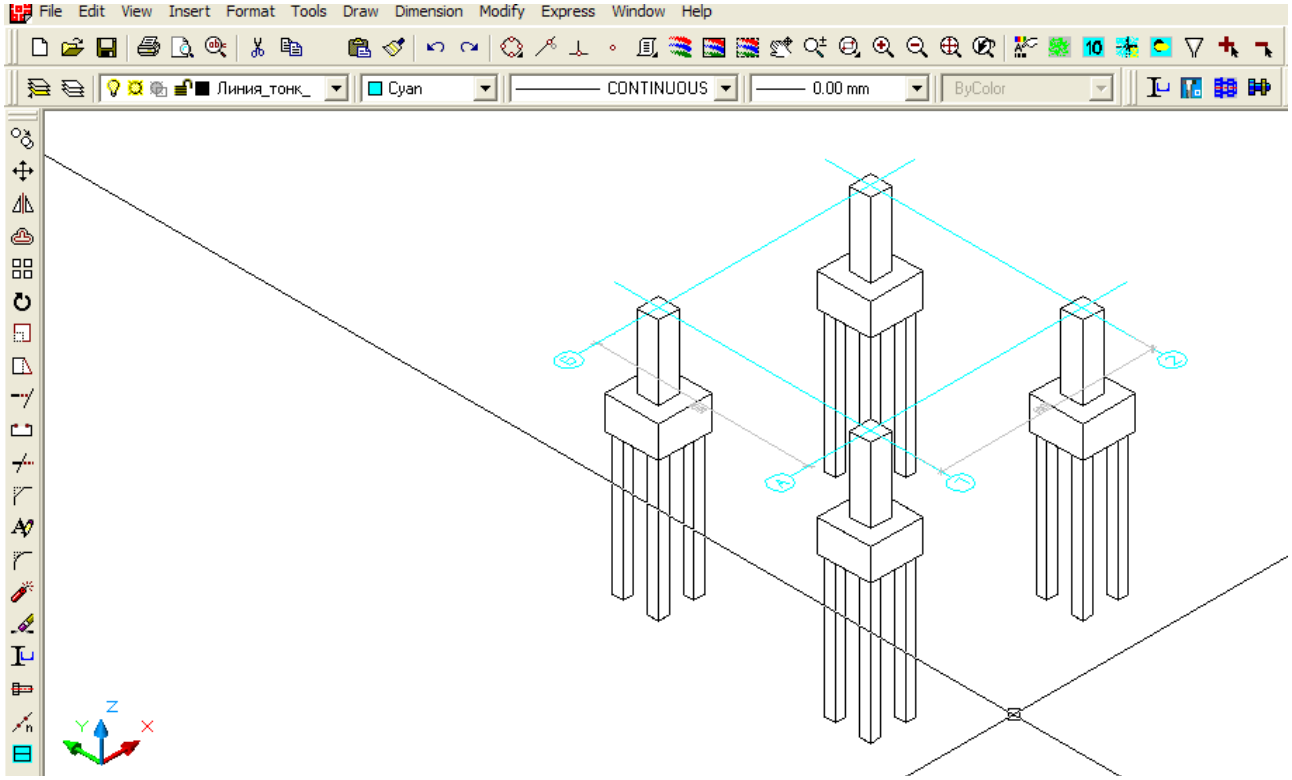
- генерация файла rplan.lsp в общую рабочую папку программ GIPRO (смотрите верхнее меню программы **Файл**). Файл можно загрузить в автокад. Исполнение файла в

автокаде прорисовывает спецификацию к схеме расположения. Количество ростверков и свайных кустов берется программой из таблицы расхода материалов колонки количество.

При использовании команд вывода спецификации к схеме расположения и настройки простановки фактических марок предварительно необходимо выполнить назначение фактических марок через меню ФАЙЛ – НАЗНАЧЕНИЕ ФАКТИЧЕСКИХ МАРОК.



- вывод схемы (генерация файла r3d.lsp в общую рабочую папку программ GIPRO (смотрите верхнее меню программы **Файл**)) в автокад в 3D формате.

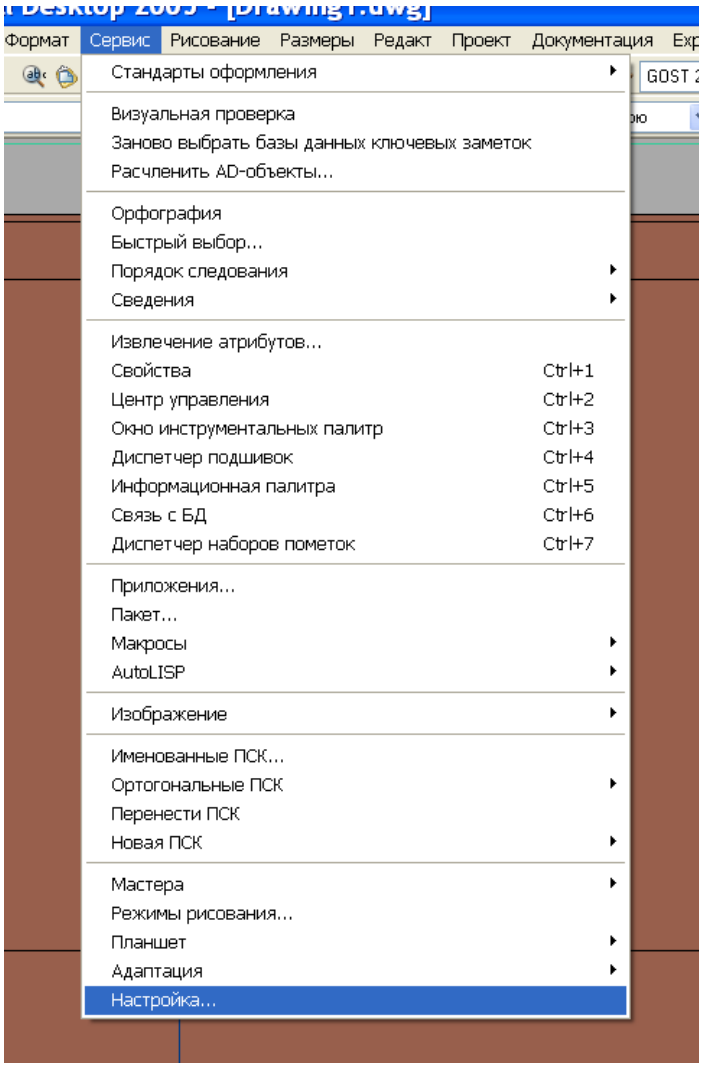


3D формат позволяет наглядно видеть проектируемые конструкции, а также экспортировать схему в другие 3d-программы, например SCAD, LIRA, ALLPLAN и другие.

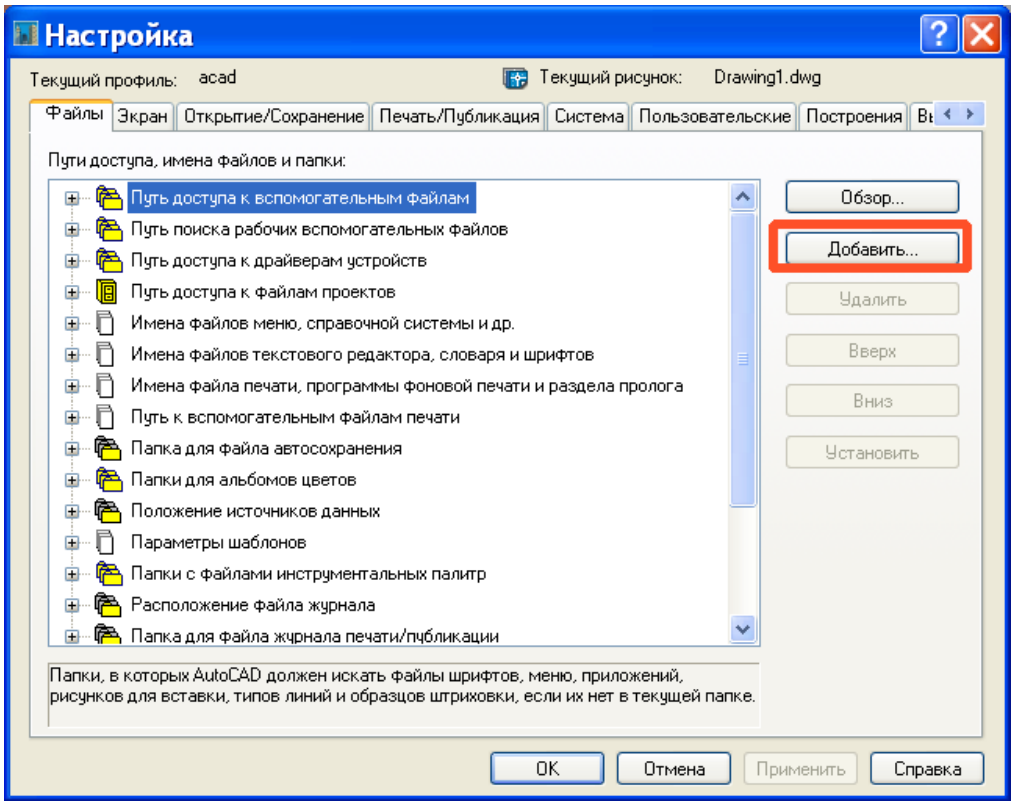
Загрузка файлов rplan.lsp и r3d.lsp в автокад

Перед первой загрузкой файла в автокад необходимо один раз выполнить следующие настройки:

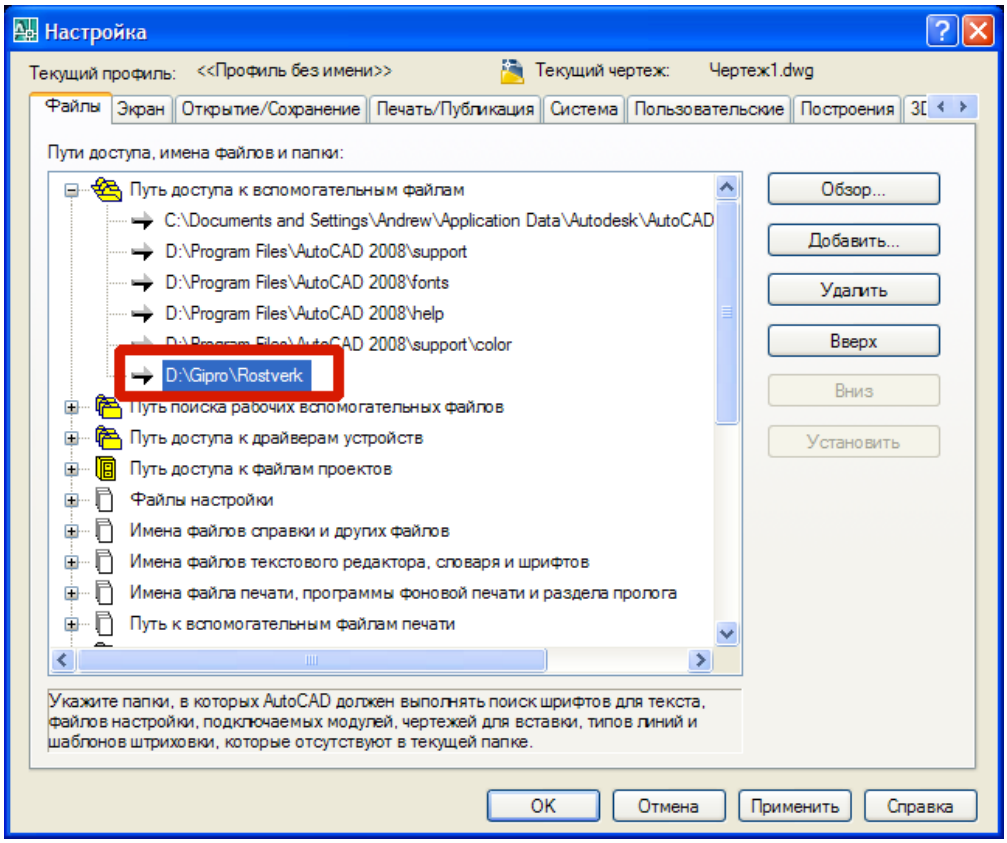
1) меню автокада **СЕРВИС –> НАСТРОЙКА**



2) в открывшемся окне выбрать вкладку **ФАЙЛЫ**, список **ПУТЬ ДОСТУПА К ВСПОМОГАТЕЛЬНЫМ ФАЙЛАМ и нажать кнопку добавить**



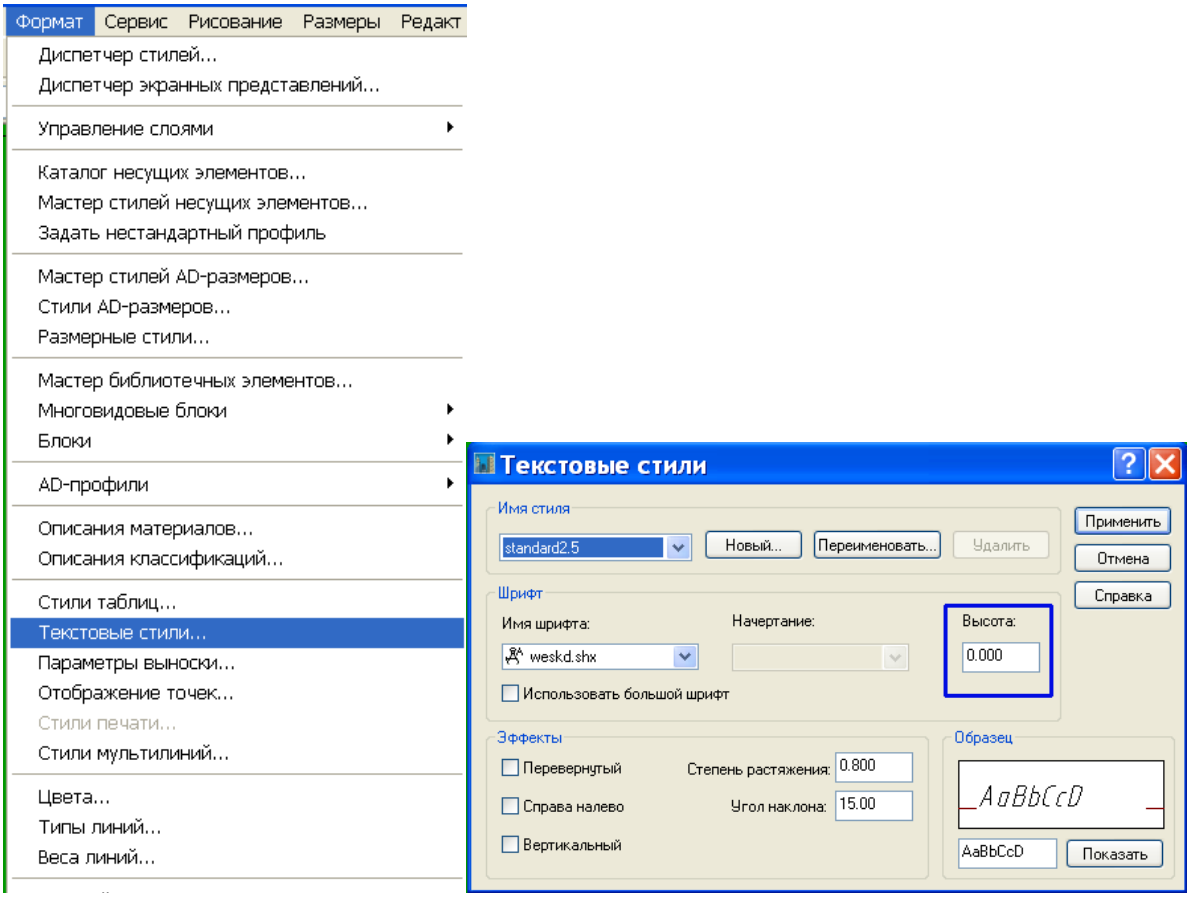
3) Укажите общую рабочую папку программ GIPRO (расположение папки можно увидеть через меню ФАЙЛ)



4) нажмите ПРИМЕНИТЬ **ОК**

После того как файл **rplan.lsp** или **r3d.lsp** сгенерирован в программе его можно загрузить в автокад. Для этого в командной строке наберите команду **(load "rplan")** или **(load "r3d"),** включая скобки, и нажмите Enter. Для просмотра протокола выполнения файла в автокаде нажмите F2.

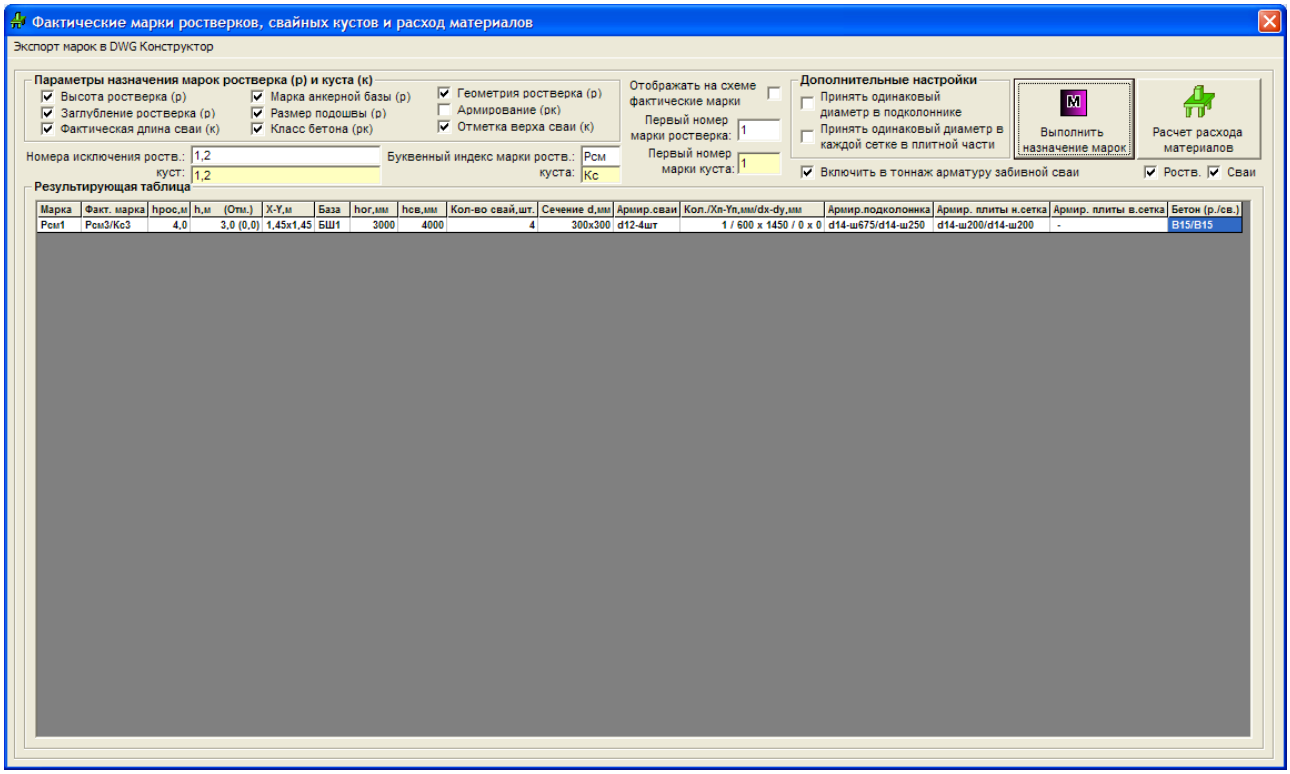
ВНИМАНИЕ! Перед запуском файла **rplan.lsp** в Автокаде у текущего текстового стиля значение высоты текста должно иметь нулевое значение ! Если в ваших текстовых стилях высота текса не равна нулю, то рекомендуем создать новый текстовый стиль с вашими настройками и высотой текста, равной нулю, но использовать его только для отрисовки схемы.



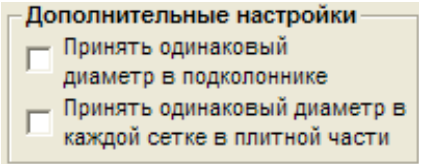
При отрисовке схемы в автокаде используется текущий размерный стиль, т.е. перед выполнением команды **(load "rplan")** текущий размерный стиль должен быть выставлен в соответствии с выбранным масштабом последующего вывода схемы в пространство листа. Также в списке типов линий в автокаде должны присутствовать те типы линий, которые были указаны в программе для элементов чертежа схемы (разреза).

19. Назначение фактических марок и расход материалов

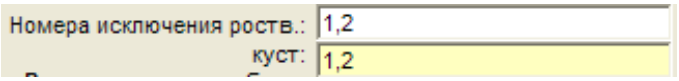
Меню **Файл-Назначение фактических марок и расход материалов.**



Команда позволяет назначить ростверкам и кустам фактические марки, в зависимости от геометрии ростверка, куста и принятого армирования. На результат назначения влияет количество активированных параметров назначения и дополнительные настройки. Фактическая длина сваи задается в окне армирования сваи. При назначении марок с учетом армирования учитывается диаметр и шаг поперечной арматуры в подколоннике.

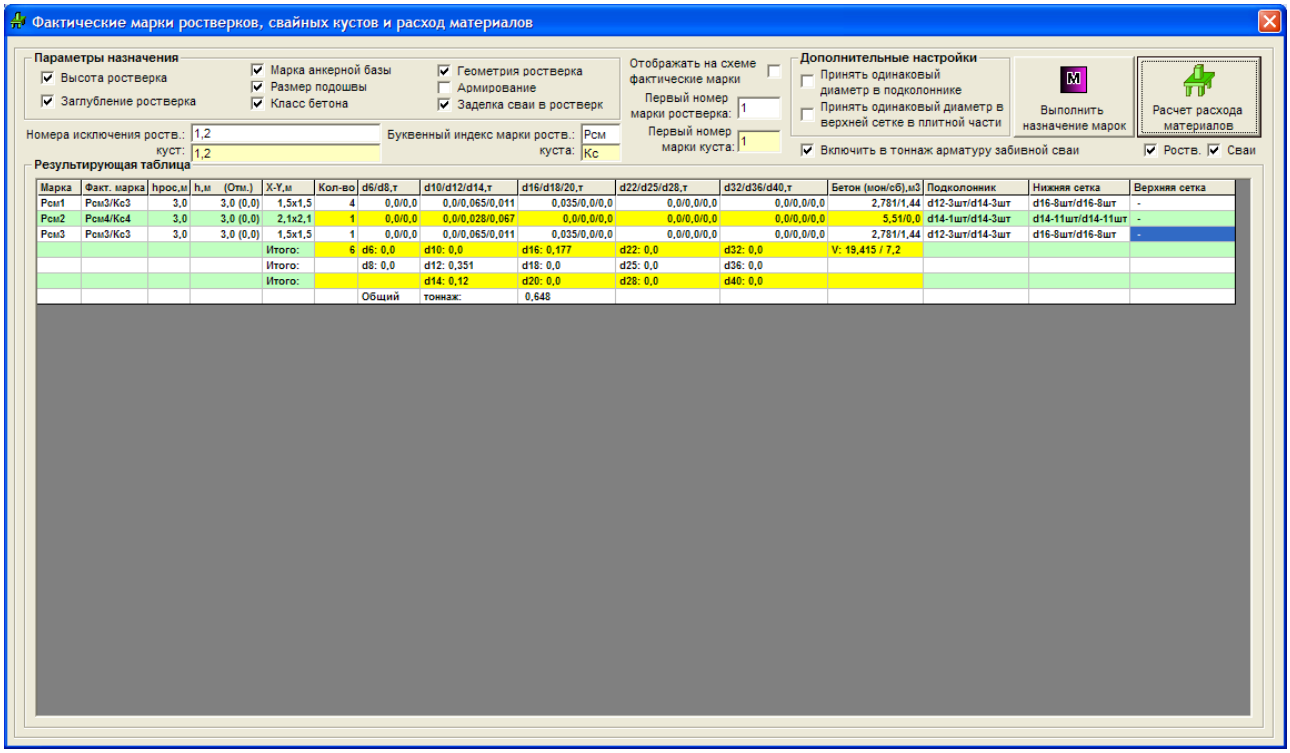


- в случае разных диаметров по расчету в подколоннике или в одной из сеток в плитной части при подсчете расхода материалов и назначении марок принимаются одинаковые диаметры арматуры по большему диаметру.



- при назначении марок указанные номера программа игнорирует. Номера следует задавать через запятую, например: 4,5,7,10.

Значение фактической марки можно зафиксировать, для этого поставьте курсор в нужную строку и нажмите правую кнопку мыши. Зафиксированные фактические марки программа не меняет. Быстрый переход в главную таблицу программы -двойной клик в нужной строке таблицы.

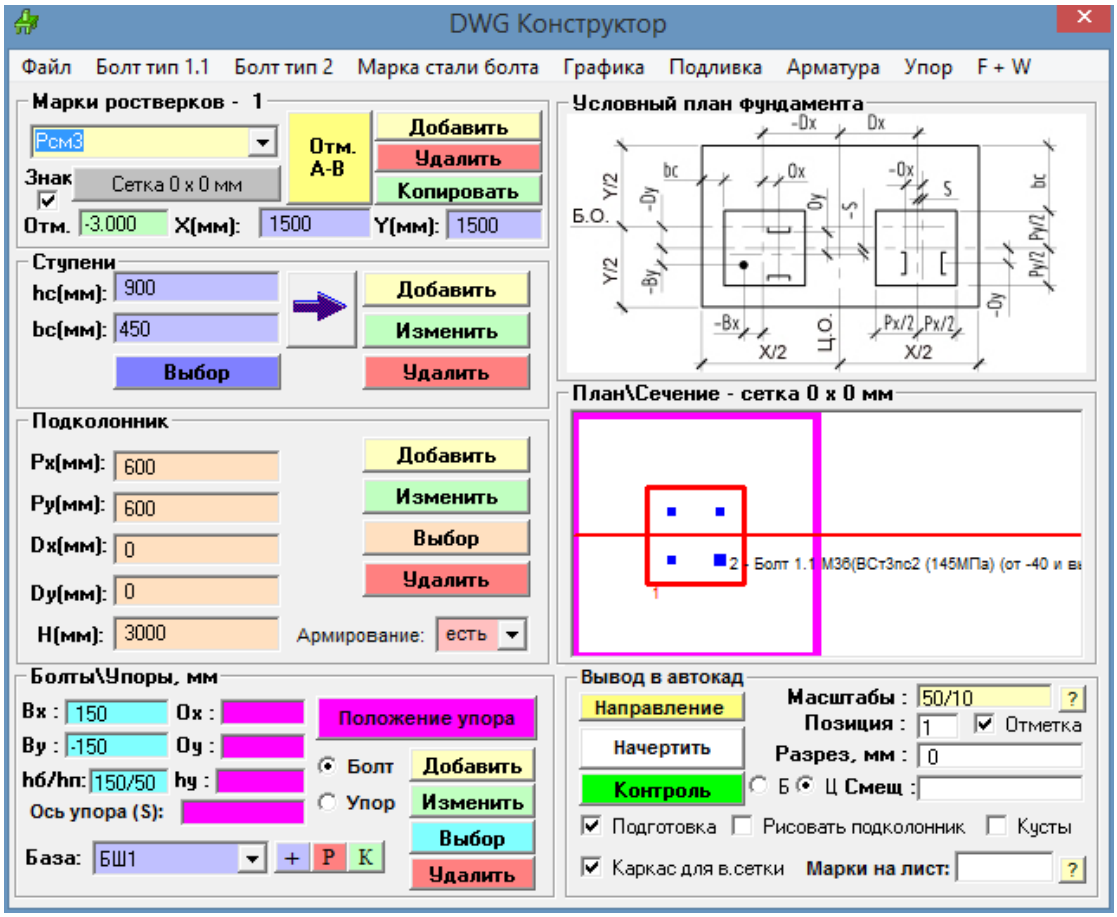


При подсчете расхода материалов в каждой строке дается расход по материалам на одну марку ростверка и (или) куста, в конце таблице при подсчете общего объема учитывается количество ростверков (кустов) и свай на схеме. При подсчете расхода арматуры не учитывается поперечная арматура подколонника.

- при подсчете расхода материалов учитывается указанные элементы.

По буронабивным сваям расход арматуры учитывается без нахлеста арматуры и выпусков в ростверк. По забивным сваям учитывается объем сборного железобетона.

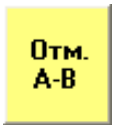
20. Работа в DWG-Конструкторе



DWG-Конструктор предназначен для вывода в автокад чертежей всех марок ростверков и свайных кустов, кроме ленточных. Экспорт ростверков в DWG-Конструктор выполняется в окне присвоения ростверкам фактических марок – верхнее меню экспорт марок в DWG-Конструктор.

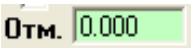
Описание интерфейса :

- список марок ростверков



- корректировка размеров подошвы и отметки низа подошвы текущей марки ростверка

- добавление к положительным значениям отметок знака «+»



- отметка подошвы

- размеры подошвы

- добавление, удаление и копирование текущей марки ростверка

hc(мм): 300 - высота выбранной ступени

bc(мм): 300 - вылет выбранной ступени

Выбор - выбор ступени

- край ростверка, с которого показано значение вылета ступени bc

Добавить

Изменить

Удалить - добавить, изменить и удалить ступень фундамента

Px(мм): 600

Py(мм): 600

Dx(мм): 0

Dy(мм): 0

H(мм): 2700 - размеры подколонника, его смещение и высота от подошвы ростверка

Армирование: есть - армирование подколонника

Добавить

Изменить

Выбор

Удалить - добавление. изменение, выбор и удаление подколонника

Bx : -140

By : 150 - привязки болтов от оси подколонника

Общее количество болтов должно быть четным. Диаметр для текущего болта, его марка стали задаются в верхнем меню программы.

hб/hп: 500/50 - выступающая часть болта из бетона подколонника и толщина подливки из бетона на мелком заполнителе

Ox : -150

Oy : 0 - привязки упоров от оси подколонника

hy : - выступающая часть упора из бетона

Ось упора (S): 0 - смещение оси упора

Положение упора - ориентация упора (вертикальная или горизонтальная)

Болт
Упор - выбор редактируемого объекта

База: 1 - список анкерных баз

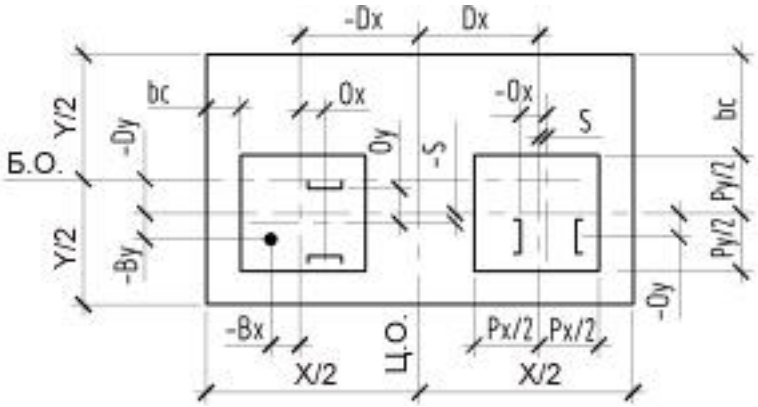
+ Р - добавление и редактирование баз

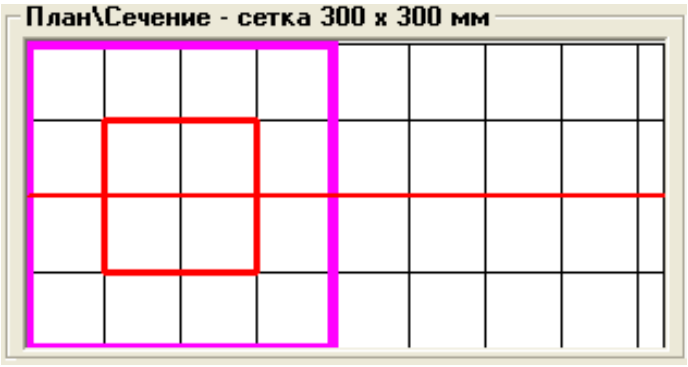
Имена анкерных баз импортируется с марками ростверков. В DWG-Конструкторе необходимо задать для каждой базы свой набор болтов и упоров.

К - копирование данных указанной базы в текущую.

Добавить
Изменить
Выбор
Удалить - добавление, изменение, выбор или удаление болта или упора

Условная схема ростверка:





- фрейм с изображением ростверка, кликом мыши можно переключать план на разрез.

Направление - направление разреза (вертикальный или горизонтальный)

Контроль - контроль соблюдения конструктивных требований по болтам (расстояния между болтами, расстояние от оси болта до края подколонника). При выполнении команды автоматически производиться переназначение длины всех анкерных болтов.

Масштабы: 50/10 - масштаб чертежа в видовом окне в пространстве листа в автокаде для чертежа ростверка (куста) и отдельно для сечения по подколоннику и поддерживающего каркаса для верхней сетки.

Позиция : 1 - начальный номер простановки позиций на чертеже

☐ Отметка - простановка высотных отметок на чертеже

Разрез, мм : 0 - смещение линии разреза

○ Б ◉ Ц - переключатель режима работы с буквенной или цифровой осью

0/Ц.0./ось - смещение положения оси от оси ростверка, название оси, текст выноски с оси

☑ Подготовка - чертить подготовку под подошвой ростверка

☐ Рисовать подколонник - режим черчения сечения по подколоннику

☐ Кусты - режим черчения свайных кустов, указанных в списке марок на лист

Марки на лист: - список марок ростверков (кустов) на листе

Если на лист с чертежом марок ростверков (кустов) планируется поместить несколько марок, то укажите эти марки. Это необходимо для присвоения одинаковых номеров позиций одинаковым элементам ростверкам и кустов (болтам, арматуре, типам свай), например 1,2,3. Если планируется размещение на листе только текущей марки, укажите только ее номер.

☑ Каркас для в.сетки - включить в чертеж поддерживающий каркас для верхней сетки

Начертить - команда генерации файла rsm.lsp в общую рабочую папку программ GIPRO (смотрите верхнее меню программы **Файл**)

Перед первой загрузкой файла в автокад необходимо один раз выполнить те же настройки, что и при выводе схемы в автокад – смотрите раздел вывод схемы в автокад.

После того как файл **rsm.lsp** сгенерирован в программе его можно загрузить в автокад. Для этого в командной строке наберите команду **(load "rsm"),** включая скобки, и нажмите Enter. Для просмотра протокола выполнения файла rsm.lsp в автокаде нажмите F2.

Файл Болт тип 1.1 Болт тип 2 Марка стали болта Графика Подливка Арматура Упор F + W

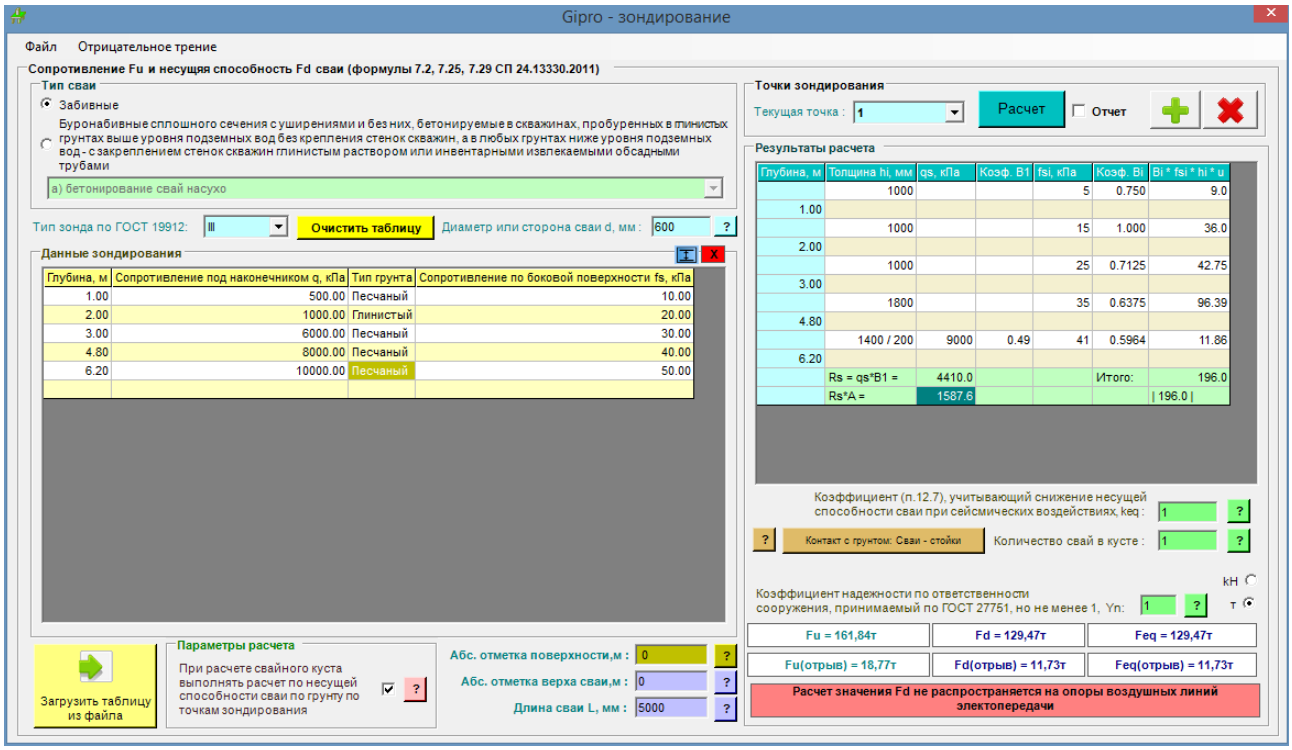
Верхнее меню программы позволяет:

1) Сохранить в отдельный файл анкерные базы, что позволяет использовать и применять свой типовой набор анкерных баз. При загрузке выполняется замена баз с совпадающими названиями.
2) Назначить диаметр и тип болта с возможностью корректировки в большую сторону заделки болта в бетон на заданную величину
3) Назначить марку стали болта
4) Задать параметры графики при отрисовке чертежа в автокаде
5) Задать класс бетона подливки
6) Задать класс рабочей арматуры, диаметр и шаг хомутов
7) Задать режим округления размера хомутов в ведомости деталей кратно 10мм в большую сторону. Размер в ведомости деталей без округления вычисляются по оси стержней

8) Задать размеры упора и выполнить расчет заделки упора для восприятия нагрузки
9) Задать марку бетона по морозостойкости и водонепроницаемости

При наличии выдергивающих нагрузок на сваи по торцам плитной части ростверка необходимо дополнительно устанавливать П-образные гнутые стержни в соответствии с требованиями СП63. DWG-Конструктором установка таких стержней не предусмотрена.

21. Расчет несущей способности сваи по результатам зондирования

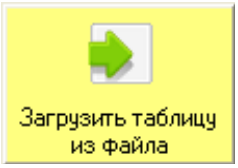


Расчет выполняется согласно требованиям СП24.13330.2011 по формулам 7.2, 7.25 и 7.29.

Для выполнения расчета необходимо задать:

- тип сваи
- данные зондирования
- абсолютную отметку с которой производилось зондирование
- абсолютную отметку верха сваи и длину сваи
- количество свай в кусте
- коэффициенты

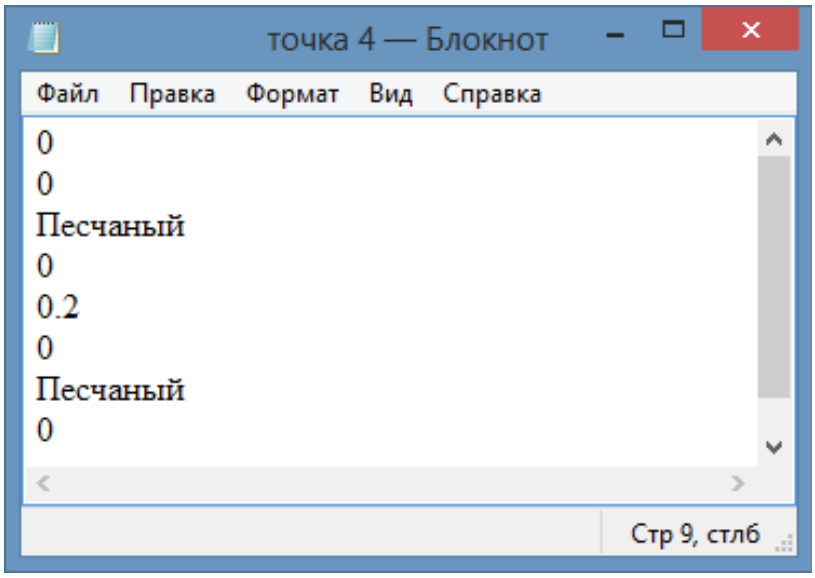
Меню файл позволяет загружать и сохранять точки, данные окна расчета по зондированию.



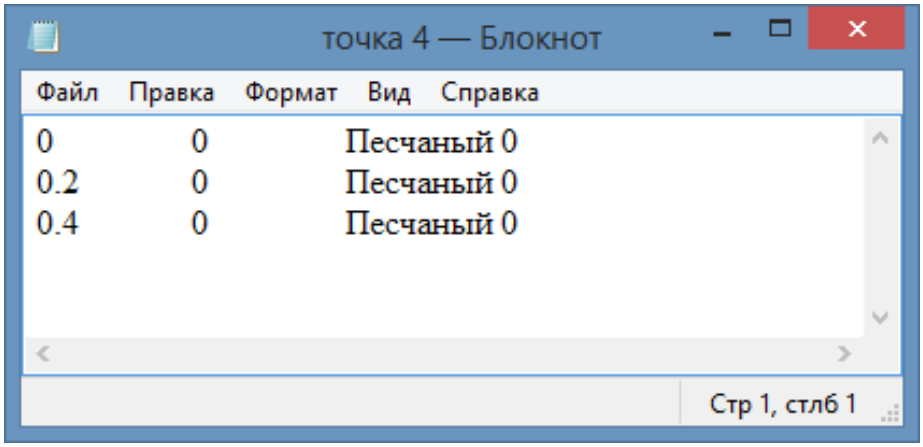
- загрузка данных зондирования из текстового файла.

Варианты текстовых файлов:

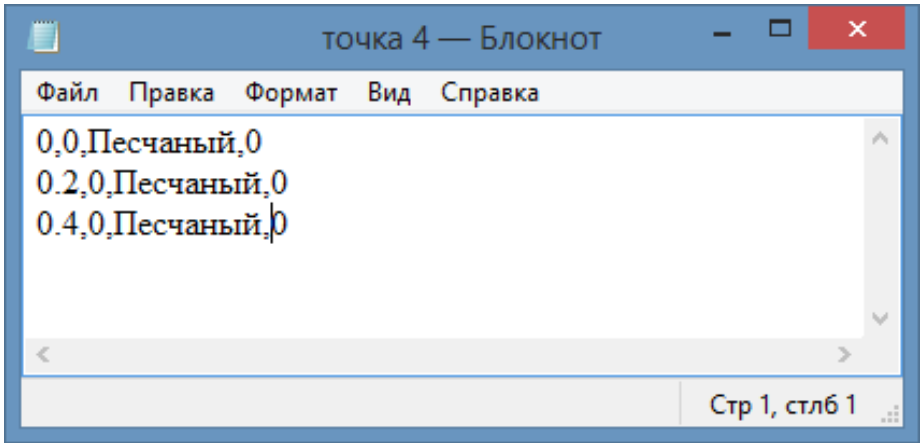
Построчный:

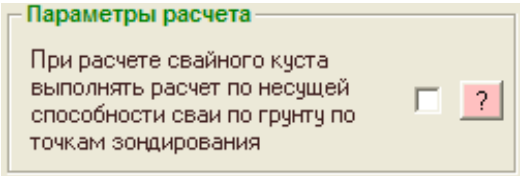


С разделением табуляцией:

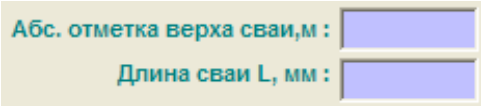


С разделением запятыми:





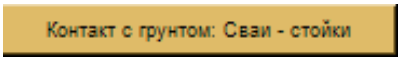
- режим расчета несущей способности сваи по грунту по результатам зондирования при расчете ростверка (куста) в главном окне программы, при этом такие параметры как



и количество свай в кусте вычисляются программой автоматически.

Указанные параметры необходимо задавать при выполнении отдельно самостоятельного расчета непосредственно в окне расчета по зондированию командой:

В программе возможен учет отрицательного трения при расчете несущей способности сваи по результатам статического зондирования (верхнее меню). Для этого в окне расчета несущей способности сваи по грунту необходимо выбрать один из двух вариантов учета отрицательного трения (по заданной глубине или при планировке подсыпкой), при этом расчет отрицательной силы при наличии торфяных грунтовых слоев не учитывается.



- тип сваи по взаимодействию с грунтовым основанием.

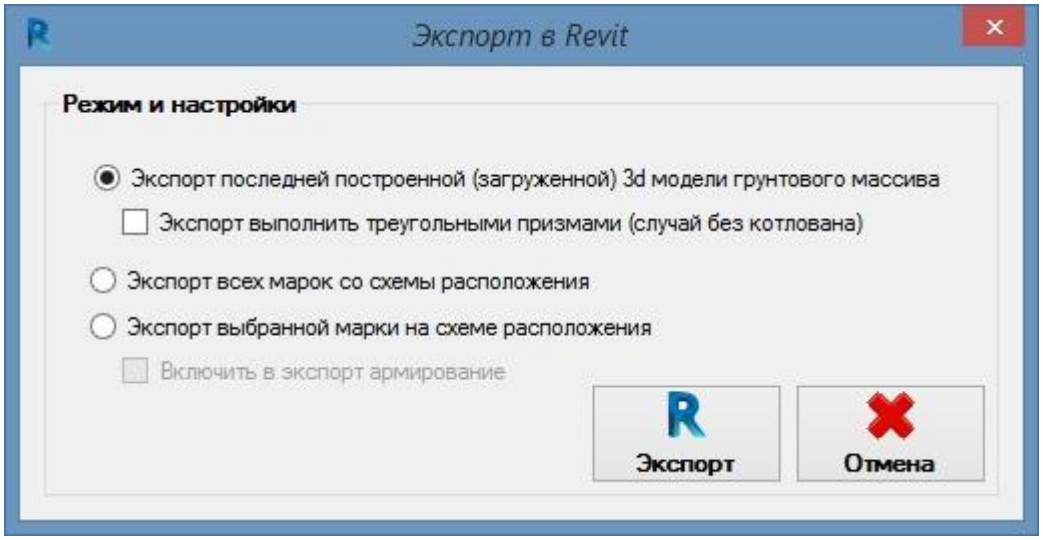
Для свай-стоек выполняется расчет только на выдергивание. Для расчета несущей способности по грунту свай-стоек на прижим следует использовать расчет по скважинам.

22. Экспорт результатов в Revit

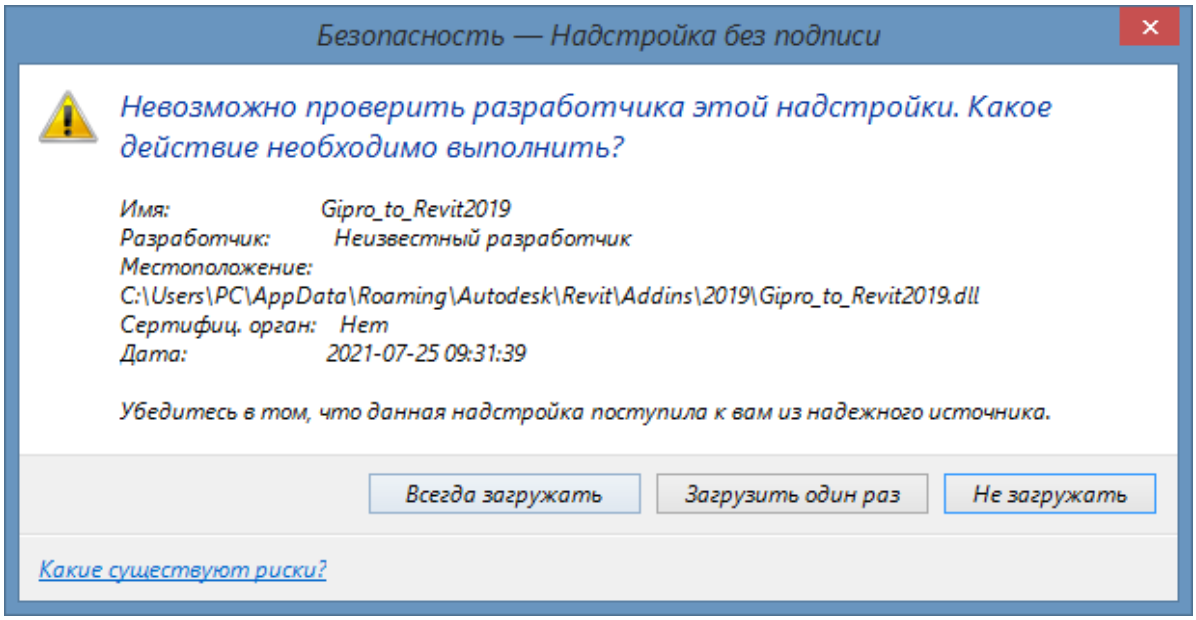
В программе реализован экспорт результатов расчета в программу Revit 2019 и в более поздние версии.

Для начала работы необходимо установить плагин (файлы Gipro_to_Revit2019.dll и Gipro_to_Revit2019.addin) в папку Users\PC\AppData\Roaming\Autodesk\Revit\Addins\2019 – для Revit 2019. Это можно сделать копированием файла или выбрать в программе GIPRO в меня ФАЙЛ пункт Установить плагин для Revit.

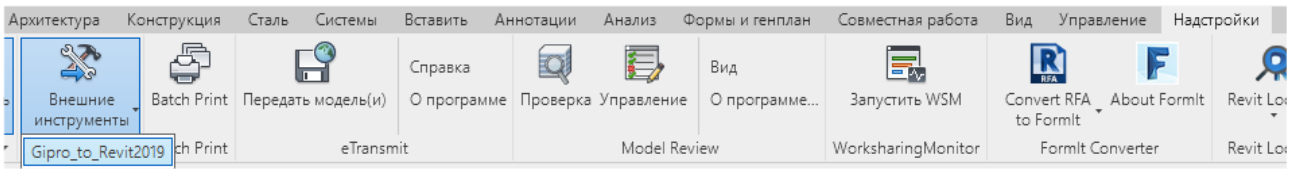
Экспорт результатов расчета выполняется только со схемы расположения командой . Выполняется экспорт только отображаемых на схеме фундаментов и последней построенной или загруженной 3d модели грунтового массива. Перед выполнения команды программа запрашивает имя файла для сохранения результатов.



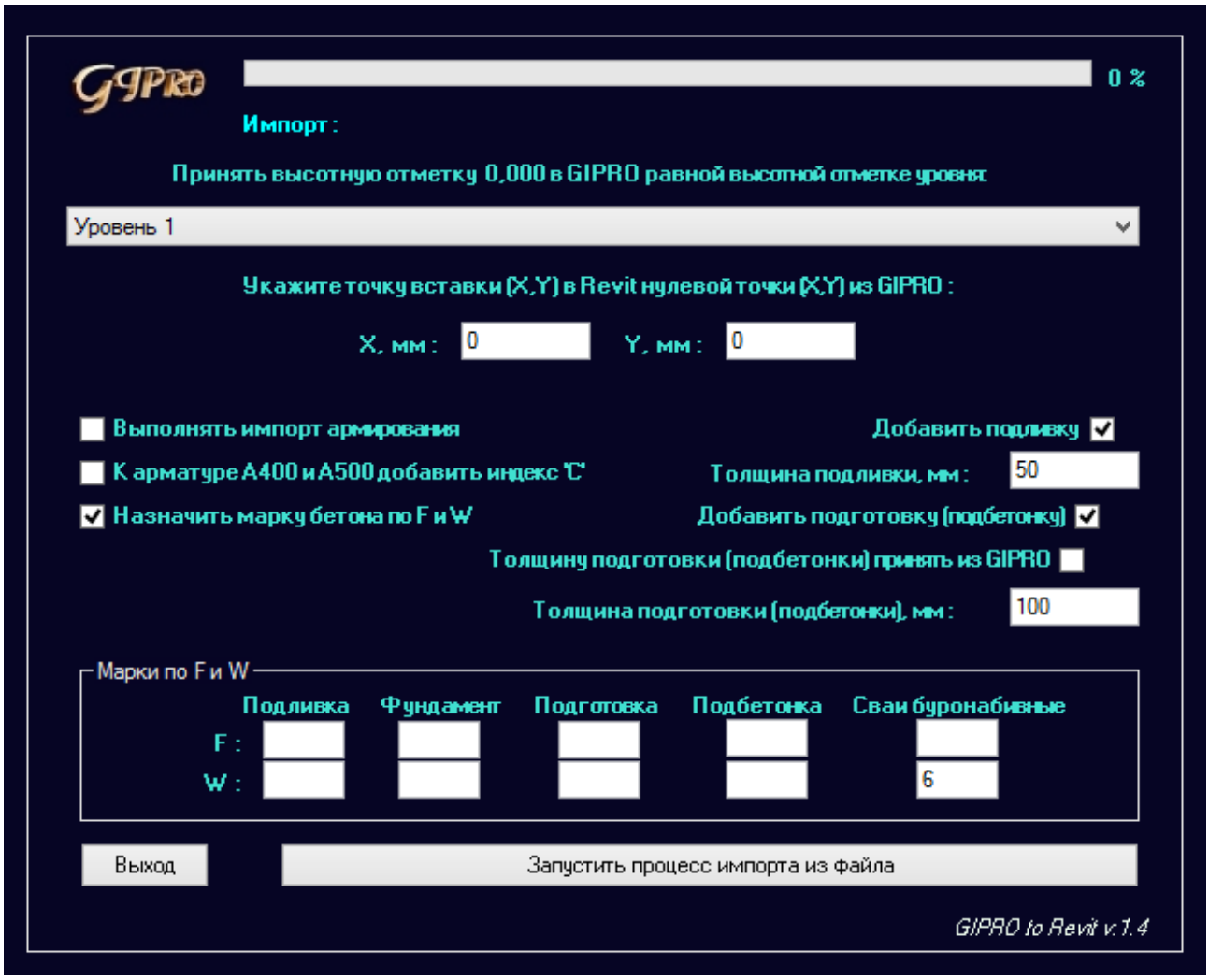
После установки плагина при первом запуске программы Revit на запрос выберите **Всегда загружать**.

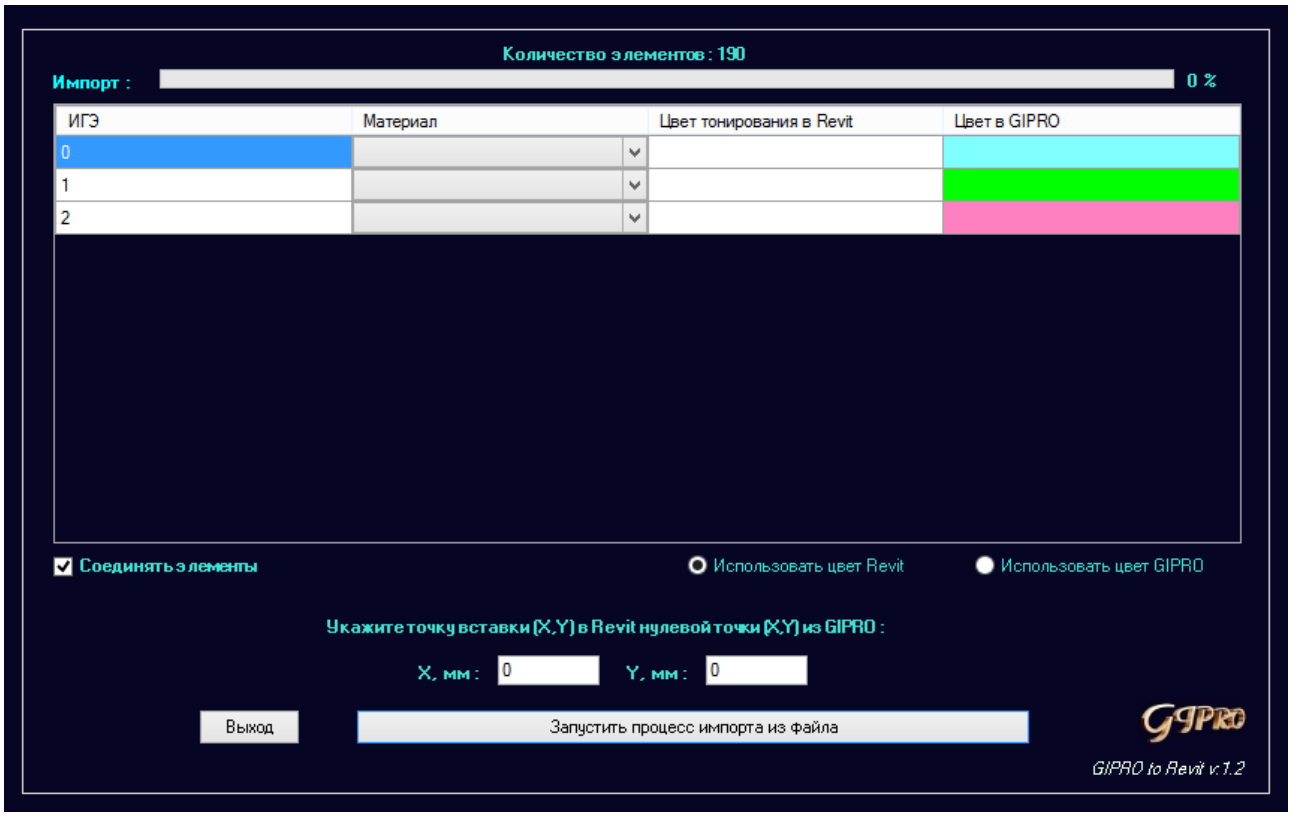


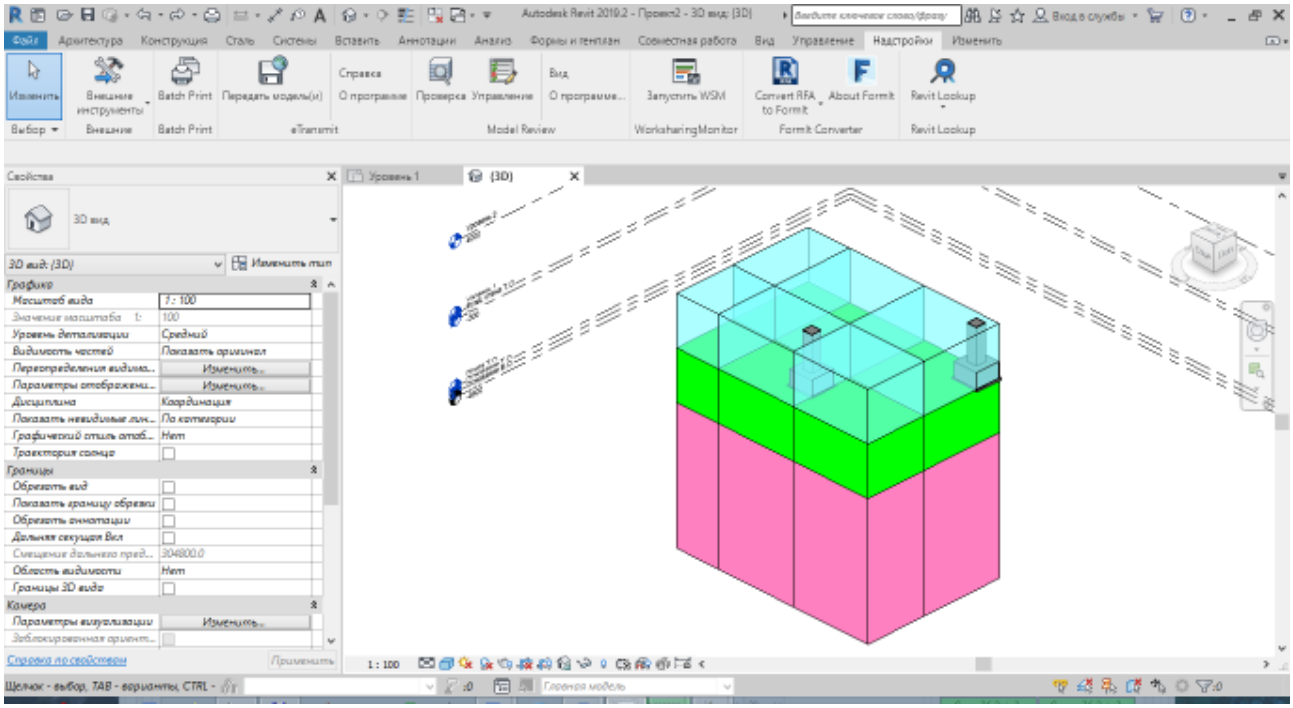
Запуск плагина в ревите нужно выполнять в открытом проекте, куда планируется импортировать данные из программы GIPRO. Для этого в верхнем меню выберите Надстройки – Внешние инструменты и запустите плагин.



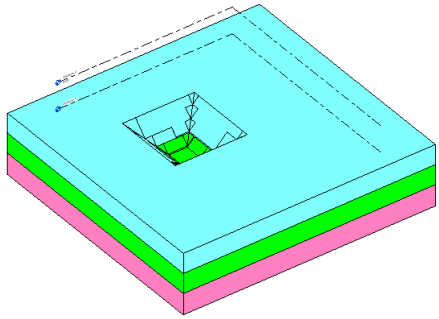
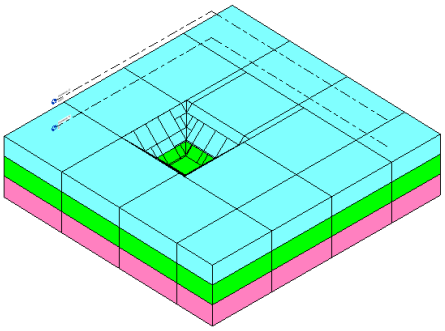
После запуска плагина выберите сохраненный файл из программы GIPRO, после чего открывается соответствующее окно плагина:







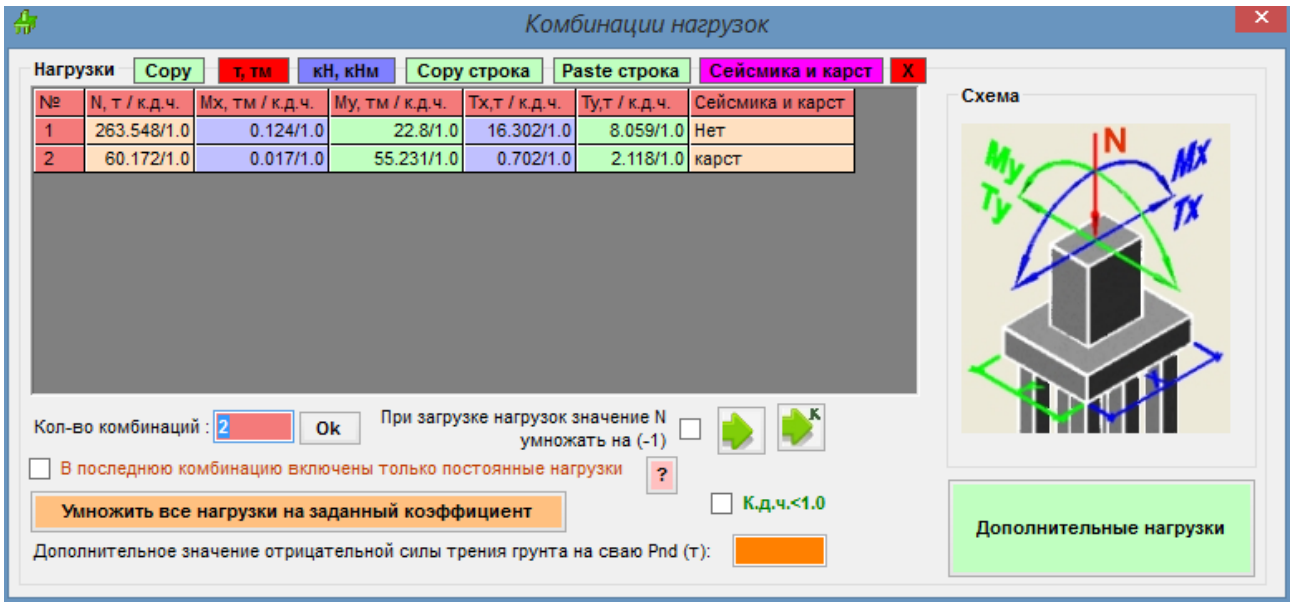
Настройка соединять элементы:

Соединение	Без соединения
	

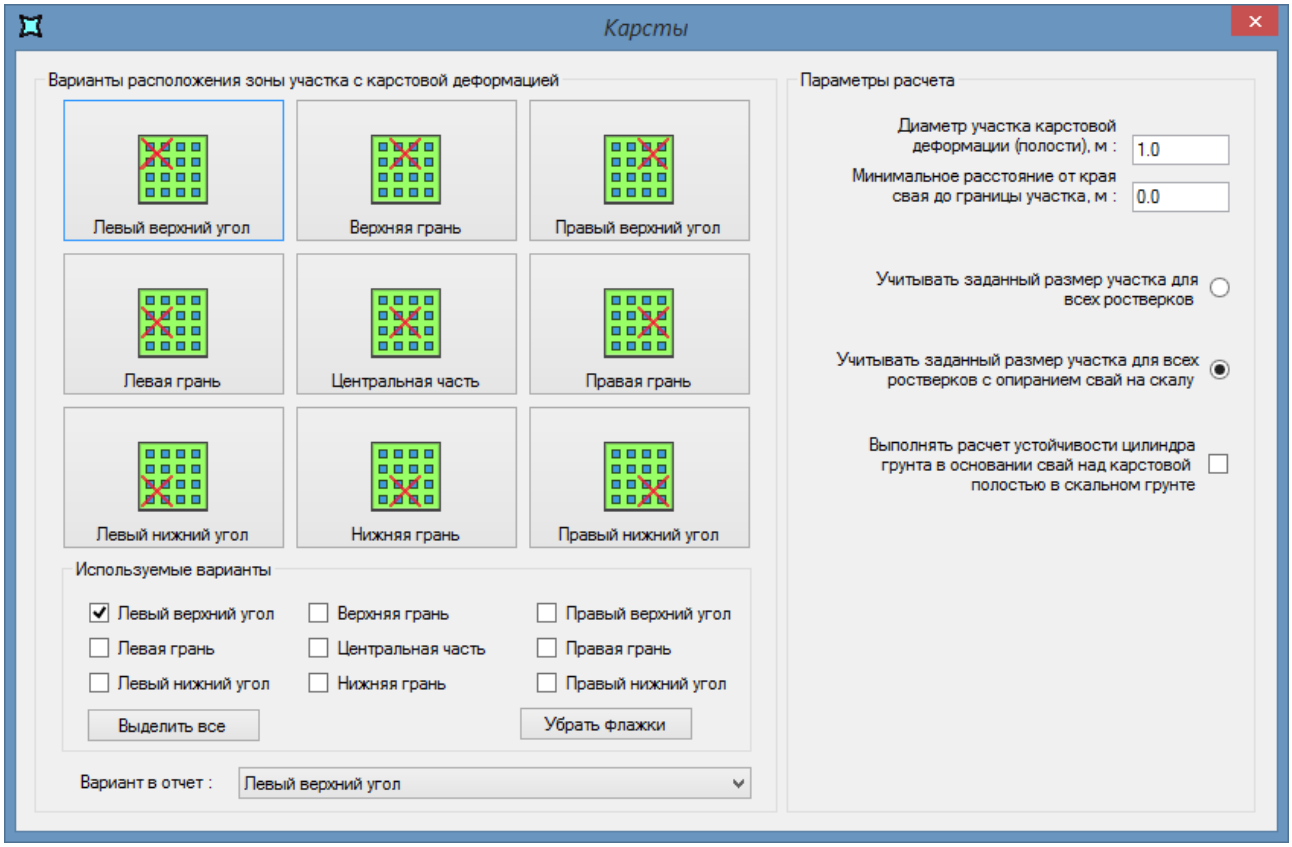
При наличии выдергивающих нагрузок на сваи по торцам плитной части ростверка необходимо дополнительно устанавливать П-образные гнутые стержни в соответствии с требованиями СП63. При экспорте в Revit установка таких стержней не предусмотрена.

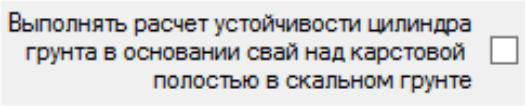
23. Расчет с учетом карстовых деформаций

В программе реализован расчет свайного фундамента (кроме ленточного) с учетом наличия карстовой полости в скальной породе или ослабленного участка в пределах свайного куста. При расчете свайного куста сваи, попадающие в зону указанного пользователем участка, исключаются из расчета. Работа свай в кусте за пределами участка учитывается без каких-либо ограничений и условий, связанных с наличием карстовой деформации. Расчет с учетом карстовых деформаций выполняется только на особые нагрузки, которые в таблице отображаются с меткой **КАРСТ**.



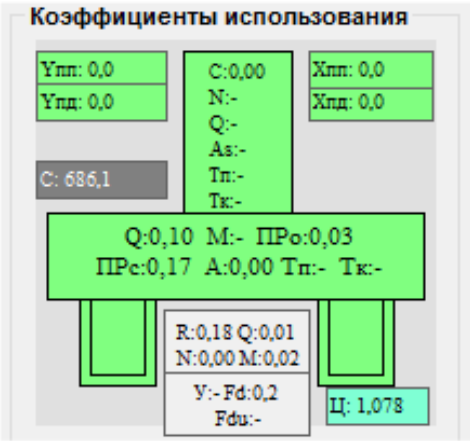
- открыть окно с настройками расчета





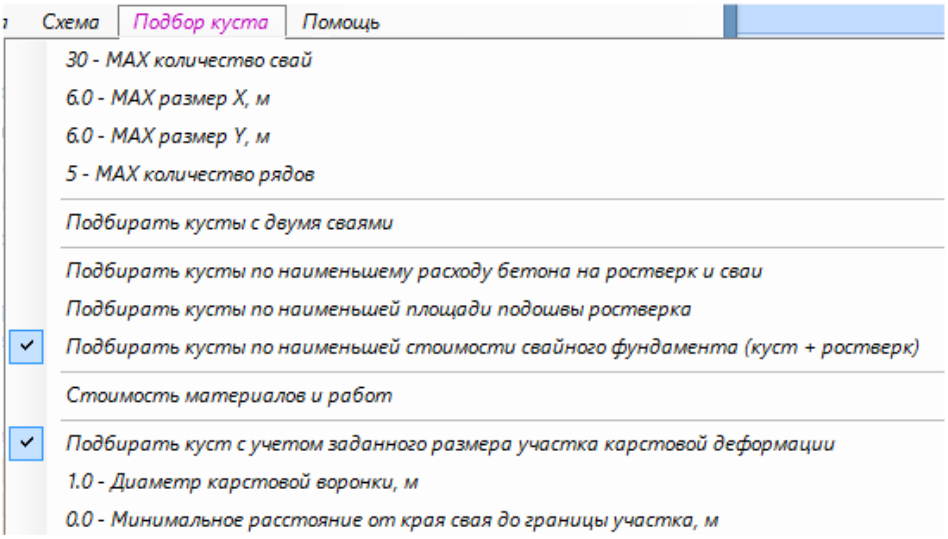
- при наличии грунтовой прослойки между низом свай и скальным грунтом программа вычисляет диаметр карстового провала из условия равновесия круглоцилиндрического столба грунта, зависающего над карстовой полостью заданного пользователем размера. Расчет выполняется по СП 499.1325800.2021 приложение А.4.

Результат расчета кратко отображается индексом Ц:



Числовое значение отображает диаметр карстового провала. При значении диаметра равном или меньше заданного диаметра участка карстовой полости индикатор отображается красным цветом.

Для подбора куста с учетом карстовой полости в верхнем меню программы установите соответствующую галочку :



24. Импорт и экспорт схемы фундаментов

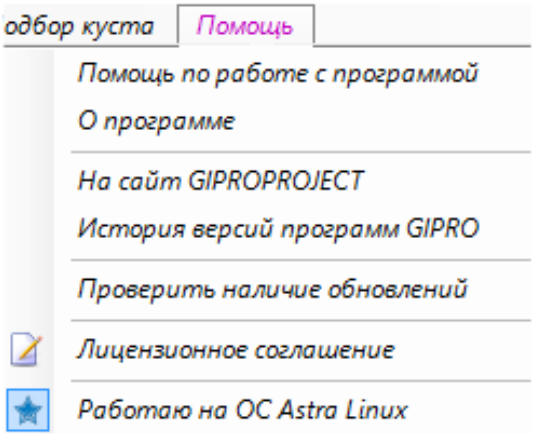
Программа позволяет производить обмен данными по схеме расположения фундаментов и ростверков между модулями GIPRO-Ростверк GIPRO-Фундамент. Обмен позволяет видеть в каждом из модулей общую схемы для случая проектирования одновременно на одной площадке свайных фундаментов и фундаментов на естественном основании. Помимо этого при обмене передается информация о напряжениях под подошвами фундаментов (условных фундаментов). Таким образом при расчете осадки с учетом влияния соседних фундаментов импортруемые фундаменты (ростверки) также учитываются.

Для экпорта (импорта) схемы фундаментов в окне с координатами фундаментов в обеих модулях необходимо указать одинаковое имя файла, которое пользователь задает сам на свое усмотрение. Для экспорта схемы нужно нажать кнопку Экспорт.

Для импорта необходимо при работе в окне со схемой расположения нажать кнопку И.

25. Работа в ОС Astra Linux

В случае работы с программой в ОС Astra Linux необходимо в верхнем меню ПОМОЩЬ выбрать пункт **Работаю на ОС Astra Linux.**



Далее необходимо перезагрузить компьютер. Последующий запуск программы автоматически переведет программу в режим работы под ОС Astra Linux.