

Помощь по работе с программой GIPRO-Расчет фундамента

Содержание

1. [Общее описание](#)
2. [Расчет фундаментов](#)
3. [Геология](#)
4. [Меню «Разложить» и «Отношение сторон»](#)
5. [Отрисовка марки фундамента](#)
6. [Режим поиска нейтральной оси для группы сил](#)
7. [Меню «Дополнительно»](#)
8. [Коэффициенты использования](#)
9. [Косвенное армирование оголовка](#)
10. [Меню «Трещины»](#)
11. [Меню «Сейсмика» и «Редактирование»](#)
12. [Осадка и крен](#)
13. [Эквивалент круглого фундамента](#)
14. [Схема расположения фундаментов](#)
15. [Ограничения реализации программы](#)
16. [Редактирование файлов *.FUN](#)
17. [Просмотр решающего фактора, определяющего принятый размер подошвы при подборе](#)
18. [Таблица нагрузок – экспорт в автокад](#)
19. [Нагрузки на уступы фундамента \(от полезных полосовых нагрузок на поверхности, включая равномерно распределенные, от реакций фундаментных балок, веса стен и прочее\)](#)
20. [Загрузка данных по геологии из файла](#)

1. Общее описание

Расчет монолитных железобетонных фундаментов (по заданной нагрузке подбор фундамента и его расчет) согласно требованиям пособия по проектированию фундаментов на естественном основании под колонны зданий и сооружений (к СНиП 2.03.01-84 и СНиП 2.02.01-83), СНиП 2.02.01-83* "Основания зданий и сооружений" и СП 52-101-203 "Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры". В программу включена возможность автоматического разложения расчетного момента в пару сил и последующим расчетом на сочетание N_{max} и N_{min} , а также автоматическое добавление момента от эксцентриситета вертикальной силы и разложение вертикальной и боковой силы на заданное количество опор. Автоматически подобранный фундамент рассчитывается на армирование подколонника и подошвы с проверкой максимально допустимых размеров вылета и минимальной высоты ступеней. Дополнительно программа выполняет расчет осадки, крена и относительной разности осадок для группы фундаментов с учетом влияния соседних фундаментов.

[illegible]

2. Расчет фундаментов

В таблице отображаются исходные данные по маркам. В программе возможен расчет сразу нескольких фундаментов, при этом для фундамента можно задавать несколько комбинаций нагрузок. Максимальное количество строк в таблице 3000. Марки фундаментов с несколькими комбинациями нагрузок выделяются разным цветом. Каждому фундаменту присваивается индивидуальное имя (марка). Голубым цветом отображены заданные нагрузки, отличные от расчетных – случай применения разложения нагрузки, когда программа заданным пользователем способом преобразует их. Реальную расчетную нагрузку можно увидеть в окне разложения нагрузок, в отчете и в таблице разложения нагрузок. В колонке «**Мах отрыв**» также отображается заданный пользователем МАХ допустимый отрыв фундамента. В колонках **А** и **В** показан размер подошвы, подобранный при заданных исходных данных. В колонках «**G+**» и «**G-**» показаны максимальные и минимальные угловые (краевые при нагрузках в одной плоскости) напряжения. Полный расчет напряжений можно увидеть в отчете. В колонке Осадка отображается значение осадки, включая просадку (при наличии посадочных грунтов).

Применить

Режим редактирования исходных данных текущей марки

Переименовать

Изменение имени (марки) текущего фундамента. Доступно, если вы не находитесь в режиме редактирования. Необходимо ввести новое имя (марку) в текстовое поле «**Марка**» и нажать кнопку



Подбор размеров подошвы только текущего фундамента (выделенная строка таблицы).



Подбор размеров подошвы всех фундаментов.

Если для марки фундамента задано несколько комбинаций загрузки, то размер подошвы фундамента будет подобран с учетом всех комбинаций и окончательно будет принят размер, удовлетворяющий всем комбинациям нагрузок (при включенной опции **Конструировать подколонтник и плитную часть с учетом всех комбинаций по марке в меню Дополнительно**)



Настройка способа подбора сторон текущего фундамента (команда продублирована в верхнем меню программы):

Все – перебор всех значение сторон А и В от минимального заданного до максимального заданного

Amin жестко - перебор всех значение стороны В от минимального заданного до максимального заданного. Сторона А принимается равной минимальному заданному значению

Bmin жестко - перебор всех значение стороны А от минимального заданного до максимального заданного. Сторона В принимается равной минимальному заданному значению

Amin,Bmin – подбор сторон не осуществляется. Стороны А и В принимаются заданным минимальным значениям

Ели параметр меняется для одной из комбинаций марки фундамента, то по остальным комбинациям этой марки параметр автоматически корректируется.



Задать максимально допустимое отношение сторон текущего фундамента при подборе (команда продублирована в верхнем меню программы)

Ели параметр меняется для одной из комбинаций марки фундамента, то по остальным комбинациям этой марки параметр автоматически корректируется.



Удаление текущей марки



Копирование текущей марки

Подколонник : 600 x 600
Смещение : 0 x 0
Пластина : 500 x 500

Размер подколонника и его смещение, размер опорной металлической плиты колонны для текущей марки фундамента. Подколонник всегда смещается вправо и вниз от центра для упрощения кода программы, т.к. это не сказывается на расчете по прочности, размеров подошвы и осадки.

Ели параметр меняется для одной из комбинаций марки фундамента, то по остальным комбинациям этой марки параметр автоматически корректируется.


Нужно отметить, что при включенной настройке в меню *Дополнительно – Автоматически добавлять момент от смещения подколонника (при вводе смещения)* и включенной настройке в меню *Дополнительно – Учитывать разнонаправленность момента и боковой силы* при смещении подколонника:

вдоль стороны В дополнительный момент $M_b = -P \cdot \text{смещение}$ (смещение вниз по плану)
 вдоль стороны А дополнительный момент $M_a = P \cdot \text{смещение}$ (смещение вправо)
 Если фактически подколонтник смещается в другую сторону (влево или вверх), то следует просто отзеркалить знаки нагрузок на фундамент.

Исходные данные для расчета. Нагрузки нужно задавать расчетные. Для того, чтобы задать значение R, необходимо воспользоваться таблицей «**Геология**». В поле «**Геология**» указан номер строки из таблицы «**Геология**». Для изменения значения в таблице укажите нужную строку мышкой. При расчете R_{гр} по скважине поле **Геология** и **R** не отображаются, т.к. расчетное сопротивление грунта вычисляется автоматически с учетом размеров подошвы фундамента.

Если параметр (**A_{min}**, **B_{min}**, **высота**, **глубина**, **отрыв**, **ср.вес грунта**, **R**, **скважина**, **отметка верха фундамента**) меняется для одной из комбинаций марки фундамента, то по остальным комбинациям этой марки параметр автоматически корректируется.


A_{min}, **B_{min}** – минимальные (стартовые) значения размеров подошвы. Если задано в меню [Размеры сторон](#) MIN допустимое значение и оно больше **A_{min}**, **B_{min}**, программа принимает большее значение из меню.

Если одна из сторон зафиксирована пользователем кнопкой , то именно по этой стороне значение из меню [Размеры сторон](#) игнорируется.

Отрыв (%) – допустимый отрыв подошвы фундамента в процентах.

Ср.вес – средний суммарный вес фундамента и грунта на свесах (т/м3).

Полезная – значение полезной нагрузки на поверхности (т/м2).

 - выбор типа сооружения и теории расчета отрыва подошвы и углового напряжения при одновременном действии моментов в обеих плоскостях.

 - дополнительные нагрузки на уступы фундамента

Тип сооружения и методика расчета

☐ 1) Фундаменты колонн зданий, оборудованных мостовыми кранами грузоподъемностью 75 т и выше, а также фундаменты колонн открытых крановых эстакад при кранах грузоподъемностью свыше 15т, сооружения башенного типа (трубы, домны и другие)

☐ 2) Остальные случаи фундаментов зданий с мостовыми кранами

☒ 3) Фундаменты других сооружений

☐ 4) Фундаменты отдельно стоящих опор и эстакад под технологические трубопроводы

Внимание! Фундамент текущей марки будет рассчитан для указанного типа сооружения выбранным методом расчета. При учете сейсмического воздействия программа также автоматически контролирует допустимый отрыв подошвы фундамента.

Метод расчета углового G_{max} и отрыва подошвы (при $M_b > 0$, $M_a > 0$)

☐ а) $G_{max} = q_{пол} + \gamma h_1 \cdot h_z + N / (A \cdot B) + (M_a + T_a \cdot H)^6 / (A^6 \cdot B) + (M_b + T_b \cdot H)^6 / (A \cdot B^6)$
 $\gamma_z = q_{пол} + \gamma h_1 \cdot h_z + N / (A \cdot B) + (M_a + T_a \cdot H)^6 / (A^6 \cdot B) + (M_b + T_b \cdot H)^6 / (A \cdot B^6)$
 Отрыв = $| \gamma_z | / (| \gamma_z | + G_{max}) \cdot 100\%$

☐ б) $G_{max} = q_{пол} + \gamma h_1 \cdot h_z + N / (A \cdot B) + (M_a + T_a \cdot H)^6 / (A^6 \cdot B) + (M_b + T_b \cdot H)^6 / (A \cdot B^6)$
 $\gamma_z = q_{пол} + \gamma h_1 \cdot h_z + N / (A \cdot B) + (M_a + T_a \cdot H)^6 / (A^6 \cdot B) + (M_b + T_b \cdot H)^6 / (A \cdot B^6)$
☒ Отрыв = $| \gamma_z | / (| \gamma_z | + G_{max}) \cdot 100\%$ Значения А и В корректируются при $e_a/A > 1/6$, $e_b/B > 1/6$ соответственно по формулам $A = 3 \cdot (A/2 - e_a)$ и $B = 3 \cdot (B/2 - e_b)$. В слагаемом $N/(A \cdot B)$ значения А и В не корректируются.

☒ в) Расчет по таблицам Р. И. Рабинович. В. С. Шейнкман

Применить

1

1

1

1

1

Коэффициенты длительной части нагрузок (для расчета на трещинообразование)

Под подошвой фундамента можно задать грунтовую подушку из инженерно-геологических элементов, заданных пользователем. В случае необходимости подушку можно разбить на верхнюю часть и нижнюю, например для случая, когда через подушку проходит УГВ.

Подушка 1 - переключатель верхней (подушка 1) и нижней части подушки (подушка 2).

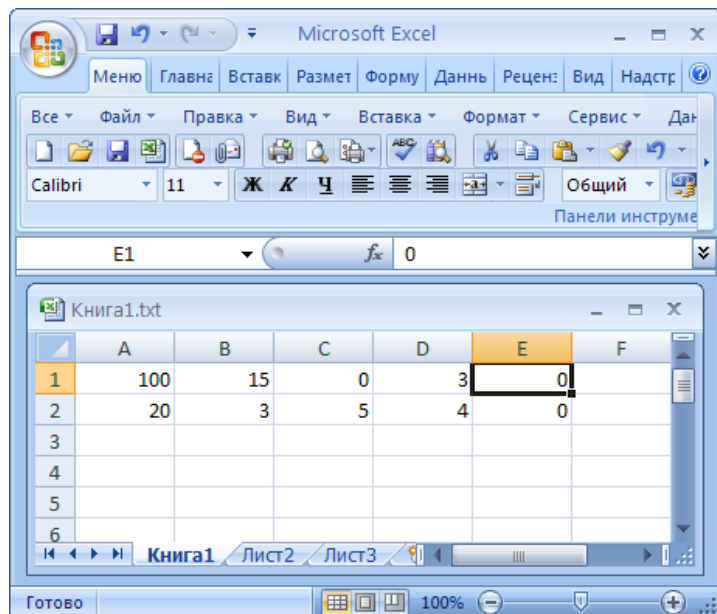
Гл. **Засыпка** h(мм): **450** - ИГЭ подушки и ее толщина.

Комби ☒ **К** **...** **?** - Создание нескольких комбинаций загрузки для одной марки фундамента. Перед тем как нажать кнопку **Применить** установите галочку.

К - загрузка наихудших комбинаций из программы GIPRO – комбинатор нагрузок, позволяющей отобрать из РСУ наихудшие комбинации для расчета основания и самого фундамента. Импорт данных из комбинатора позволяет автоматически создавать не только новые загрузки, но и сразу новые марки фундаментов, что ускоряет процесс работы в программе.

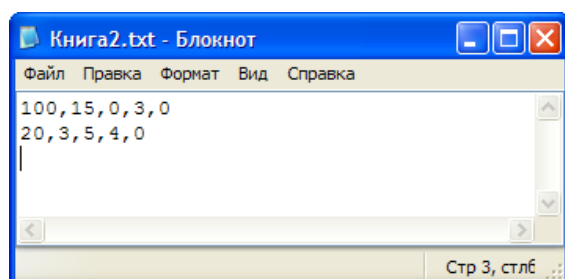
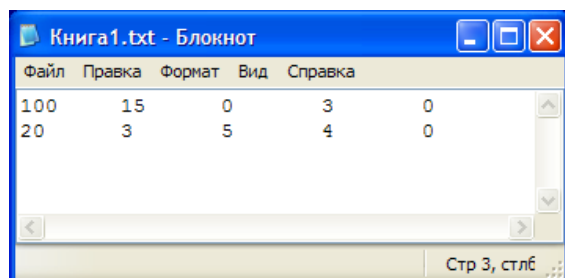
... - загрузка комбинаций нагрузок из текстового файла.

Например, можно получив комбинации нагрузок (PCY) в SCADe экспортировать их в Excel, обработать таким образом, чтобы была следующая последовательность нагрузок в строке текстового файла: N, Ma, Mb, Ta, Tb.



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 :



Сейсмика (нет) - сейсмической нагрузки нет.

Скважина: - номер скважины, по которой вычисляются грунтовые слои под подошвой фундамента.

Расчет Rгр по таблице:

Геология												
	R, т/м ²	Yc1	Yc2	My	Yii', т/м ³	Yii, т/м ³	Mq	c, т/м ²	Mc	k	kz	db, ▲
1. Без геологии	20											
2. Насыпь 1												
3. Насыпь 2												
4. Глина 1												
5. Глина 2												
6. Суглинок 1												
7. Суглинок 2												

Наименование типов грунтов дано условно, для удобства пользования. В первой строке напрямую можно задавать расчетное сопротивление грунта – двойной клик в колонке **R, т/м²**. В остальных строках значение R вычисляется по формуле СНиП. Для ввода значений сделайте двойной клик мышкой в соответствующей ячейке. При расчет Rгр по таблице в расчет принимается посчитанное значение Rгр

Расчет Rгр по скважине:

Геология и подсчет Rгр			
Скважины		Конструктивная схема	
Наличие подвала <input type="checkbox"/>		Здание с гибкой схемой <input checked="" type="checkbox"/> ?	
Засыпка Y', т/м ³ : 1.6 ? Y		Длина здания, м: <input type="text"/>	
		Высота здания, м: <input type="text"/>	
Определение характеристик грунтов			
<input checked="" type="radio"/> Прочностные характеристики грунта (с и фи) определены непосредственными испытаниями			
<input type="radio"/> Прочностные характеристики грунта (с и фи) приняты по таблицам рекомендуемого прил.1 пособия к СНиП 2.02.01-83			
Подвал		Схема	
Ширина подвала, м: <input type="text"/>			
hs, м: <input type="text"/>			
hcf, м: <input type="text"/>			
Удельный вес конструкции пола Ycf, т/м ³ : <input type="text"/>			

Удельный вес засыпки пазух котлована YГ' нужно задавать при УГВ выше отметки подошвы фундамента с учетом взвешивающего действия воды и при многослойной отсыпке разными грунтами задается средневзвешенное значение.



- подсчет средневзвешенного значения грунта засыпки

При расчете Rгр по скважине необходимо задать скважины – смотрите раздел Геология.

3. Геология

Скважины

Внимание! Для корректного расчета осадки при использовании искусственной отсыпки ниже подошвы фундамента следует соблюдать следующее правило:

Если искусственная засыпка ниже подошвы, то ее задавайте верхним слоем в скважине до отметки низа подошвы фундамента.

Отметки и УГВ	
Абс. отметка нуля (м): <input type="text"/>	
Грунтовые воды <input type="checkbox"/>	
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.**

Фундаменты

Марка	Высота, м	Глубина, м	Отн. отметка верха, м
БШ12	2.7	2.95	2.7
БШ14	1.8	2.05	1.8
БШ3	2.1	2.2	2.1
БШ11	1.8	2.05	1.8
БШ5	1.8	2.05	1.8






☒ Показать отметку подошвы ☒ Рисовать грунтовую подушку

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

Список скважин

№ скв	Абс. отм. устья, м	Абс. отм. УГВ, м	Абс. отм. водоупора, м
1	2.0	-20.0	-1000
2	2.1	-20.0	-1000
			-1000






Список скважин. Значения в таблице можно менять – двойной клик или клавиша Enter. При отсутствии грунтовых вод отметку УГВ и водоупора 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)
-  - копировать текущую скважину
-  - переключиться в состав скважины
-  - удалить скважину

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. Для последнего грунтового слоя при включенной проверке подстилающих слоев рекомендуется задавать большое значение толщины или при необходимости отключать проверку последнего подстилающего слоя (в меню «Дополнительно»).

-  - 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







№	ИГЭ	R, т/м2	Модуль (E/Ee), т/м2	YII, т/м3	ФII, градус	СII, т/м2	кф. Пуассона	Просадка	Тип	YI, т/м3	ФI, градус	CI, т/м2	Цвет	Rc, н/м2	Выветрел
1	_Засыпка_		1500	1.89	30	0	0.27	Нет	1	1.89	30	0			
2	ИГЭ 2_1		1320.0	1.89	20.0	1.9	0.3	Нет	5	1.89	20.0	1.9			
3	ИГЭ 2_2		1320.0	0.92	20.0	1.9	0.3	Нет	5	0.92	20.0	1.9			

Тип грунта (таблица 43(3) пособия к СНиП 2.02.01-83)

☐ 1) Крупнообломочные грунты с песчаным заполнителем и песчаные, кроме мелких и пылеватых
☐ 2) Пески мелкие
☐ 3) Пески пылеватые (маловлажные и влажные)
☐ 4) Пески пылеватые (насыщенные водой)
☐ 5) Пылевато-глинистые, а также крупнообломочные с пылеватоглинистым заполнителем с показателем текучести грунта или заполнителя $IL \leq 0.25$
☐ 6) Пылевато-глинистые, а также крупнообломочные с пылеватоглинистым заполнителем с показателем текучести грунта или заполнителя $0.25 < IL \leq 0.5$
☐ 7) Пылевато-глинистые, а также крупнообломочные с пылеватоглинистым заполнителем с показателем текучести грунта или заполнителя $IL > 0.5$
☒ 8) Скала

Кoeffициенты Пуассона

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 строку
-  - вставить скопированную строку

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

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

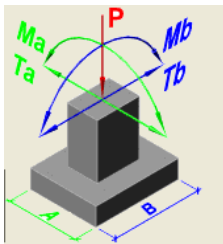
При расчете $R_{гр}$ по скважине программа автоматически определяет грунтовые слои под подошвой, вычисляет значение $R_{гр}$ для текущей марки фундамента, принимает его в расчет и выполняет проверку подстилающих слоев. Если для типа грунта, который является основанием фундамента, задано в таблице значение R , отличное от нуля, то при расчете $R_{гр}$ полученное значение сравнивается с заданным и принимается меньшее значение. Данное сравнение выполняется также при проверке подстилающих слоев.

4. Меню «Разложить» и «Отношение сторон»

Разложить	Размеры сторон	Бетон ($\gamma_b=0.5$)
Выводить результаты разложения		
Разложить Р и Т		F2
Разложить Ма		F3
Разложить Mb		F4
Добавить момент Mb (Ма) от Р		F5

Выводить результаты разложения – отображение фактических нагрузок после выполнения разложения. Окно также можно включить, кликнув на картинке схемы нагрузок.

Далее в меню размещены команды разложения нагрузок. Эти команды продублированы кнопками и рабочим окном. Для перехода достаточно кликнуть по картинке схемы нагрузок:



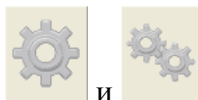
В результате появляется

Схема \ Разложение \ Количество фундаментов - 42

Результаты разложения :	Р	0
Фундамент- 86	Ма	0/0.0
Nmax = 248.0	Mb	0/0.0
Nmin = 248.0		1.0/1.0
Ma = 275.0	+Ma/+Mb	
Mb = 248.0		
Ta = 0.0		
Tb = 0.0		

окно разложения нагрузок. В нем отображаются фактические нагрузки на фундамент после выполнения разложения (если оно не задано, то фактические нагрузки совпадают с заданными). При наведении курсора на кнопки команд разложения справа в текстовом окне «Информация» появляется подробная справка по каждому методу.

Дополнительно следует отметить следующий момент. При использовании метода разложения моментов в нагрузке на фундамент появляется две вертикальных силы Nmax и Nmin, т.е. два загрузения вместо одного. При расчете размеров подошвы фундамента командами



и

программа автоматически учитывает Nmax и Nmin. При выполнении остальных расчетов (высота ступеней, армирования и прочее) необходимо создать новое загрузение от Nmin. Программа автоматически предлагает пользователю это сделать после задания разложения момента. Если будет задаваться разложения момента Ма и Mb, то создание нового загрузения от Nmin следует выполнять после задания разложения второго момента, т.е. например, вы раскладываете Ма и отказываетесь от предложения программы создать новое загрузения от Nmin, затем раскладываете момент Mb и после этого соглашаетесь на предложения программы создать новое загрузения от Nmin.

Если при раскладке момента (моментов) не создать новое загружение, то программа будет учитывать для остальных расчетов только Nmax.

Если для марки фундамента производится перезадавание разложения моментов, то необходимо удалять ранее созданное загружение от Nmin.

Нужно отметить при использовании функции добавления момента (+Ma/+Mb) от вертикальной силы и включенной настройке в меню *Дополнительно – Учитывать разнонаправленность момента и боковой силы* при задании плеча:

дополнительный момент $M_a = P \cdot \text{смещение}$ (смещение вправо)

дополнительный момент $M_b = -P \cdot \text{плечо}$ (смещение вниз по плану)

Плечо всегда положительное для M_a и отрицательное для M_b для упрощения кода программы (смещение подколонника всегда вправо и вниз по плану), т.к. это не сказывается на расчете по прочности, размеров подошвы и осадки.


Если фактически дополнительный момент противоположного знака (случаи плеч с другим знаком), то следует просто отзеркалить знаки нагрузок на фундамент в соответствующей плоскости.

Отношение сторон	Разложить	Бе
произвольно		
не более 1 (квадрат)		
<input checked="" type="checkbox"/> не более 1.5		
не более 2		
9.9 = MAX размер стороны, м		
0 = MIN размер стороны, м		

Отношение сторон учитывается при подборе размеров подошвы.

MAX размер стороны, м – по умолчанию при подборе размеров подошвы программа ограничена максимальным размером 9.9 метра. Его можно скорректировать в большую или меньшую сторону. В демоверсии размер ограничен значением 2.1м

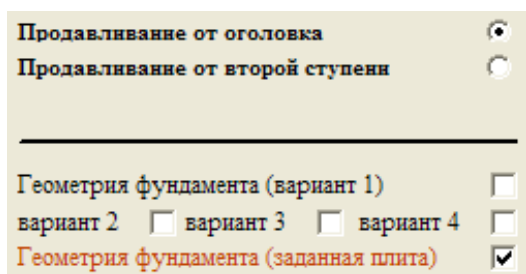
MIN размер стороны, м – стартовыми значениями при подборе подошвы являются значения **Amin, Bmin**, задаваемые при редактировании марки. С помощью этого пункта меню можно в большую сторону сразу для всех марок скорректировать минимальные стартовые значения. Значение будет приниматься в расчет, если размер стороны фундамента

не зафиксирован кнопкой .

5. Отрисовка марки фундамента








План – полный расчет текущего фундамента и прорисовка его плана. При заданных нескольких комбинациях нагрузки расчет производится на текущую комбинацию, при этом размер подошвы и геометрия плитной части принимается с учетом всех комбинаций нагрузок (при включенной опции **Конструировать подколонник и плитную часть с учетом всех комбинаций по марке** в меню **Дополнительно**).



Переключателями пользователь может задать режим отображения зеленым пунктиром основания пирамиды продавливания от подколонника и ступеней. В программе заложены четыре алгоритма подбора геометрии плитной части фундамента. Галочкой выберите вариант. Все настройки запоминаются программой для каждой марки фундамента (комбинации).



Пользователь может задать свою геометрию плитной части:

Параметр	Значение			
Высота h3, мм	0			
Высота h2, мм	450			
Вылет La2, мм	600			
Вылет Lb2, мм	0			
Высота h1, мм	600			
Вылет La1, мм	1200			
Вылет Lb1, мм	1200			

Команда «**Внести данные последнего расчета**» в колонке «**Значение**» проставляет данные последнего расчета фундамента любой марки (комбинации), т.е. вы можете отредактировать результат работы программы или «с нуля» забить свои значения. Все настройки и значения запоминаются программой для каждой марки фундамента (комбинации). Если при расчете фундамента заданы дополнительные равномерно распределенные полезные нагрузки $q_{p1} \dots q_{p4}$, то при расчете фундамента с заданной геометрией плиты начальные (минимальные) размеры подошвы необходимо задать расчетными (фактическими), т.к. при заданной геометрии плиты сбор нагрузок на уступы фундамента от $q_{p1} \dots q_{p4}$ более точный, следовательно размер подошвы может быть меньше – смотрите раздел [учет дополнительных нагрузок](#).



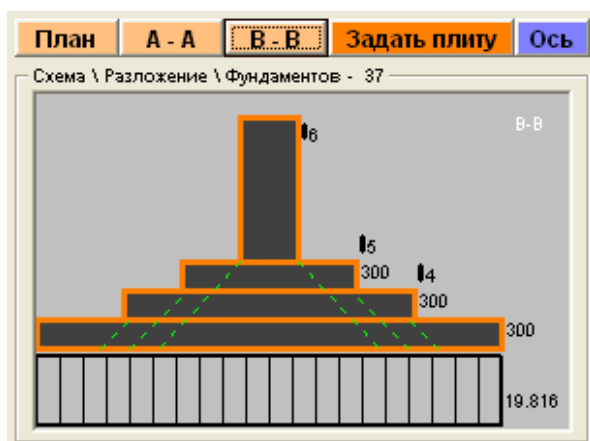
- копировать данные таблицы в буфер обмена программы



- вставить в таблицу данные из буфера обмена программы



А-А – полный расчет текущего фундамента и прорисовка его разреза А-А. При заданных нескольких комбинациях нагрузки расчет производится на текущую комбинацию, при этом размер подошвы и геометрия плитной части принимается с учетом всех комбинаций нагрузок (при включенной опции **Конструировать подколонник и плитную часть с учетом всех комбинаций по марке** в меню **Дополнительно**).

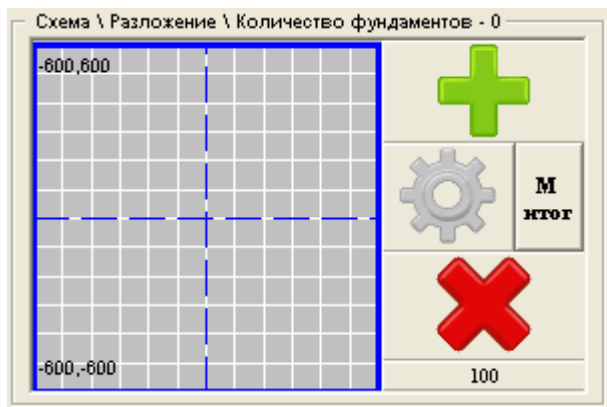


В-В – полный расчет текущего фундамента и прорисовка его разреза В-В. При заданных нескольких комбинациях нагрузки расчет производится на текущую комбинацию, при этом размер подошвы и геометрия плитной части принимается с учетом всех комбинаций нагрузок (при включенной опции **Конструировать подколонник и плитную часть с учетом всех комбинаций по марке** в меню **Дополнительно**).



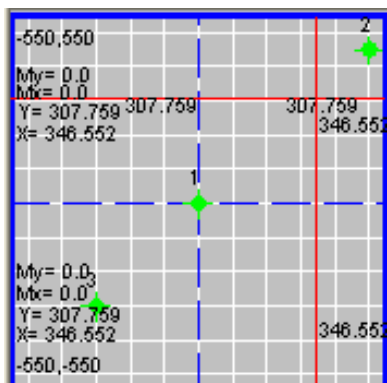
Оголовок – графическое отображение результатов армирования подколонника (с учетом всех комбинаций, если включена настройка меню ДОПОЛНИТЕЛЬНО-КОНСТРУИРОВАТЬ ПОДКОЛОННИК И ПЛИТНУЮ ЧАСТЬ С УЧЕТОМ ВСЕХ КОМБИНАЦИЙ ПО МАРКЕ).

6. Режим поиска нейтральной оси для группы сил



Режим поиска нейтральных осей для группы сосредоточенных сил. Если все вертикальные силы постоянны, то для конкретного сочетания сил можно найти положение осей, относительно которых сумма моментов в обоих направлениях будет нулевой. Принимая найденные оси за ось симметрии фундамента нет необходимости учитывать моменты от смещения вертикальных сил относительно этих осей. Пользователю достаточно самостоятельно (как ему удобней) выбрать любую точку и принять ее за координату (0,0) и задать координаты сил и их значения относительно нулевой точки. После выполнения расчета программа показывает положение найденных нейтральных осей. На рисунке ниже за нулевую точку принята сила №1. Вычисленное положение нейтральной точки (пересечение нейтральных осей) – (346.552,307.759) . Изменить данные по нагрузке – двойной клик на ячейке мышкой. Данным режимом следует пользоваться только если нагрузки не меняют своих значений (отсутствуют другие комбинации нагрузок вертикальных сил), так как при разных значениях положение нейтральной оси различно).

№	P	x	y
1	5	0	0
2	45	500	450
3	8	-300	-300



- подсчет для заданной точки суммарного момента и суммарной вертикальной силы от заданной группы сил

7. Меню «Дополнительно»

Дополнительно	Трещины	Круглая подошва	Осадка	Сейсмика	Схема	Помощь
0.1 - Процент армирования подколонника (0-произвольно)						
0.1 - Процент армирования плитной части (0-произвольно)						
3620 - Сопротивление арматуры R_{sc} (кг/см ²)						
3620 - Сопротивление арматуры R_s (кг/см ²)						
4080 - Сопротивление арматуры $R_{s,ser}$ (кг/см ²)						
1.15/1.15/1.15/1.15 - Коэффициенты приведения расчетной нагрузки к нормативной (Р/М/Т/Полез.)						
1.0 - МАХ допустимый коэффициент использования						
300 - Минимальная высота третьей ступени, мм						
300 - Минимальная высота второй ступени, мм						
300 - Минимальная высота нижней ступени, мм						
150 - Шаг изменения высоты ступени (при подборе), мм						
300 - Шаг изменения размера подошвы (при подборе), мм						
35 - Расстояние до оси стержней арматуры в подколоннике (a_1), мм						
70 - Расстояние до оси стержней арматуры в подошве (a_2), мм						
✓ Всегда армировать подколонник (исключать бетонные сечения)						
Внецентреннооскатый подколонник проверять на чистый изгиб						
400 - Шаг арматуры в подколоннике, мм						
200 - Шаг арматуры в плитной части, мм						
20 - Максимально допустимый диаметр арматуры в подошве, мм (при подборе)						
✓ Выполнять проверку на поперечную силу						
✓ Выполнять проверку на продавливание						
Выполнить расчет текущей марки с отчетом (армирование на текущее закружение)						Ctrl+A
В отчет включить только подбор (проверку) размеров подошвы						
Просмотр отчета по расчету осадки и крена текущей марки фундамента						Ctrl+S
Автоматически добавлять момент от смещения подколонника (при вводе смещения)						
✓ Выполнять требование 5.5.27 СП 50-101-2004 ($R_{min}/P_{max} \geq 0.25$, $R_{min} > 0$) для $R < 15t/m^2$						
✓ Выполнять проверку подстилающих слоев						Ctrl+W
Не выполнять проверку последнего подстилающего слоя						
✓ Конструировать подколонник и плитную часть с учетом всех комбинаций по марке						Ctrl+Q
Просмотр расчета значения Y_{ch} для текущей марки фундамента						
1000 т/м ² - МАХ допустимое значение R_{gr} при расчете по скважине						
Учитывать разнонаправленность момента и боковой силы						

В меню «Дополнительно» пользователь может задать :

- требуемый минимальный процент армирования.

Нулевое значение – не контролировать. При заданном нулевом значении для подколонника диаметр принимается не менее 12мм. Параметр запоминается для каждой марки индивидуально. Для подколонника процент армирования принимается по площади стержней, расположенных по одной рабочей грани для каждого направления.

- сопротивление арматуры

- коэффициент приведения расчетной нагрузки к нормативной

Используется при расчете основания и фундамента по второй группе предельных состояний.

- МАХ допустимый коэффициент использования

При подборе размеров подошвы, геометрии плитной части и армирования фундаментов программа сравнивает полученный коэф. использования с заданным пользователем, если он превышает заданный программа принимает полученный результат как неудовлетворительный, даже если полученный коэф. использования меньше единицы. В расчет принимаются варианты фундаментов, при которых коэф. использования не превышают заданный. Исключение:

- 1) С: - проверка по косвенному армированию
- 2) N: - проверка по прочности подколонника на внецентренное сжатие
- 3) Q: - проверка по поперечной силе подколонника

Указанные коэф. являются исключением, т.к. программа не подбирает размеры подколонника, а берет в расчет размеры, заданные пользователем.

Если пользователь проверяет фундамент с фиксированным размером подошвы или фиксированной геометрией плитной части, то в случае, если полученный коэф. использования будет больше заданного программа покажет красным цветом, что результат неудовлетворительный, хотя полученный коэф. использования может быть меньше единицы. При формировании отчета в проверках, где коэф. использования меньше единицы, но больше МАХ заданного в отчете выдается сообщение о неудовлетворительном результате.

Цветовое изображение при коэф. использования:

$K \leq 0.9$ – зеленый

$K \leq 1$ – желтый

$K > 1$ - красный

$K > K(\text{заданный})$ - красный

- **минимальное (стартовое) значение высоты ступеней** при подборе плитной части.

Параметр запоминается для каждой марки индивидуально.

- **значение шага** (на сколько увеличивать высоту ступени и размер подошвы при неудовлетворительном результате) при подборе высоты ступеней и размера подошвы

- **несколько пунктов по армированию фундамента**, где вы можете ограничить

максимально **допустимый диаметр в подошве** (только при подборе, при проверке заданной геометрии плитной части ограничение игнорируется). За редким исключением при подборе возможно не соблюдение ограничения по МАХ допустимому диаметру. Параметр запоминается для каждой марки индивидуально.

- **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. Также для просмотра армирования подколонника и включения рисунка в отчет эта опция должна быть включена.

- **внецентренносжатый подколонник проверять на изгиб** – при включенной настройке внецентренносжатый подколонник будет проверен как изгибаемый элемент (без учета вертикальной сжимающей силы).

- **выполнять проверку на поперечную силу** при расчете плитной части (наличие галочки включает выполнение проверки)

- **выполнять проверку на продавливание** при расчете плитной части (наличие галочки включает выполнение проверки)

- **автоматическое добавление дополнительного момента** от смещения подколонника (соответственно от смещения вертикальной нагрузки). При вводе смещения при включенной опции программа автоматически учитывает дополнительный момент. Если смещения заданы

до включения опции, то по ним дополнительный момент не учитывается, для его учета необходимо воспользоваться режимом разложения нагрузок или повторно задать смещение

- **выполнение требования пункта 5.5.27 СП 50-101-2004** для грунтов с $R < 15 \text{ т/м}^2$ (наличие галочки включает выполнение проверки)

- **режим проверки подстилающих слоев**

Проверка подстилающих слоев при включенном расчете осадки выполняется только на глубину сжимаемой толщи, если расчет осадки отключен, то выполняется проверка всех подстилающих слоев.

- **учет всех комбинаций нагрузок для рассчитываемой марки фундамента.** При включенной опции программа подбирает размер подошвы и геометрию плитной части с учетом всех комбинаций. При отключенной опции расчет производится только на одну (текущую комбинацию).

- **просмотр значения $\gamma_{\text{ч}}$ для текущей марки фундамента**

Средневзвешенное значение удельного веса грунта $\gamma_{\text{ч}}$ от отметки подошвы фундамента до черновой отметки земли (до откопки котлована) вычисляется программой автоматически. Данный пункт меню показывает пользователю таблицу подсчета значения $\gamma_{\text{ч}}$. Данное значение используется для расчета осадки и при проверке подстилающих слоев.

- **МАХ допустимое значение $R_{\text{гр}}$**

При расчете $R_{\text{гр}}$ по скважине вы можете ограничить МАХ возможное значение, т.е. если в результате вычислений получено $R_{\text{гр}}$ превышающее МАХ заданное, в расчет будет принято заданное МАХ допустимое значение. Значение запоминается для каждой марки.

- **Учет разнонаправленности момента и боковой силы**

При расчете фундамента заданные значения момента (M) и боковой силы (T) принимаются всегда действующими в одном направлении. Если направления различны, то для учета разнонаправленности следует использовать знак минус и включить данную настройку. Какое направление является положительным, а какое отрицательное можно посмотреть в легенде в окне задания [дополнительных нагрузок](#) на фундамент. Настройка запоминается для каждой марки фундамента.

Нужно отметить учет знаков в программе необходим только для правильного вычисления суммарного момента приложенного к фундаменту:

$|T| \cdot h + |M|$ - без учета разнонаправленности

$T \cdot h + M$ - с учетом разнонаправленности

После вычисления итогового момента при расчете размеров подошвы направление момента принимается всегда вдоль стороны А право и на себя вдоль стороны В. Большой вылет плитной части всегда рассчитывается на МАХ краевое напряжение. При включенной настройке перед именем марки фундамента в таблице отображается символ \pm .

8. Коэффициенты использования

Коэффициенты использования :

Параметр	Козф.	Сигнал
Местная прочность подколонника (С)	0.00	
Прочность подколонника на внецентренное сжатие (растяжение) (N)	0.00	
Прочность подколонника на поперечную силу без учета поперечной арматуры (Q)	0.43	
Площадь сечения арматуры (As)	0.97	
Продолжительное раскрытие трещин в подколоннике (Тп)	0.80	
Кратковременное раскрытие трещин в подколоннике (Тк)	0.00	
Прочность плиты на поперечную силу без поперечной арматуры (Q)	0.07	
Прочность плиты на действие изгибающего момента (M)	0.92	
Прочность плиты на продавливание (Пр)	0.01	
Продолжительное раскрытие трещин в плите (Тп)	M < M _{ср}	
Кратковременное раскрытие трещин в плите (Тк)	M < M _{ср}	
Проверка по R _{гр}	0.23	

Коэффициенты использования

Задайте размеры пластины !

Впл: 0.48	С: 0.00	Апл: 0.21
Впл: 1.02	N: 0.00	Апл: 0.44
A1: 0.06	Q: 0.43	A4: 0.0
A2: 0.05	As: 0.97	A5: 0.0
A3: 0.0	Тп: 0.80	A6: 0.0
	Тк: 0.00	

Q: 0.07 M: 0.92 Пр: 0.01 R: 0.23
Тп: 0.00 Тк: 0.00

Клик мышкой по значку фундамента выводит на экран таблицу с коэффициентами.

С – местная прочность подколонника

N – прочность подколонника на внецентренное сжатие (растяжение)

Q – прочность подколонника при отсутствии расчетной поперечной арматуры

As – площадь сечения арматуры

Тп – по трещине (продолжительное раскрытие)

Тк – по трещине (кратковременное раскрытие)

Пр – продавливание

R – проверка R_{гр} по 1-ой и 2-ой группе ПС

Коэффициенты использования по требуемой длине анкеровки арматуры :

Впл: 0,0	Апл: 0,0
Впл: 0,0	Апл: 0,0
A1: 0,72	A4: 1,04
A2: 0,0	A5: 0,0
A3: 0,0	A6: 0,0

Для нижнего сечения подколонника :

Апл – анкеровка арматуры подколонника по грани А в подколонник

Апл – анкеровка арматуры подколонника по грани А в плитную часть

Впл – анкеровка арматуры подколонника по грани В в подколонник

Впл – анкеровка арматуры подколонника по грани В в плитную часть

Для сечений плитной части 1-1...6-6:

A1...A6 – анкеровка арматуры плитной части от указанных расчетных сечений плитной части фундамента в сторону края подошвы.

Расчет требуемой длины анкеровки производится по пособию к СП 52-101-2003 раздел 5 формулы 5.1...5.3. При расчете принято армирование горячекатаной и термомеханически упрочненной арматурой периодического профиля (классов А300, А400 и А500).

Коэффициенты использования по требуемой длине анкеровки арматуры являются информационными для пользователя и не влияют на расчет самого фундамента и основания (выбор программой окончательного варианта).

Коэффициенты использования отображаются с учетом фактически подобранной арматуры с учетом всех комбинаций по загрузкам (если включена настройка меню ДОПОЛНИТЕЛЬНО- КОНСТРУИРОВАТЬ ПОДКОЛОННИК И ПЛИТНУЮ ЧАСТЬ С УЧЕТОМ ВСЕХ КОМБИНАЦИЙ ПО МАРКЕ).

9. Косвенное армирование подколонника

Сетка не требуется

- расчет на косвенное армирование подколонника:

Косвенное армирование оголовка

Исходные данные

Оголовок X (мм): 1000
Оголовок Y (мм): 500
Пластина X (мм): 600
Пластина Y (мм): 500
Сетка: 3Вр-I 100x100 Шаг(мм): 60

Нагрузка : 8,0 т

Результаты расчета

Расчетная площадь :
 $A_{b,max} = 1000 \times 500 = 500000 \text{ мм}^2$

Расчетное сопротивление бетона :
 $R_{b,loc} = 810,745 \text{ т/м}^2$

МАХ допустимая нагрузка :
 $N = 243,223 \text{ т}$

Сетка не требуется

Схема

Пластина X
Пластина Y
Оголовок X
Оголовок Y
Шаг сетки

10. Меню «Трещины»

Трещины	Круглая подошва	Осадка	Сейсмика	Схема	Помощь
0.4 (мм) - Допустимая ширина непродолжительного раскрытия					
0.3 (мм) - Допустимая ширина продолжительного раскрытия					
<input checked="" type="checkbox"/> Выполнять расчет на трещинообразование					
Выполнять расчет на трещинообразование на особое сочетание (сейсмика)					

11. Меню «Сейсмика»

щиты	Круглая подошва	Осадка	Сейсмика	Схема	Помощь
<input checked="" type="checkbox"/> менее 7 баллов 7 баллов 8 баллов 9 баллов					
<input checked="" type="checkbox"/> Грунт непосредственно под подошвой фундамента I категории по сейсмическим свойствам (по СП 14.13330) Грунт непосредственно под подошвой фундамента II категории по сейсмическим свойствам (по СП 14.13330) Грунт непосредственно под подошвой фундамента III категории по сейсмическим свойствам (по СП 14.13330)					
Сооружение I уровня ответственности <input checked="" type="checkbox"/> Сооружение II уровня ответственности Сооружение III уровня ответственности					
Справка					
Подошва фундамента с повышенной шероховатостью 0 - Коэффициент трения подошвы по основанию (0 - принять автоматически)					
<input checked="" type="checkbox"/> Автоматически добавлять боковую силу от полезной при проверке на сдвиг					
<input checked="" type="checkbox"/> Не учитывать при подборе размера подошвы в плане на G_{max} особое сочетание (сейсмику)					

Баллы задаются для площадки строительства.

Не учитывать при подборе размера подошвы в плане на G_{max} особое сочетание – в случае включенной настройки при подборе подошвы если нагрузка является особой (сейсмика), то не будет проверяться выполнимость следующих требований :

- 1) G_{max} (краевое) $\leq 1.2 R_{gr}$ (II группа РС)
- 2) G_{max} (угловое) $\leq 1.5 R_{gr}$ (II группа РС)
- 3) $G_{ср}$ $\leq R_{gr}$ (II группа РС)
- 4) $G_{min} / G_{max} \geq 0.25$ (II группа РС)

Программа будет проверять только допустимый отрыв и несущую способность основания (I группа предельных состояний).

При расчете фундамента в условиях сейсмики расчеты по II группе являются необязательными, поэтому при включенной настройке необходимо помимо особых сочетаний задавать в комбинаторику нагрузки без особого сочетания.

Редактирование	Помощь	Ключ
Общая полезная нагрузка q_p		
Метод расчета углового G_{max} и отрыва подошвы (при $M_b > 0$, $M_a > 0$)		

Меню позволяет редактировать сразу для всех РСУ текущей марки значение общей полезной нагрузки и метод расчета углового G_{max} и отрыв подошвы сразу для всех фундаментов.

12. Осадка и крен

Окно настроек расчета осадки и крена :

Осадка и крен

☒ Выполнять расчет осадки
☒ Выполнять расчет крена
☐ Выполнять расчет просадки

При расчете осадки
☒ учитывать влияние
 соседних фундаментов

Радиус зоны влияния ?

☒ $R = K1 * Hc$ (глубина
сжимаемой толщи)
 K1 : 1.3

☐ $R = K2 * h1$ (заглубление
фундамента)
 K2 : 2

☐ $R = Rmax$
 Rmax, м : 10

Подбирать размер
 подошвы с учетом MAX
 допустимых :
☐ Осадки ☐ Крена
 MAX осадка, мм : 120
 MAX крен : 0.003

Норматив
☐ СНиП 2.02.01-83
☐ СП 50-101-2004
☒ СП 22.13330.2011

Толщина слоя
 при разбивке
 основания, м : 0



Толщина слоя
 автоматически ☒

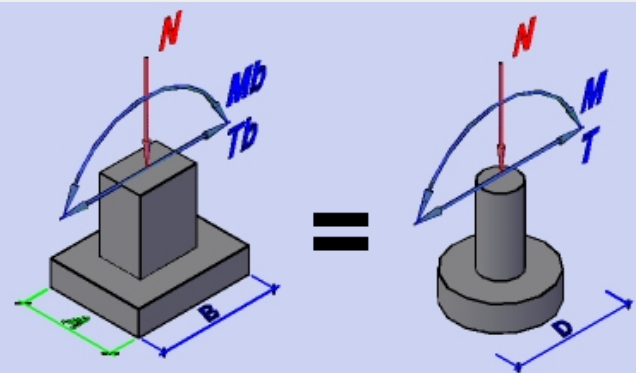
☒ Учитывать разуплотнение
 грунта при разработке
 котлована (только для СП)

Для грунтов II типа по
 просадочным свойствам
☒ выполнять расчет
 просадки от собственного
 веса грунта ниже
 отметки УГВ

☐ Выполнять расчет осадки
 и крена на особое
 сочетание (сейсмика)

13. Эквивалент круглого фундамента

 Эквивалент круглого фундамента 



Размеры подошвы, м

A = **D** =

B =

Площадь (S, м²)

$A \cdot B = \pi \cdot D^2 / 4 = 12.6$

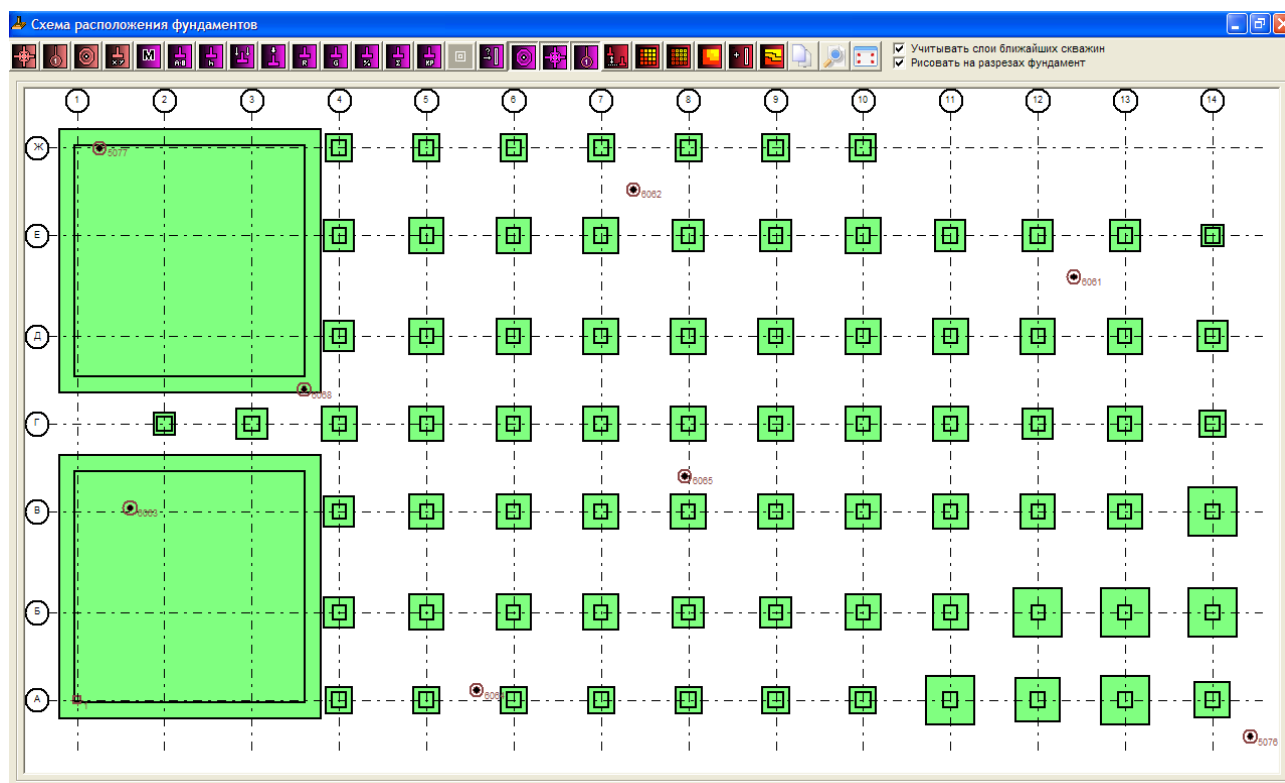
Момент сопротивления площади подошвы (W, м³)

$A \cdot B \cdot B / 6 = \pi \cdot D^3 / 32 = 6.3$

Введите значение D (диаметр подошвы). Фундамент с прямоугольной подошвой AxB имеет такую же площадь и момент сопротивления подошвы. Расчет фундамента производить на Mb и Tb вдоль B

В программе не реализован расчет фундамента с круглой в плане подошвой. С помощью данного модуля можно подобрать размеры прямоугольной подошвы с характеристиками (площадь и момент сопротивления) равными характеристикам круглой подошвы заданного диаметра и произвести расчет на проверку по R_{гр}

14. Схема расположения фундаментов



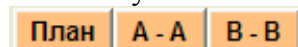
Задав на схеме скважины и фундаменты пользователь может автоматизировать расчет разности осадок для заданной группы фундаментов. Также программа позволяет:

- 1) автоматически определить ближайшую скважину для каждой марки фундамента и присвоить ее марке для расчета
- 2) построить горизонтальный разрез и вертикальные разрезы по грунтовым слоям с отображением проектируемых фундаментов
- 3) создать искусственную скважину

Цветовое отображение фундаментов на плане :



- выполнен полный расчет фундамента (цветом показаны наихудшие коэффициенты использования). Допускается, что при фактическом коэффициенте использования, отображаемом зеленым цветом, может быть показан желтый цвет. Это связано с тем, что при расчете фундамента программа выполняет расчет по комбинациям, начиная с первой и далее. После выполнения расчета по первой комбинации программа для нее запоминает коэффициент использования. При расчете на вторую комбинацию возможно изменение программой геометрии фундамента или армирования в большую сторону, при этом для первой комбинации пересчет не производится, т.к. она заведомо пройдет по расчету. Это сделано в первую очередь для уменьшения времени всех вычислений. В итоге коэффициент по первой комбинации по первому расчету желтый – он и отображается на схеме, хотя на самом может быть зеленым. Для просмотра фактического коэффициента использования с учетом принятой геометрии фундамента и армирования воспользуйтесь командами :



- выполнен расчет только размеров подошвы фундамента



- расчет фундамента не выполнен



- 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.



- оси



- скважины



- привязки фундаментов



- отображение информации по маркам



- прорисовка скважин, базовых точек, осей



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

Выравнивание осадок

[1] - БШ12	[2] - БШ15-лестница ряд Б
Amin = 0.6 Bmin = 0.6 A = 1.2 B = 1.2 Осадка = 22.7 Отн.разн.осадок = 0.00492804858	Amin = 0.6 Bmin = 0.6 A = 0.9 B = 0.9 Осадка = 8.4 Отн.разн.осадок = 0.00492804858
Максимально допустимая относительная разность осадок: <input type="text" value="0.004"/>	
Выполнить пересчет фундамента с большей осадкой	

Пользователь может задать требуемую разность осадок и запустить новый подбор размеров подошвы фундамента с большей осадкой. После подбора минимальные размеры подошвы Amin и Bmin программой автоматически корректируются и им присваиваются значения полученных размеров подошвы.



- показ линиями ближайшей скважины для каждой марки. При обнаружении для фундамента заданной не ближайшей скважины программа предложит перезадавать скважины автоматически.



- отображение дополнительных нагрузок на уступы фундамента и дополнительных полезных нагрузок.



- отображение радиуса зоны влияния на фундамент 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.

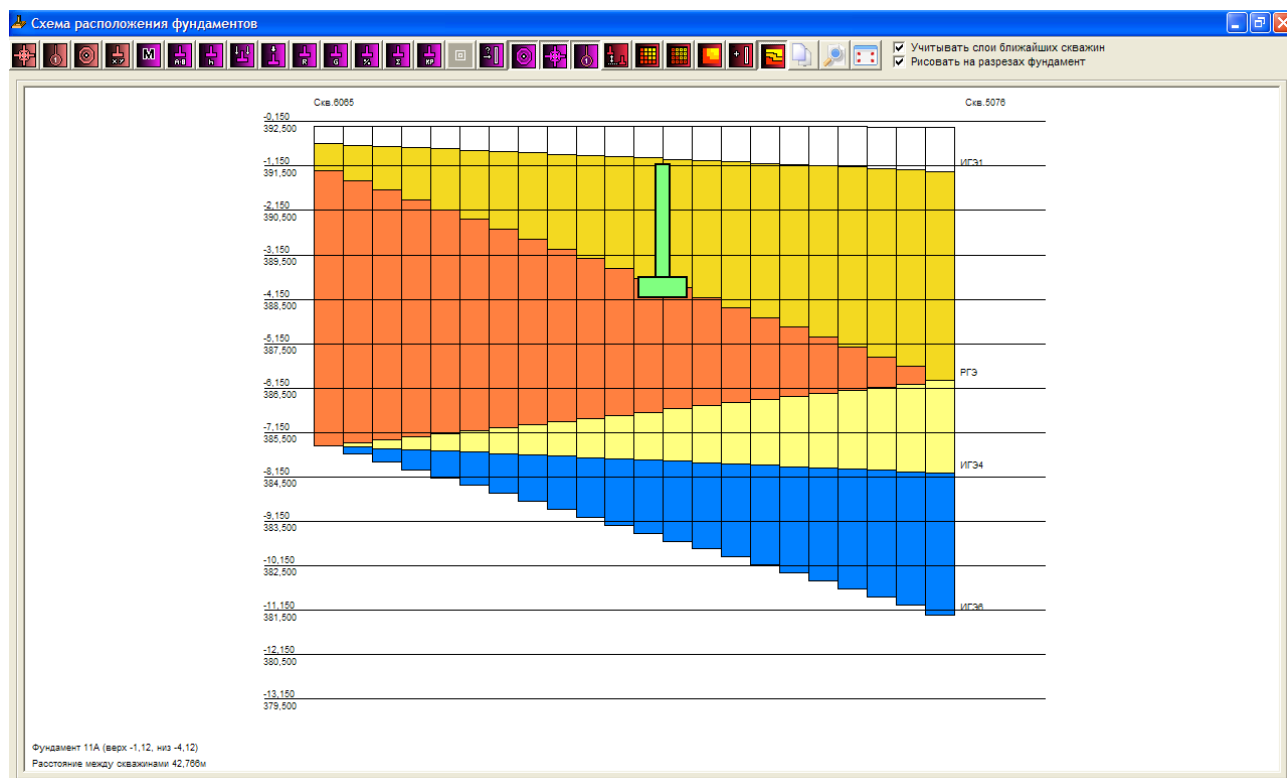
Если заданная отметка находится ниже подошвы фундамента или отключена настройка **«Рисовать на разрезах фундаменты»**, то фундаменты на разрезах не отображаются.



- 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 фундамента, то на геологический разрез наносится разрез фундамента (при условии, что расчет размеров подошвы фундамента выполнен).

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 фундамента грунтовые слои расположены отлично от скважины к которой привязан фундамент. Расположение грунтовых слоев под каждым фундаментом можно проследить, выполнив геологические разрезы. К имени созданной искусственной скважины добавляется символ «*».



- просмотр заданной рабочей области



- просмотр всей схемы расположения фундаментов



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

ВНИМАНИЕ! При этом такие команды как:



игнорируют фундаменты и скважины, расположенные за пределами рабочей области.





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



- увеличение масштаба изображения (левая клавиша мыши) и уменьшение масштаба изображения (правая клавиша мыши). Если схема масштабирована, то после отключения режима масштабирования изображение можно перемещать, удерживая клавишу мыши.



После выполнения команд  ,  при наведении курсора на фундамент 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 фундамента.

15. Ограничения реализации программы «GIPRO – Расчет фундаментов»

- 1) Расчет на трещинообразование выполняется из условия армирования фундамента арматурой периодического профиля.
- 2) Не производится расчет на местное продавливание и местную прочность от заданных пользователем местных нагрузок на уступы фундамента. Эти нагрузки учитываются при расчете размеров подошвы фундамента, а также при расчете плитной части и подколонника по материалу. Проверка на обратный момент плитной части с учетом дополнительных нагрузок производится, если в окне задания дополнительных нагрузок эта настройка включена.

16. Редактирование файлов *.FUN

Результаты работы в программе сохраняются в файле с расширением **fun**. Внутренний формат файла представляет собой текстовый файл. С помощью любого простого текстового редактора можно вносить изменения в содержимое файла, касающиеся базовых точек, осей, расположения скважин и расположения фундаментов, при этом нужно соблюдать следующие правила :

- 1) При сохранения файла после редактирования не допускается запись в файл тестовым редактором своих специальных символов
- 2) Не следует нарушать текущий порядок задания данных
- 3) При добавление новых базовых точек, осей необходимо на соответствующее количество увеличивать заданное в этом файле общее количество точек и осей
- 4) Добавление новых марок фундаментов не допускается

Для быстрого поиска в файле используются следующие метки :

###>>>1 – базовые точки

###>>>2 – оси

###>>>3 – скважины

###>>>4 – фундаменты

###>>>5 – результаты расчета (данные программой не читаются)

17. Просмотр решающего фактора, определяющего принятый размер подошвы при подборе

Размеры подошвы фундамента зависят от следующих факторов :

- несколько проверок по G_{max} (R_{gr})
- МАХ допустимый отрыв подошвы
- форма эпюры напряжения под подошвой (в некоторых случаях)
- проверка подстилающих слоев (если не отключена пользователем)
- проверки по несущей способности основания (на особое сочетание)
- МАХ допустимая осадка и крен (если включен учет МАХ допустимых значений при подборе)
- соотношения сторон (задается пользователем)

Для примера, если программа приняла окончательный размеры подошвы 3х3м, для того чтобы посмотреть решающий фактор необходимо выполнить следующие действия:

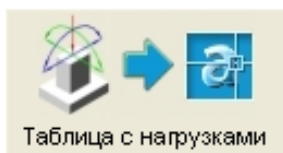
- 1) Задать минимальные стартовые значения размеров подошвы A_{min} и B_{min} фундамента чуть меньше, чем полученный размер, например 3х2.7м. При этом необходимо зафиксировать их, т.е. запретить программе выполнять перебор размеров подошвы:



- 2) Если выключен расчет осадки (крена), нужно чтобы настройки учета МАХ допустимых значений при подборе были отключены

После этого необходимо выполнить расчет текущей марки. В результате программа в таблице отобразит причину, по которой не проходит заданный пользователем размер подошвы.

18. Таблица нагрузок – экспорт в автокад

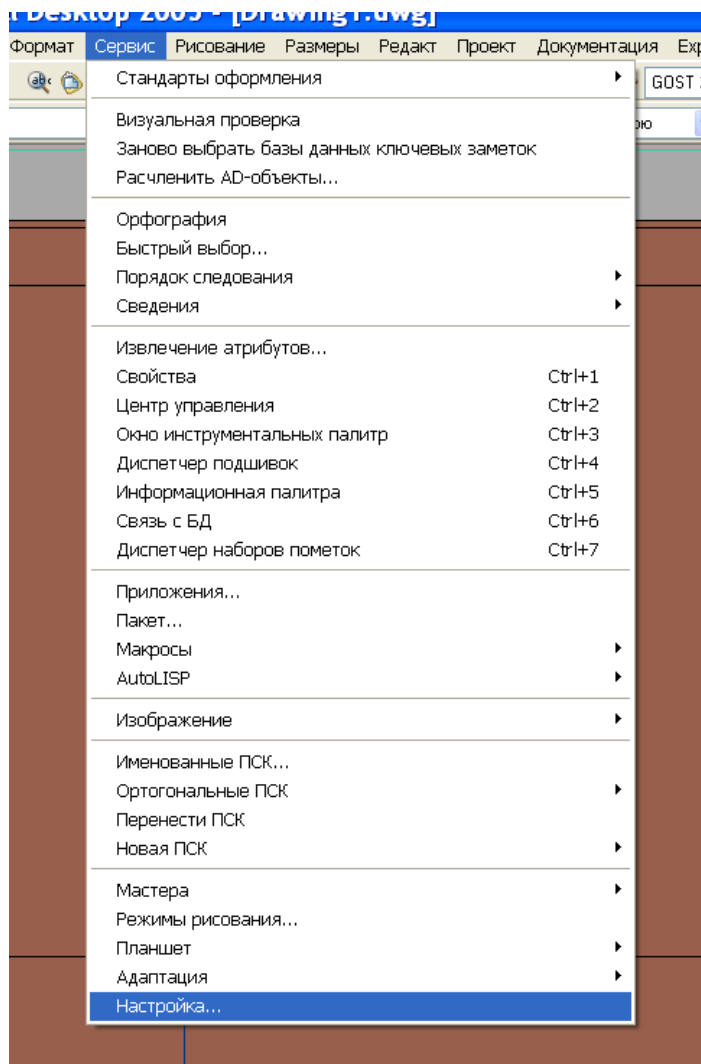


- генерация файла **floads.lsp** в рабочую папку программы. Файл можно загрузить в автокад. Исполнение файла в автокаде прорисовывает таблицу с нагрузками на фундаменты.

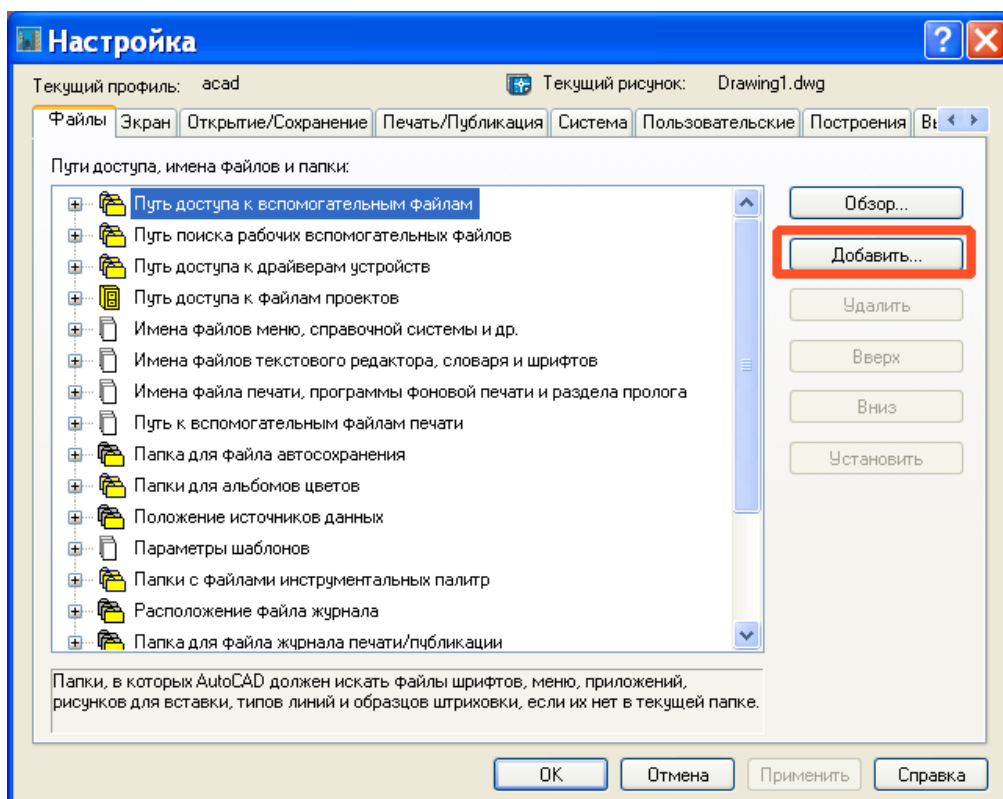
Загрузка файла **floads.lsp** в автокад

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

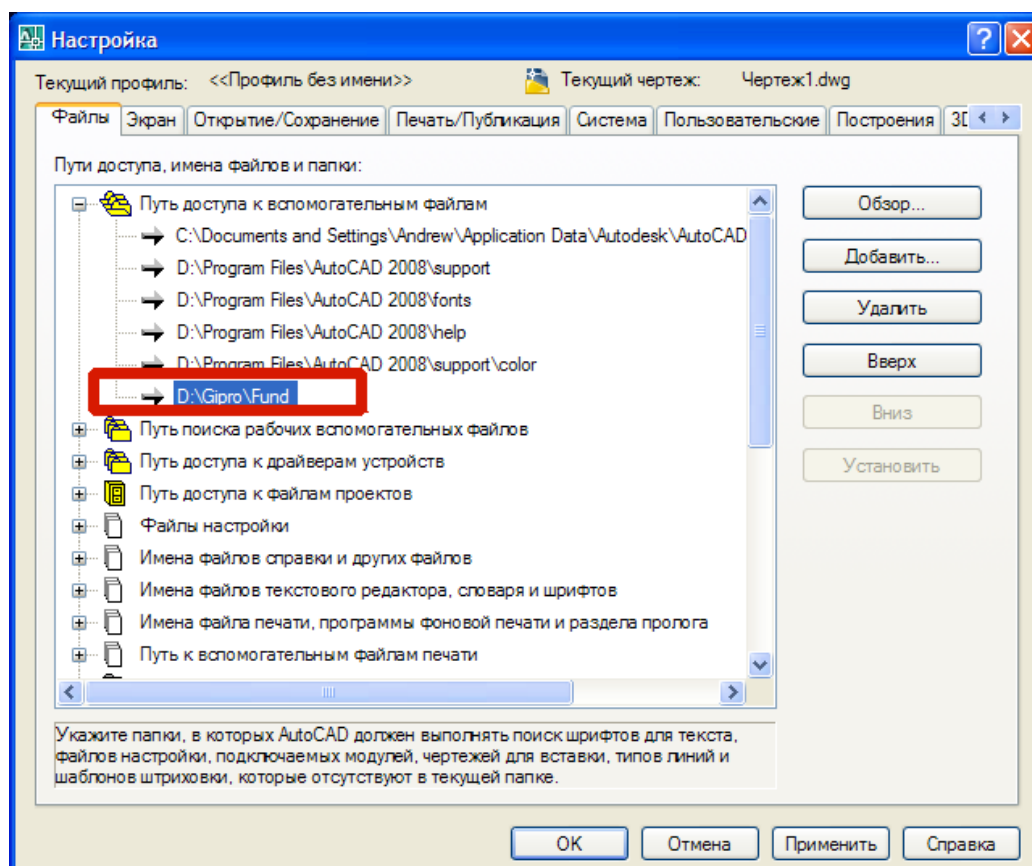
1) меню автокада **СЕРВИС -> НАСТРОЙКА**



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



3) Укажите папку, в которой находится программа GIPRO-фундамент



4) нажмите ПРИМЕНИТЬ OK

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

Модель Лист1 Лист2 /

Команда:

Укажите правый верхний угол таблицы :

1192.1884, 328.9237, 0.0000

ШАГ СЕТКА ОРТО ОТС-ПОЛН

Укажите правый верхний угол таблицы.

Таблица расчетных нагрузок

Марка	P,т	M _{a,тм}	M _{b,тм}	Q _{a,т}	Q _{b,т}
5Б	191,0	0,0	1,0	0,0	1,0
5Е	195,0	0,0	1,0	0,0	1,0
14А	50,0	2,6	1,0	0,0	1,0
14БВ	102,0	12,0	1,0	0,0	1,0
14Д	102,0	2,6	1,0	0,0	1,0
14Г	95,0	2,6	1,0	0,0	1,0
14Е	56,0	2,6	1,0	0,0	1,0
13А	95,0	0,0	13,0	0,0	1,0
12А	90,0	0,0	13,0	0,0	1,0

Таблица будет отрисована.

ВНИМАНИЕ! Перед запуском файла **floads.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.

Формат Сервис Рисование Размеры Редакт

Диспетчер стилей...

Диспетчер экранных представлений...

Управление слоями

Каталог несущих элементов...

Мастер стилей несущих элементов...

Задать нестандартный профиль

Мастер стилей AD-размеров...

Стили AD-размеров...

Размерные стили...

Мастер библиотечных элементов...

Многовидовые блоки

Блоки

AD-профили

Описания материалов...

Описания классификаций...

Стили таблиц...

Текстовые стили...

Параметры выноски...

Отображение точек...

Стили печати...

Стили мультилиний...

Цвета...

Типы линий...

Веса линий...

Текстовые стили

Имя стиля: standard2.5

Шрифт: Имя шрифта: weskd.shx Начертание: Высота: 0.000

Использовать большой шрифт

Эффекты: ☐ Перевернутый ☐ Справа налево ☐ Вертикальный

Степень растяжения: 0.800

Угол наклона: 15.00

Образец: AaBbCcD

Показать

19. Нагрузки на уступы фундамента (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 фундамента) во время редактирования данных по марке :

The screenshot shows a software window for defining load parameters. The 'Ср. вес/полес.' (Average weight/useful) field is highlighted with a red box, indicating the input for the uniformly distributed load. Other fields include 'Марка' (Brand), 'Отн.отм. верха' (Relative top elevation), 'Высота/Глубина' (Height/Depth), 'Отрыв (%)' (Offset (%)), 'Сейсмика' (Seismicity), and 'Геология' (Geology).

Где 3т/м2 полезная равномерно распределенная нагрузка **qp** по всей поверхности.

Если полезная нагрузка приложена не со всех сторон или на уступы, или подколонник фундамента приложены дополнительные нагрузки, то воспользуйтесь режимом редактирования таких нагрузок – кнопка .

The screenshot shows the 'Полоса' (Strip) load configuration for four sectors (qp1, qp2, qp3, qp4). Each sector has a checkbox labeled 'Полоса' and a corresponding icon. The 'Полоса' checkbox is checked for qp1, qp2, and qp3, and unchecked for qp4.

Условно зона вокруг фундамента 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 фундамента.

The screenshot shows the 'Учитывать всегда полезную нагрузку qp1...qp4' (Always consider useful load qp1...qp4) checkbox. The checkbox is checked, indicating that the load will be always considered.

- при расчете фундамента нагрузки **qp1...qp4** будут всегда учитываться.

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

- при расчете фундамента нагрузки **qp1...qp4** будут учитываться только если нагрузка **qp > 0**

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

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

Дополнительная полезная нагрузка

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

☒ Полоса

qp1 > ☐ ☐ < qp2

Полоса ☐ ☐ Полоса

qp3 > ☐ ☐ < qp4

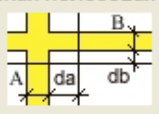
qp3, т/м2 : qp4, т/м2 :

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

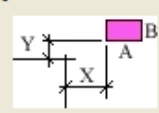
Учитывать всегда полезную нагрузку qp1...qp4

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

Полезная полосовая



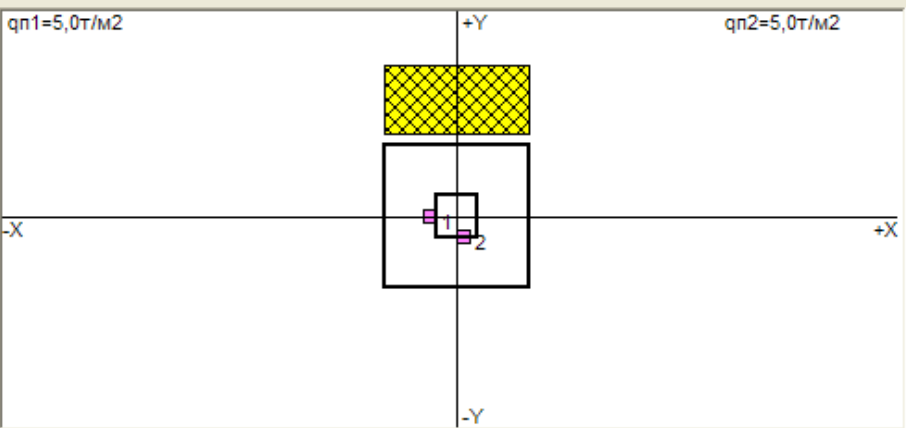
На уступы



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

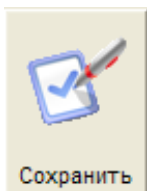
☒ Учитывать дополнительную нагрузку при расчете плитной части на обратный момент

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					

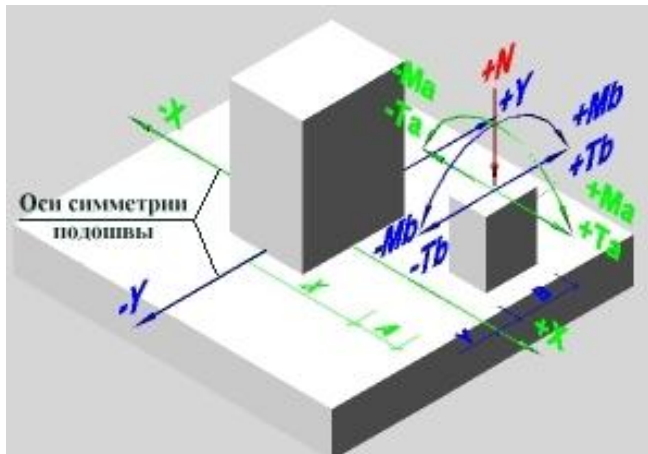
☐ Учитывать всегда полезную ☒ Учитывать полезную при qp > 0

Показать расчет нагрузок от qp1...qp4

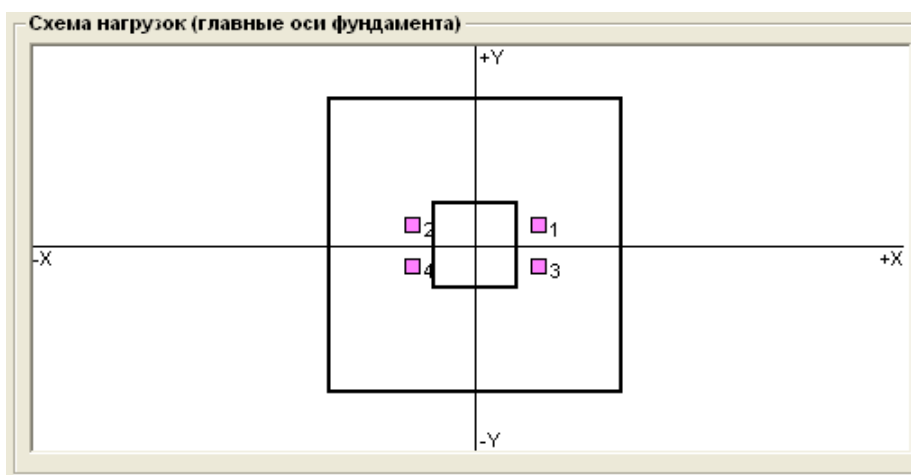


- сохранение заданных нагрузок для текущей марки фундамента.

Таблица нагрузок на уступы фундамента 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 фундамента (подколонника), то она не учитывается. Если расположена частично на фундаменте (подколоннике), то :

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

Т.к. пользователь заранее не знает какой размер подошвы фундамента 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

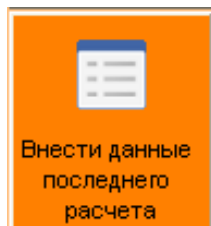
☒ **Учитывать всегда полезную** - при расчете фундамента нагрузки, заданные в таблице, будут всегда учитываться

☐ **Учитывать полезную при $q_p > 0$** - при расчете фундамента нагрузки, заданные в таблице, будут учитываться только при $q_p > 0$.

☐ **Показать расчет нагрузок от $q_{п1}...q_{п4}$** - отображение расчета нагрузок на фундамент от полезных нагрузок $q_{п1}...q_{п4}$.

Алгоритм программы построен таким образом, чтобы скорость вычислений была максимальной. Сначала производится подбор размеров подошвы, потом выполняется конструирование плитной части. Значение боковой нагрузки на фундамент от полезной нагрузки зависит от геометрии плитной части. Так как на стадии подбора размеров подошвы геометрия плитной части еще не известна, расчет боковой нагрузки от полезной производится упрощенно с небольшим запасом. Если пользователю необходим точный расчет боковой нагрузки от полезной, то необходимо выполнить расчет в следующей последовательности :

- 1) выполнить расчет фундамента – любая из кнопок **План** **A - A** **B - B**, при этом выбрать нужный вариант конструирования
- 2) переключиться в режим задания геометрии плитной части - **Плита**
- 3) вставить в таблицу результаты последнего расчета геометрии плитной части:



- 4) выйти из режима задания геометрии плитной части - **Плита**
- 5) включить вариант конструирования **Геометрия фундамента (заданная плита)**

После того как задана геометрия плитной части расчет боковой нагрузки от полезной будет выполнен с учетом заданной геометрии плитной части. Если для фундамента задано несколько РСУ, то нужно выполнить пункт 3 для каждой строки РСУ.

20. 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_fundament_geo_data.txt) смотрите в 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_element_start – описание ИГЭ

```
1,_Засыпка_,0,1500,7500,1.89,30,0,0.27,нет,1,1.89,30,0,150r,50g,50b,0,0,0
2,ИГЭ2_1,0,1320,7500,1.89,20,1.9,0.3,нет,5,1.89,20,1.9,100r,100g,100b,0,0,0
2,ИГЭ2_2,0,1320,7500,0.92,20,1.9,0.3,нет,5,0.92,20,1.9,150r,150g,150b,0,0,1
gipro_geo_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

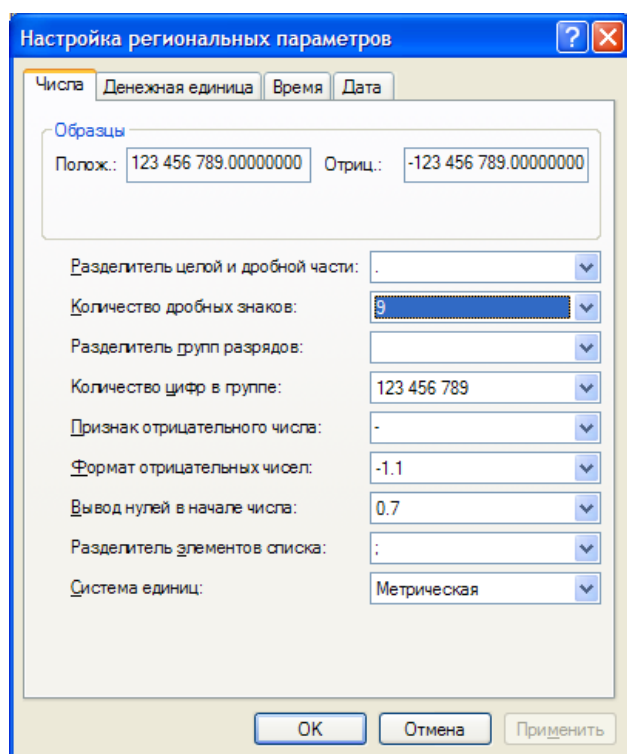
Если у вас, например, нет просадочных свойств, то в файле будет следующая запись:

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 папке программы файл *состав скважин.xls*.

Панели инструментов															
C3		fx		43534											
1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
2	№ скв.	Коорд.		Абс. отметка устья	максимально возможная	водоупор	Количество слоёв	1		2		3		4...	
3		X, мм	Y, мм					№ИГЭ	мощн., мм	№ИГЭ	мощн., мм	№ИГЭ	мощн., мм	№ИГЭ	мощн., мм
3	1	25964	43534	325.56	323.26	310.54	3	1	1000	2	2000	1	3000		
4	2	26934	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:



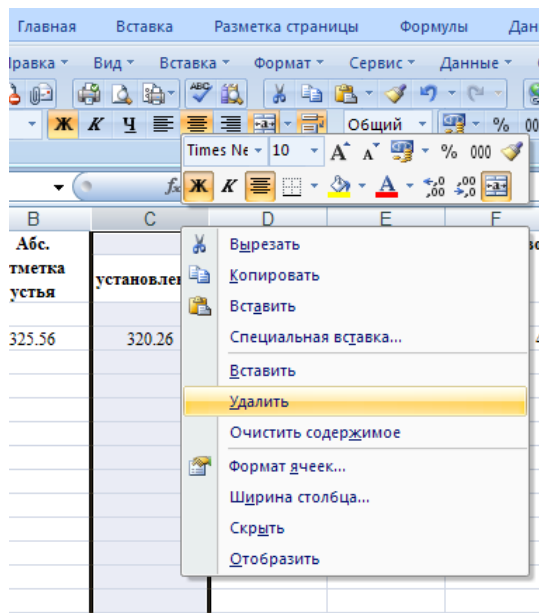
Либо установите формат ячеек в EXCEL как текстовый и произведите замену запятой на точку.

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.водупора, количество слоев (не более 30), номер ИГЭ,
"# номер скважины задвать числом, если в имени скважины присутствуют текстовые символы, то задвать имя в кавычках"

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

При вставке данных из EXCEL числа автоматически разделяются табуляцией.

Копирование координат скважин 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
```

Загрузка координат скважин 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.