

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

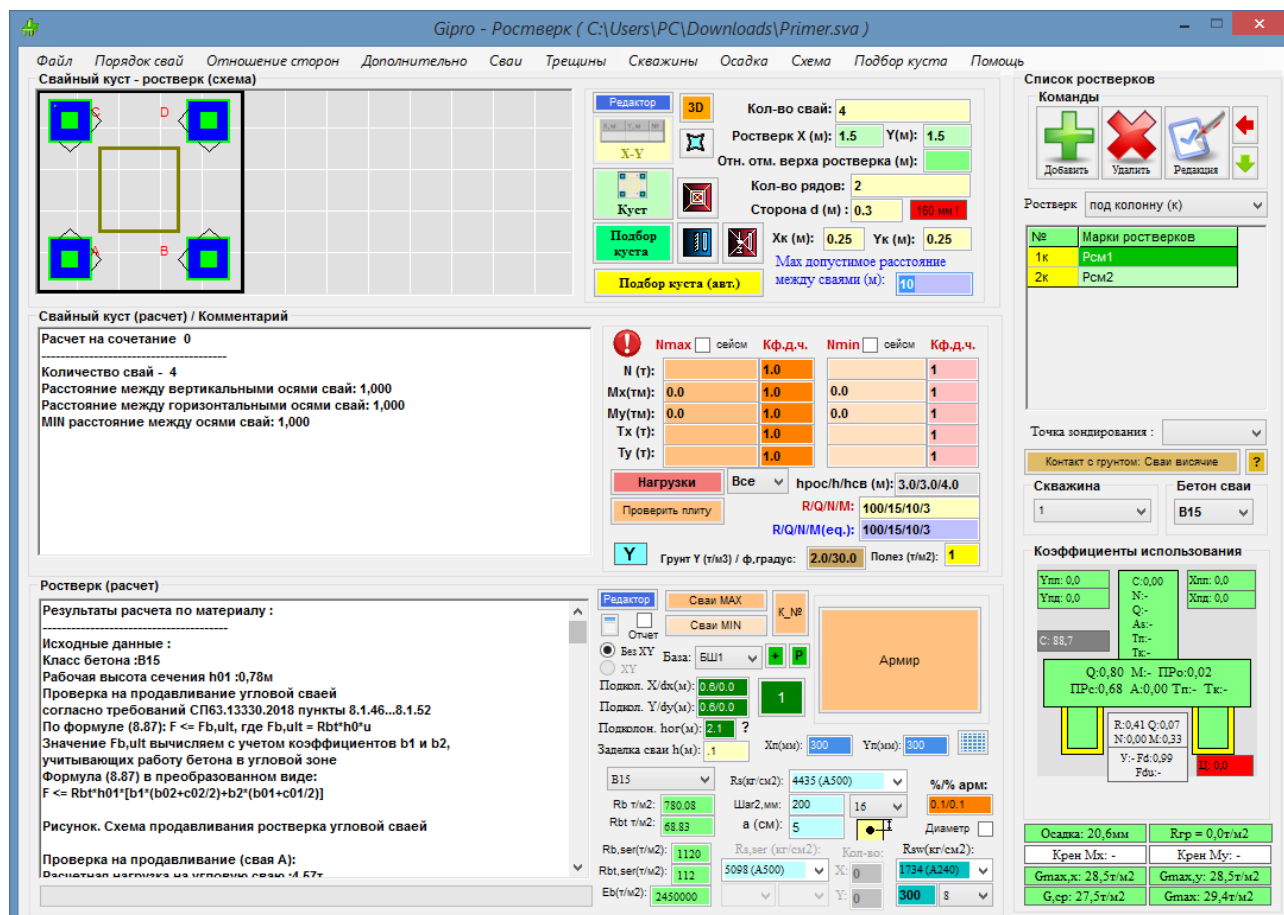
Содержание

- 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](#)

1. Общее описание

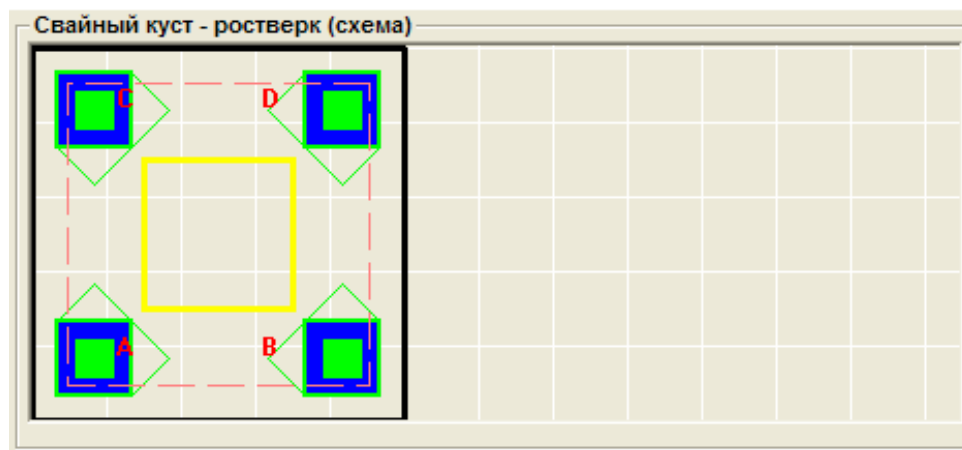
Программа выполняет расчеты ростверков под колонны, подпорных стен на свайном основании и ленточных ростверков (требуется программа GIPRO-ЖБК).

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.

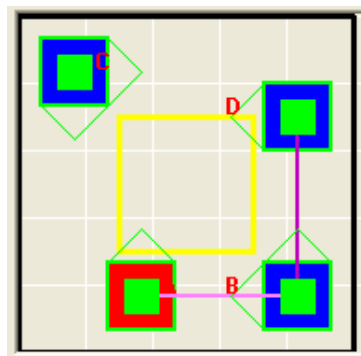


2. Расчет свайного куста и ростверка

Редактор - 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 показывает, 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.

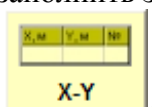


Более яркая линия показывает самое короткое расстояние.

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.

Колонка

Переключатель сдвижки вертикального или горизонтального ряда свай

Куст X-Y

Построить куст по измененным координатам

Интерфейс редактора куста свай. Включает кнопки: Редактор, 3D, X-Y, Куст, Подбор куста, Подбор куста (авт.). Поля ввода: Кол-во свай: 6, Ростверк X (м): 5.1, Y(м): 3.3, Отн. отм. верха ростверка (м): -1.05, Кол-во рядов: 2, Сторона d (м): 0.8, Хк (м): 0.65, Yк (м): 0.65, Мах допустимое расстояние между сваями (м): 5. Также есть предупреждение: 280 мм !.

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 МАХ 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 – МАХ 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 МАХ 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 МАХ 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.

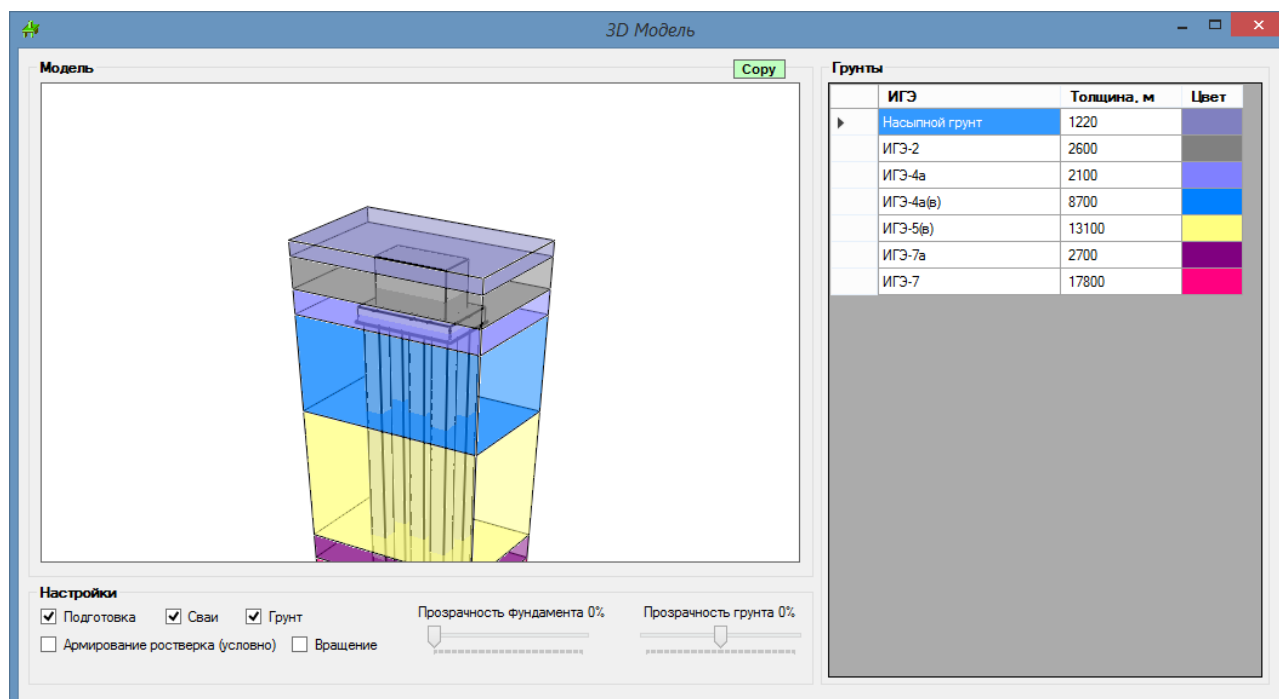
Сторона (d) – размер стороны квадратной сваи или диаметр буровой

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

Мах 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.

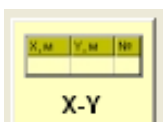


Открыть окно трехмерной визуализации





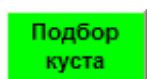
Открыть окно с настройками расчета с учетом карстовых деформаций.



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

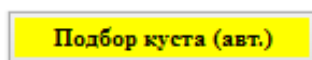


Нарисовать куст. Если в полях исходных данных введены значения для подбора, то нарисовать ничего не получится, нужно сначала сделать подбор. Если в полях задано четко количество свай и рядов, то будет прорисован куст с ростверком



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.**

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

- для забивных не менее $0.2d+100\text{мм}$
- для буронабивных не менее 200мм

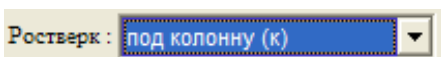
При расчете значения расстояния от края сваи до края ростверка не учитываются измененные координаты свай в таблице координат свай.

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 **h_{ог}** и толщину стенки **Y** или **X**. Для ленточного ростверка с прямоугольной формой сечения задайте значение **h_{ог}** 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 свай 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 загрузкам. Буквенные обозначения (к, сх, су, лх, лу) – тип ростверка. Белый фон строки во второй колонке – высокий ростверк.

! Nmax <input type="checkbox"/> сейсм Кф.д.ч.		Nmin <input type="checkbox"/> сейсм Кф.д.ч.	
N (т):	1.0		1.0
Mx(тм):	0.0(+0.0) 1.0	0.0(+0.0) 1.0	
My(тм):	0.0 1.0	0.0 1.0	
Tx (т):	1.0	1.0	
Ty (т):	1.0	1.0	

Нагрузки	Все	h _{рос} /h/h _{св} (м): 3/2.6/7.3
Проверить плиту ХУ		R/Q/N/M: 50.0/2/0.1/2.8
		R/Q/N/M(eq.): 0.0/0.0/0.0/0.0
Y	Грунт Y (т/м3) / ф.градус: 2.0/30.0	Полез (т/м2): 3

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 МАХ прижим и MIN прижим (выдергивание свай). Если выбранный вариант является особым (сейсмика), то включается флажок **сейсм**.

Без полз. - 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 пользователем 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

Свай MAX	СвайXY MAX
Свай MIN	СвайXY MIN

и

Свай MAX – расчет на сочетание N_{max}

Свай MIN – расчет на сочетание N_{min}

Свай XY MAX – расчет на сочетание MAX. Координаты свай берутся из таблицы координат

Свай 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:

Nmax и Nmin на сваи в кусте			
Таблица			
Ростверк	Nmax, т	Nmin, т	Номер загрузки 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

Выполнить расчет текущего ростверка на Nmax

Выполнить расчет текущего ростверка на Nmin

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

Все

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



Нагрузки


- открывает окно с нагрузками

Комбинации нагрузок

Нагрузки: **Сору** **т, тм** **кН, кНм** **Сору строка** **Paste строка** **Сейсмика и карст** **X**

№	N, т / к.д.ч.	Mx, тм / к.д.ч.	My, тм / к.д.ч.	Tx, т / к.д.ч.	Ty, т / к.д.ч.	Сейсмика и карст
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

Кол-во комбинаций: **1** **Ok** При загрузке нагрузок значение N умножать на (-1) ☐ ☐ К.д.ч.<1.0  

☒ В последнюю комбинацию включены только постоянные нагрузки 

Умножить все нагрузки на заданный коэффициент

Отрицательное трение

Дополнительное значение отрицательной силы трения грунта на сваю Pnd (т):

☐ Учитывать отрицательное трение (Pnr) по боковой поверхности по всей высоте заглубления по периметру ростверка

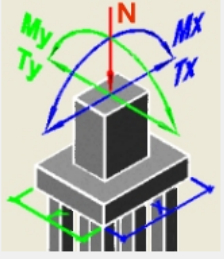
☐ Учитывать отрицательное трение (Pnr) по боковой поверхности только плитной части ростверка

Расчетное сопротивление грунта по боковой поверхности ростверка f (т/м2):

☐ Всегда учитывать отрицательное трение по боковым поверхностям ростверка

☐ Учитывать отрицательное трение по боковым поверхностям ростверка только при наличии отрицательной силы по свае (заданной Pn или полученной расчетом)

Схема



Дополнительные нагрузки

GIPRO - Ростверк - Подпирная стена (нагрузки на 1 м.п.)

Дополнительно Сейсмика

Исходные данные (метры и тонны)

Рв 0.6

Мп

Мл

Qп

Qл

Угол $\rho > 0$ ☒

ρ , градусы:

Кф.д.ч.

Q1 т/м2:

Кф.д.ч.

Q2 т/м2: 8.94

СК (ж/д путь)

Засыпка т/м3:

YI': 2.0

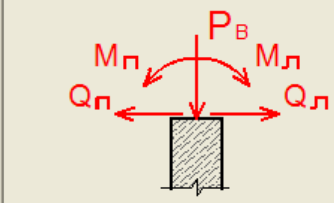
YII': 2

CI', CII' т/м2:

ФI', ФII' градус: 30.0 30

Нагрузки зеркально ☒

Кoeffициенты длительной части



Рв 1

Мп 1

Мл 1

Qп 1

Qл 1

Задайте значения коэффициентов длительной части по каждой нагрузке. Используется при расчете на трещинообразование.

- параметр задается в основном окне **Расчет схемы** **Схема** **Отчет** ☐

Комбинации нагрузок

Нагрузки: Сору т, тм кН, кНм Сору строка Paste строка Сейсмика и карст X

№	q, т/м / к.д.ч.	Mx, тм / к.д.ч.	My, тм / к.д.ч.	Tx, т / к.д.ч.	Ty, т / к.д.ч.	Сейсмика и карст
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Кол-во комбинаций: 1 Ok При загрузке нагрузок значение N умножать на (-1) ☐ К.д.ч.<1.0

☒ В последнюю комбинацию включены только постоянные нагрузки ?

Умножить все нагрузки на заданный коэффициент

Отрицательное трение

Дополнительное значение отрицательной силы трения грунта на сваю Pnd (τ): 0.0

☐ Учитывать отрицательное трение (Pnτ) по боковой поверхности по всей высоте заглубления по периметру ростверка

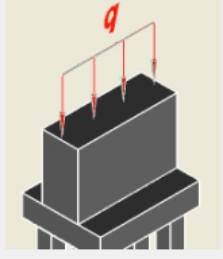
☐ Учитывать отрицательное трение (Pnτ) по боковой поверхности только плитной части ростверка

Расчетное сопротивление грунта по боковой поверхности ростверка f (т/м2): 0.0

☐ Всегда учитывать отрицательное трение по боковым поверхностям ростверка

☐ Учитывать отрицательное трение по боковым поверхностям ростверка только при наличии отрицательной силы по свае (заданной Pn или полученной расчетом)

Схема



Дополнительные нагрузки

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 (τ) – 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.

Сору 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 M_c и M_t .

Умножить все нагрузки на заданный коэффициент

- корректировка заданных нагрузок.

Дополнительные нагрузки

- ввод дополнительных нагрузок.



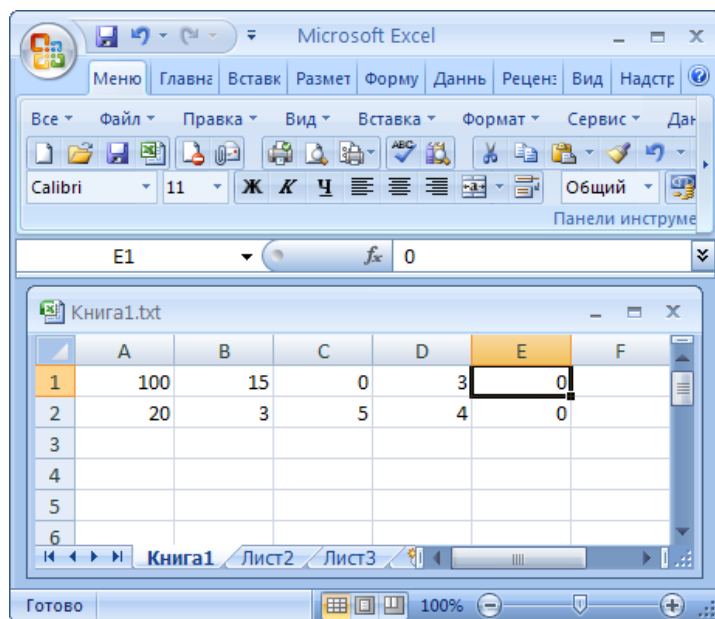
- загрузка наихудших комбинаций из программы GIPRO – комбинатор нагрузок, позволяющей отобрать из PCY наихудшие комбинации для расчета.




- загрузка комбинаций нагрузок из текстового файла.

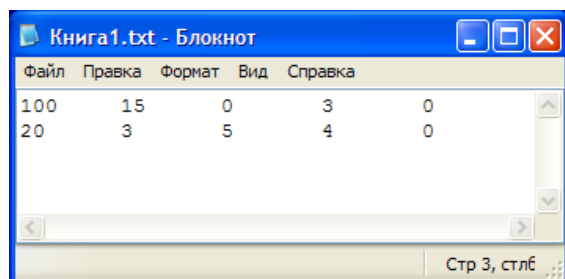
Например, можно получив комбинации нагрузок (PCY) в SCADe экспортировать их в Excel, обработать таким образом, чтобы последовательность нагрузок совпадала с таблицей:
N, Mx, My, Tx, Ty.

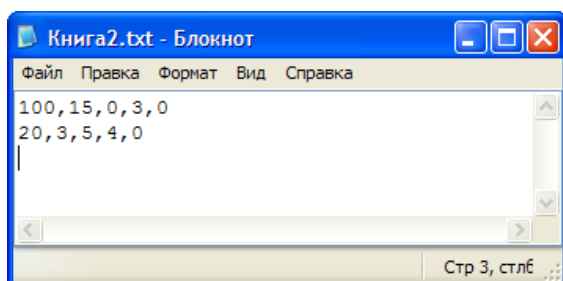
Если задано значение Pnd, то оно автоматически добавляется к полученной МАХ вертикальной нагрузке на сваю.



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.

Сору - копирование таблицы в буфер обмена.

МАХ 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.

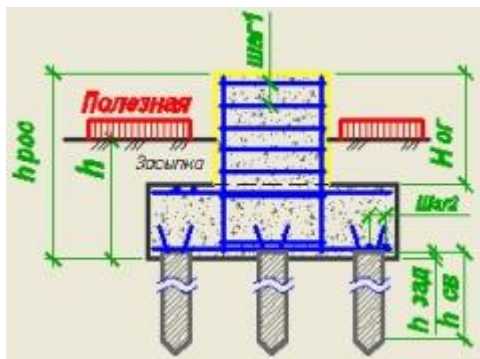
Какое направление является положительным, а какое отрицательное можно посмотреть в легенде в окне задания [дополнительных нагрузок](#) на ростверк.

▼ **h_{рос}/h/h_{св} (м):** 3/3/4
R/Q/N/M: 100/15/10/5
R/Q/N/M(eq.): 100/15/10/5

Грунт γ(т/м3)/
ф.градус: 2/30 Полез (т/м2): 1
 Грунт γ(т/м3)/
ф.градус: 2/30 Полез (т/м2): 1

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

h_{рос} – высота ростверка
h – заглубление ростверка
h_{св} – длина сваи



Заглубление ростверка всегда необходимо задавать от планировочной отметки, в том числе и в случаях с подвалом. При наличии 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 $R_{грунта}$ 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 $R_{\text{грунта}}$ 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)/Φ, 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).

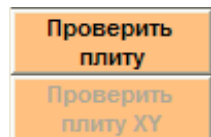
Характеристика свай (задавать абсолютные по модулю значения) по несущей способности: на прижим (**R**), поперечную силу (**Q**), отрыв (**N**) и момент (**M**) с учетом коэффициента надежности. Значения (**R**) и (**N**) зависят от результатов расчета по материалу и несущей способности свай по грунту, 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 свай по грунту и выполнять проверку устойчивости основания - смотрите этот раздел далее. При включенной настройке расчета несущей способности свай 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 F_d и F_{du} , значениями поперечной силы Q и момента M от давления сваи на грунт, а также проверяет устойчивость основания. Устойчивость основания всегда проверяется для сейсмичности 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 оголовки свай. Значение момента, передаваемое на оголовки свай отображается в отчете. Рекомендуется для таких кустов включать настройку – всегда выполнять проверку устойчивости основания. При включенной настройке расчета несущей способности свай по грунту (зондирование) при расчете свайного куста программа при расчете по зондированию вычисляет только параметр (**R**). Если пользователь включил расчет несущей способности свай по грунту при расчете свайного куста, то MAX значения (**R**), (**Q**), (**N**) и (**M**) следует задавать только исходя из прочности свай 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 свай по материалу при подборе свайного куста, свая проверяется по прочности материала, также выполняется расчет на трещинообразование. В результате куст подбирается с учетом обеспечения прочности свай.

При включенной настройке расчета свай по материалу при подборе свайного куста и расчета несущей способности свай 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 завязать – т.е. подбор куста будет произведен по результатам произведенных расчетов несущей способности свай по грунту и материалу или занизить – т.е. выставить как дополнительный ограничитель MAX допустимых значений (**R**), (**Q**), (**N**) и (**M**). При отключенных настройках расчета свай по материалу при расчете свайного куста и расчета несущей способности свай по грунту при расчете свайного куста параметры (**R**), (**Q**), (**N**) и (**M**) становятся единственными критериями при подборе свайного куста. Расчет свай по материалу автоматически производится только подборе свайного куста и включенной настройке расчета свай по материалу при подборе свайного куста. При проверке куста

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

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

 **Отчет** - после выполнения расчета генерация отчета



Расчет заданного свайного куста и ростверка (без расчета армирования)

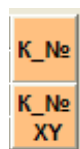
Проверить плиту – расчет на комбинацию, выбранный пользователем (или все комбинации).

Проверить плиту ХУ – расчет на комбинацию, выбранный пользователем (или все комбинации). Координаты свай берутся из таблицы координат

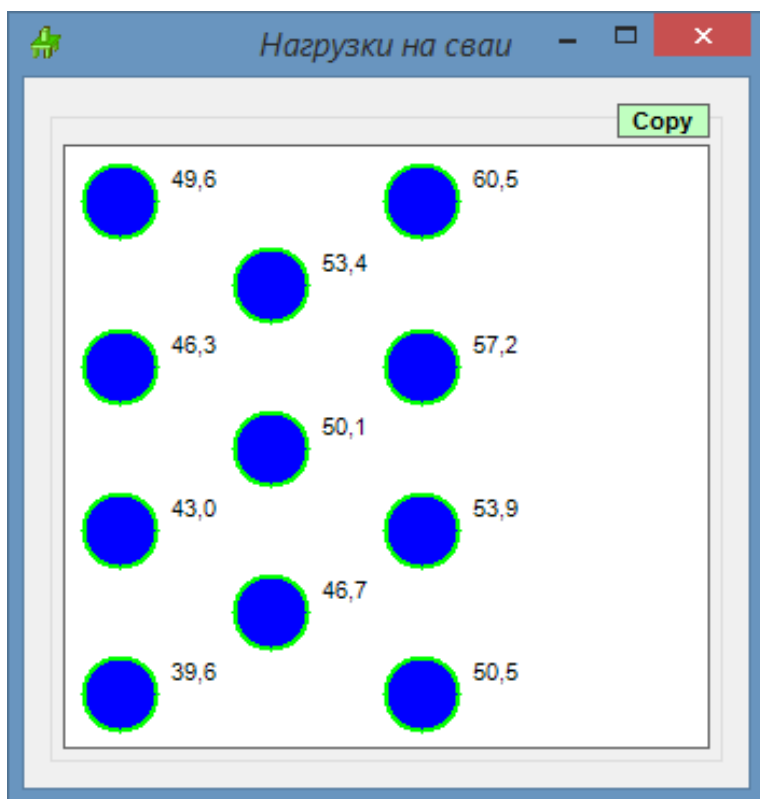
Если в таблице координат пользователь не вносил изменения (двигал или убирал сваи), то результаты расчета на одно и тоже сочетание у команд **Проверить плиту** и **Проверить плиту ХУ** будут одинаковыми.



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.

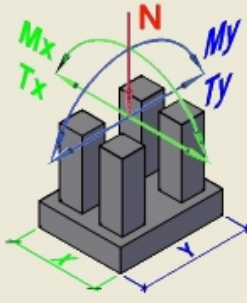
4

- количество подколонников.

Окно выбора количества подколонников :

Подколонник

Нагрузка на ростверк



N(p), т / к.д.ч	Mx(p), тм / к.д.ч	My(p), тм / к.д.ч	Tx(p), т / к.д.ч	Ty(p), т / к.д.ч	Отчет
1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	
-1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	+

Количество подколонников - **4**

Размеры

Расстояние по осям симметрии подколонников: ?

Xп (мм): **1000**

Yп (мм): **1000**

Расчет подколонника

Нагрузки на подколонник

☒ вычислить от заданных центрально N, Mx, Tx, My, Ty

☐ Отчет Nmax ☒ Отчет Nmin

Нагрузки на подколонник

☐ взять из таблицы дополнительных нагрузок на подколонник

Таблица дополнительных нагрузок на подколонник

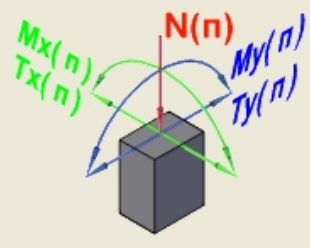
Коэффициент длительной части меньше 1.0 ☐

Загрузить дополнительные нагрузки на подколонник из текстового файла

Загрузить дополнительные нагрузки на подколонник из комбинатора нагрузок

При загрузке нагрузок из текстового файла значение P(p) умножать на (-1) ☐

Нагрузка на подколонник



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 :

Нагрузки на подколонник

☒ вычислить от заданных центрально N, Mx, Tx, My, Ty

☐ Отчет Nmax ☒ Отчет Nmin

Нагрузки на подколонник

☐ взять из таблицы дополнительных нагрузок на подколонник

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 «+».

База: **БШ1**

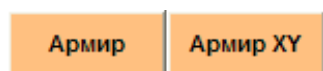
- список анкерных баз. Учитывается только при назначении фактических марок.

Скважина

1

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

3. Армирование ростверка и дополнительные исходные данные

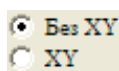


Расчет армирования ростверка.

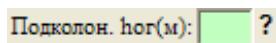
Армир – расчет на сочетание указанное пользователем или все сочетание. При расчете на все сочетания программы подбирает армирование, удовлетворяющее всем сочетанием.

Армир ХУ – 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 ХУ** будут одинаковыми.



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



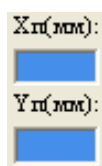
- задайте высоту подколонника.

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 ($h_{ог}=0$), 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 ($h_{ог}=0$), 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

Combo1	Rs(кг/см ²): 3750 (A-III10-40)	% арм: 0.1
Rb т/м ² :	Шаг2, мм: 200	Combo
Rbt т/м ² :	a (см): 5	Диаметр <input type="checkbox"/>
Rb,ser(т/м ²):	Rs,ser (кг/см ²): 4000 (A-III10-4)	Кол-во: X: 300
Rbt,ser(т/м ²):	Combo	Rsw(кг/см ²): 1800 (A-I)
Eb(т/м ²):	Combo	300 Combo

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:

Проверить плиту
Проверить плиту XY

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.

Кол-во:
X: 300
Y: 300

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					
д	Кол-во	Шаг	д	Кол-во	Шаг	д	Верх	Шаг	Низ	Шаг	д	Верх	Шаг	Низ	Шаг
6			6			6	дост		дост		6	нат		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	ннот		ннот	200	10	усил		ннот	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)

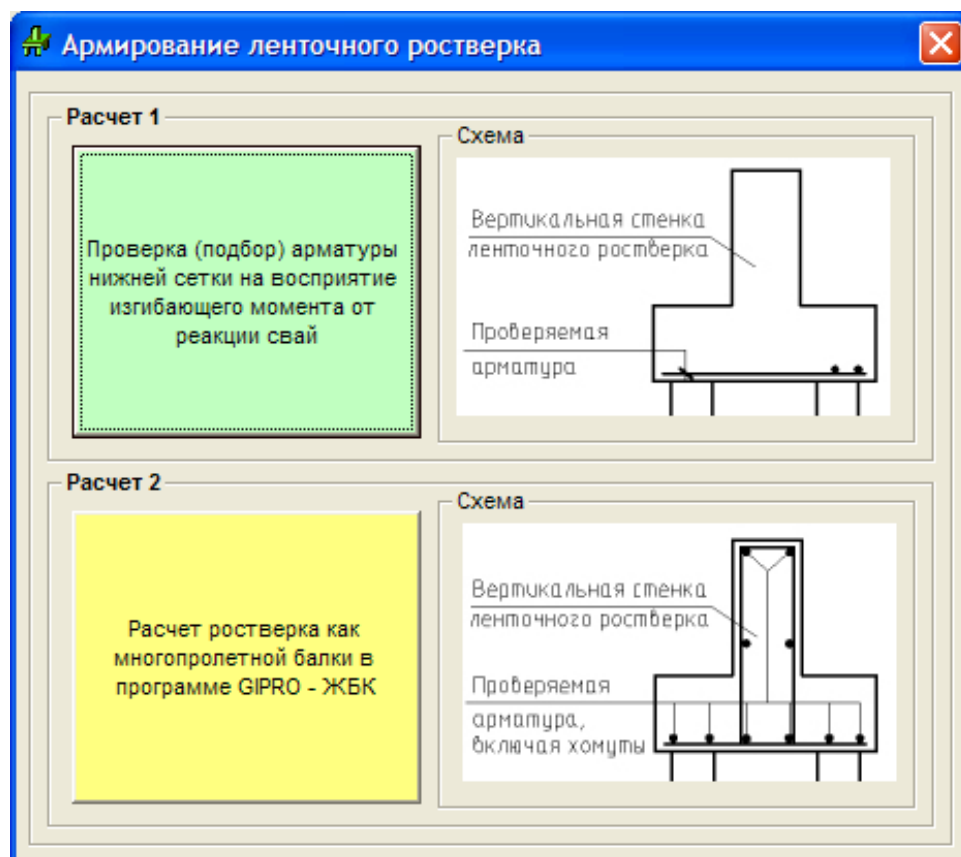
$< 30+d$ – шаг арматуры меньше допустимого (30мм + диаметр арматуры)

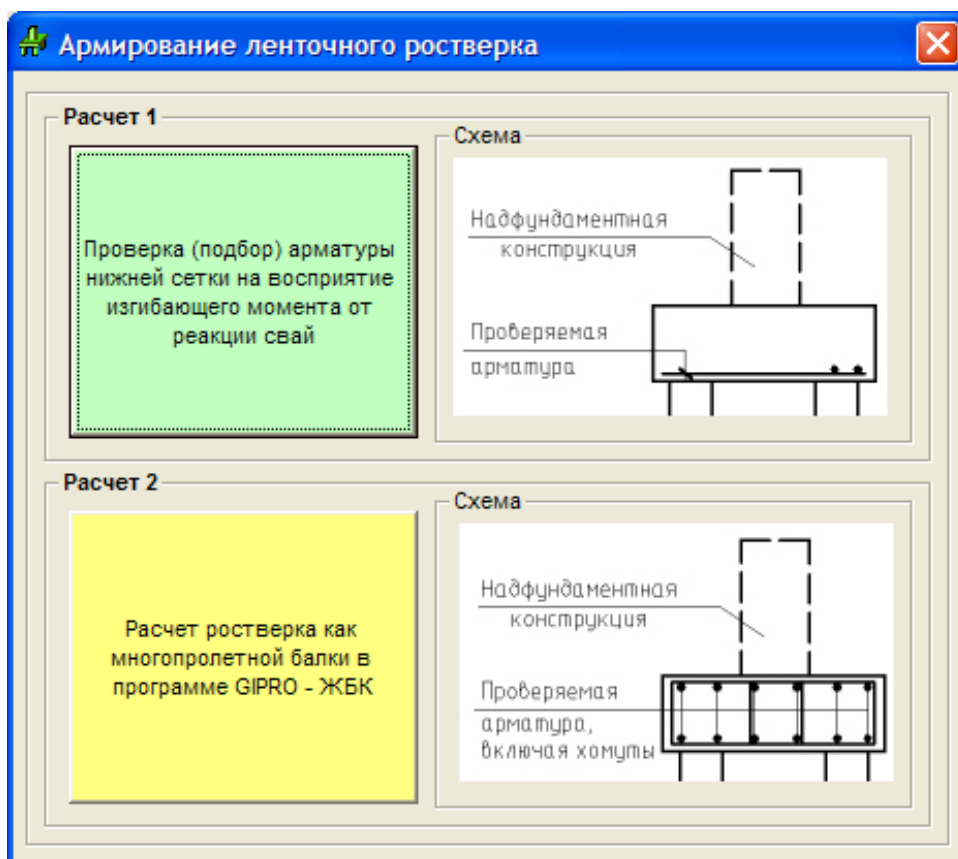
$< d$ – стержни налезли друг на друга

$< 2d$ – шаг арматуры меньше допустимого (два диаметра арматуры)

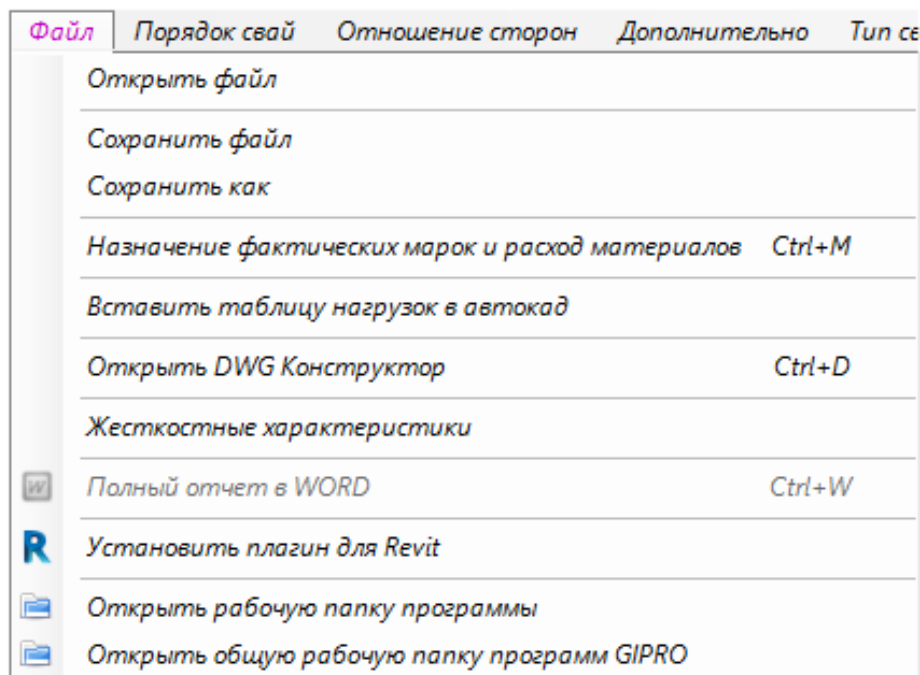
% – требуемое количество стержней по расчету не удовлетворяет минимальному % армирования

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





4. Верхнее меню программы



Открыть, сохранить, 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**.

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.

Жесткостные характеристики для типа КЭ-51 (Scad)

Критерий выбора жесткостной характеристики

- ☐ Выбирать минимальное значение
- ☐ Выбирать максимальное значение
- ☒ Выбирать значение характеристики для нагрузки с максимальным значением

☐ При расчете характеристики для перемещений по вертикали учитывать собственный вес ростверка и грунт на уступах ростверка

☐ При расчете характеристики для перемещений по вертикали учитывать пригруз не менее заданного, с индивидуальным значением для каждого ростверка для получения равных осадок по каждому ростверку от полученного значения пригруза

Для нулевых значений характеристик для перемещений по горизонтали и поворотов (при нулевом значении нагрузки) принимать значения равными характеристикам, вычисленным в перпендикулярной плоскости

Пригруз, т:

Найти MIN нагрузку (N)

Отчет

- ☐ Включить в отчет характеристики для каждого РСН на ростверк
- ☒ Включить в отчет характеристики по заданному критерию выбора

Дополнительно

- ☐ Включить в таблицу марки ростверков
- ☐ Включить в таблицу оси здания (сооружения)
- ☒ Включить в таблицу марки ростверков и оси
- ☐ Объединить в одно значение вес ростверка (пригруз) и внешнюю нагрузку
- ☐ Включить в отчет жесткостные характеристики на поворот и горизонтальные перемещения

Выполнить расчет

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.

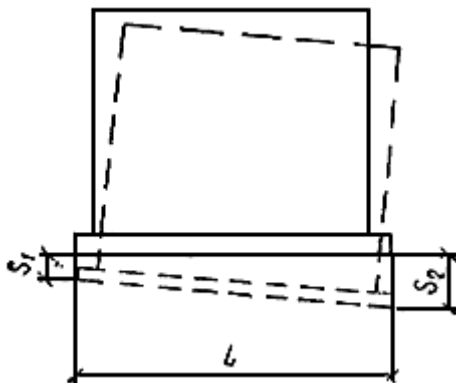


Рис.7. Схема крена жесткого сооружения $i = (s_2 - s_1) / L$

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

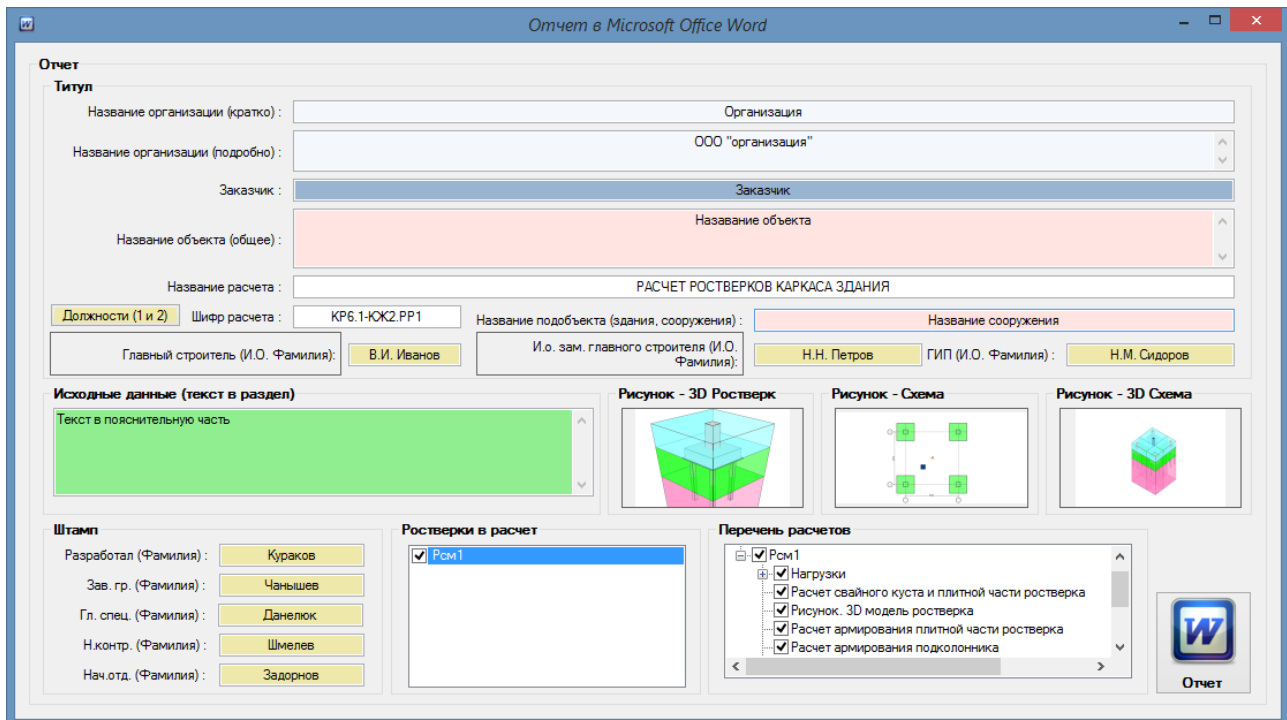
Внимание! При включенной настройке вывода в отчет осей здания каждая марка ростверка должна быть нанесена на схему расположения и после это выполнен расчет ростверка.

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 МАХ выдергивающую нагрузку на свайный фундамент
- 2) в расчетном комплексе, к котором выполняется расчет каркаса, создавать постоянное дополнительное нагружение, 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.](#)

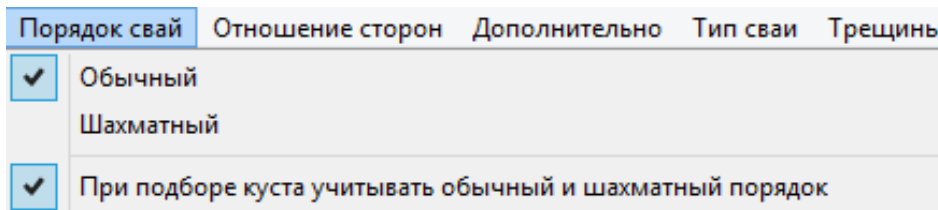
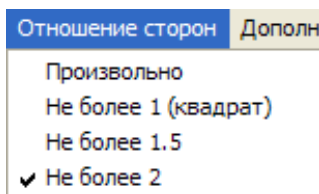


Схема формирования свайного куста. Также можно задать учет обычной и шахматной раскладки при подборе свайного куста.



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

Дополнительно		Сваи	Трещины	Скважины	Осадка	Схема	Подбор куста	Помощь
2.5 (т/м3) - Объемный вес ж/б ростверка								
2.5 (т/м3) - Объемный вес ж/б сваи								
Показать комментарий								
Запомнить комментарий								
300 (мм) - Шаг сетки								
Вычисление F_u и F_d сваи при динамических испытаниях								
Вычисление F_u и F_d сваи по результатам зондирования								
<input checked="" type="checkbox"/>	Выполнять расчет достаточности анкеровки нижней сетки в плитной части							
<input checked="" type="checkbox"/>	Выполнять расчет на косвенное армирование подколонника							
<input checked="" type="checkbox"/>	Всегда армировать подколонник (исключать бетонные сечения)							
<input checked="" type="checkbox"/>	Полезная нагрузка может иметь нулевое значение							
Просмотр расчета значения $U_ч$ для текущей марки ростверка (как для условного фундамента)								
1.1 - Коэффициент приведения расчетных нагрузок к нормативным								
3 - количество резервных копирований при перезаписи файлов с расчетом (*.sv#)								
Не учитывать при расчете значения F_d (по скважине)								
Не учитывать при расчете значения F_{di} (по скважине)								
Перезагрузить модуль расчета армирования								
<input checked="" type="checkbox"/>	Используемый сортамент арматуры по диаметрам							Ctrl+D
Вычитать из заданного значения R значение отрицательной силы трения от осадки околосвайного грунта, полученное расчетом ($P_n / 1.2$)								
Вычитать из заданного значения R значение ($0.5 \cdot f_i / 1.2$) для набухающих грунтов								
<input type="checkbox"/>	Контролировать жесткость плитной части ростверка							
<input checked="" type="checkbox"/>	Принимать MIN % армирования по СП63.13330.2018							

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

F_u и F_d сваи – вычисление сопротивления F_u и несущей способности F_d по результатам динамических 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.

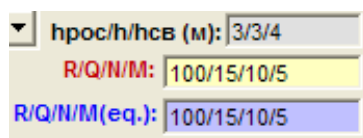
Полезная нагрузка может иметь нулевое значение – настройку следует отключить, если полезная нагрузка имеет постоянную величину во времени. При включенной настройке расчет делается на все комбинации как с полезной, так и без нее.

Коэффициент приведения 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).

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 дежущего дня, в файлах с расширениями SV1...SV9 хранятся копии

файлов предыдущих сохранений (если заданное количество резервных копирований больше нуля).

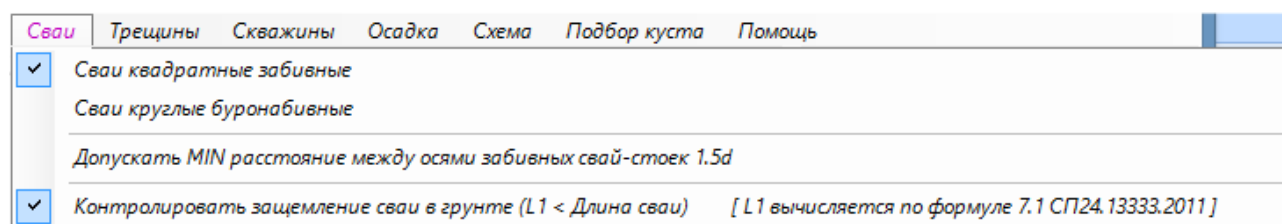
Не учитывать при расчете значение F_d (F_{du}) – при включенной настройке программа при расчете свайного куста игнорирует полученное значение F_d (F_{du}), т.е. проверка выполняется только по заданному значению $R(N)$ и результатам расчета по зондированию:



Данный режим необходим для расчета свай по заданному значению $R(N)$, при этом расчет несущей способности свай по грунту выполняется (если его активировал пользователь) для вычисления усилий в свае и дальнейшего расчета армирования свай. 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.

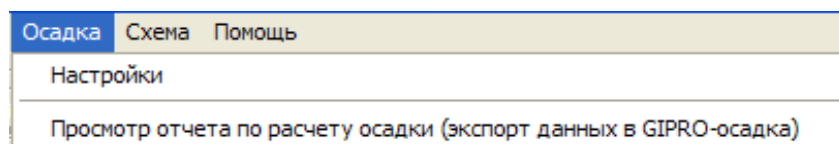
Принимать MIN % армирования по СП 63.13330.2018 – при включенной настройке программа проверяет требование автоматически MIN % армирования. Вычисляется по площади стержней по рабочей грани сечения.



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 заземление свай в грунте ($L_1 < \text{Длина свай}$) – при отключенной настройке данная проверка не выполняется. При подборе свайного куста данная проверка не учитывается. Значение L_1 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.

1 **Схема** **Подбор куста** **Помощь** **Ключ**

30 - МАХ количество свай
6.0 - МАХ размер X, м
6.0 - МАХ размер Y, м
10 - МАХ количество рядов

Подбирать кусты с двумя сваями

☒ Подбирать кусты по наименьшему расходу бетона на ростверк и сваи
Подбирать кусты по наименьшей площади подошвы ростверка
Подбирать кусты по наименьшей стоимости свайного фундамента (куст + ростверк)

Стоимость материалов и работ

Подбирать куст с учетом заданного размера участка карстовой деформации
2.0 - Диаметр участка карстовой деформации, м
0.5 - Минимальное расстояние от края свая до границы участка, м

Данные по МАХ 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:

Разработка грунта за 1000м3

Категория	Стоимость
0	0
1	4417
2	5433
3	7110
4	9065
5	11880
6	14906
7	30530

Забивка свай за 1 м.п.

Категория	Сваи до 6м	Сваи до 8м	Сваи до 12м	Сваи до 16м
0	0	0	0	0
1	718	683	500	511
2	817	897	748	730

Вывоз грунта за 100 тонн

На 3 км	На 5 км	На 10 км	На 15 км
598	833	1421	1666

Бурение

☒ Высокоскоростное
☐ Низкоскоростное

Устройство буронабивных свай высокоскоростным бурением за 1м3

Категория	D ≤ 750мм	D ≤ 1000мм	D ≤ 1200мм	D ≤ 1500мм
0	0	0	0	0
1	7575	4497	3881	2795
2	9600	5603	4809	3366
3	16797	9531	8122	5415
4	22959	12975	11021	7394
5	30564	17288	14650	9834
6	41412	23469	19806	13593
7	51731	29200	24609	16604

Бетон за 1м3

B10	B12.5	B15	B20	B25	B30	B35	B40	B45	B50	B55	B60	Заданный
571	592	612	653	674	697	720	748	975	1077	1178	1280	612

Устройство буронабивных свай низкоскоростным бурением за 1м3

Категория	D ≤ 630мм	D ≤ 720мм	D ≤ 820мм	D ≤ 1020мм
0	0	0	0	0
1	1326	1012	903	785
2	1326	1012	903	785
3	2260	1809	1525	1397
4	4132	3360	2721	2647
5	7321	6126	5105	4891
6	11858	9928	8717	7804
7	16012	13501	11574	11088

Параметры оптимизации

☐ Обратную засыпку выполнять извлеченным грунтом
☒ Учитывать вывоз грунта на 3 км
☐ Перебираемые сечения забивных свай: ☐ 300 мм ☐ 350 мм ☐ 400 мм
☐ Учитывать водопонижение

Перебираемые сечения буронабивных свай при подборе куста

☐ 600 мм ☐ 620 мм ☐ 700 мм ☐ 730 мм ☐ 750 мм ☐ 800 мм ☐ 880 мм
☐ 1000 мм ☐ 1030 мм ☐ 1080 мм ☐ 1180 мм ☐ 1200 мм ☐ 1280 мм
☐ 1300 мм ☐ 1350 мм ☐ 1480 мм ☐ 1500 мм

Расход арматуры в кг на 1 м3 ростверка: 50 на 1 м3 буронабивной сваи: 50

Бетонирование ростверка за 1м3

До 3 м3	До 5 м3	До 10 м3	До 25 м3	Более 25 м3
340	270	214	157	128

При подборе сечения сваи принимать расстояние от края сваи до края ростверка, мм: 100

Прочее






Устройство обратной засыпки за 1000м3	Материал обратной засыпки за 1м3	Арматура за 1т	Сборная ж/б свая за 1м3	Козф. инфляции	Водопонижение на 1 ростверк
480	14	7700	1800	5,44	100

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](#).

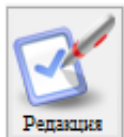
5. Расчет нескольких ростверков

Команды

Ростверк: **под колонну (к)**

№	Марки ростверков
1к	7
2к	8



Редакция

- пакетное редактирование данных

Редактирование данных

Марки

- ☐ 7
- ☐ 8
- ☐ 15
- ☐ 16
- ☐ 24_254
- ☐ 27_255
- ☐ 3_2 сваи
- ☐ 5_2 сваи

Выбрать все Снять метки

Кол-во свай: 6 ☒

Ростверк X (м): 3.3 ☐ Y(м): 5.1 ☐

Отн. отм. верха ростверка (м): -1.05 ☐

Кол-во рядов: 3 ☐

Сторона d (м): 0.8 ☐

Xк (м): 0.65 ☐ Yк (м): 0.65 ☐

Мах допустимое расстояние между сваями (м): 5 ☐

hрос/h/hсв (м): 1.5/2.55/20.0 ☐

R/Q/N/M: 500/500/500/500 ☐

R/Q/N/M(eq.): ☐

Грунт γ (т/м3) / ф.градус: 1.9/30 ☐

Полез (т/м2): 2 ☐

Подкол. X/dx(м): 0.9/-0.77 ☐ Xп(м): ☐

Подкол. Y/d: 1.1/0.515 ☐ Yп(м): 1290 ☐

Подкол. hог(м): 0 ☐ Yп(м): 690 ☐

Заделка сваи h(м): 0.1 ☐

%/% арм: 0.05/0.1 ☐

Изменить название марки

Выбрать все Снять метки

Применить

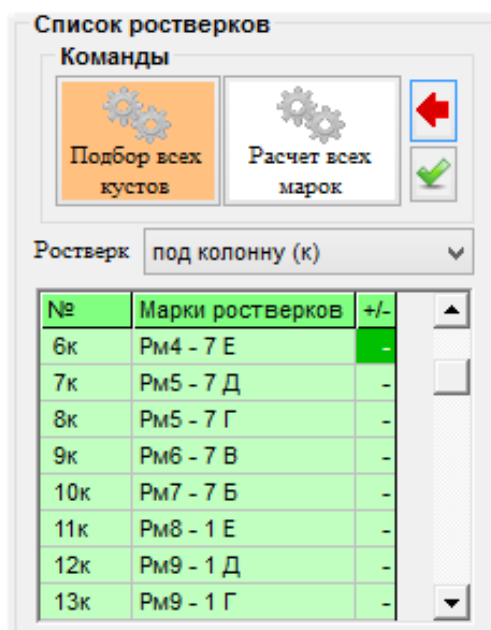
Осадка

МАХ осадка, мм: 150.0 ☐

МАХ крен: 0.003 ☐

Объемный вес засыпки γ'II, т/м3: 1.9 ☐

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.



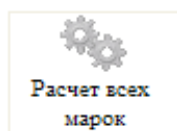
- изменение размеров окна



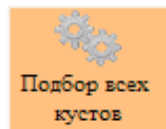
- переключатель команд



- выбор списка марок для расчета



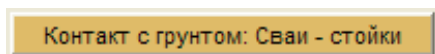
- режим расчета всех ростверков. Для расчета каждой марки ростверка инициируется выполнение команды **проверить плиту**.



- 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 F_d сваи.

Бетон сваи

B15

- выберите класс бетона сваи

7. Коэффициенты использования и результаты расчета по осадке

Упл: -
Уплд: -

C: 271,7

Q:0,26 M:0,50 ПРо:0,24
ПРс:0,31 A:0,86 Тп:0,00 Тк:0,00

R:0,86 Q:0,02
N:0,00 M:0,09
YО:- Fd:0,64
Fdu:-

C:0,00
N:0,99
Q:0,27
As:1,00
Тп:0,85
Тк:0,00

Хпл: -
Хплд: -

Коэффициенты использования

Упл: 0,38	C:0,00	Хпл: 0,38
Уплд: 0,46	N:0,08	Хплд: 0,46
	Q:0,06	
	As:0,00	
C: 135,3	Тп:0,00	
	Тк:0,00	

Q:0,24 M:0,74 ПРо:0,00
ПРс:0,44 A:0,00 Тп:0,00

R:0,40 Q:0,20
N:0,00 M:0,30
Y:0,04 Fd:0,59
Fdu:-

Таблица

Ц: 0,0

Значение индекса Ц – смотрите [раздел расчет с учетом карстовых деформаций](#).

Клик по картинке вызывает таблицу с расшифровкой коэффициентов использования :

Коэффициенты использования		
Параметр	Козф.	Сигнал
Местная прочность подколонника (C)	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)	$M < M_{crс}$	
Кратковременное раскрытие трещин в подколоннике (Тк)	$M < M_{crс}$	
Прочность плиты на поперечную силу без поперечной арматуры (Qп)	0,24	
Прочность плиты на действие изгибающего момента (M)	0,74	
Прочность плиты на продавливание подколонником (ПРо)	0,00	
Прочность плиты на продавливание угловой сваей (ПРС)	0,44	
Достаточность анкеровки арматуры в плите (A)	0,00	
Продолжительное раскрытие трещин в плите (Тпп)	$M < M_{crс}$	
Кратковременное раскрытие трещин в плите (Ткп)	$M < M_{crс}$	
МАХ допустимая нагрузка на сваю (Rсв, заданная пользователем)	0,40	
МАХ допустимая нагрузка на сваю (Qсв, заданная пользователем)	0,20	
МАХ допустимая нагрузка (выдергивание) на сваю (Nсв, заданная пользователем)	0,00	
МАХ допустимая нагрузка на сваю (Mсв, заданная пользователем)	0,30	
Устойчивость основания (У)	0,04	
Несущая способность сваи по грунту на прижим с учетом γ_k (Fd)	0,59	
Несущая способность сваи по грунту на выдергивание с учетом γ_k (Fdu)	-	
Прочность сваи на внецентренное сжатие (растяжение) (Nс)	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)	$M < M_{crс}$	
Кратковременное раскрытие трещин в свае (Ткс)	$M < M_{crс}$	

При неудовлетворительном результате расчета подколонника по моменту (при включенной настройке в меню ДОПОЛНИТЕЛЬНО проверки на чистый изгиб внецентренно сжатого подколонника) , когда $A_m \geq A_r$ значение коэффициента использования M отображается восклицательным знаком и расчет на эту комбинацию на внецентренное сжатие не производится.

Коэффициент Q_a 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 :

$\gamma_{пп}$: 0,51	$\chi_{пп}$: 0,21
$\gamma_{пд}$: 1,16	$\chi_{пд}$: 0,49

Для нижнего сечения подколонника :

$\chi_{пп}$ – анкеровка арматуры подколонника по грани X в подколонник

$\chi_{пд}$ – анкеровка арматуры подколонника по грани X в плитную часть

Упп – анкеровка арматуры подколонника по грани Y в подколонник
 Упд – 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 использования 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 – МАХ краевое напряжение

Gmax,y - МАХ краевое напряжение

G,ср – среднее напряжение под подошвой условного фундамента

Gmax – МАХ 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

Коэффициенты использования																										
Фильтр																										
<input checked="" type="checkbox"/> Местная прочность подколонника (C) <input checked="" type="checkbox"/> Прочность подколонника на внешнее сжатие (растяжение) (N) <input checked="" type="checkbox"/> Прочность подколонника на поперечную силу без учета поперечной арматуры (Q) <input checked="" type="checkbox"/> Площадь сечения арматуры (As)																										
Коэффициенты																										
Ростверк	C	N	Q	As	Tn	Tk	Qn	M	ΠPo	ΠPc	A	Tnp	Tkp	Rcv	Qcv	Ncv	Mcv	Y	Fd	Fdu	Nc	Asc	Qb	Qa	Tnc	Tkc
1к.ЦЧ_Ром1	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_Ром2	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_Ром3	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_Ром4	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_Ром5	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_Ром6	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_Ром7	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_Ром7...	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...	0,76	0,58	0,00	0,59	M < ...
9к.ЦЧ_Ром8...	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_Ром8...	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_Ром9	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_Ром10	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 < ...
13к.ЦЧ_Ром11	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_Ром12	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_Ром1	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 < ...
16к.ЛК_Ром1	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_Ром10	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_Ром4_y	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_Ром4_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_Ром1...	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_Ром1	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_Ром4	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_Ром4_y	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_Ром4_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 $R_{грунта}$ 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

Скважины

Отметки и УГВ
Абс. отметка нуля (м): 116.7
☒ Грунтовые воды
☒ Проверка исходных данных по скважинам

Ростверки

Марка	Высота, м	Глубина, м	Отн.отм. верха, м	Свая, м
12	2.3	2.75	-0.45	13.5
15	2.3	2.75	-0.45	13.5
28	2.3	2.75	-0.45	13.5
31	2.3	2.75	-0.45	13.5
44	2.3	2.75	-0.45	13.5

☒ Рисовать подошву ростверка и низ свай на скважине

Список скважин

№ скв.	Абс. отм. устья, м	Абс. отм. УГВ, м	Отм. водоупора, м
C-508/12	116.5	116.5	50.0
C-1904/21	116.5	116.5	50.0
C-1960/21	116.5	116.5	50.0
C-1961/21	116.5	116.5	50.0
C-1961a/21	116.5	116.5	50.0
C-1962/21	116.5	116.5	50.0

Типы грунтовых слоев (набор), встречающихся в скважинах

№	Название	Модуль E(Ee), МПа	УЛ, кН/м ³	Фл, град	СИ, кПа	кф Пуассона	Прогрессив	Тип	УЛ, кН/м ³	Фл, град	СИ, кПа	Цв, IL	Рс, л, кПа - (выветренность) RQD(%)
1	Искус. засылка	5.0/25.0	10.0	10.0	0.0	0.27	Нет	9	10.0	9.0/0.0	0.0		0.0
2	ИГЭ_0а	9.3/47.0	16.38	29.6	1.4	0.30	Нет	3	16.38	29.6/29.6	1.3/1.3		0.0
3	ИГЭ_0а_вода	9.3/47.0	8.83	29.6	1.4	0.30	Нет	3	8.83	29.6/29.6	1.3/1.3		0.0
4	ИГЭ_0б	13.4/67.0	18.83	29.5	1.2	0.3	Нет	4	18.73	29.4/29.4	1.0/1.0		0.0
5	ИГЭ_0б_вода	13.4/67.0	9.51	29.5	1.2	0.3	Нет	4	9.51	29.4/29.4	1.0/1.0		0.0
6	ИГЭ_0в	7.2/36.0	17.75	10.6	11.5	0.38	Нет	11	17.65	10.2/10.2	11.0/11.0	0.62	0.0
7	ИГЭ_0в_вода	7.2/36.0	8.04	10.6	11.5	0.38	Нет	11	8.04	10.2/10.2	11.0/11.0	0.62	0.0

Тип грунта

- 1 - Крупнообломочные грунты с песчаным заполнителем и песчаные, кроме мелких и пылеватых
- 2 - Пески мелкие
- 3 - Пески пылеватые (магловлажные и влажные)
- 4 - Пески пылеватые (насыщенные водой)
- 5 - Пылевато-глинистые, а также крупнообломочные с пылеватом-глинистым заполнителем с показателем текучести грунта или заполнителя IL <= 0.25

Категория грунтов Вечномёрзлые грунты Лессовые пылеватом-глинистые грунты Искусственная засылка Коэффициенты Пуассона

Данные по просадочным свойствам по скважине

№	Глубина от устья скважины, м	Начальное просадочное давление (Psi), кПа	Esl при p = 100 кПа	Esl при p = 200 кПа	Esl при p = 300 кПа

Кол-во строк 1 ok ☒ Просадочные грунты I типа ☐ Просадочные грунты II типа

Скважина

УГВ -0.2

Подошва -2.75

-6.06 Искус. засылка

-7.36 ИГЭ_26_вода

-9.66 ИГЭ_4а_вода

-10.96 ИГЭ_4_вода

-12.96 ИГЭ_5_вода

-13.26 ИГЭ_5_вода(з)

-15.06 ИГЭ_5_вода

Низ сваи -16.76 ИГЭ_7_вода

ИГЭ_6_вода

Сва. C-1904/21

☐ Абс. отметка ☒ Отн. отметка

Внимание! Для корректного расчета несущей способности свай по грунту и расчета осадки при использовании искусственной отсыпки при планировке территории 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 околовсвайного грунта, то в окне расчета сваи по грунту в верхнем меню можно задать принудительно коэффициент пропорциональности для рыхлого грунта (по умолчанию имеет нулевое значение).

Отметки и УГВ

Абс. отметка нуля (м):

Грунтовые воды ☐

Проверка исходных данных по скважинам

При наличии грунтовых вод включите флажок. При отсутствии грунтовых вод отметку УГВ задавайте ниже дна скважины и отключите флажок. 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.

Ростверки

Марка	Высота, м	Глубина, м	Отн.отм. верха, м	Сваи, м
Рсм1	3	3		6
Рсм2	3	3		6
Рсм3	3	3		6

☒ Рисовать подошву ростверка и низ сваи на скважине

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

Список скважин X(иск.) C <> X

№ скв.	Абс. отм. устья, м	Абс. отм. УГВ, м	Отм. водоупора, м
C-506/12	116.5	116.5	50.0
C-1904/21	116.5	116.5	50.0
C-1960/21	116.5	116.5	50.0
C-1961/21	116.5	116.5	50.0
C-1961a/21	116.5	116.5	50.0
C-1962/21	116.5	116.5	50.0

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






- 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

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

Скважина 6068

Слой грунта из набора	Толщина, мм
ИГЭ1	200
РГЭ	1300
ИГЭ7	7200
РГЭ	800
ИГЭ4	500
РГЭ	1000

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

Типы грунтовых слоев (набор), встречающихся в скважинах

№	Название	Е, т/м2	УИ, т/м3	ФЛ, градус	СИ, т/м2	кф. Пуассона	Просадка	Тип	У1, т/м3	Ф1, градус	СИ, т/м2	Цв	IL	Рс, л, т/м2	Крупность	Плотность	Ip, %	e	Влажн. (Sr)	Льдист
1	ИГЭ1	1500	1.89	30	0	0.27	Нет	1	1.89	30	0				гравелист.	сред. плотн.		0.6	маловлаж.	Нет
2	ИГЭ 2_1	1320.0	1.89	20.0	1.9	0.3	Нет	5	1.89	20.0	1.9		0.2				1.0		0.6	Нет
3	ИГЭ 2_2	1320.0	0.92	20.0	1.9	0.3	Нет	5	0.92	20.0	1.9		0.2				1.0		0.6	Нет

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
-  - копировать таблицу в буфер обмена

Ysb - расчет веса грунта с учетом взвешивающего действия воды

Вычисление Y грунта с учетом взвешивающего действия воды

Вычисление удельного веса грунта с учетом взвешивающего действия воды $Y_{sb} = (Y_s - Y_w) / (1 + e)$

Удельный вес частиц грунта Y_s : ☒ т/м3 ☐ кН/м3

Коэффициент пористости e :

Ysb =

Расчет производится по формуле 36 пособия по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83)

Занести в текущую строку таблицы грунтовых слоев

Программа автоматически определяет грунтовые слои под подошвой условного фундамента и вычисляет значение $R_{гр}$.

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 L_p программа автоматически определяет разновидность грунта, но только для вычисления значения коэффициента Y_{cf} для висячих буронабивных свай. Пылевато-глинистые грунты (тип 5,6,7) следует использовать только в случаях, если нет точной классификации 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 E_{sw} и p_{sw} можно задавать одним значением или последовательностью значений.

Пример задания последовательности значений :

- для p_{sw} (кПа): 200/100/50/0, где 200кПа – само давление набухания p_{sw} , остальные цифры значения общего давления в грунте, для которых задана последовательность значений E_{sw}
- для E_{sw} : 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

Расчет несущей способности свай по грунту - Ростверк Рсм1

Расчет Fd и Fdu (СП 24.13330.2021 и СП 25.13330.2020) Нормальный Куст Лидерные скважины (нет) Отрицательное трение Вечномерзлые грунты Рыхлые грунты

Ростверк
 hрос/л/хсв (м): 3.0/3.0/4.0
 Бетон сваи: B15
 Отм. роств (м): ?

Свая
 Размер d (мм): 300
 Забивная
 Буронабивная
 Коэф. надежности
 Yc.g (прикино): 1.4
 Yc.g (выдерг): 1.75
 Принимать автоматически по п.7.1.11
 Жесткая заделка свай в ростверк

Толщина слоев
 МАХ толщина слоя при расчете несущей способности по боковой поверхности (не более 2м): 2

Плотные песчаные грунты
 Плотность определена по данным статического зондирования
 Определено другими видами

Требования СП
 Не проверять соблюдение требований примечания 1 к п.7.2.7 СП

Буронабивные сваи

Нагрузки (обычное сочетание)
 Q (т): 0.00 Mc (тм): 0.00
 M (тм): 0.00 M1 (тм): 1.25

Нагрузки (особое сочетание)
 Q,eq (т): 0 Mc,eq (тм): 0
 M,eq (тм): 0 M1,eq (тм): 0

Коэффициент пропорциональности K
 Коэффициент K, т/м4: ?
 K: Lk Принять автоматически

Заданная глубина z
 Произвести вычисления для заданной глубины z, м: 0

Параметры расчета
 Всегда выполнять расчет устойчивости основания
 При расчете свайного куста выполнять расчет по несущей способности свай по грунту и устойчивости основания

Тип сооружения
 Распорное Особо ответственное
 Ростверк с односторонним расположением свай

Несущая способность свай по грунту
 Прикино Fd/Fdu (eq.) (т): 23.571 23.571
 Острые Fdu/Fdu (eq.) (т): 15.859 15.859
 В кусте Коэф. испол. УО: ?

Скважина Сору
 0.0
 Поверхл. ИГЭ 1
 -6.0 ИГЭ 2_1
 -7.0
 ИГЭ 2_2
 Скв. 1
 Абс. отметка Отм. отметка
 1
 Рисовать подошву ростверка на скважине
 Эпюры

Отчет Сору
 << Расчет несущей способности свай по грунту по СП 24.13330.2021 раздел 7.2 >>
 Сейсмичность здания (сооружения): 6 баллов
 Таблица. Грунтовые слои под подошвой ростверка

№ (ИГЭ)	h	Плотность песчаных грунтов	Число пластин	h _п	h _п норматив	Вязкость B _п	Прочность R _п
1 (ИГЭ 2_1)	0.2			1.0		0.0	нат
2 (ИГЭ 2_2)						0.0	нат

№ (ИГЭ)	h, м	Y _п , т/м ³	φ _п , градус	C _п , т/м ²	Y _п , т/м ³	φ _п , градус	C _п , т/м ²	R _п , т/м ²	Рис. т/м ²
1 (ИГЭ 2_1)	3.0	1.89	20.0	1.9	1.89	20.0	1.9		
2 (ИГЭ 2_2)	8.0	0.92	20.0	1.9	0.92	20.0	1.9	200.0	невыветрел

 Свая забивная сечением 300х300мм
 Длина сваи hсв = 4.0м
 Длина выступающей части сваи из грунта L0 = 0.0м
 Согласно требованиям п.6.2 СП24.13330.2021 по условиям взаимодействия с грунтом свая опирается на скалу и является свай-стойкой.
 Нормативное значение предела прочности на одноосное сжатие скального грунта в водонасыщенном состоянии R_{с,п} = 500,0т/м²
 Коэффициент надежности по грунту Y_г = 1.4
 Показатель качества породы RQD = 80%
 Коэффициент снижения прочности (таблица 7.1 СП24.13330.2021) K_с = 0.733
 Расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи по формуле (7.7) СП24.13330.2021:
 R = R_{с,п} * K_с / Y_г = 261,905т/м²
 Площадь опирания сваи на грунт A = 0,09м²
 Коэффициент условий работы сваи в грунте Y_с = 1
 Несущая способность свай по формуле (7.6) Fd = Y_с * R * A = 23.571т
 Включить в отчет скважину Включить в отчет эпюры График Fd(Fdu)

Дополнительная информация
 Расчет выполнен для случая погружения сплошных и полых с закрытым нижним концом свай механическими (подвесными), паровоздушными и дизельными молотами без выемки грунта, использования подмыва для сооружений и зданий, кроме мостов, гидротехнических сооружений и опор воздушных линий электропередачи.



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

Ростверк
 hрос/л/хсв (м): 3/3/4
 Отм. роств (м): ?

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

Свая
 Размер d (мм): 300
 Забивная
 Буронабивная

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

Сейсмика
 6 7 8 9

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

Коеф. надежности

Ус,г (прижим):

Ус,г (выдерг):

☒ Принимать автоматически

- коэффициент надежности U_k используется только при расчете свайного куста при вычислении МАХ допустимой нагрузки на сваю. Если отключено автоматическое определение значений и задано нулевой значение, то значение будет приниматься в автоматическом режиме.

☐ Жесткая заделка сваи в ростверк

- при жесткой заделке поставьте галочку

Значение R

Принять для забивной сваи-стойки при опирании на скалу расчетное сопротивление под нижним концом сваи R, т/м2 :

- 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.

Толщина слоев

МАХ толщина слоя при расчете несущей способности по боковой поверхности (не более 2м) :

- задайте требуемое значение. Разбивка слоев производится с учетом полученных при расчете значений L_k и h_d .

Плотные песчаные грунты

☐ Плотность определена по данным статического зондирования

☒ Определено другими видами изысканий

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

Требования СНиП

☐ Не проверять соблюдение требований примечания к п.4.7 СНиП 2.02.03

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

Нагрузки (обычное сочетание)

Q (т): Mc, (тм):

M (тм): Mt, (тм):

Нагрузки (особое сочетание)

Q,eq (т): Mc,eq (тм):

M,eq (тм): Mt,eq (тм):

- 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.

Коэффициент пропорциональности K

Коэффициент K, т/м4 :

☒ K ☐ Lk ☒

Коэффициент пропорциональности К

Дополнительная глубина L_k , м :

☐ К
 ☒ L_k
 Принять автоматически ☒

Фрэйм предназначен для принудительного задания итогового расчетного значения коэффициента пропорциональности или дополнительного значения (плюсом к вычисленному программой) значения глубины L_k , 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/м ²	Коэффициент пропорциональности K , кН/м ⁴
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 L_k расчет средневзвешенного значения выполняется согласно схемы :

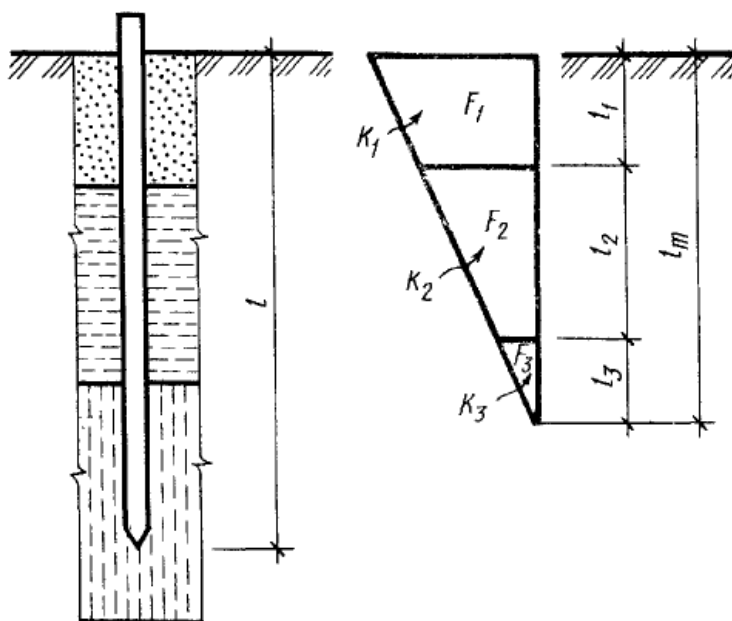


Рис. 5.23. К определению приведенного коэффициента пропорциональности многослойного основания

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.

Заданная глубина z

Произвести вычисления для заданной глубины z, м :

0 ?

- при значении >0 программа вычисляет значения

M_z , Q_z , G_z 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.

Эпюры

- отображение эпюр Q и M по свае

График $F_d(F_{du})$

- построение графика несущей способности сваи в зависимости от ее длины

Параметры расчета

Всегда выполнять расчет устойчивости основания ☒ ?

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

- расчет устойчивости основания производится

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 случаев оговоренных выше) и проверка несущей способности сваи по грунту.

Тип сооружения

Распорное ☐ Особо ответственное ☐

Ростверк с однорядным расположением свай ☐ ?

- 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.

Несущая способность сваи по грунту

Прижим $F_d/F_d(eq.)$ (τ) :

Отрыв $F_{du}/F_{du}(eq.)$ (τ) :

В кусте Коеф. испол. УО :

- фрейм с результатами расчета.

В кусте

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

Буронабивные сваи

буронабивная сплошного сечения без уширения, бетонируемая в скважи

Выше УГВ : Бетонирование сухим Ниже УГВ : Бетонирование с исп

- выберите ваш вариант.

- ☒ Обычное
☐ Сейсмика

- переключатель отображения эпюр на обычное и особое сочетание.

1 - количество свай в кусте - 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 γ_k . Также используется при учете сейсмики при расчете значения расчетной глубины h_d (только при одиночной свае).

Меню позволяет настроить учет лидерных скважин:

Лидерные скважины (есть)	Отрицательное трение
<input checked="" type="checkbox"/> Учитывать лидерные скважины	
Диаметр скважины равен стороне квадратной сваи	
<input checked="" type="checkbox"/> Диаметр скважины на 0.05 м менее стороны квадратной сваи	
0 - Глубина лидерной скважины, мм (0 - принять автоматически (h _{св} -1м))	
Справка	

Меню учета отрицательного трения грунта по свае:

<input type="checkbox"/>	Учитывать отрицательное трение по заданной глубине учета
<input type="checkbox"/>	Автоматически учитывать при просадочных грунтах II типа при расчете свайного куста
<input type="checkbox"/>	Автоматически учитывать при наличии искусственной засыпки (планировка подсыпкой) и слоя торфа толщиной более 30см
<input checked="" type="checkbox"/>	Автоматически учитывать при наличии искусственной засыпки (планировка подсыпкой) и (или) действии равномерной нагрузки при расчете свайного куста
Справка	
0 - Толщина подсыпки при планировании территории подсыпкой, мм	
0 - Заданная глубина учета (от подошвы ростверка), мм	
<input checked="" type="checkbox"/>	Принимать значение f_i со знаком "-"
<input type="checkbox"/>	Принимать значение $f_i = 0$
<input type="checkbox"/>	Учитывать множитель к значению f_i
1 - Множитель к значению f_i	
<input checked="" type="checkbox"/>	При расчете отрицательного трения от искусственной засыпки учитывать MAX допустимую осадку здания (сооружения), а не фактическую

Учет производится одним из четырех способов:

- 1) Пользователь сам задает глубину от подошвы ростверка, по которой значение f_i 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.

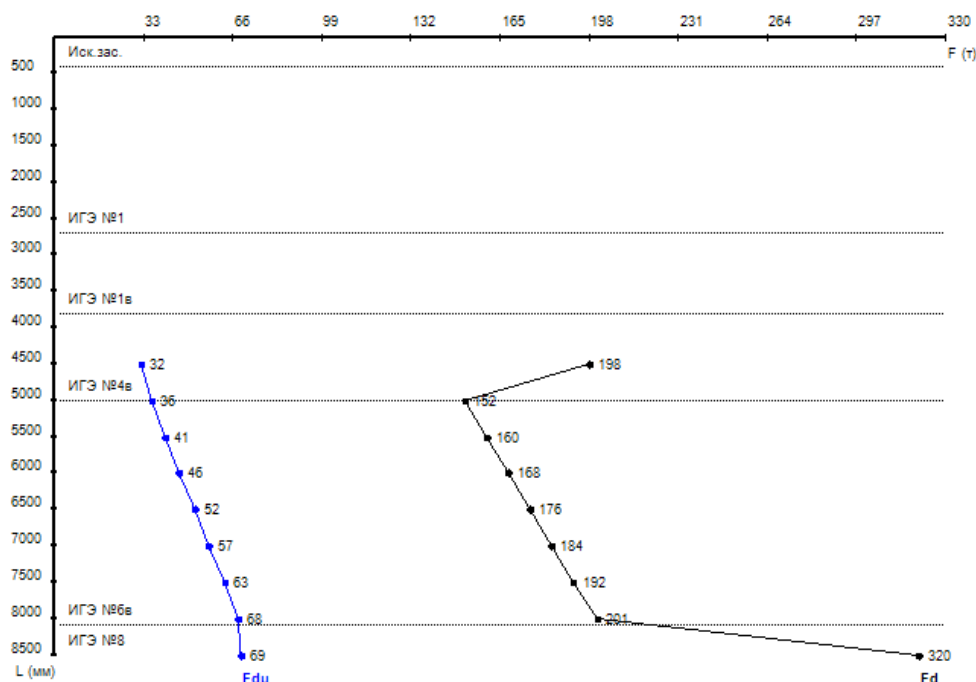
Меню расчета F_d и F_{du} :

Расчет F_d и F_{du} (СП 24.13330.2011 и СП 25.13330.2012)		4 - количество свай в кусте	Лидерные скважины (нет)	Отрицательное
СНиП 2.02.03-85				
<input checked="" type="checkbox"/>	СП 24.13330.2011 и СП 25.13330.2012			
Дополнительная информация				
<input checked="" type="checkbox"/>	Для свай-стоек, работающих на прижим принимать коэффициент надежности $\gamma_k = 1.4$			
<input checked="" type="checkbox"/>	Для буронабивных свай-стоек при расчете F_d учитывать работу по боковой поверхности в скале (приложение 'Б' СП24)			

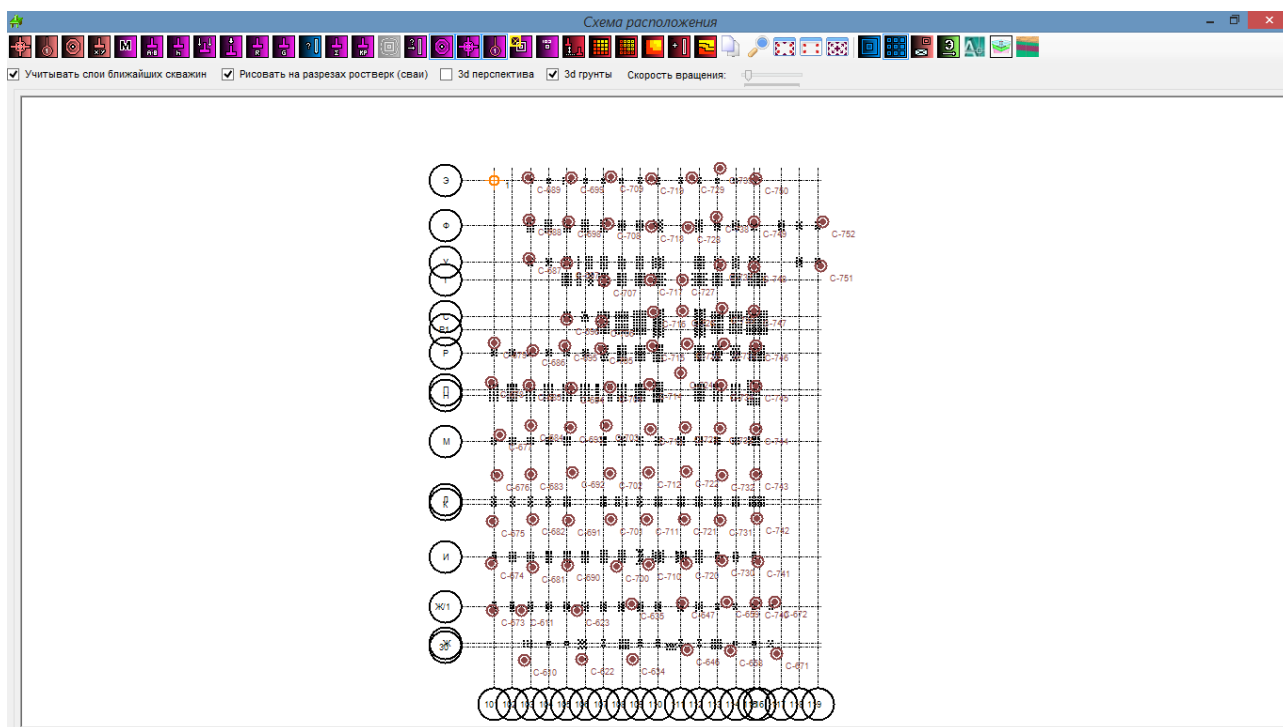
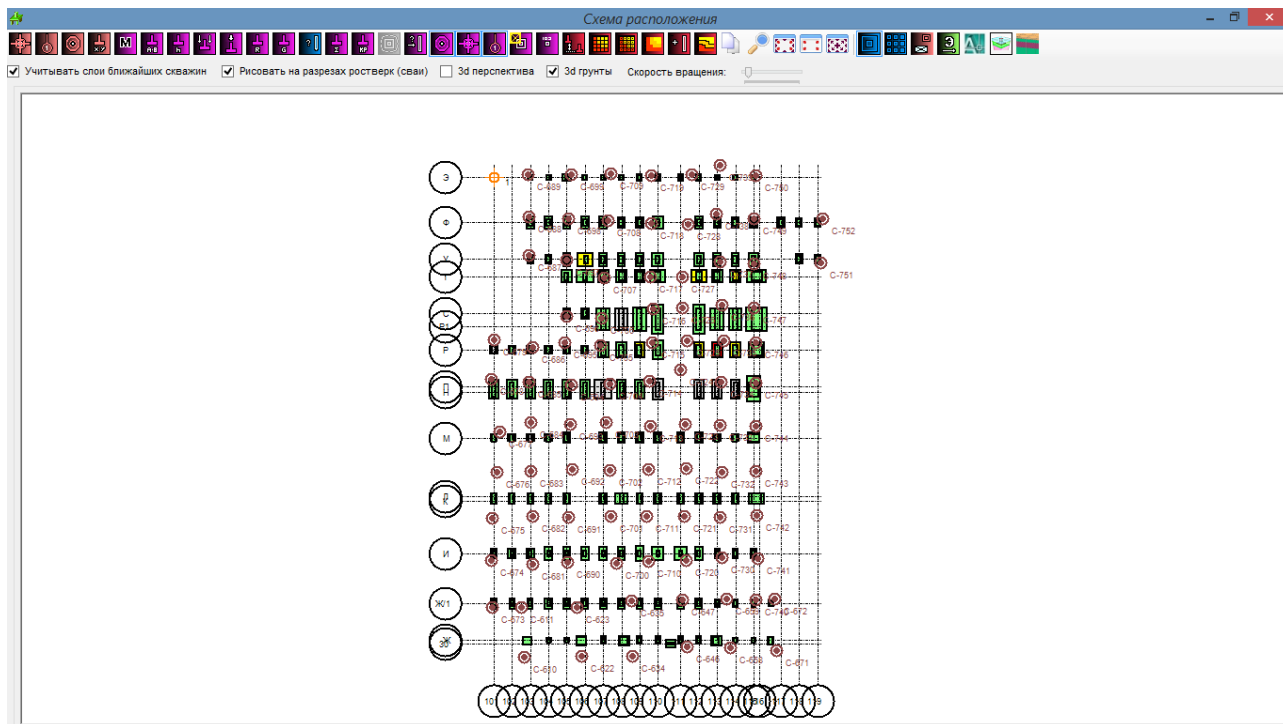
График изменения несущей сваи по грунту от глубины погружения (длины сваи):

График $F_d(F_{du})$

- 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 вертикальные 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.

Базовые точки
✕

№	Координата X, мм	Координата Y, мм	Прорисовка	Угол поворота
1	0	0	Да	10

Применить

Поворот базовых точек, скважин и высотных отметок на заданный угол

В окне базовых точек возможно выполнить поворот базовых точек, высотных отметок и скважин на заданный угол вокруг точки с координатами 0,0.



- оси



- скважины, высотные отметки и точки зондирования

Скважины, точки зондирования и высотные отметки

№ скважины	Базовая точка	Привязка X, мм	Привязка Y, мм
S-31	1	47604910	63547120
S-32	1	47701110	63548450
S-33	1	47801200	63543050
S-34	1	47898750	63548210
S-125	1	48103680	63507860
S-22	1	48000060	63633870
S-23	1	47902510	63646420
S-24	1	47800140	63645120
S-25	1	47700950	63641750
S-26	1	47607390	63637830
S-8	1	47905590	63734300
S-9	1	47814470	63765350
S-10	1	47707220	63733230
S-11	1	47612390	63734460
S-4	1	47608670	63838460
S-5	1	47702030	63834760
S-6	1	47804540	63830140
S-7	1	47894880	63833140
S-105	1	47503290	63933260
S-107	1	47690780	63957570

☐ Отображать на схеме отметку устья скважин
☐ Отображать на схеме отметки относительными
☐ Отображать на схеме отметку точки зондирования

Переставить значения X и Y скважин
 Перепривязка скважин к другой базовой точке

Применить

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 :

отметки_финал.txt - Блокнот

```

434.04 -575.29
178.548 705.097 116.709
101.761 766.993 116.902
103.228 768.188 117.187
104.923 770.194 117.376
113.688 775.898 117.406
114.984 776.106 117.062
118.77 777.717 116.358
123.402 780.04 116.106
  
```

Стр 1, стлб 1

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 разделяться запятыми или разделителями табуляции. Таблица программой используется только для отображения на схеме высотных отметок.

Переставить значения X и Y скважин

- обмен значений X и Y

Перепривязка скважин к другой базовой точке

- пересчет значений X и Y применительно к новой базовой точке



- привязки фундаментов



- отображение информации по маркам



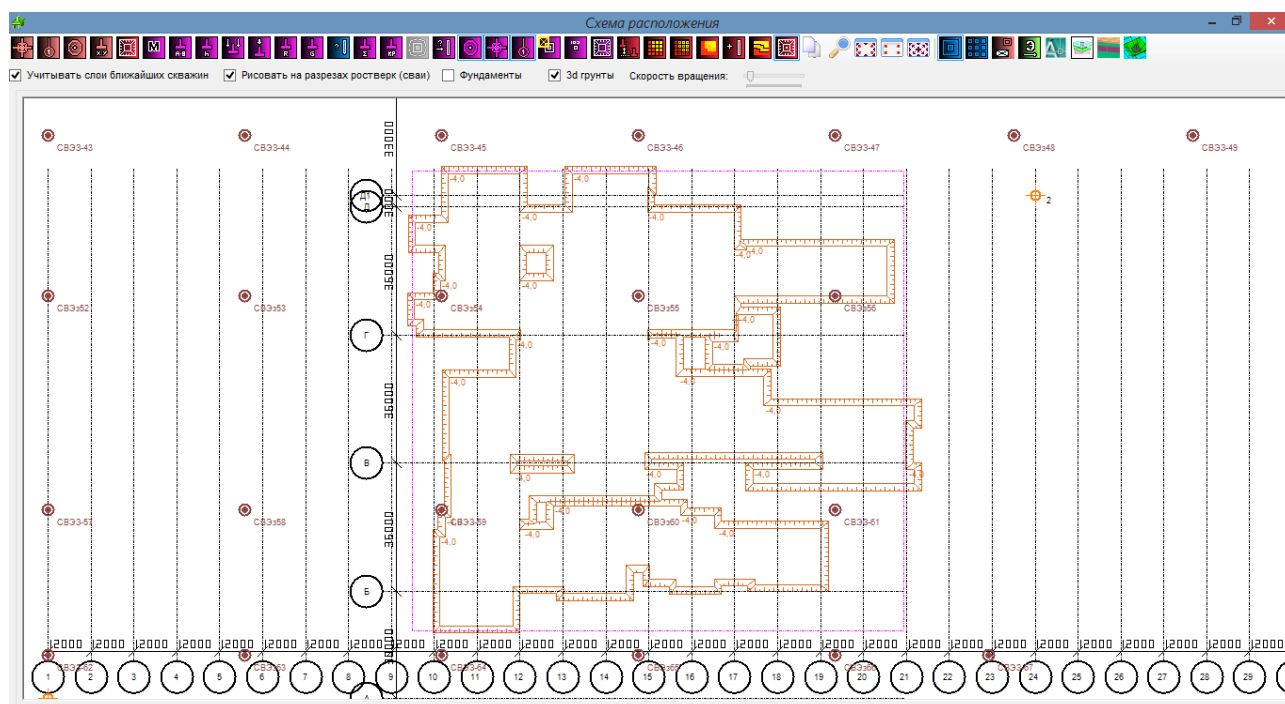
- прорисовка скважин, точек зондирования, базовых точек, осей



- прорисовка дна пользовательских котлованов



- отображение плана котлована



- вычисление МАХ 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 :

Выравнивание осадок

[1] - Рсм1	[2] - Рсм2
$X = 1.5 Y = 1.5$ Осадка = Отн.разн.осадок = 0.00271077527	$X = 1.5 Y = 1.5$ Осадка = 11.5 Отн.разн.осадок = 0.00271077527

Максимально допустимая относительная разность осадок: 0.004

Выполнить подбор (авт.) куста для ростверка с большей осадкой

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 перезадавать 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

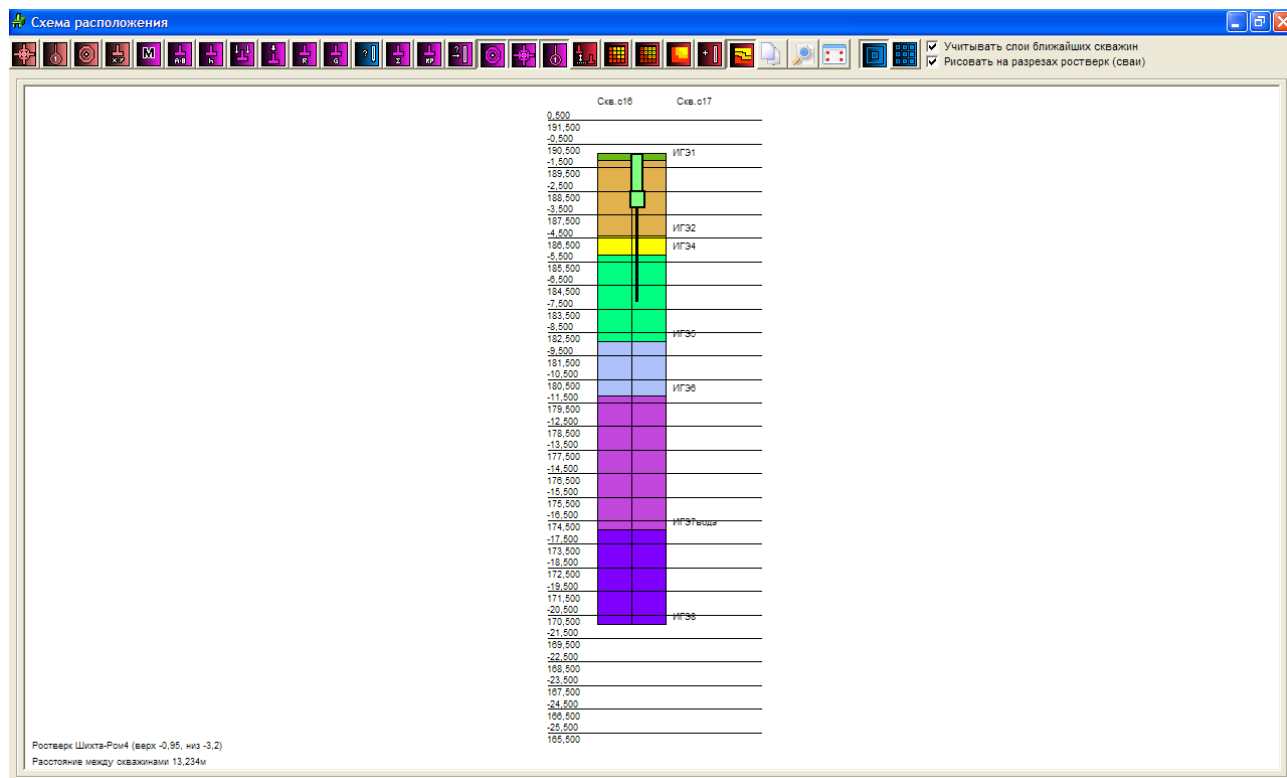
Если заданная отметка находится ниже подошвы фундамента или отключена настройка **«Рисовать на разрезах ростверк (сваи)»**, то ростверки (сваи) на разрезах не отображаются.



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



- построение 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). Если 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

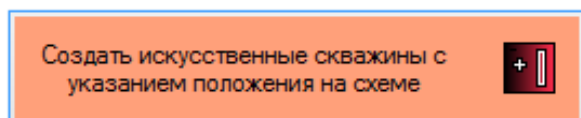


ростверком можно проследить выполнив геологические разрезы в программе командой . К имени созданной искусственной скважины добавляется символ «*».

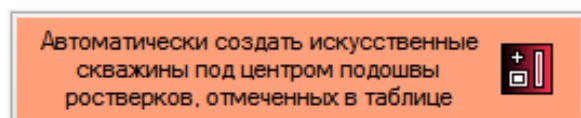
Окно работы с искусственными скважинами:

Марка ростверка	Скважина под подошвой	Добавить иск. скважину
3	С-1960/21	<input type="checkbox"/>
6		<input type="checkbox"/>
9		<input type="checkbox"/>
12		<input type="checkbox"/>
15	С-1904/21	<input type="checkbox"/>
19		<input type="checkbox"/>
22		<input type="checkbox"/>
25		<input type="checkbox"/>
28		<input type="checkbox"/>
31		<input type="checkbox"/>
35		<input type="checkbox"/>
38		<input type="checkbox"/>
41		<input type="checkbox"/>
44		<input type="checkbox"/>
47		<input type="checkbox"/>
51		<input type="checkbox"/>
54		<input type="checkbox"/>
57		<input type="checkbox"/>
60		<input type="checkbox"/>

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



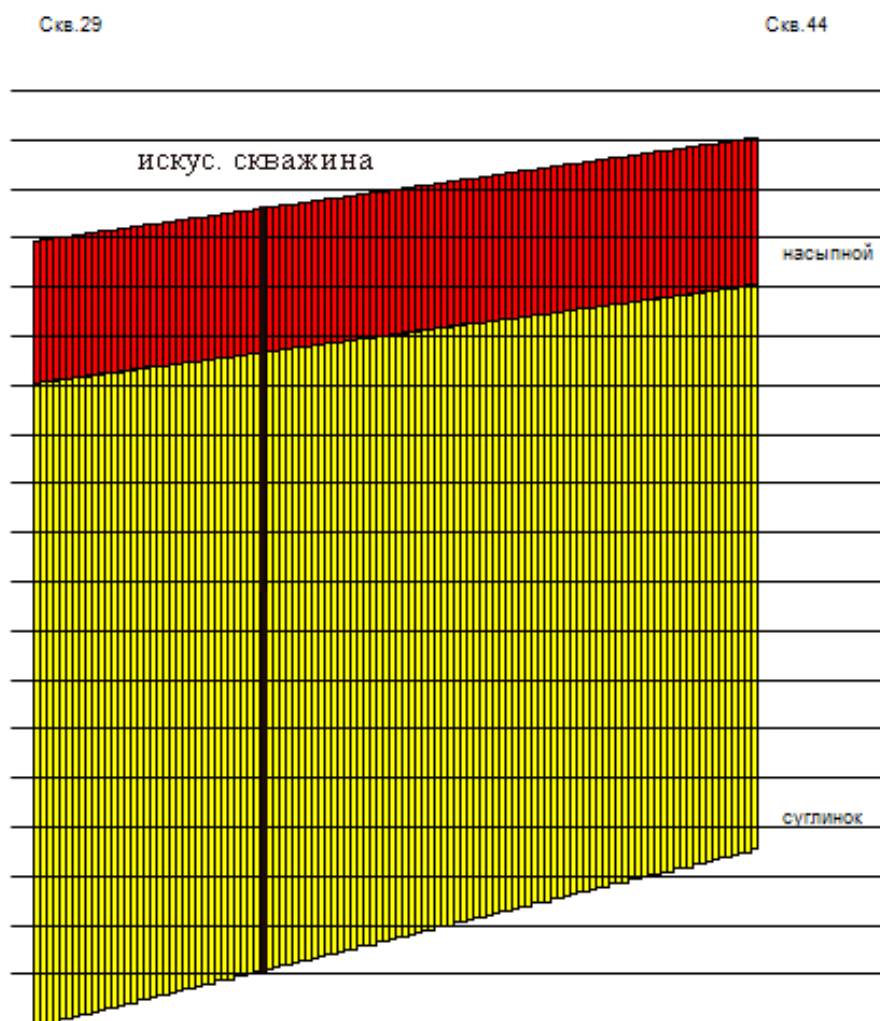
- создание искусственной скважины пользователем на схеме указанием курсора мыши. Для выхода из режима повторно нажмите



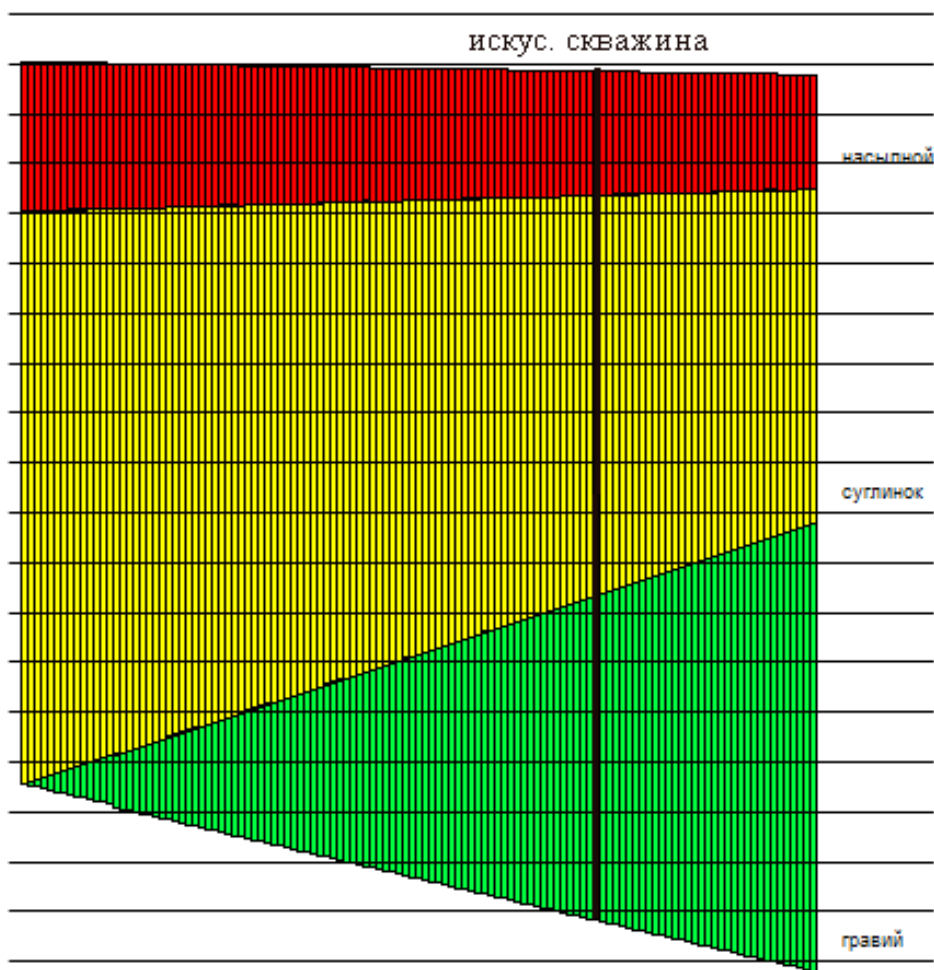
- автоматическое создание искусственных скважин на схеме для ростверков, отмеченных галочкой в таблице.

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 использовать 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 масштабирована, 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.

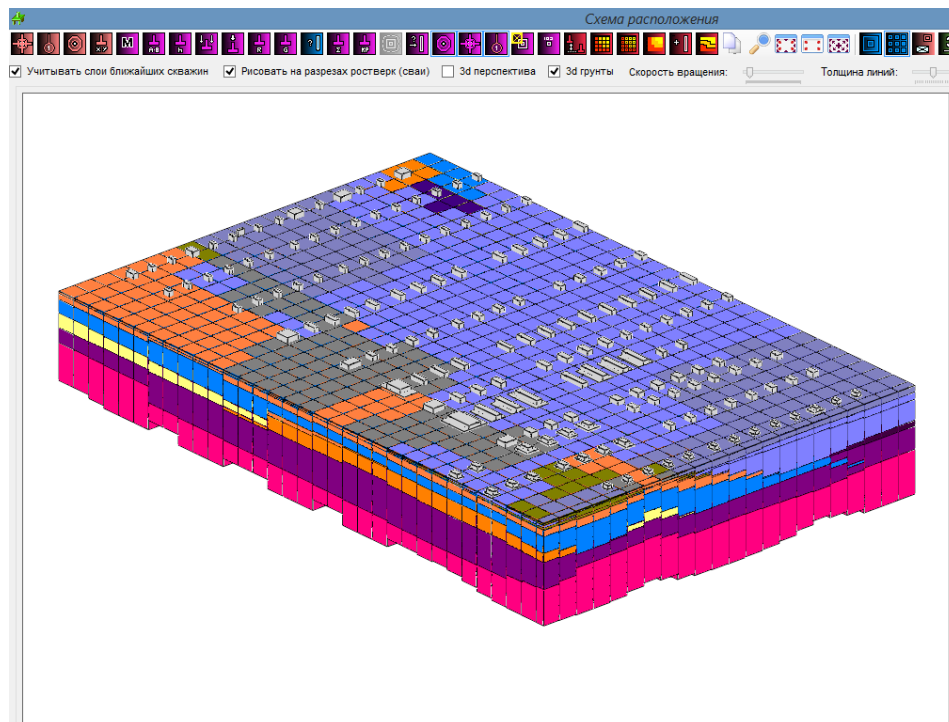


- вывод схемы (разрезов по схеме) в виде чертежа в автокад – смотрите самостоятельный [раздел](#) помощи

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

Грунты 3D

☐ 3d сетка горизонтальная ☒ 3d сетка ☐ Поверхность

ИГЭ	Отображение	Цвет
ИГЭ1	Да	Синий
ИГЭ 2_1	Да	Зеленый
ИГЭ 2_2	Да	Фиолетовый

☐ Треугольная сетка

 3d-грунт  3d-грунт

Точность построений, мм :

Шаг сканирования, мм :

Отображать фундаменты ☒

Строить заданные котлованы ☒

Строить котлован для фундаментов ☐

Толщина подготовки, мм:

Отступ границы котловна от края подошвы, мм:

Угол откоса котлована в градусах:

Толщина сетки:

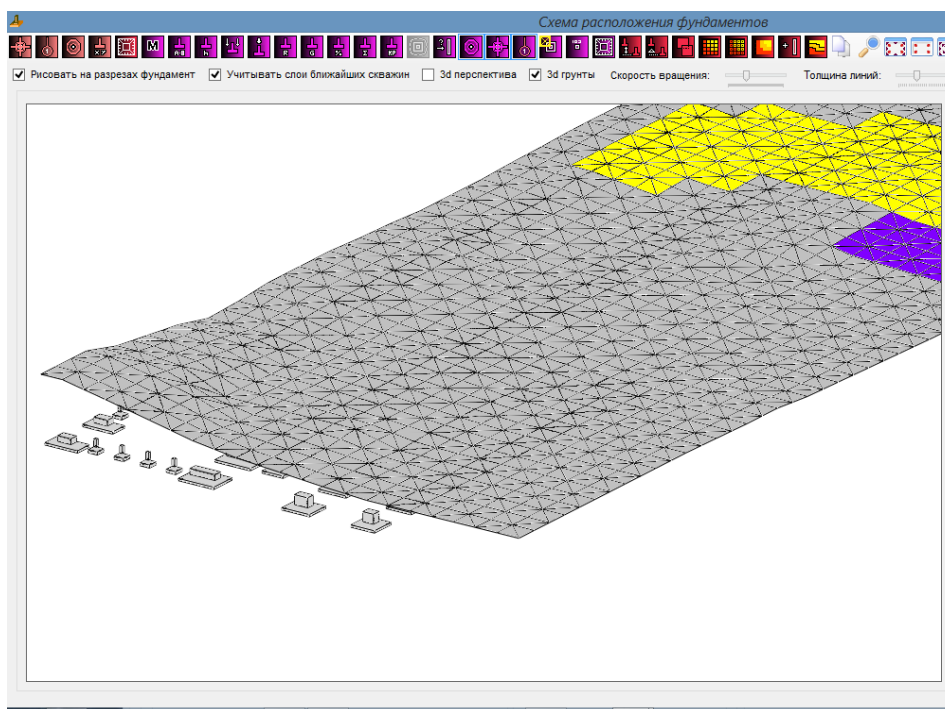
Прозрачность грунта:

☐ 3d сетка горизонтальная - отображение только горизонтальных граней элементов грунтового массива.

☒ 3d сетка - отображение граней элементов грунтового массива.

☐ Треугольная сетка - отображение грунтового массива смоделированного треугольными призмами. При построении массива данными элементами программа учитывает искусственные скважины, в отличие 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.

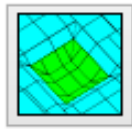
Угол откоса котлована в градусах: - угол откоса задается от горизонтальной поверхности.



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



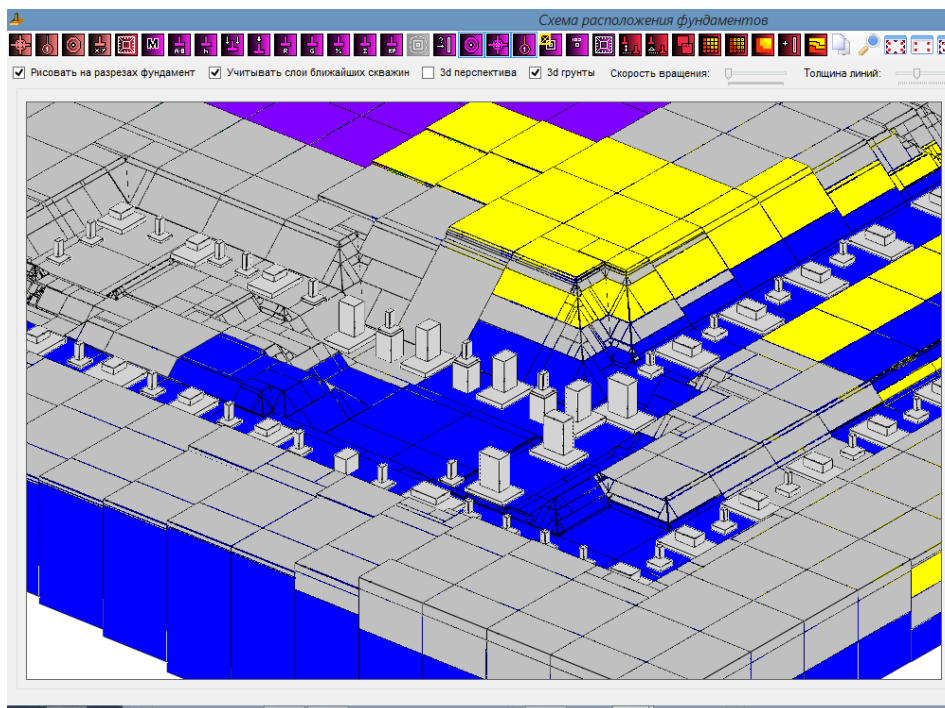
- сохранить файл с трехмерной моделью (3d-грунт) или 2d котлован.



- 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 армирования ростверка и свай 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 свай по грунту.

13. Расчет армирования железобетонной сваи

Армирование сваи

Геометрия
Сечение d (мм) : 350 Длина (м) : 15.25 факт. (м) : 16 ?

Материал
Бетон
B30
Rb t/m2: 1326.14
Rbt t/m2: 89.71
Rb,ser(t/m2): 2243.3
Rbt,ser(t/m2): 178.45
Eb(t/m2): 3314078
Арматура
Rs(xt/cm2): 3750 (A-III10-40)
Ra,ser (кг/см2): 4000 (A-III10-40)
Rsw(кг/см2): 3000 (Bp-I)
☒ Проверка армирования
☐ Подбор армирования

Армирование
Расстояние до оси продольной арматуры, см : 3.65
MIN % армирования (0-не учитывать) : 0
Количество продольных стержней/угол : 7
Диаметр продольных стержней : 18
Количество поперечных стержней в сечении : 2
Шаг поперечных стержней, мм : 200
Диаметр поперечных стержней : 5

Комбинации
1

Дополнительный понижающий коэффициент γ_{cb}
Способы производства свайных работ:
☐ а) в глинистых грунтах, если возможны бурение скважин и бетонирование их насухо без крепления стенок при положении уровня подземных вод в период строительства ниже пяти свай, $\gamma_{cb} = 1,0$
☒ б) в грунтах, бурение скважин и бетонирование в которых производят насухо с применением извлекаемых обсадных труб или полых шнеков, $\gamma_{cb} = 0,9$
☐ в) в грунтах, бурение скважин и бетонирование в которых осуществляют при наличии в них воды с применением извлекаемых обсадных труб или полых шнеков, $\gamma_{cb} = 0,8$
☐ г) в грунтах, бурение скважин и бетонирование в которых выполняют под глинистым раствором или под избыточным давлением воды (без обсадных труб), $\gamma_{cb} = 0,7$
☐ д) другой случай, $\gamma_{cb} = 1,0$

Коэффициент надежности по нагрузке
Расчет по прочности материала ствола свай в составе большеразмерных кустов (n > 25) выполнять с учетом возможности перегрузки крайних и угловых свай, обусловленной
☒ неравномерным сопротивлением свай в плане в составе группы. Для этого расчет свай по прочности материала выполнять с учетом коэффициента надежности по нагрузке $\gamma_f = 1.4$ (п.7.5.11 СП24.13330.2021)

☒ Выполнять расчет армирования при подборе куста ?

Коэффициенты использования
N:0.8171 As:0.53 Qb:0.3 Qa:0.0
Asrc:0.0 (напродолж.) Asrc:0.0 (продолж.)

Выполнять расчет
☒ На трещинообразование
☒ На поперечную силу

☒ На внецентренное сжатие учитывать сжатые (менее растянутые) стержни

☐ Отчет
Армир
Армир XY



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

Геометрия
Сечение d (мм) : 300 Длина (м) : 4.0 факт. (м) : ?

- 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.

Комбинации :
Все

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

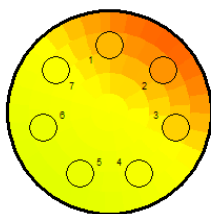
Бетон	Арматура
В30	R_s (кг/см ²): 3750 (А-III10-40)
R_b т/м ² : 1580	$R_{s,ser}$ (кг/см ²): 4000 (А-III10-40)
R_{bt} т/м ² : 112	R_{sw} (кг/см ²): 1800 (А-I)
$R_{b,ser}$ (т/м ²): 2240	
$R_{bt,ser}$ (т/м ²): 178	
E_b (т/м ²): 3310000	
	<input type="radio"/> Проверка армирования <input checked="" type="radio"/> Подбор армирования

- характеристики материала сваи и режим

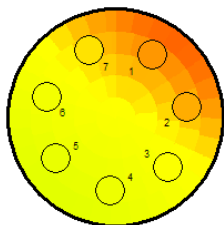
расчета армирования. При проверке необходимо задать диаметр стержней, их количество и шаг. При подборе допускается задавать нулевые значения количества стержней и их шаг, т.е. программа автоматически покажет необходимое количество стержней, их шаг для каждого диаметра арматуры. При проверке поперечного 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 ставится 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 :



Принять сваи по ГОСТ 19804-91, серия 1.011.1-10	
Марка сваи : C50.30-6	<input type="button" value="Применить"/> <input type="button" value="Серия"/>

- при использовании свай по ГОСТ 19804-

91 программа позволяет автоматически выставить параметры армирования, размера сечения, фактической длины по заданной марке сваи.

☐ Отчет - выполнить расчет с отчетом

Армир
Армир XY

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

☒ Выполнять расчет армирования при подборе куста - при включенной настройке при подборе свайного куста выполняется проверка сваи по материалу

Коэффициенты использования			
N:0.3602	As:0.21	Qb:0.28	Qa:0.0
Ascс:0.0 (непродолж.)		Ascс:0.0 (продолж.)	

- 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

Ascс – 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 K (в меню дополнительно коэффициент перехода к нормативным значениям нагрузок) меньше чем 1,4. В этом случае значения нагрузок умножаются на 1.4/K.

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

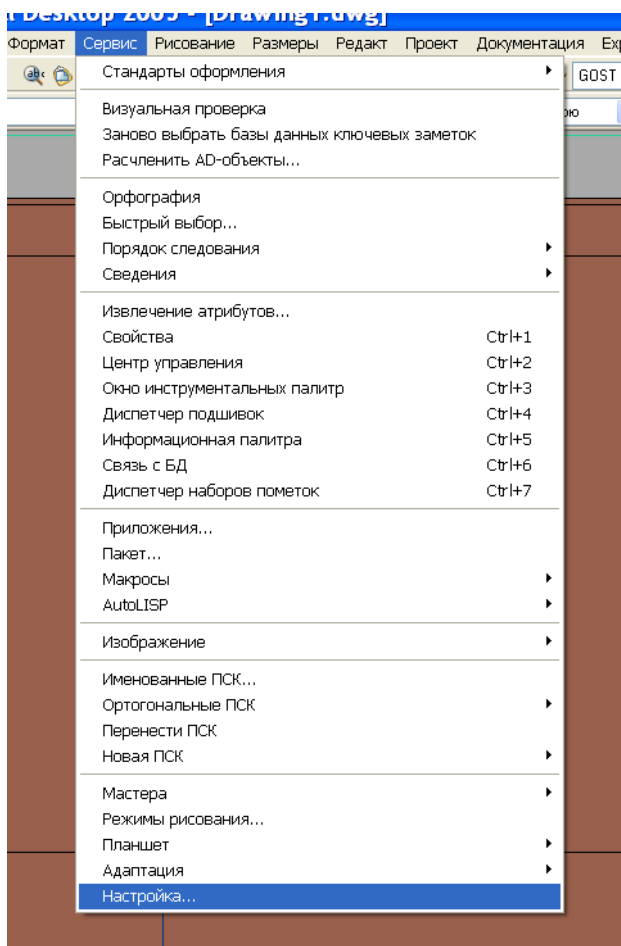
14. Экспорт нагрузок в автокад

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.

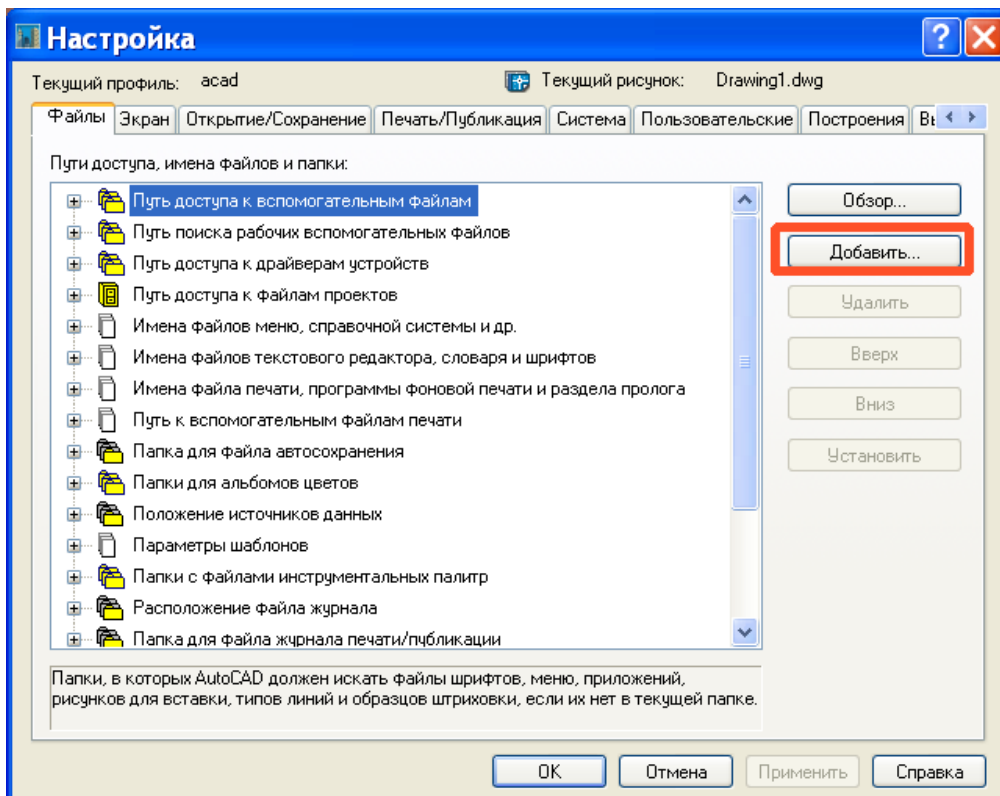
Загрузка файла rloads.lsp в автокад

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

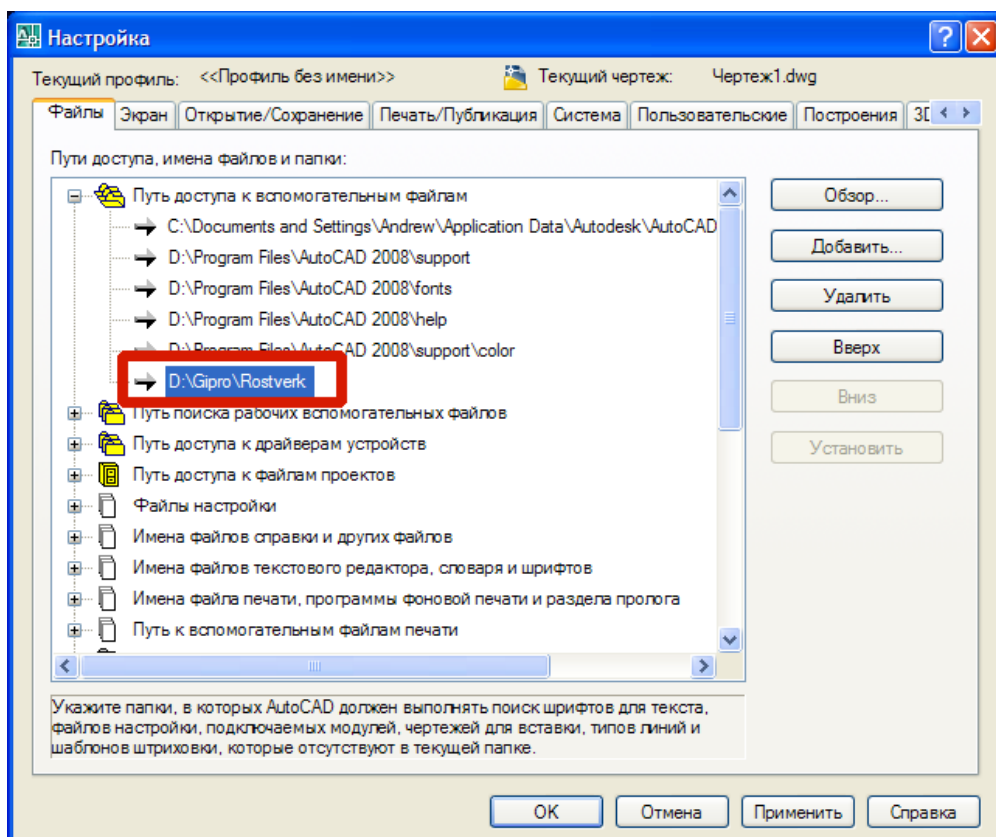
- 1) меню автокада **СЕРВИС** → **НАСТРОЙКА**



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

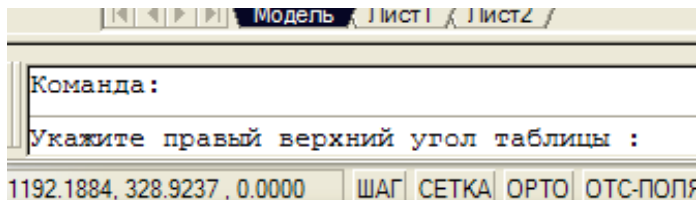


- 1) Укажите общую рабочую папку программ GIPRO (расположение папки можно увидеть через меню **ФАЙЛ**)



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.



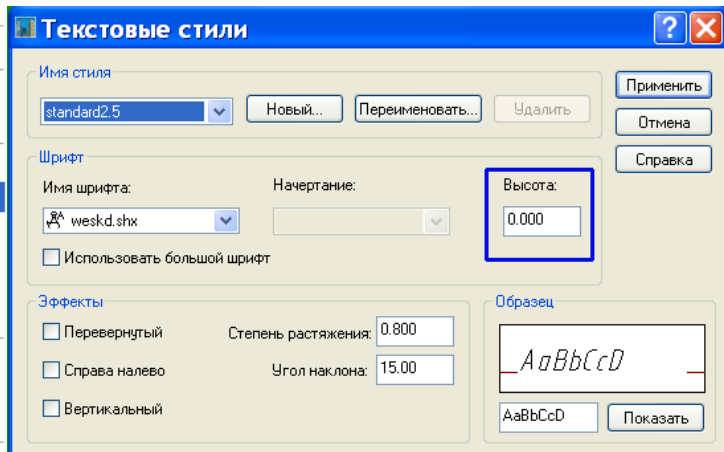
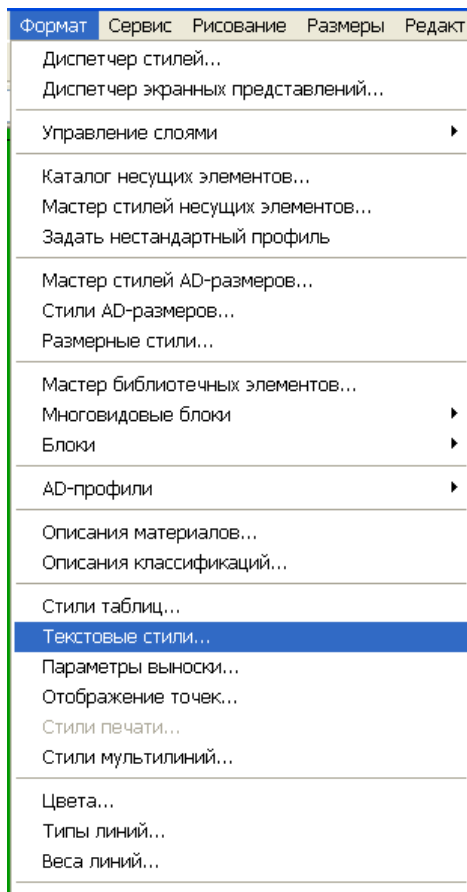
Укажите правый верхний угол таблицы.

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

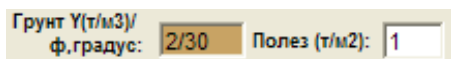
Таблица будет отрисована.

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 текста 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 всей поверхности (со всех сторон от ростверка) на основном окне:



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

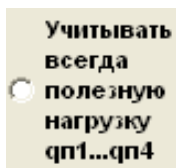
Если полезная нагрузка приложена не со всех сторон или на уступы, или подколонник ростверка приложены дополнительные нагрузки, то воспользуйтесь режимом редактирования таких нагрузок – кнопка **Дополнительные нагрузки** в окне редактирования нагрузок на ростверк.



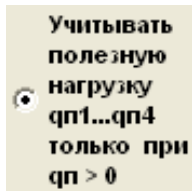
Условно зона вокруг ростверка поделена на 4 сектора, в каждом из которых действует полезные нагрузки **qp1...qp4**. Если включен переключатель **полоса**, нагрузка принимается полосовой, если нет, то равномерно распределенной в соответствующем секторе.



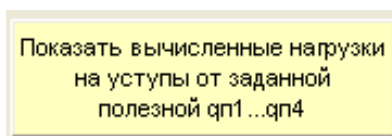
- копирование и вставка уже заданных данных по нагрузкам по другой марке ростверка.



- 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 заглублении 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.

Марка фундамента: БФ-1

Дополнительная полезная нагрузка

qp1, т/м2 : db, мм : B, мм : qp2, т/м2 :

☒ Полоса

qp1 > ☐ Полоса < qp2

qp3 > ☐ Полоса < qp4


qp3, т/м2 : qp4, т/м2 :

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

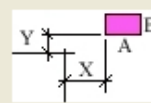
☐ Учитывать всегда полезную нагрузку qp1...qp4

☒ Учитывать полезную нагрузку qp1...qp4 только при qp > 0

Полезная полосовая



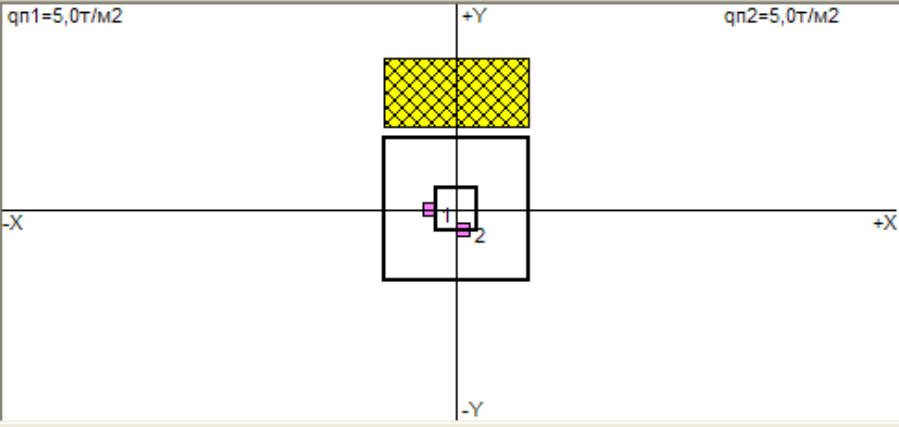
На уступы



Показать вычисленные нагрузки на уступы от заданной полезной qp1...qp4

Схема нагрузок (главные оси фундамента)

qp1=5,0 т/м2 qp2=5,0 т/м2



Легенда **Сохранить**

☒ Показывать полезную нагрузку qp1...qp4 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					

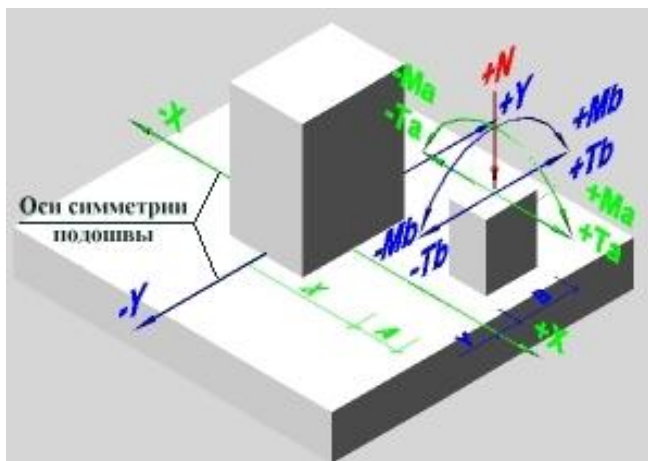
☐ Учитывать всегда полезную ☒ Учитывать полезную при qp > 0

Показать расчет нагрузок от qp1...qp4

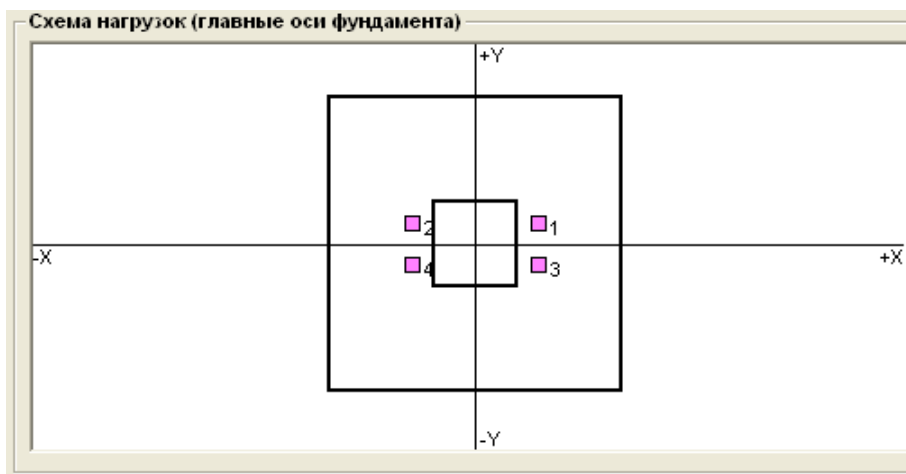


- сохранение заданных нагрузок для текущей марки ростверка.

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:

Схема нагрузок (главные оси фундамента)

Легенда

☐ Показывать полезную нагрузку qп1...qп4 на схеме

Сохранить

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	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 A задан **ЗНАКОМ «+»**, - нагрузка от позиции X стремится к краю подошвы.

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

Нагрузка 4 : размер A задан **ЗНАКОМ «-»** и размер B 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.



- удаление строки

☒ **Учитывать всегда полезную**

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

☐ **Учитывать полезную при $q_p > 0$**

- при расчете ростверка нагрузки, заданные в таблице, будут учитываться только при $q_p > 0$.

Показать расчет нагрузок от $q_{п1}...q_{п4}$

- отображение расчета нагрузок на ростверк от полезных нагрузок $q_{п1}...q_{п4}$.

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 оголовки 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 .

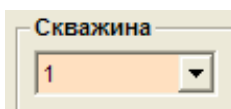
Для объявленной марки ростверка необходимо задать данные в основном окне программы, а именно :

- Количество свай в кусте. Если будет производиться подбор свайного куста, задается МАХ/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 МАХ/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, МАХ допустимое значение.
- Параметры d, X_к, Y_к
- Высоту ростверка, заглубление, длину сваи (h_{рос}/h/хсв)
- 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

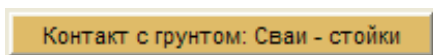
- Значение полезной нагрузки на поверхности. Если нагрузка не постоянная, т.е. может иметь нулевое значение, то в меню **Дополнительно** установите соответствующий флажок.
- Размера продколонника X , Y и его смещение от оси плитной части dx, dy .
- Высоту подколонника. Если подколонника нет, задайте нулевое значение. При нулевом значении размеры подколонника X, Y и его смещение dx, dy нужно задавать по размерам 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 X_p, Y_p
- 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. приведения 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 :



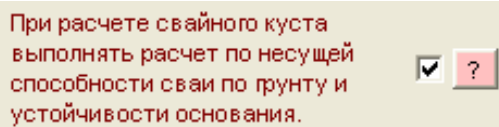
Первоначально присвоение скважины ростверку производится выбором их списка


скважин. После создания схемы расположения ростверков командой  можно автоматически проверить правильность задания скважин как ближайших, и если это необходимо автоматически перезадать их.

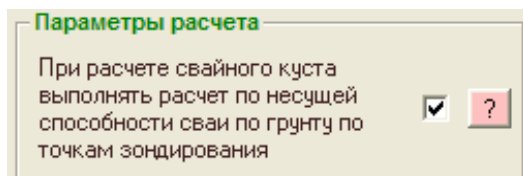
Тип сваи по контакту с грунтом также определяется программой автоматически, если выполняется расчет **I**. Если расчет отключен, то используется значение выставленное вручную.


- 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 :



- 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 :



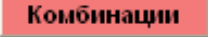
- 5) Для выполнения расчета **II** необходимо задать исходные данные в окне, запускаемом командой . В основном окне нужно выставить, задать все исходные данные и активировать его выполнение при расчете свайного куста выставив флажок :

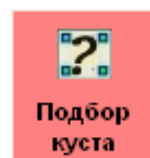
☒ **Выполнять расчет армирования при подборе куста**

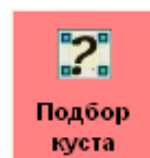
- 6) Следующим этапом необходимо задать остальные марки ростверков командой

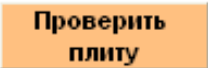


При создании новой марки все исходные данные и настройки по новой марки копируются из текущей марки ростверка в таблице списка ростверков. То есть, перед добавлением новой марки в таблице созданных ростверков нужно выбрать МАХ похожий по исходным данным ростверк на создаваемую марку с целью уменьшения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

- 7) Далее для каждого ростверка необходимо задать нагрузки - команда  Комбинации
- 8) После создания всех марок можно приступить 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 перезадавание, а также вычисление разности осадок.





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

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

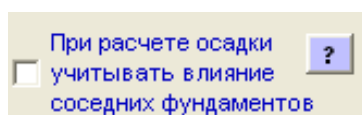
заданной высоты ростверка высоты подколонника. Толщина плитной части ростверка должна быть достаточной для восприятия нагрузок от свай, подколонника и обратной засыпки. Толщину плитной части можно подобрать автоматически командой ? (Подколон. ног(м): ?). При автоматическом подборе, меняя высоту подколонника,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

11) Далее выполняется расчет армирования ростверка командой

Армир

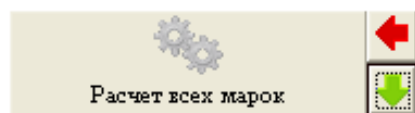
12) Если производился подбор свайного куста при активированном расчете **II**, то сваи в кусте подобраны с учетом проверок по материалу сваи. Если куст задан или неактивирован расчет **II**, то необходимо проверить достаточность армирования свай, перейдя в окно расчета армирования свай  .

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 :



И задать параметры учета влияния.


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



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

Порядок работы для выполнения самостоятельного расчета **Ia**.

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 ТХТ. 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(Rc), 0(крупн), 0(плотн), 0(Lp%), 0.6(e), 0(Sr), 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(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(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(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

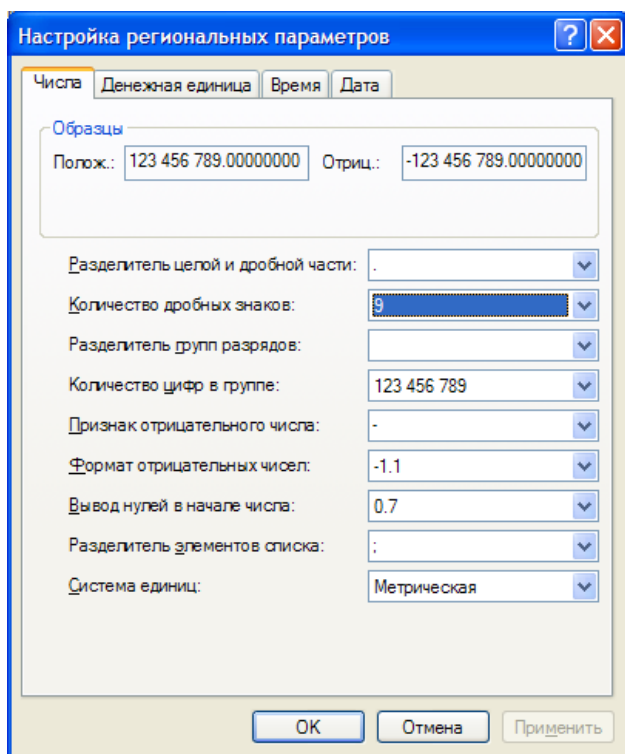
Если у вас, например, нет просадочных свойств, то в файле будет следующая запись:

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



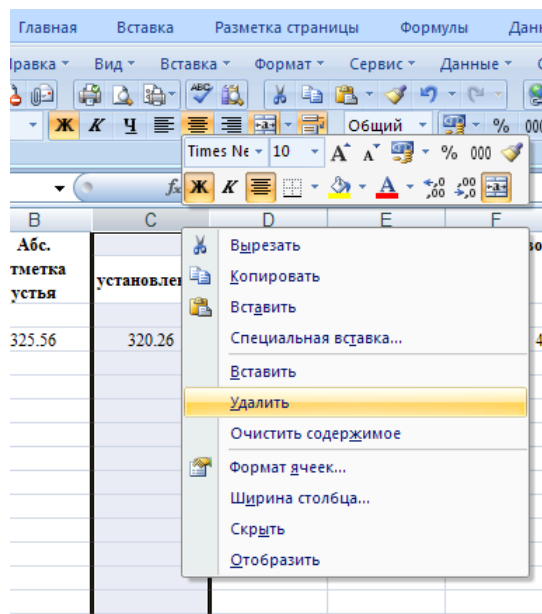
Либо установите формат ячеек в EXCEL как текстовый и произведите замену запятой на точку.

Также рекомендуем при выдаче 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/ниже
"# Отметка водоупора должна находиться на границе слоев"
"# номер (имя) скважины, Абс.отм.устья, Абс.отм.УГВ, Абс.отм.водоупора, количество слоев (не более 30), номер ИГЭ,
"# номер скважины задавать числом, если в имени скважины присутствуют текстовые символы, то задавать 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 производится 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, координата 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, координата X (мм), координата Y (мм)"

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

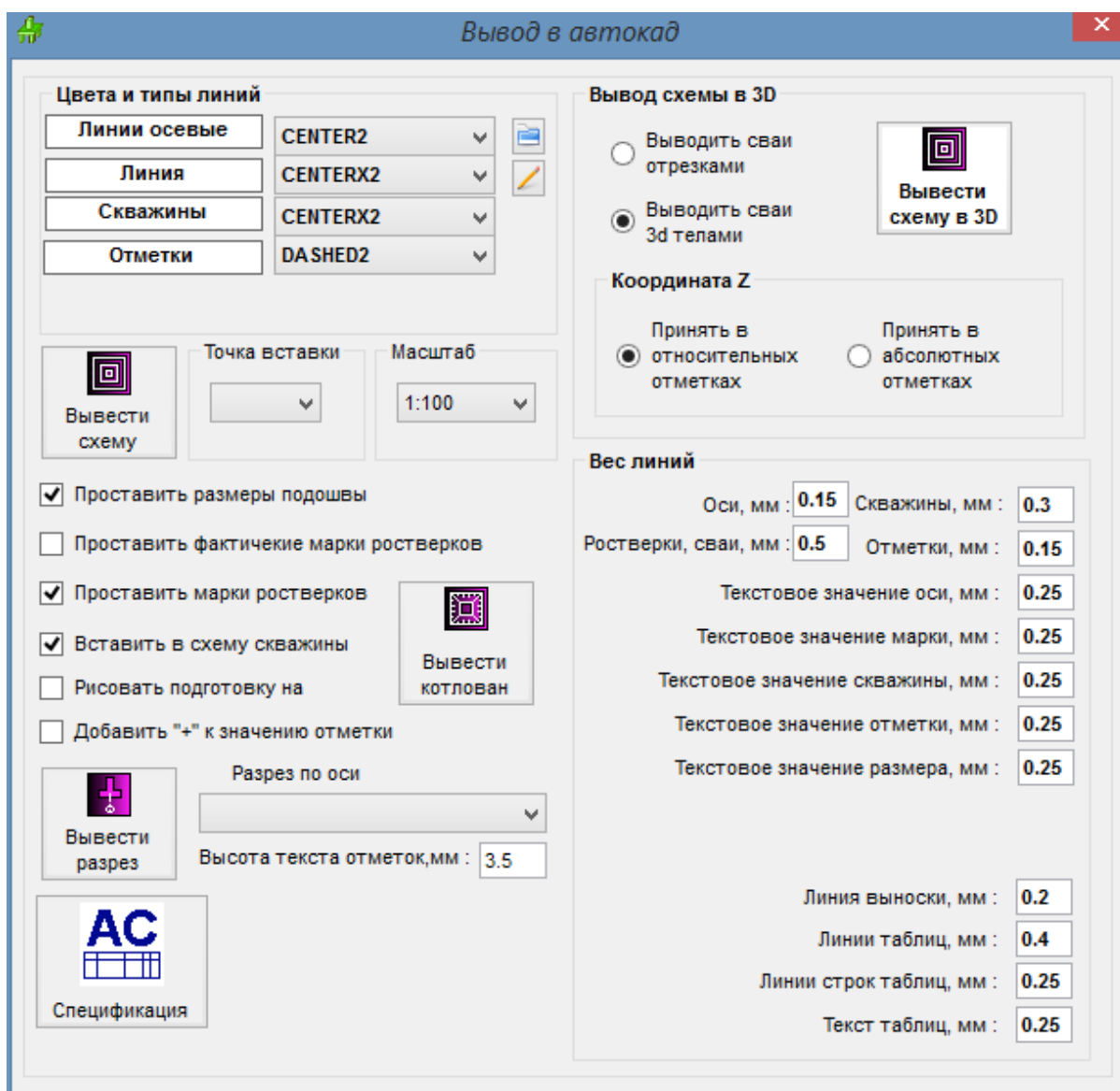
Загрузка координат скважин (точек зондирования) выполняется в окне схемы расположения в таблице координат скважин командой **XY Файл**. Перед загрузкой координат необходимо задать нужную базовую точку. В начале списка координат необходимо указать приращение по координате X и Y, которое будет добавляться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




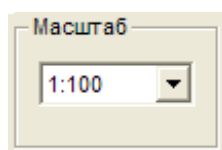
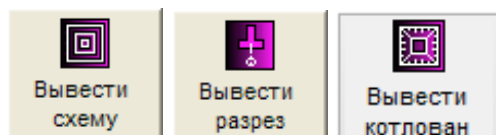
Типы линий хранятся в общей рабочей папке программы в файле `linetype.txt`, который можно редактировать – добавлять нужные типы линий - .

Схема (разрезы) должны выводиться в пространство модели автокада.



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



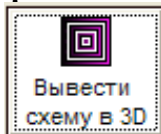
- генерация файла `rplan.lsp` в общую рабочую папку программ GIPRO (смотрите верхнее меню программы **Файл**). Файл можно загрузить в автокад. Исполнение файла в автокаде прорисовывает схему расположения ростверков, разрез, план последнего построенного котлована.



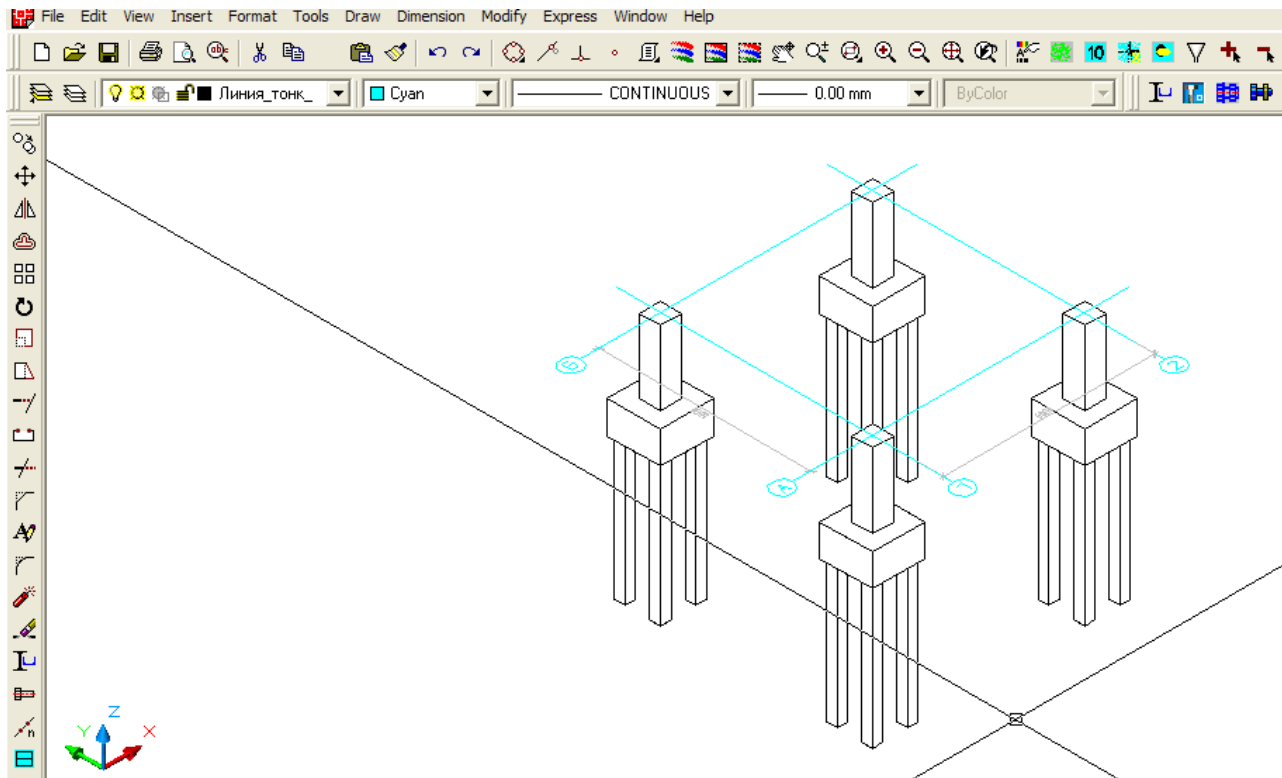
- генерация файла `rplan.lsp` в общую рабочую папку программ GIPRO (смотрите верхнее меню программы **Файл**). Файл можно загрузить в автокад. Исполнение файла в

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.

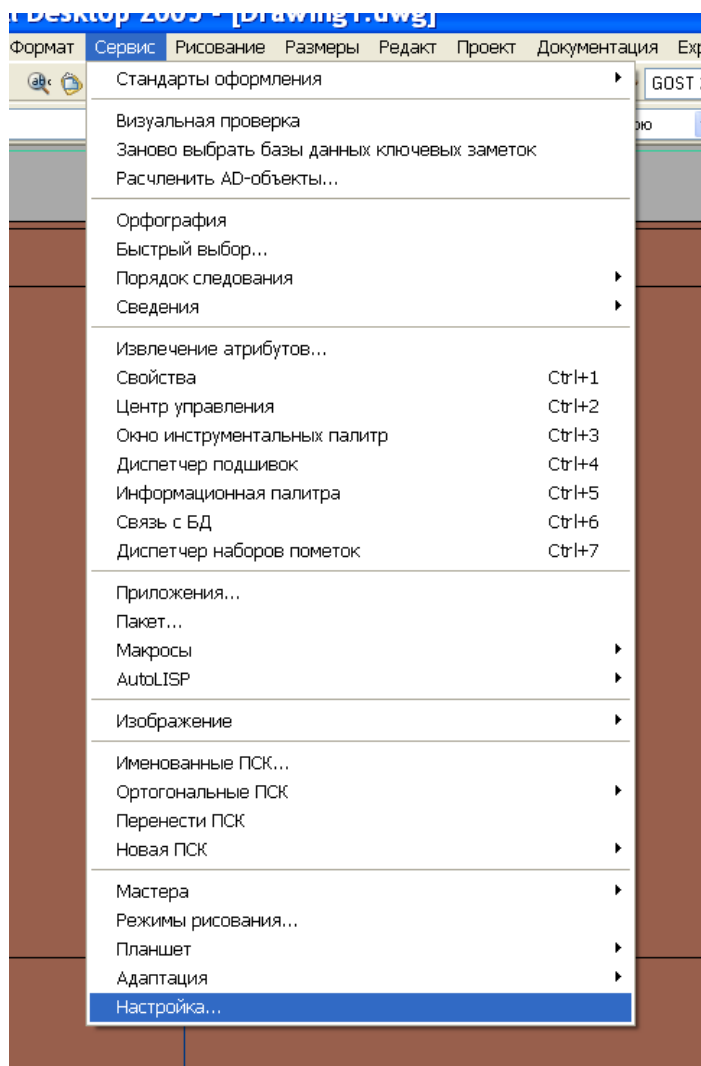


3D формат позволяет наглядно видеть проектируемые конструкции, а также экспортировать схему в другие 3d-программы, например SCAD, LIRA, ALLPLAN и другие.

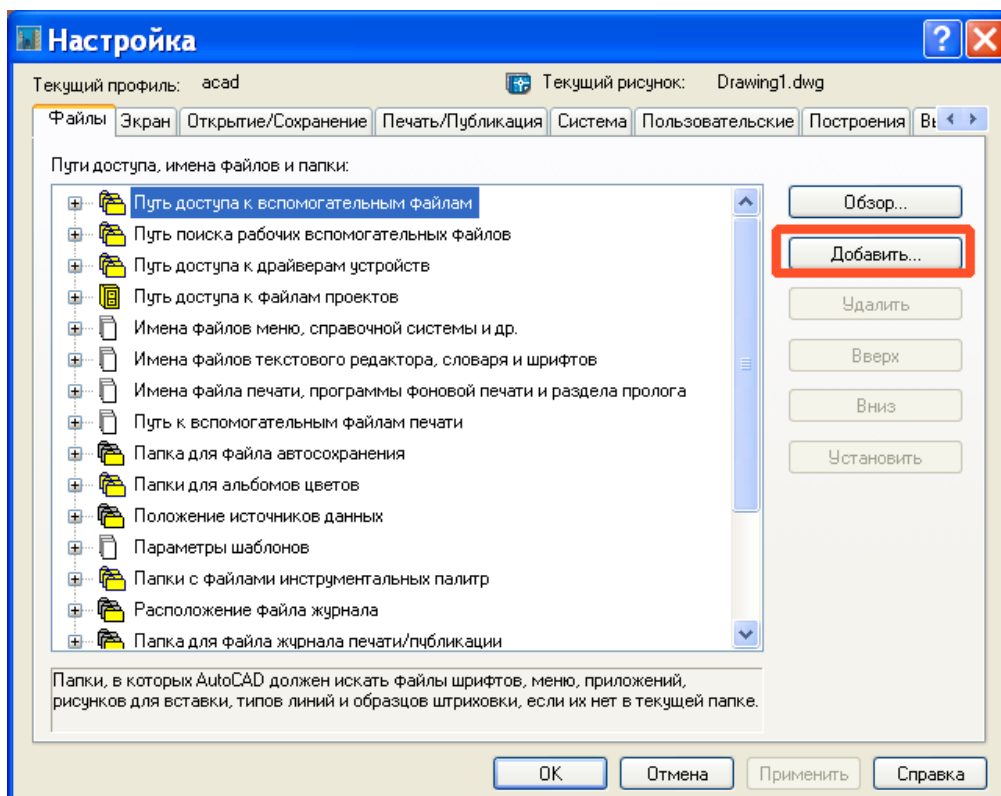
Загрузка файлов rplan.lsp и r3d.lsp в автокад

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

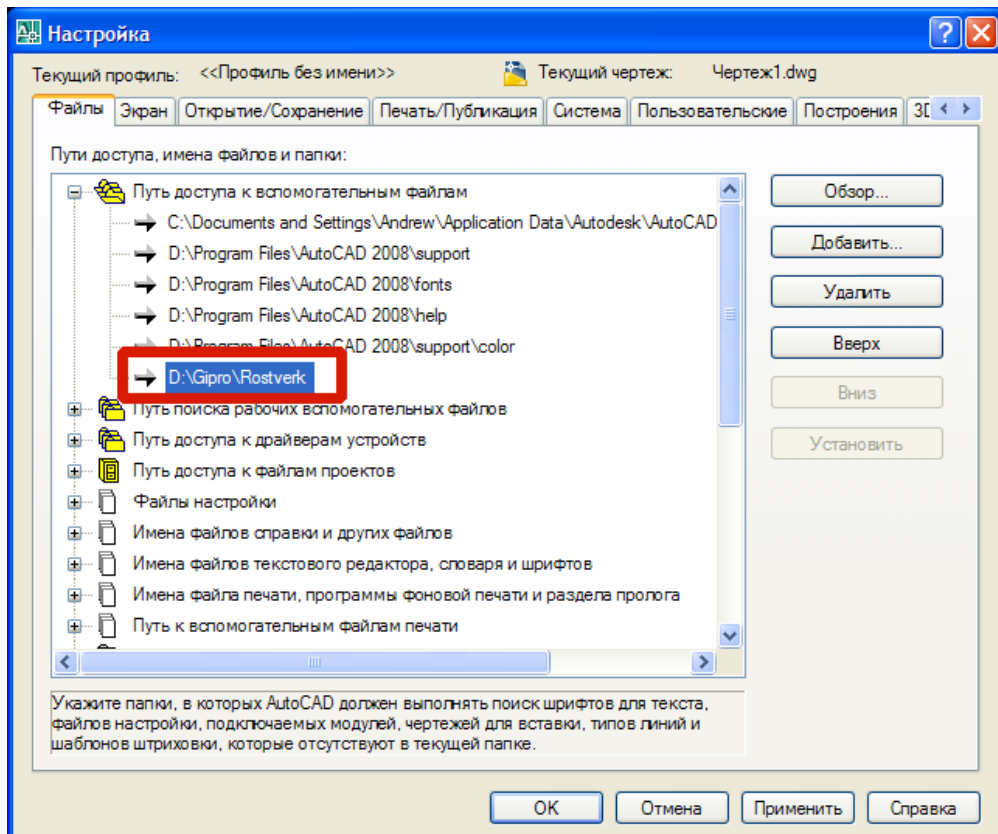
- 1) меню автокада **СЕРВИС –> НАСТРОЙКА**



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



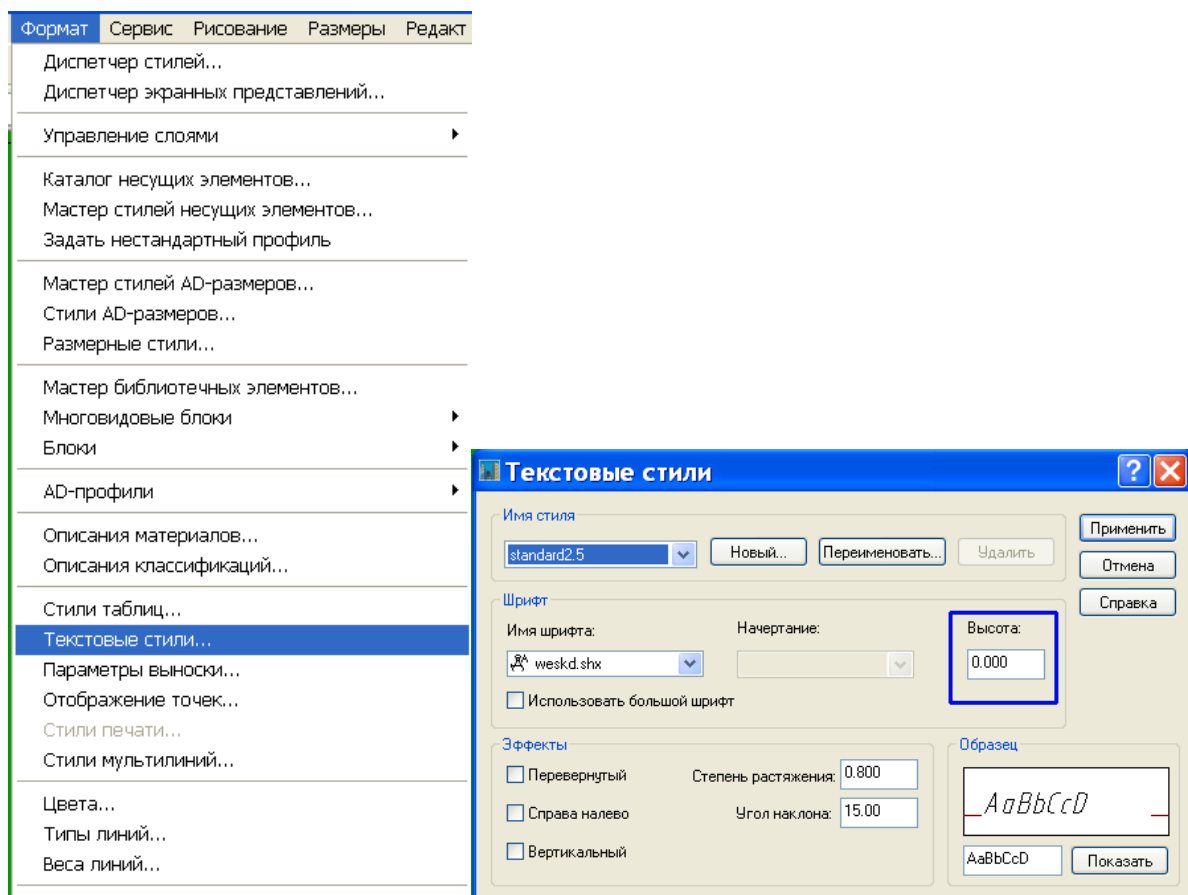
- 3) Укажите общую рабочую папку программ GIPRO (расположение папки можно увидеть через меню ФАЙЛ)



- 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 текста 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.**

Фактические марки ростверков, свайных кустов и расход материалов

Экспорт марок в DWG Конструктор

Параметры назначения марок ростверка (р) и куста (к)

☒ Высота ростверка (р) ☒ Марка анкерной базы (р) ☒ Геометрия ростверка (р)

☒ Заглубление ростверка (р) ☒ Размер подошвы (р) ☐ Армирование (рк)

☒ Фактическая длина свай (к) ☒ Класс бетона (рк) ☒ Отметка верха свай (к)

Номера исключения роств.: 1,2 Буквенный индекс марки роств.: Рсм

куст.: 1,2 куста: Кс

Отображать на схеме фактические марки ☐

Первый номер марки ростверка: 1

Первый номер марки куста: 1

Дополнительные настройки

☐ Принять одинаковый диаметр в подколоннике

☐ Принять одинаковый диаметр в каждой сетке в плитной части

☒ Включить в тоннаж арматуру забивной свай

☒ Роств. ☒ Свай

Выполнить назначение марок

Расчет расхода материалов

Результирующая таблица

Марка	Факт. марка	h, м	h, м (Отм.)	X-Y, м	База	hог, мм	hсв, мм	Кол-во свай, шт.	Сечение d, мм	Арм. свай	Кол./Xn-Yn, мм/дх-фх, мм	Арм. подколонника	Арм. плиты н.сетка	Арм. плиты в.сетка	Бетон (р/св.)
Рсм1	Рсм3/Кс3	4,0	3,0 (0,0)	1,45x1,45	БШ1	3000	4000	4	300x300	d12-4шт	1 / 600 x 1450 / 0 x 0	d14-ш675/d14-ш250	d14-ш200/d14-ш200	-	B15/B15

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 свай задается в окне армирования свай. При назначении марок с учетом армирования учитывается диаметр и шаг поперечной арматуры в подколоннике.

Дополнительные настройки

☐ Принять одинаковый диаметр в подколоннике

☐ Принять одинаковый диаметр в каждой сетке в плитной части

- 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.

Номера исключения роств.: 1,2

куст.: 1,2

- 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.

Фактические марки ростверков, свайных кустов и расход материалов

Параметры назначения

☒ Высота ростверка ☒ Марка анкерной базы ☐ Геометрия ростверка
☒ Заглубление ростверка ☒ Размер подошвы ☐ Армирование
☒ Класс бетона ☒ Заделка свай в ростверк

Номера исключения роств.: 1,2 Буквенный индекс марки роств.: Рсм
 Куст: 1,2 Куст: Кс

Дополнительные настройки

☐ Отображать на схеме фактические марки
 Первый номер марки ростверка: 1
 Первый номер марки куста: 1

☐ Принять одинаковый диаметр в подколоннике
☐ Принять одинаковый диаметр в верхней сетке в плитной части

☒ Включить в тоннаж арматуру забивной свай

☒ Роств. ☒ Сваи

Результующая таблица

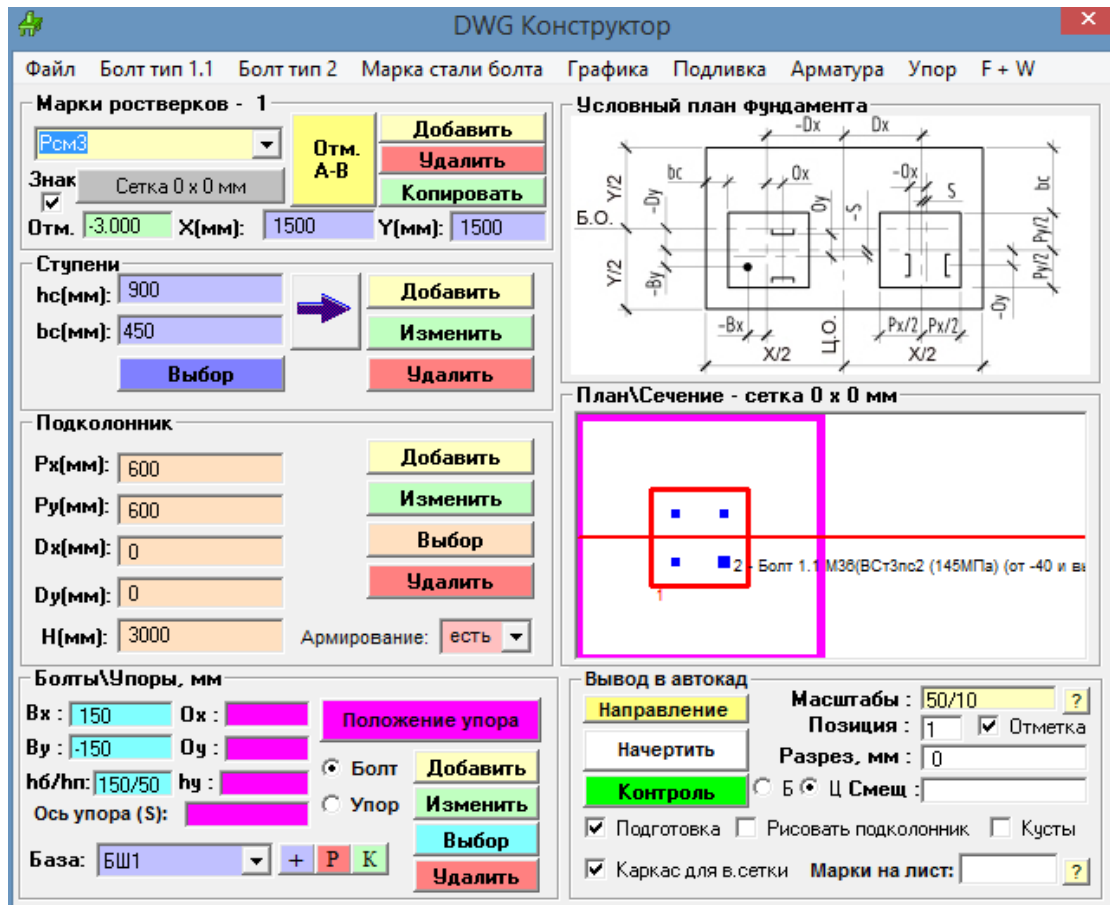
Марка	Факт. марка	h, м	h _{рас.} , м	h _{м.} (Ом.)	X-Y, м	Кол-во	d6/d8, т	d10/d12/d14, т	d16/d18/20, т	d22/d25/d28, т	d32/d36/d40, т	Бетон (м ³ /м ³)	Подколонник	Нижняя сетка	Верхняя сетка
Рост1	Рост3/Кс3	3,0	3,0 (0,0)	1,5x1,5	4	0,0/0,0	0,0/0,065/0,011	0,035/0,0/0,0	0,0/0,0/0,0	0,0/0,0/0,0	0,0/0,0/0,0	2,781/1,44	d12-3шт/d14-3шт	d16-8шт/d18-8шт	-
Рост2	Рост4/Кс4	3,0	3,0 (0,0)	2,1x2,1	1	0,0/0,0	0,0/0,028/0,067	0,0/0,0/0,0	0,0/0,0/0,0	0,0/0,0/0,0	0,0/0,0/0,0	5,51/0,0	d14-1шт/d14-3шт	d14-1шт/d14-1шт	-
Рост3	Рост3/Кс3	3,0	3,0 (0,0)	1,5x1,5	1	0,0/0,0	0,0/0,065/0,011	0,035/0,0/0,0	0,0/0,0/0,0	0,0/0,0/0,0	0,0/0,0/0,0	2,781/1,44	d12-3шт/d14-3шт	d16-8шт/d18-8шт	-
				Итого:	6	d6: 0,0	d10: 0,0	d16: 0,177	d22: 0,0	d32: 0,0	V: 19,415 / 7,2				
				Итого:		d8: 0,0	d12: 0,351	d18: 0,0	d25: 0,0	d36: 0,0					
				Итого:			d14: 0,12	d28: 0,0	d40: 0,0						
				Общий		тоннаж:	0,648								

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

☒ Роств. ☒ Сваи - при подсчете расхода материалов учитываются указанные элементы.

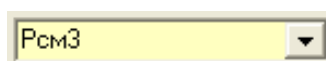
По буронабивным сваям расход арматуры учитывается без нахлеста арматуры и выпусков в ростверк. По забивным сваям учитывается объем сборного железобетона.

20. Работа в DWG-Конструкторе

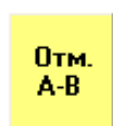


DWG-Конструктор предназначен для вывода в автокад чертежей всех марок ростверков и свайных кустов, кроме ленточных. Экспорт ростверков в DWG-Конструктор выполняется в окне присвоения ростверкам фактических марок – верхнее меню экспорт марок в DWG-Конструктор.

Описание интерфейса :



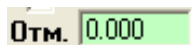
- список марок ростверков



- 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

Rx(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.

hb/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:

- список анкерных баз

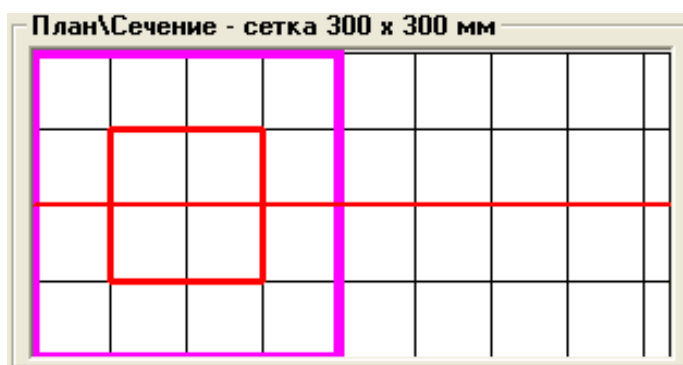
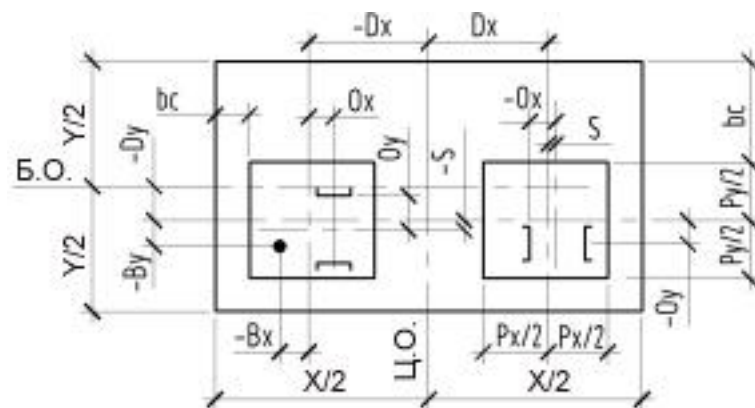
- добавление и редактирование баз

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

- копирование данных указанной базы в текущую.

- добавление, изменение, выбор или удаление болта или упора

Условная схема ростверка:



- фрейм с изображением ростверка,

кликом мыши можно переключать план на разрез.

- направление разреза (вертикальный или горизонтальный)

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

Масштабы:

- 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 : - начальный номер простановки позиций на чертеже

☐ **Отметка** - простановка высотных отметок на чертеже

Разрез, мм : - смещение линии разреза

☐ Б ☒ Ц - переключатель режима работы с буквенной или цифровой осью

- смещение положения оси от оси ростверка, название оси, текст выноски с оси

☒ **Подготовка** - чертить подготовку под подошвой ростверка

☐ **Рисовать подколонтник** - режим черчения сечения по подколонтнику

☐ **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

Gipro - зондирование

Файл Отрицательное трение

Сопротивление F_u и несущая способность F_d свай (формулы 7.2, 7.25, 7.29 СП 24.13330.2011)

Тип сваи

☒ Забивные
Буронабивные сплошного сечения с уширениями и без них, бетонируемые в скважинах, пробуренных в плотных грунтах выше уровня подземных вод без крепления стенок скважин, а в любых грунтах ниже уровня подземных вод - с закреплением стенок скважин глинистым раствором или инвентарными извлекаемыми обсадными трубами

☐ а) бетонирование свай насухо

Тип зонда по ГОСТ 19912: Очистить таблицу Диаметр или сторона сваи d , мм:

Данные зондирования

Глубина, м	Сопротивление под наконечником q_s , кПа	Тип грунта	Сопротивление по боковой поверхности f_{sl} , кПа
1.00	500.00	Песчаный	10.00
2.00	1000.00	Глинистый	20.00
3.00	6000.00	Песчаный	30.00
4.80	8000.00	Песчаный	40.00
6.20	10000.00	Песчаный	50.00

Параметры расчета

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

Абс. отметка поверхности, м: Абс. отметка верха сваи, м: Длина сваи L , мм:

Точки зондирования

Текущая точка: Расчет ☐ Отчет

Результаты расчета

Глубина, м	Толщина h_i , мм	q_s , кПа	Коеф. B_1	f_{sl} , кПа	Коеф. B_l	$B_l \cdot f_{sl} \cdot h_i \cdot u$
1.00	1000			5	0.750	9.0
2.00	1000			15	1.000	36.0
3.00	1000			25	0.7125	42.75
4.80	1800			35	0.6375	96.39
6.20	1400 / 200	9000	0.49	41	0.5964	11.86
Rs = $q_s \cdot B_1$ =		4410.0	Итого:		196.0	
Rs $\cdot A$ =		1587.6			196.0	

Кэффициент (п.12.7), учитывающий снижение несущей способности сваи при сейсмических воздействиях, k_{eq} : ?

Контакт с грунтом: Свай - стойки Количество свай в кусте: ?

Кэффициент надежности по ответственности сооружения, принимаемый по ГОСТ 27751, но не менее 1, γ_n : ?

$F_u = 161,84\text{т}$ $F_d = 129,47\text{т}$ $F_{eq} = 129,47\text{т}$

$F_u(\text{отрыв}) = 18,77\text{т}$ $F_d(\text{отрыв}) = 11,73\text{т}$ $F_{eq}(\text{отрыв}) = 11,73\text{т}$

Расчет значения F_d не распространяется на опоры воздушных линий электропередачи

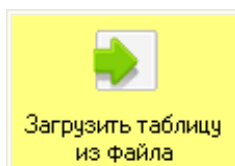
Загрузить таблицу из файла

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

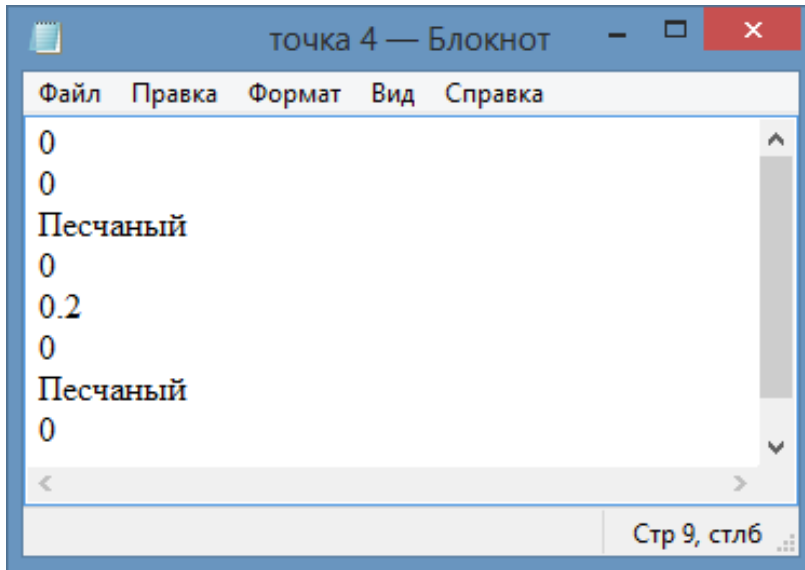
Меню файл позволяет загружать и сохранять точки, данные окна расчета по зондированию.



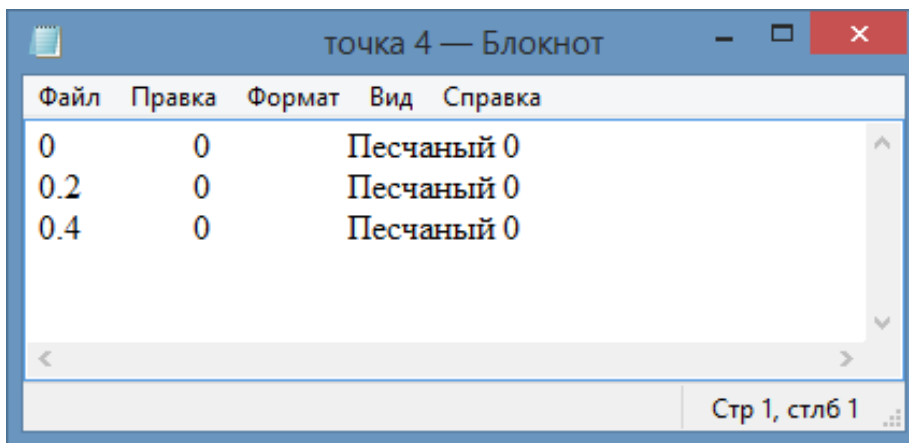
- загрузка данных зондирования из текстового файла.

Варианты текстовых файлов:

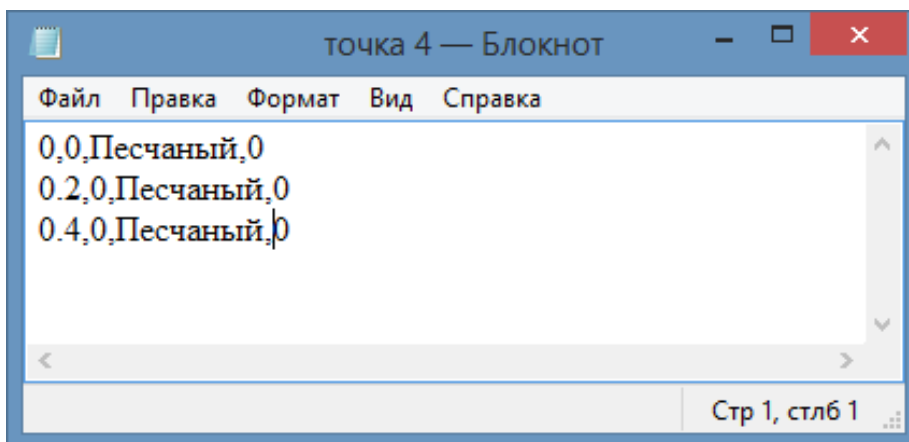
Построчный:

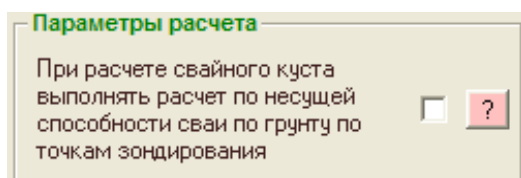


С разделением табуляцией:



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

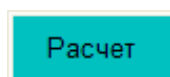
Абс. отметка верха сваи, м :

Длина сваи L, мм :

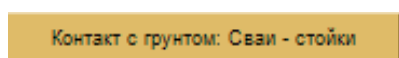
Диаметр или сторона сваи d, мм :

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 подсыпки), 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.

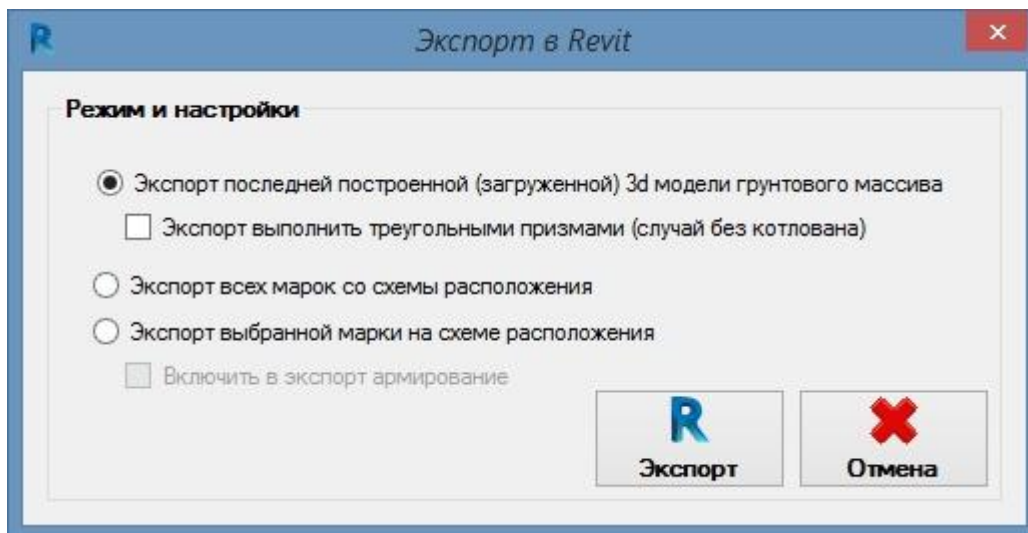
22. Экспорт результатов в Revit

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

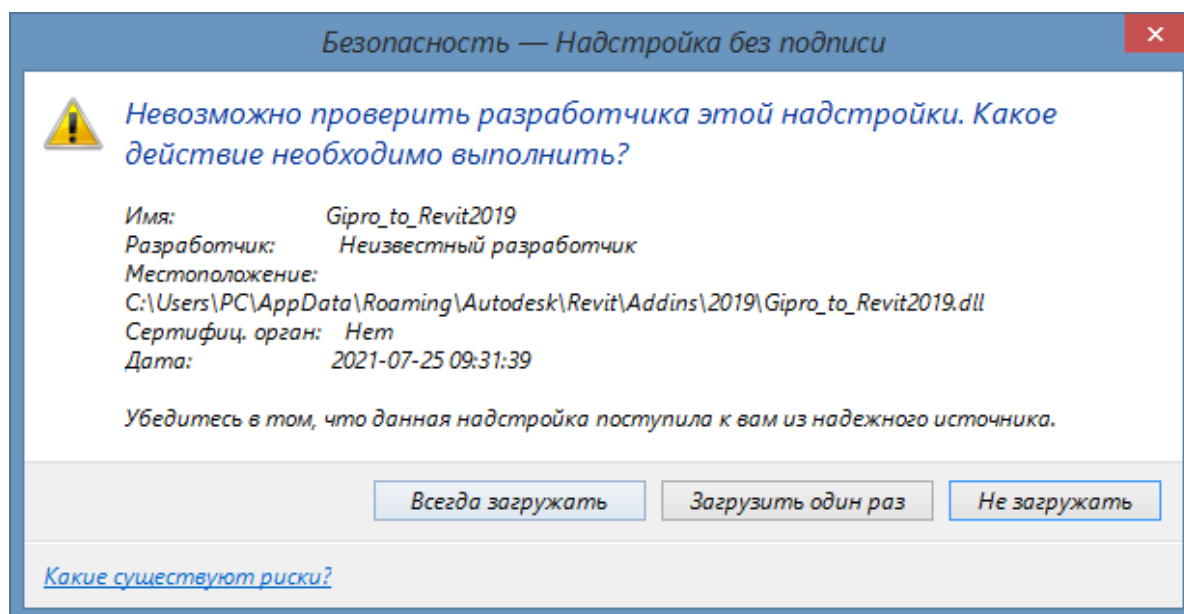
Для начала работы необходимо установить плагин (файлы Gipro_to_Revit2019.dll и Gipro_to_Revit2019.addin) в папку Users\PC\AppData\Roaming\Autodesk\Revit\Addins\2019 – для Revit 2019. Это можно сделать копированием файла или выбрать в программе GIPRO в меню ФАЙЛ пункт Установить плагин для Revit.



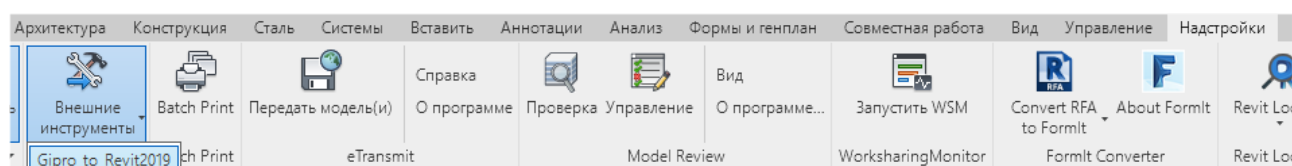
Экспорт результатов расчета выполняется только со схемы расположения командой . Выполняется экспорт только отображаемых на схеме фундаментов и последней построенной или загруженной 3d модели грунтового массива. Перед выполнения команды программа запрашивает имя файла для сохранения результатов.




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 **Настройки – Внешние инструменты** и запустите плагин.



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



0 %

Импорт :

Принять высотную отметку 0,000 в GIPRO равной высотной отметке уровня

Уровень 1

Укажите точку вставки (X,Y) в Revit нулевой точки (X,Y) из GIPRO :

X, мм : 0 Y, мм : 0

☐ Выполнять импорт армирования
 ☒ Добавить подливку

☐ К арматуре А400 и А500 добавить индекс 'C'
 Толщина подливки, мм : 50

☒ Назначить марку бетона по F и W
 Добавить подготовку (подбетонку) ☒

Толщину подготовки (подбетонки) принять из GIPRO ☐

Толщина подготовки (подбетонки), мм : 100

Марки по F и W

	Подливка	Фундамент	Подготовка	Подбетонка	Сваи буронабивные
F :					
W :					6

Выход

Запустить процесс импорта из файла

GIPRO to Revit v.1.4

Импорт :

Количество элементов : 190

0 %

ИГЭ	Материал	Цвет тонирования в Revit	Цвет в GIPRO
0			
1			
2			


☒ Соединять элементы
 ☐ Использовать цвет Revit
 ☐ Использовать цвет GIPRO

Укажите точку вставки (X,Y) в Revit нулевой точки (X,Y) из GIPRO :

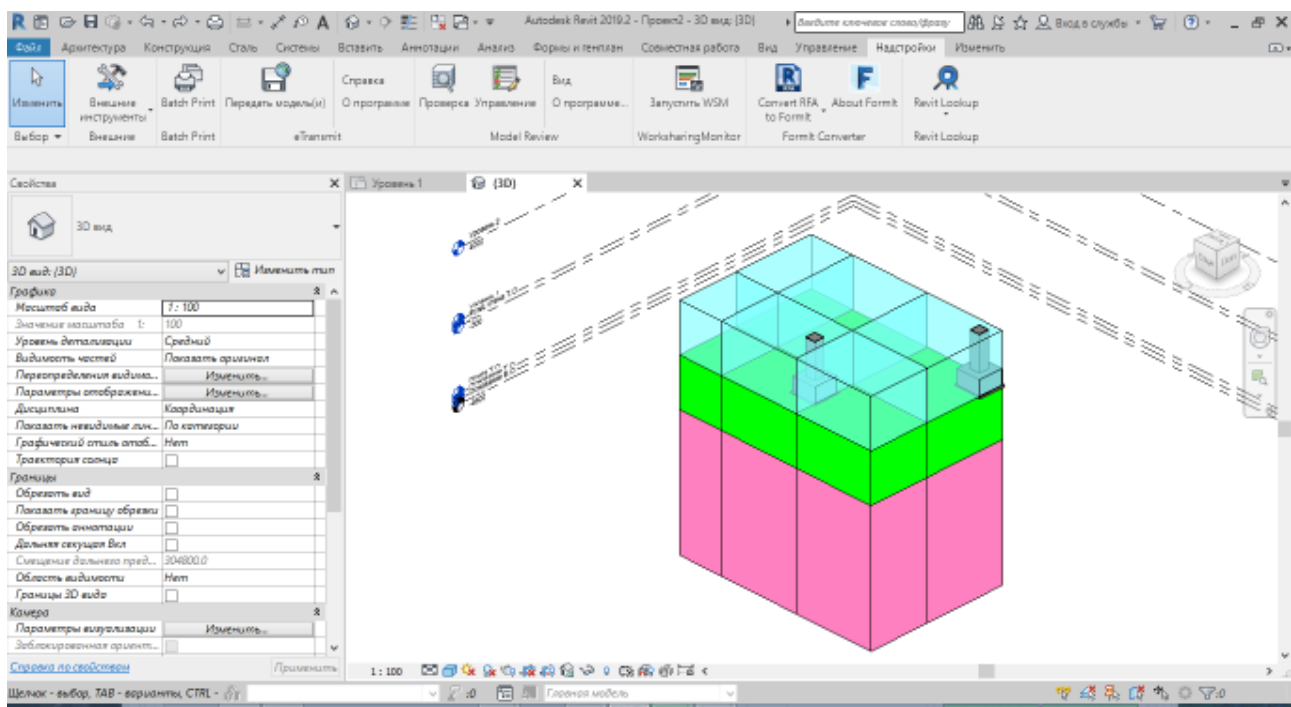
X, мм : 0 Y, мм : 0

Выход

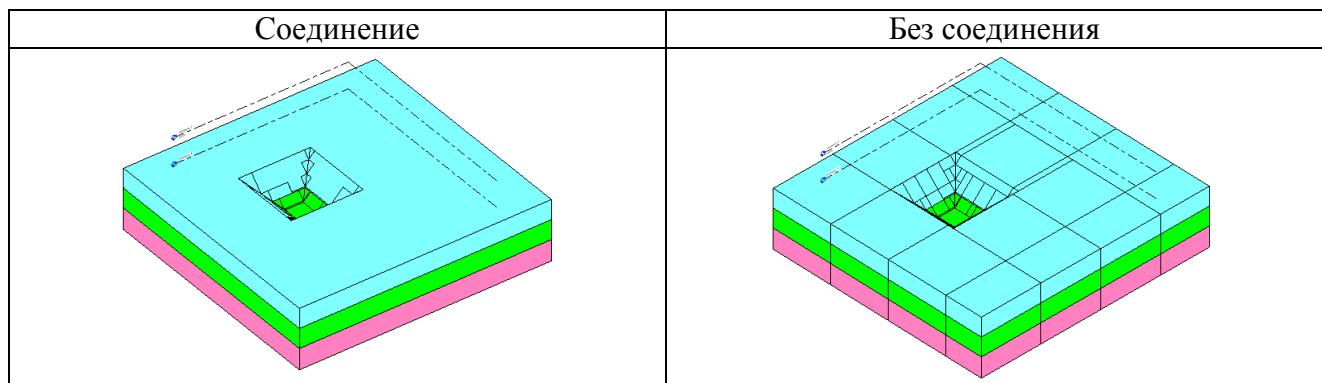
Запустить процесс импорта из файла



GIPRO to Revit v.1.2



Настройка соединять элементы:



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**.

Комбинации нагрузок

Нагрузки: **Сору** **т, тм** **кН, кНм** **Сору строка** **Paste строка** **Сейсмика и карст** **X**

№	N, т / к.д.ч.	Mx, тм / к.д.ч.	My, тм / к.д.ч.	Tx, т / к.д.ч.	Ty, т / к.д.ч.	Сейсмика и карст
1	263.548/1.0	0.124/1.0	22.8/1.0	16.302/1.0	8.059/1.0	Нет
2	60.172/1.0	0.017/1.0	55.231/1.0	0.702/1.0	2.118/1.0	карст

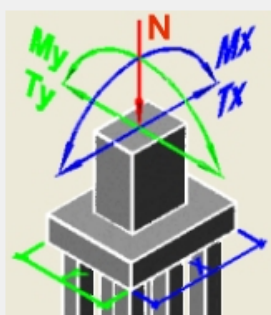
Кол-во комбинаций: При загрузке нагрузок значение N умножать на (-1) ☐

☐ В последнюю комбинацию включены только постоянные нагрузки

☐ К.д.ч.<1.0

Дополнительное значение отрицательной силы трения грунта на сваю Pnd (т):

Схема



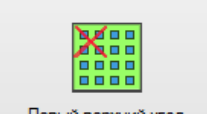
Дополнительные нагрузки



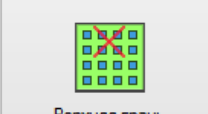
- открыть окно с настройками расчета

Карсты

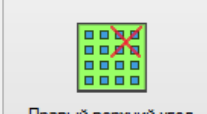
Варианты расположения зоны участка с карстовой деформацией




Левый верхний угол




Верхняя грань



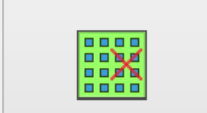
Правый верхний угол



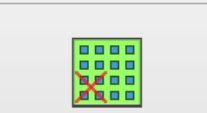
Левая грань



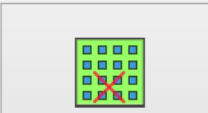
Центральная часть



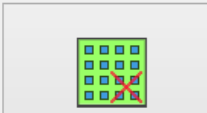
Правая грань



Левый нижний угол



Нижняя грань



Правый нижний угол

Используемые варианты

☒ Левый верхний угол

☐ Верхняя грань

☐ Правый верхний угол

☐ Левая грань

☐ Центральная часть

☐ Правая грань

☐ Левый нижний угол

☐ Нижняя грань

☐ Правый нижний угол

Вариант в отчет:

Параметры расчета

Диаметр участка карстовой деформации (полости), м:

Минимальное расстояние от края свая до границы участка, м:

Учитывать заданный размер участка для всех ростверков ☐

Учитывать заданный размер участка для всех ростверков с опиранием свай на скалу ☒

Выполнять расчет устойчивости цилиндра грунта в основании свай над карстовой полостью в скальном грунте ☐

Выполнять расчет устойчивости цилиндра
грунта в основании свай над карстовой
полостью в скальном грунте ☐

- 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:

Коэффициенты использования

Упл: 0,0	C: 0,00	Хпл: 0,0
Улд: 0,0	N:-	Хлд: 0,0
	Q:-	
	As:-	
	Tп:-	
	Tк:-	
C: 686,1		
Q: 0,10 M:- ПРо: 0,03		
ПРс: 0,17 A: 0,00 Tп:- Tк:-		
	R: 0,18 Q: 0,01	
	N: 0,00 M: 0,02	
	Y:- Fd: 0,2	
	Fdu:-	
		Ц: 1,078

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 :

1	Схема	Подбор куста	Помощь
30 - МАХ количество свай			
6.0 - МАХ размер X, м			
6.0 - МАХ размер Y, м			
5 - МАХ количество рядов			
Подбирать кусты с двумя сваями			
Подбирать кусты по наименьшему расходу бетона на ростверк и сваи			
Подбирать кусты по наименьшей площади подошвы ростверка			
<input checked="" type="checkbox"/>	Подбирать кусты по наименьшей стоимости свайного фундамента (куст + ростверк)		
Стоимость материалов и работ			
<input checked="" type="checkbox"/>	Подбирать куст с учетом заданного размера участка карстовой деформации		
1.0 - Диаметр карстовой воронки, м			
0.0 - Минимальное расстояние от края свая до границы участка, м			