



# Фундаменты

Руководство пользователя

<b>Фундаменты на свайном основании .....</b>	<b>5</b>
<b>Столбчатые свайные фундаменты .....</b>	<b>9</b>
Расчет свайного столбчатого фундамента .....	9
Диалог «Задание на расчет» .....	12
Диалог «Материалы» .....	13
Диалог «Диаметры и профили» .....	14
Диалог «Ограничения» .....	14
Диалог «Параметры свайного основания» .....	15
Диалог «Куст и опалубка» .....	17
Диалог «Колонны» .....	18
Диалог «Железобетонная колонна» .....	19
Диалог «Металлическая колонна» .....	20
Диалог «Дополнительные расчетные нагрузки» .....	21
Диалог «Отметки и подвал» .....	22
Диалог «Грунты» .....	24
Диалог «Влияющие фундаменты» .....	26
Диалог «Результаты» .....	27
Диалог «Анкеры» .....	29
Диалог «Арматура» .....	29
Диалог «Усилия в свае» .....	31
Перенумерация столбчатых фундаментов .....	31
Маркировка фундаментов .....	32
Спецификация фундаментов .....	33
Конструирование фундамента .....	34
Опалубочный чертеж .....	35
Вычерчивание арматурных сеток подошвы .....	36
Вычерчивание сеток косвенного армирования .....	38
Чертежи каркасов вертикального армирования подколонника .....	39
Вычерчивание сеток поперечного армирования стакана .....	39
Ведомость расхода стали .....	41
Таблица нагрузок .....	41
<b>Ленточные свайный ростверк .....</b>	<b>42</b>
Вставка маркера .....	44
Расчет свайного ростверка .....	45
Задание на расчет .....	47
Материалы .....	48
Ограничения .....	49
Параметры свайного основания .....	50
Опалубка и сваи .....	51
Погонные нагрузки .....	52
Отметки и подвал .....	53
Грунты .....	54
Редактирование контуров свайных ростверков .....	56
Расстановка свай .....	58
Конструирование ленточного свайного ростверка .....	60
Раскладка арматурных сеток на схеме расположения .....	61
Раскладка отдельных продольных стержней .....	63
Раскладка отдельных поперечных стержней .....	65
Спецификация к схеме расположения фундаментов .....	66
Маркировка сеток ростверка .....	67
Маркировка отдельных арматурных стержней .....	68
Ведомость расхода стали .....	68

Линейный ростверк (вычерчивание) .....	69
Отрисовка линейного ростверка .....	69
Редактирование ростверков .....	70
Сваи линейного ростверка .....	71
Дуговой ростверк .....	73
Сваи дугового ростверка .....	74
Заготовка разреза .....	75
Заготовка разреза по крайней стене .....	75
Заготовка разреза по средней стене .....	77
<b>Свайные поля .....</b>	<b>78</b>
Прямоугольное свайное поле .....	78
Круглое свайное поле .....	79
Одиночные сваи .....	80
<b>Спецификация свай .....</b>	<b>81</b>
Нумерация свай .....	81
Идентификация свай .....	82
Спецификация свай .....	84
Таблица отметок свай .....	84
Детали .....	84
<b>Фундаменты на естественном основании .....</b>	<b>85</b>
<b>Столбчатые фундаменты .....</b>	<b>87</b>
Расчет столбчатого фундамента .....	87
Диалог «Задание на расчет» .....	89
Диалог «Материалы» .....	90
Диалог «Диаметры и профили» .....	91
Диалог «Ограничения» .....	92
Диалог «Опалубка» .....	94
Диалог «Колонны» .....	95
Диалог «Железобетонная колонна» .....	96
Диалог «Металлическая колонна» .....	97
Диалог «Дополнительные расчетные нагрузки» .....	98
Диалог «Отметки и подвал» .....	99
Диалог «Грунты» .....	100
Диалог «Влияющие фундаменты» .....	102
Диалог «Результаты» .....	103
Диалог «Анкеры» .....	104
Диалог «Арматура» .....	105
Диалог «Давления» .....	106
Перенумерация столбчатых фундаментов .....	106
Маркировка столбчатых фундаментов .....	107
Спецификация столбчатых фундаментов .....	108
Конструирование фундамента .....	109
Опалубочный чертеж .....	110
Вычерчивание арматурных сеток подошвы .....	111
Вычерчивание сеток косвенного армирования .....	113
Чертежи каркасов вертикального армирования подколонника .....	114
Вычерчивание сеток поперечного армирования стакана .....	114
Ведомость расхода стали .....	116
Таблица нагрузок .....	116
<b>Ленточные монолитные фундаменты .....</b>	<b>117</b>
Вставка маркера .....	118
Расчет ленточного фундамента .....	120
Задание на расчет .....	122
Материалы .....	123

Ограничения.....	123
Опалубка.....	125
Распределенные нагрузки на фундамент.....	125
Отметки и подвал.....	126
Грунты.....	127
Редактирование контуров монолитных фундаментов.....	129
Конструирование ленточного монолитного фундамента.....	130
Раскладка арматурных сеток на схеме расположения.....	131
Раскладка отдельных продольных стержней.....	133
Раскладка отдельных поперечных стержней.....	134
Спецификация к схеме расположения фундаментов.....	136
Маркировка сеток фундамента.....	137
Маркировка отдельных арматурных стержней.....	137
Ведомость расхода стали.....	137
Заготовка разреза.....	138
Заготовка разреза по крайней стене.....	138
Заготовка разреза по средней стене.....	140
<b>Ленточные сборные фундаменты.....</b>	<b>141</b>
Вставка маркера.....	142
Расчет сборного ленточного фундамента.....	143
Грунтовые условия.....	145
Нагрузки для расчета.....	146
Отметки.....	148
Раскладка фундаментных плит.....	149
Выбор плит.....	151
Маркировка фундаментных плит.....	152
Спецификация фундаментных плит.....	152
Заготовка разреза.....	153
Разрез по крайней стене.....	153
Разрез по средней стене.....	154
Развертки стен из блоков.....	156
Заготовка развертки.....	156
Раскладка торцевых блоков.....	157
Расстановка проемов.....	159
Раскладка стеновых блоков ФБС и ФПБ.....	160
Монолитные заделки в блоках.....	161
Спецификация стеновых блоков.....	162
<b>Рандбалки.....</b>	<b>162</b>
<b>Раскладка рандбалок.....</b>	<b>162</b>
<b>Спецификация рандбалок.....</b>	<b>164</b>
<b>База грунтов проекта.....</b>	<b>164</b>
<b>Преобразование объектов PS-Фундаменты 5.1.....</b>	<b>165</b>

Комплекс программ **Фундаменты** предназначен для подготовки чертежей схем расположения различных типов фундаментов на свайном и естественном основаниях при воздействии эксплуатационных или сейсмических нагрузок в условиях непросадочных грунтов..

Основные особенности программы:

- Процесс подготовки данных, расчета фундамента и визуального контроля выполняется неразрывно в процессе одного сеанса работы в графическом редакторе.
- Контроль формальных ошибок с сообщением возможной причины неудачного проектирования.
- Проектирование, расчет и вычерчивание схем расположения столбчатых и ленточных фундаментов на естественном и свайном основаниях, расположения свай, раскладки рандбалок и развертки стен подвалов из сборных железобетонных блоков.
- Автоматическое формирование разрезов по крайним и средним стенам подвального этажа для монолитных и сборных ленточных фундаментов.
- Вычерчивание опалубочных габаритов столбчатых и свайных фундаментов, схемы расположения свай в отдельных кустах, в прямоугольных и круглых полях, в ленточных ростверках линейного и кругового очертаний с шахматной или рядовой расстановкой свай.
- Автоматическое образмеривание, маркировка сборных элементов, нумерация и визуальная индикация свай.
- Автоматическая генерация полного комплекта спецификаций ко всем схемам расположения.
- Удобный сервисный аппарат, позволяющий легко добиваться оптимальных решений при расстановке свай в ленточных ростверках
- Выполнение рутинных и не требующих творческих усилий действий выполняются в режиме дружественного диалога, обеспечивая качество и скорость проектирования.

Программа рассчитывает и проектирует фундамент под сдвоенные или одиночные, железобетонные или металлические колонны произвольного положения и ориентации в плане в режиме прямой или обратной задачи.

- Для железобетонных колонн предусмотрены варианты как в сборном, так и в монолитном исполнении.
- Возможно отсутствие колонн на фундаменте.
- Допускается наличие подвала произвольной (в любых четвертях) конфигурации. При этом программно выполняется сбор вертикальных нагрузок от веса фундамента и грунта на его обрезах и горизонтального давления обводненного грунта с учетом полезной на поверхности. Количество фундаментов на схеме расположения не ограничивается программой.

#### **Исходные данные.**

Формируются в универсальном диалоговом окне, при формировании данных широко использован принцип «по умолчанию» и «по аналогу». Формирование данных ведется с активным использованием графической информации среды чертежа схемы расположения. Контроль формальных ошибок производится программой непосредственно в диалоге, с генерацией сообщения о типе ошибки и блокировкой некорректного ввода.

#### **Расчет свайного основания.**

Выполняется в соответствии с требованиями СП 50-102-2003 и «Руководства по проектированию свайных ...», (Москва, 1980 г.).

Программа корректно проектирует свайный ростверк в режиме прямая или обратная задача по критериям не превышения допускаемых вертикальных сжимающих, выдергивающих и горизонтальных нагрузок на сваю, допускаемых осадок и кренов.

Развитый аппарат ограничений, накладываемый на число рядов, расстояний между ними, позволяет легко управлять результатами работы программы.

### **Расчет естественного основания по деформациям.**

Выполняется в соответствии с требованиями СНиП 2.02.01-83 и «Пособия по проектированию оснований зданий и сооружений», (Москва, 1986 г.) с учетом наложенных ограничений по соотношению сторон фундамента и развитию подошвы.

Проверка величины отрыва подошвы от грунта основания производится с учетом одновременного действия моментов в обоих направлениях, крен фундамента проверяется по осредненным значениям величин модулей упругости и коэффициента Пуассона отдельных слоев в пределах активной зоны.

Проверка прочности по кровлям подстилающих слоев производится с учетом дополнительного давления, обусловленного наличием рядом расположенных фундаментов.

Осадка фундамента определяется по различным моделям грунтового основания — упругое полупространство или упругий слой конечной толщины, с учетом взаимного влияния значительного количества посторонних фундаментов, что позволяет получать величины переменных коэффициентов постели основания для их использования при расчете плит или систем перекрестных балок на упругом основании в среде таких программных комплексов, как «ЛИРА» или «МИРАЖ». В режиме прямой задачи, при отсутствии наложенных ограничений, программа проектирует фундамент при минимальном расходе бетона.

Возможно проектирование фундамента с заданной сдвижкой подошвы, заданным соотношением сторон при наложенных Ограничениях на развитие подошвы в обеих или в одном направлении, что предоставляет пользователю удобный аппарат управления результатами расчета.

### **Конструктивный расчет фундамента.**

Выполняется с необходимыми проверками на раскалывание и продавливание по ступеням, от дна стакана и от верха подколонника колоннами или ветвями колонн на основе требований нормативной литературы:

- СНиП 2.03.01-84, «Пособие по проектированию фундаментов на естественном основании под колонны зданий и сооружений» Москва, 1989 г.
- «Пособие по проектированию железобетонных ростверков свайных фундаментов под колонны зданий и сооружений» к СНиП 2.03.01-84, Москва, 1985 г.
- Отдельные положения серии 1.412.1-6 «Фундаменты монолитные железобетонные на естественном основании....».

Полная высота фундамента и отдельных ступеней в режиме прямой задачи назначается из условия прочности на обратный момент без верхнего армирования, на продавливание и на прочность по поперечной силе без поперечного армирования. Программа не выплняет проверки продавливания по совместной пирамиде одновременно двумя колоннами, поскольку автору программы не удалось создать алгоритм, способный одновременно учесть все разнородные условия продавливания: различные отметки торцов, разную степень загруженности колонн, различные их размеры, ориентацию и расположение в плане.

При проектировании фундамента в режиме прямой задачи, программа, минимизируя расход бетона, проектирует фундамент с неодинаковым количеством ступеней в обоих направлениях.

Проверки смятия бетона подколонника колоннами или их ветвями в уровне обреза фундамента или дна стакана производятся с определением требуемого количества сеток косвенного армирования и диаметров их стержней.

В режиме прямой задачи программа назначает армирование подошвы, вертикальной и поперечной арматуры подколонника в виде диаметров стержней и их шага, причем высоты отдельных ступеней назначаются достаточными, чтобы избежать установки верхней арматуры ступеней из расчета на «обратный» момент при отрыве подошвы. Количество

арматуры плитной части назначается программой не менее требуемого по конструктивному минимуму в сечении по центру сплошной, или по центру ветви двухветвевой колонны.

Для обратной задачи, если прочность бетонного сечения ступеней недостаточна, выполняется подбор верхней продольной арматуры ступеней из расчета на «обратный» момент.

Используемые алгоритмы позволяют определять содержание верхней горизонтальной арматуры подколонника из расчета на выгиб фундамента, как бесконечно жесткого бруса на упругом основании, загруженного внешними воздействиями и реактивным давлением грунта в сечении между далеко разнесенными колоннами, например в фундаменте под опору транспортерной галереи при расстоянии между ветвями опоры 4-6 метров.

Для металлических колонн выполняется подбор анкерных болтов и одиночных либо сдвоенных упоров. При подборе упоров дополнительно учитываются силы трения, возникающие под плитой базы от предварительной затяжки анкерных болтов. При подборе упоров для двухветвевых колонн, при действии поперечной силы в плоскости рамы, учитываются силы трения под сжатой базой, развивающиеся от действия нормальной силы в ветви колонны. Эта поперечная сила считается распределенной поровну между упорами обеих баз, что **требует наличия распорки между базами ветвей**, рассчитанной на восприятие этой поперечной силы.

Подбор упоров в растянутой базе на воздействие поперечной силы, направленной из плоскости рамы, выполняется в предположении, что эта сила распределяется поровну между обеими базами, при учете сил трения от предварительной затяжки анкерных болтов.

При нормальном завершении программы на схеме расположения вычерчиваются опалубочные габариты ступеней, подколонника, стакана, базы металлической колонны, ее анкера и упоры, а в поле сообщений бокса помещаются сообщения о характеристиках критериев, определивших генеральные параметры фундамента. Результаты расчета фундамента записываются в файл и отображаются в диалоговом окне сразу по завершении расчета.

При неудачной попытке запроектировать фундамент, в результирующем файле и в поле сообщений диалогового окна генерируется сообщение, поясняющее причину неудачи.

### **Конструирование отдельных фундаментов.**

Выполняется в диалоговом полуавтоматическом режиме с формированием рабочего чертежа фундамента со схемами расположения арматурных изделий, с маркировкой сборочных единиц, дополнительных деталей, закладных элементов, созданием рабочих чертежей арматурных изделий, ведомости расхода материалов и формированием спецификации арматурных изделий.

### **Особенности и ограничения проектирования.**

- при подборе упоров в базах сплошных колонн, учитываются силы трения **только** от предварительной затяжки анкерных болтов.
- усилия в анкерных болтах определяются программой с учетом моментов взаимно перпендикулярных направлений, без учета пластических деформаций бетона под плитой базы.
- вертикальная арматура подколонника подбирается программой **только** из **условия прочности** сплошного сечения при косом внецентренном сжатии или растяжении.
- не выполняется расчет прочности и проверка ширины раскрытия трещин в сечениях подколонника и проверки прочности такого (с ослаблениями) сечения при том же характере напряженного состояния.
- в отступление рекомендаций «*Пособия по проектированию оснований зданий ....*» в составе дополнительного давления на основание не учитывается вертикальное давление от собственного веса грунта на уровне подошвы. Такая ситуация декларируется и допускается с целью избежать скачкообразного приращения величины осадки при достижении ширины подошвы размера более 10 метров.

## Фундаменты на свайном основании

Программа расчета и конструирования фундаментов на свайном основании полностью интегрирована в среду графического редактора предназначена для расчета, проектирования и вычерчивания на схеме расположения одиночного фундамента на свайном основании при воздействии эксплуатационных и сейсмических нагрузок при непросадочных грунтах для всех видов свайного основания из забивных, набивных, буровых, свай-столбов, свай-оболочек и буроинъекционных висячих свай и свай-стоек, исключая булавовидные, пирамидальные и винтовые сваи. Особенности определения несущей способности свай для фундаментов мостов, гидротехнических сооружений, путепроводов и опор линий электропередач в данной программе не отражены.

Программа рассчитывает и проектирует фундамент под сдвоенные или одиночные, железобетонные или металлические колонны произвольного положения и ориентации в плане в режиме прямой или обратной задачи. Для железобетонных колонн предусмотрены варианты, как в сборном, так и в монолитном исполнении. Возможно отсутствие колонн на фундаменте вообще.

Допускается наличие подвала произвольной (в любых четвертях) конфигурации. При этом программно выполняется сбор вертикальных нагрузок от веса фундамента и грунта на его обрезах и горизонтального давления обводненного грунта с учетом полезной на поверхности. Количество фундаментов на схеме расположения не ограничивается программой.

### Исходные данные.

Формируются в универсальном диалоговом окне с широким использованием принципов «по умолчанию» и «по аналогу».

Формирование данных ведется с активным использованием графической информации среды чертежа схемы расположения.

Контроль формальных ошибок производится программой непосредственно в диалоге, с генерацией сообщения о типе ошибки и блокировкой некорректного ввода.

### Расчет свайного основания.

Выполняется в соответствии с требованиями СП 50-102-2003 и «Руководства по проектированию свайных ...» (Москва, 1980 г.).

Программа корректно проектирует свайный ростверк в режиме прямая или обратная задача по критериям не превышения допускаемых вертикальных сжимающих, выдергивающих и горизонтальных нагрузок на сваю, допускаемых осадок и кренов.

Развитый аппарат ограничений, накладываемый на число рядов, расстояний между ними, позволяет легко управлять результатами работы программы.

### Расчет естественного основания.

Ниже острия свай по деформациям выполняется в соответствии с требованиями СНиП 2.02.01-83 и «Пособия по проектированию оснований зданий и сооружений» (Москва, 1986 г.).

Проверка прочности по кровлям подстилающих слоев производится с учетом дополнительного давления, обусловленного наличием рядом расположенных фундаментов.

Осадка фундамента определяется по различным моделям грунтового основания (упругое полупространство или упругий слой конечной толщины), с учетом взаимного влияния значительного количества посторонних фундаментов.

Вес грунтового массива вычисляется с учетом веса свай и взвешивающего действия воды.

### Конструктивный расчет фундамента.

Выполняется в соответствии с требованиями СНиП 2.03.01-84 и «Пособия по

проектированию железобетонных ростверков свайных фундаментов под колонны зданий и сооружений» (к СНиП 2.03.01-84, Москва, 1985 г.) с необходимыми проверками на продавливание, по поперечной силе, раскалывание, смятие и изгиб.

При разработке программы были использованы отдельные положения серии 1.412.1-6 «Фундаменты монолитные железобетонные на естественном основании....».

Особенности программы позволяют определять содержание верхней горизонтальной арматуры подколонника из расчета на выгиб фундамента, как бесконечно жесткого бруса на упругом основании, загруженного внешними воздействиями и реактивным давлением грунта в сечении между далеко разнесенными колоннами, как например, в фундаменте под опору транспортной галереи при расстоянии между ветвями опоры 4-6 метров.

### **Конструирование фундамента.**

Выполняется в диалоговом полуавтоматическом режиме с формированием рабочего чертежа фундамента со схемами расположения арматурных изделий, с маркировкой сборочных единиц, дополнительных деталей, закладных элементов и формированием спецификации арматурных изделий и ведомости расхода стали.

Предусмотрена возможность вычерчивания и корректировки рабочих чертежей отдельных арматурных изделий: сеток подошвы, каркасов подколонника, сеток косвенного армирования подколонника, поперечного армирования стакана, корректировка (увеличение) диаметров анкерных болтов и номеров профилей упоров для металлических колонн.

## **Столбчатые свайные фундаменты**

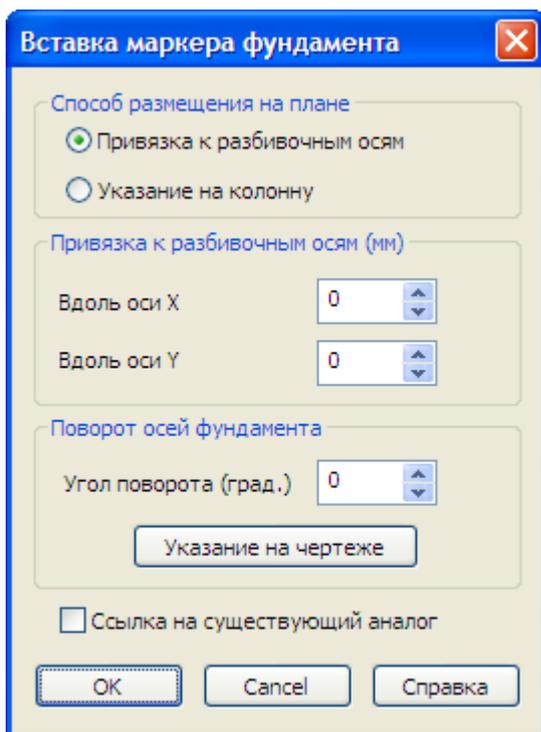
### **Расчет свайного столбчатого фундамента**

Команда предназначена для расчета, проектирования и вычерчивания на схеме расположения одиночного фундамента на свайном основании **при воздействии эксплуатационных и сейсмических нагрузок** в условиях непросадочных грунтов.

Программа рассчитывает и проектирует фундамент под сдвоенные или одиночные железобетонные или металлические колонны произвольного положения и ориентации в плане в режиме прямой или обратной задачи.

Для железобетонных колонн предусмотрены варианты, как в сборном, так и в монолитном исполнении. Возможно отсутствие колонн на фундаменте вообще. Допускается наличие подвала произвольной (в любых четвертях) конфигурации. При этом программно выполняется сбор вертикальных нагрузок от веса фундамента и грунта на его обрезах и горизонтального давления обводненного грунта с учетом полезной на поверхности. Количество фундаментов на схеме расположения не ограничивается.

После вызова команды на экране появляется диалоговое окно **Вставка маркера фундамента**, следующего вида:



Диалоговое окно вставки маркера содержит следующие данные:

- способ размещения на плане (привязки к пересечению осей или указание на колонну)
- величины привязок к разбивочным осям
- угол поворота оси «X» в плане
- указание угла поворота на чертеже
- клавиша выбора режима «указание угла поворота на чертеже»
- клавиша выбора режима «указание на маркер-аналог»

Перекрестие маркера соответствует положению центра подколонника фундамента, а его оси (Y и X) идентифицируют положение сторон подошвы в плане («Ly» вдоль оси Y, а «Vx» вдоль оси X).

Возможны два способа размещения маркера:

- указанием на точку пересечения осей с привязками;
- указанием на колонну или колонны.

При указании на колонны программа вычисляет положение точки вставки, как положение центра «тяжести» контура колонны или колонн. Угол поворота оси «X» задается численно, либо указывается непосредственно на плане. Поддерживаются два способа вставки или обработки маркеров:

- вставка нового маркера, имеющего некоторый набор данных «по умолчанию»;
- вставка маркера по указанию на маркер-аналог, размещенный на чертеже ранее, при этом все данные аналога заимствуются;

После выбора способа размещения на плане, программа просит указать колонну или запрашивает точку пересечения осей, после чего происходит отрисовка маркера.

При выбранных режимах «указание угла поворота на чертеже» и «указание на маркер-аналог» программа предварительно потребует указания на маркер-аналог, а в процессе — указания оси «X» на чертеже.

После отрисовки маркера фундамента на экране появляется **основное окно диалога**, предназначенное для подготовки исходных данных и выполнения расчета, проектирования и вычерчивания одиночного фундамента на естественном основании.

Изначально фундамент не рассчитан, диалоговое окно открывается на странице результатов

расчета с пустыми полями.

Фундамент столбчатый свайный ростер Рм-1

Задание

- Материалы
- Диаметры, профили
- Ограничения
- Параметры свай
- Куст и опалубка

Колонны

- Колонна 2
- Доп. нагрузки
- Отметки и подвал
- Грунты
- Влияющие фундаменты

Результаты расчета

- Анкеры и упоры
- Арматура
- Усилия в свае(основное)

Осадки в основном сочетании (м.)

Осадка полная

Осадка влияния

Сжатая толщина

Опалубочные размеры (мм)

Длина фундамента  $L_x$

Ширина фундамента  $B_x$

Высота фундамента  $H$

Высота ступени  $h$

Параметры куста (шт., мм)

Количество свай в кусте

Число рядов вдоль  $Y$

Число рядов вдоль  $X$

Расход бетона (м<sup>3</sup>)

Бетон класса

Фундамент не рассчитан.

Расчет    Выход    Справка

В левой части диалогового бокса расположено меню вызова диалоговых окон для подготовки данных по следующим разделам:

- Задание на проектирование;
- Расчетные сопротивления материалов и коэффициенты;
- диаметры и профили;
- Ограничения на проектирование фундамента;
- Параметры свай;
- Параметры куста и опалубочные размеры фундамента;
- Данные по колоннам (параметры и Расчетные сочетания нагрузок);
- Дополнительные нагрузки на фундамент;
- Отметки уровней и параметры подвала;
- Характеристики грунтовых условий;
- Данные о влияющих фундаментах.

После заполнения всех диалоговых страниц с параметрами и нажатия кнопки "Расчет", происходит расчет фундамента. Если входные параметры содержат не корректные значения, то в этом случае диалоговое окно переключается на соответствующую страницу параметров с сообщением об ошибке. Результаты расчета отображаются, соответственно, на страницах "Результаты расчета", "Анкеры и упоры", "Арматура" и "Усилия в свае".

Во время расчета данные автоматически сохраняются в маркере. Если расчет не проводился и нажата кнопка "Выход", то в этом случае изменения в параметрах не сохраняются.

[Диалог "Задание на расчет"](#)

[Диалог "Материалы"](#)

[Диалог "Диаметры и профили"](#)

[Бокс "Ограничения"](#)

[Диалог "Параметры свай"](#)

[Диалог "Куст и опалубка "](#)

[Диалог "Колонны"](#)

[Диалог "Железобетонная колонна"](#)

[Диалог "Металлическая колонна"](#)

[Диалог "Дополнительные расчетные нагрузки"](#)

[Диалог "Отметки и подвал"](#)

[Диалог "Грунты"](#)

[Диалог "Влияющие фундаменты"](#)

[Диалог "Арматура"](#)

[Диалог "Анкеры"](#)

## Диалог «Задание на расчет»

Набор параметров **Задание на расчет** предназначен для задания типа решаемой задачи, базовых параметров основания и назначения задания на вычерчивание фундамента

Фундамент столбчатый свайный ростверк (не рассчитан)

**Задание**

- Материалы
- Диаметры, профили
- Ограничения
- Параметры свай
- Куст и опалубка
- Колонны
  - Колонна 2
- Доп. нагрузки
- Отметки и подвал
- Грунты
- Влияющие фундаменты
- Результаты расчета
  - Анкеры и упоры
  - Арматура
  - Усилия в свае(основное)

**Бетон**

Класс бетона: B15

Коэффициент условий работы при изгибе (плитная часть): 1

Коэффициент условий работы при сжатии (подколонник): 0.85

**Арматура фундамента**

Продольная рабочая подошва и подколонника: A-III

Распределительная подошва и подколонника: A-I

Поперечная арматура стакана: A-III

Косвенная арматура: A-III

Коэффициент условий работы арматуры: 1

**Анкерные болты**

Марка стали: 10Г2С1

Коэффициент условий работы анкеров: 1

Расчет    Выход    Справка

Данный набор параметров включает в себя следующие подгруппы:

### Тип решаемой задачи

При выборе типа решаемой задачи как *Обратная задача*, пользователю необходимо задать все опалубочные габариты фундамента в наборе параметров *Куст и опалубка*,

### Расчетная модель основания

Позволяет выбрать один из возможных вариантов модели основания: упругое полупространство или линейно-деформируемый слой конечной мощности.

### Параметры сейсмической опасности объекта

Программа самостоятельно формирует показатель бальности объекта строительства на основании оценки задаваемых данных по бальности района строительства, категории грунта по сейсмической опасности и вероятности превышения сейсмической активности.

Толщина линейно деформируемого слоя

## Диалог «Материалы»

Набор параметров **Материалы** предназначен для задания параметров бетона, арматуры и анкерных болтов для конструктивного расчета фундамента.

Фундамент столбчатый свайный ростверк (не рассчитан)

Задание

- Материалы
- Диаметры, профили
- Ограничения
- Параметры свай
- Куст и опалубка
- Колонны
  - Колонна 2
- Доп. нагрузки
- Отметки и подвал
- Грунты
- Влияющие фундаменты
- Результаты расчета
  - Анкеры и упоры
  - Арматура
  - Усилия в свае(основное)

**Бетон**

Класс бетона: В15

Коэффициент условий работы при изгибе (плитная часть): 1

Коэффициент условий работы при сжатии (подколонник): 0.85

**Арматура фундамента**

Продольная рабочая подошвы и подколонника: А-III

Распределительная подошвы и подколонника: А-I

Поперечная арматура стакана: А-III

Косвенная арматура: А-III

Коэффициент условий работы арматуры: 1

**Анкерные болты**

Марка стали: 10Г2С1

Коэффициент условий работы анкеров: 1

Расчет    Выход    Справка

Подгруппа параметров *Бетон* включает в себя:

- класс бетона
- коэффициенты условий работы бетона плитной части при изгибе и продавливании
- коэффициенты условий работы бетона подколонника при сжатии

При проверке смятия неармированного косвенной арматурой бетона подколонника под плитами баз, или торцами сборных Ж.Б. колонн, программно учитывается коэффициент условий работы  $K_{в9}=0.9$ , как для бетонных элементов.

Для задания расчетных параметров арматуры необходимо определить:

- класс продольной рабочей арматуры
- класс распределительной арматуры подошвы и подколонника
- класс поперечной арматуры стакана
- класс косвенной арматуры сеток смятия
- коэффициенты условий работы арматуры

Расчетные сопротивления арматурных стержней различных диаметров дифференцируются программой автоматически в зависимости от ее класса и напряженного состояния.

Для анкерных болтов следует указать:

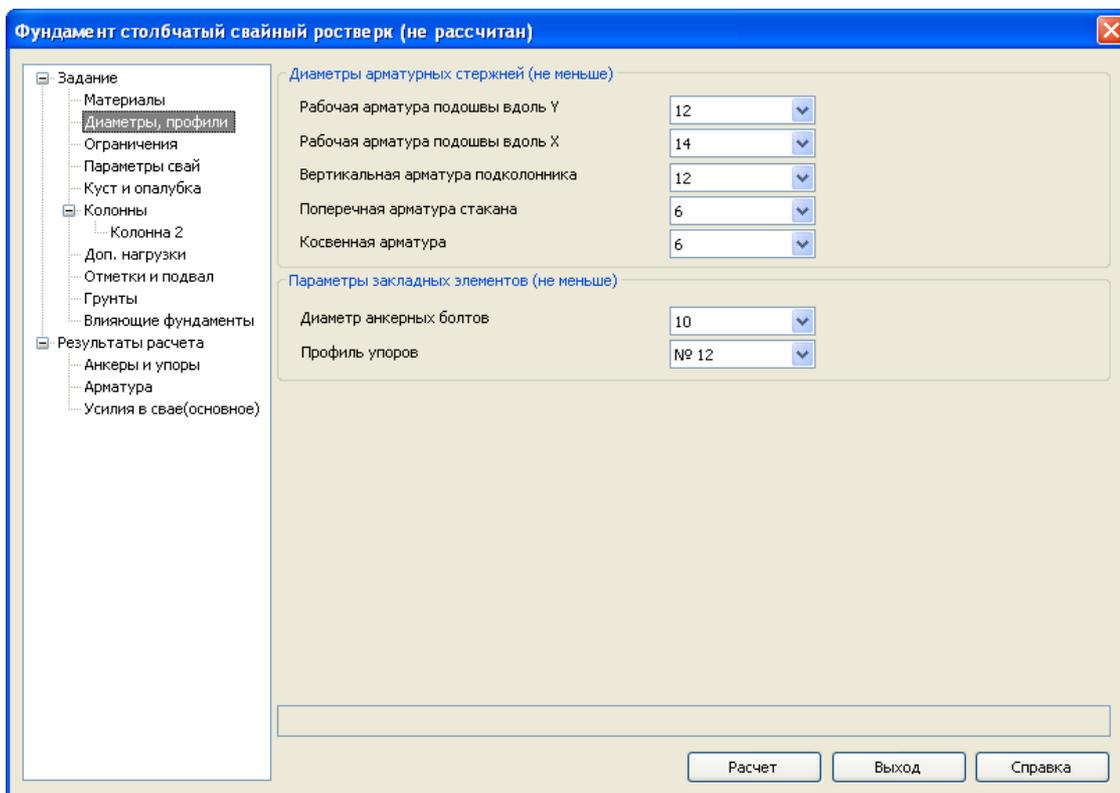
- класс стали анкерных болтов
- коэффициенты условий анкеров болтов

Расчетные допускаемые усилия на анкерные болты назначаются программой по таблице 3

«Пособия по проектированию...».

## Диалог «Диаметры и профили»

Набор параметров **Диаметры и профили** предназначен для задания минимально допустимых диаметров рабочей арматуры, анкерных болтов и номеров профилей закладных упоров для металлических колонн с целью унификации арматурных изделий.



Перечень данных диалогового окна:

- минимальный диаметр арматуры подошвы в направлении «Y»
- минимальный диаметр арматуры подошвы в направлении «X»
- минимальный диаметр вертикальной арматуры подколонника
- минимальный диаметр поперечной арматуры стакана
- минимальный диаметр сеток косвенного армирования
- минимальный диаметр анкерных болтов
- наименьший допустимый номер швеллера для закладных упоров

## Диалог «Ограничения»

Набор параметров **Ограничения** предназначен для задания граничных параметров и управления результатами расчета.

**Фундамент столбчатый свайный ростверк (не рассчитан)**

**Задание**

- Материалы
- Диаметры, профили
- Ограничения**
- Параметры свай
- Куст и опалубка
- Колонны
  - Колонна 2
  - Доп. нагрузки
  - Отметки и подвал
  - Грунты
  - Влияющие фундаменты
- Результаты расчета
  - Анкеры и упоры
  - Арматура
  - Усилия в свае(основное)

**Допускаемые эксплуатационные нагрузки на сваю (т.)**

Сжимающее усилие [Nmax]	<input type="text" value="0"/>
Выдергивающее усилие [Nmin]	<input type="text" value="0"/>
Горизонтальная сила [Q]	<input type="text" value="0"/>

**Допускаемые сейсмические нагрузки на сваю (т.)**

Сжимающее усилие [Nmax]	<input type="text" value="0"/>
Выдергивающее усилие [Nmin]	<input type="text" value="0"/>
Горизонтальная сила [Q]	<input type="text" value="0"/>

**Граничные параметры (шт, мм, рад)**

Число рядов свай вдоль Y (не более)	<input type="text" value="50"/>
Число рядов свай вдоль X (не более)	<input type="text" value="50"/>
Расстояния между рядами вдоль Y (не более)	<input type="text" value="3000"/>
Расстояния между рядами вдоль X (не более)	<input type="text" value="2700"/>
Сбивка подошвы вдоль Y	<input type="text" value="0"/>
Сбивка подошвы вдоль X	<input type="text" value="0"/>
Допустимая осадка	<input type="text" value="50"/>
Допустимый крен	<input type="text" value="0.004"/>

Расчет    Выход    Справка

Перечень данных диалогового окна:

- допускаемые расчетные сжимающая нагрузка на сваю с учетом коэффициента надежности по грунту ( $[N]=\Phi/K_n$ ) для **основных** и **особых** сочетаний нагрузок, в случае, если допускаемая нагрузка, определенная программой по характеристикам грунтовых напластований, оказывается меньше заданного Ограничения, то заданная величина игнорируется
- допускаемая расчетная выдергивающая нагрузка на сваю с учетом коэффициента надежности по грунту ( $[N]=\Phi/K_n$ ) для **основных** и **особых** сочетаний нагрузок (при нулевом значении отрыв не допускается)
- допускаемая расчетная горизонтальная нагрузка на сваю для **основных** и **особых** сочетаний нагрузок (при нулевой величине — не контролируется);
- допустимое число рядов свай вдоль оси «Y» (не более)
- допустимое число рядов свай вдоль оси «X» (не более)
- допустимое расстояние между рядами свай вдоль оси «Y» (не более)
- допустимое расстояние между рядами свай вдоль оси «X» (не более)
- сбивка подошвы вдоль осей «Y» и «X» (координаты ее центра в системе координат подколонника)
- допустимая осадка фундамента (при нулевом значении осадка не контролируется)
- допустимые крены (вдоль осей «Y» и «X»). (при нуле — крен не контролируется)

При отсутствии ограничений программа проектирует фундамент с минимальным количеством свай в кусте при заданном типе их расстановки.

## Диалог «Параметры свайного основания»

Набор параметров **Параметры свайного основания** предназначен для задания типа применяемых свай, способов их устройства или погружения, геометрических размеров ствола сваи и уширения.

**Фундамент столбчатый свайный ростверк (не рассчитан)**

Задание

- Материалы
- Диаметры, профили
- Ограничения
- Параметры свай**
- Куст и опалубка
- Колонны
  - Колонна 2
- Доп. нагрузки
- Отметки и подвал
- Грунты
- Влияющие фундаменты

Результаты расчета

- Анкеры и упоры
- Арматура
- Усилия в свае(основное)

Параметры применяемых свай

Тип свай: Квадратная забивная свая

Сторона или диаметр сваи (мм): 300

Внутренний диаметр сваи-оболочки (мм): 0

Диаметр уширения сваи (мм): 0

Длина набивной или инвентарной сваи до срубки головы (мм): 6000

Модуль упругости бетона ствола сваи (т/м<sup>2</sup>): 2350000

Способ забивки или устройства свай

Различными молотами, сплошных квадратных свай

Устройство уширения взрывом или электрохимическим способом

Сохранение песчаного грунтового ядра на высоту 0,5 м и более

Свая погружена в несущий слой N4 на 2,30 м

Расчет Выход Справка

Перечень данных диалогового бокса:

- тип применяемых свай
- сторона квадратной или наружный диаметр круглой сваи
- внутренний диаметр сваи-оболочки
- диаметр уширения набивной сваи
- полная длина инвентарной сваи или сваи-оболочки (до срубки), или длина набивной сваи
- модуль упругости ствола сваи
- способ погружения или устройства сваи

ПРИМЕЧАНИЕ:

1. Программа самостоятельно идентифицирует тип «свая-стойка» в точном соответствии с их классификацией в **СП 50-102-2003**. Тип свая-стойка распознается в следующих случаях:
  - 1.1. при **опирании забивных свай** всех типов на **невыветрелый скальный грунт**, независимо от величины заглубления в него «острия». (пункт 4.1а, **СП 50-102-2003**);
  - 1.2. при **опирании забивных свай** всех типов на **глины твердой консистенции (I=0)** с модулем деформации более или равном 5000 т/м<sup>2</sup>, независимо от заглубления в него «острия». (пункт 4.1а, **СП 50-102-2003**);
  - 1.3. при **опирании забивных свай** всех типов на **КРУПНООБЛОМОЧНЫЕ ГРУНТЫ** с песчаным заполнителем независимо от заглубления в него «острия». (пункт 4.1а **СП 50-102-2003**);
  - 1.4. при **погружении набивных, буровых свай и свай-оболочек**, заполняемых бетоном и заделанных в **невыветрелый скальный грунт** без слабых прослоек, не менее чем на 500 мм. (пункт 4.1б, **СП 50-102-2003**);
  - 1.5. при **опирании** любых типов (формально включая сваи-оболочки с камуфлетным уширением) **свай-оболочек** на **невыветрелый скальный покрытый** слоем неразмываемых грунтов толщиной не менее 3 диаметров. (пункт 4.1в, **СП 50-102-2003**).
2. В поле сообщений диалогового окна информативно отображаются сведения о глубине погружения острия в несущий слой или о недостаточности этого заглубления.

## Диалог «Куст и опалубка»

Набор параметров **Куст и Опалубка** предназначен для задания типа расстановки свай, параметров их размещения в кусте и опалубочных габаритов фундамента.

Фундамент столбчатый свайный ростверк (не рассчитан)

Задание

- Материалы
- Диаметры, профили
- Ограничения
- Параметры свай
- Куст и опалубка**
- Колонны
  - Колонна 2
  - Доп. нагрузки
  - Отметки и подвал
  - Грунты
  - Влияющие фундаменты
- Результаты расчета
  - Анкеры и упоры
  - Арматура
  - Усилия в свае(основное)

Тип расстановки свай

Рядовая расстановка

Параметры размещения (шт, мм)

Число рядов свай в направлении оси Y: 4

Расстояния между рядами вдоль Y: 900

Число рядов свай в направлении оси X: 2

Расстояния между рядами вдоль X: 1200

Генеральные габариты (мм)

Длина фундамента  $L_y$ : 3300

Ширина фундамента  $B_x$ : 2100

Высота фундамента: 4200

Высота ступени: 450

Свес ступени от центра сваи: 300

Габариты подколонника (мм)

Длина вдоль оси Y: 1100

Ширина вдоль оси X: 1100

По данным прямой задачи

Расчет    Выход    Справка

Перечень данных диалогового бокса:

- тип размещения свай (рядовой или шахматный)
- число рядов свай вдоль оси «Y» (ряды параллельны оси «X»)
- расстояния между рядами свай вдоль оси «Y»
- число рядов свай вдоль оси «X» (ряды параллельны оси «Y»)
- расстояния между рядами свай вдоль оси «X»
- длина фундамента вдоль оси «Y»
- ширина фундамента вдоль оси «X»
- высота фундамента
- высота ступени
- свес ступени (от центра сваи до боковой грани ступени)
- габариты подколонника в плане
- клавиша выбора режима **«По данным прямой задачи...»** (после нажатия на клавишу все опалубочные размеры назначаются по результатам ранее выполненного расчета в режиме “прямая задача”)

В центре тяжести подколонника размещаются оси главной системы координат, определяющие направление развития подошвы, подколонника и ориентацию фундамента на схеме расположения.

Размер подошвы фундамента « $L_y$ » ориентирован вдоль оси «Y», размер « $B_x$ » - вдоль оси «X», размеры подколонника “ $l_{yp}$ ” и “ $b_{xp}$ ”, ориентированы аналогично.

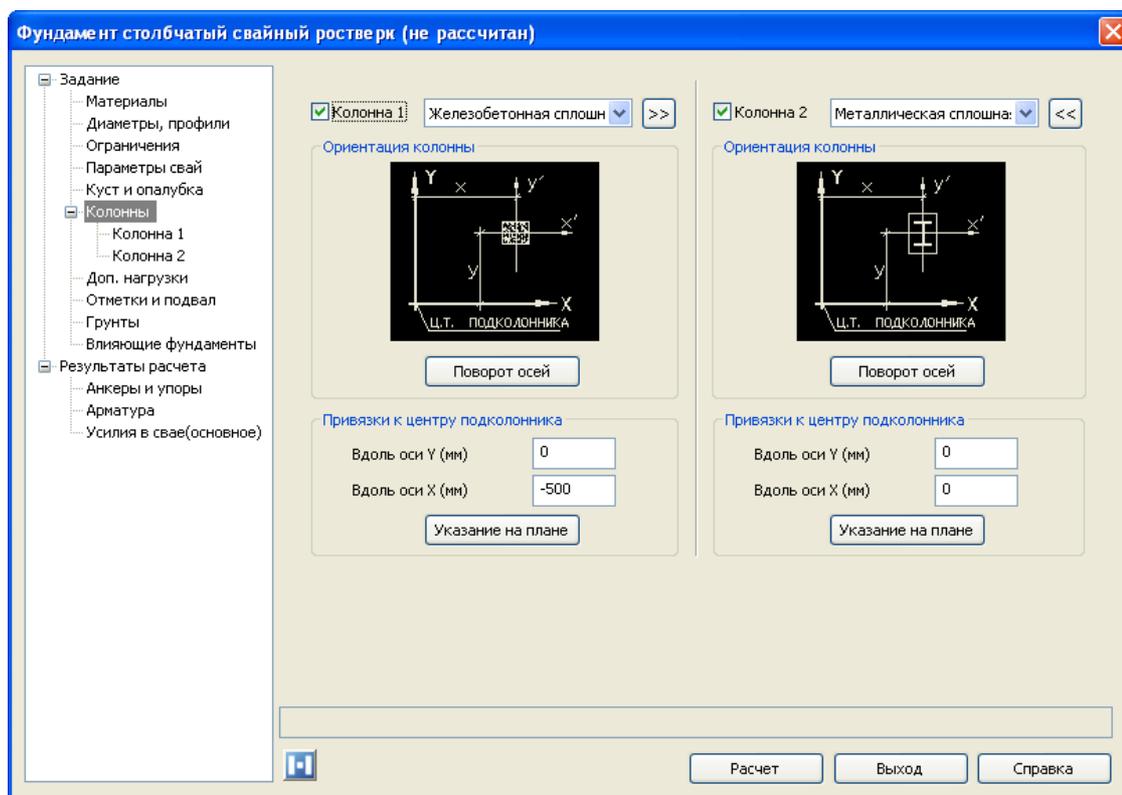
В этой системе координат задаются привязки колонн, сдвигка подошвы при ее эксцентричном положении и привязки дополнительных сосредоточенных нагрузок.

Данные по размерам подошвы, ее высоте и конфигурации свайного куста недоступны в режиме “прямая задача”.

**Формирование габаритов** подошвы в режиме «**обратная задача**», производится программой **автоматически** в случае задания их размеров меньших, чем необходимо (например — 1мм), исходя из заданных расстояний между сваями и величины свесов ступени — для этого достаточно задать, например, длину фундамента  $L_y$  равной 1 и переместить курсор в любое другое редактируемое окно.

## Диалог «Колонны»

Набор параметров **Колонны** предназначен для задания параметров колонн, их ориентации относительно осей подколонника и формирования расчетных сочетаний нагрузок.



Допускается размещение двух колонн в пределах габаритов подколонника, возможно их полное отсутствие.

В центре тяжести колонны размещаются оси ее местной системы координат, определяющие ее ориентацию и направление усилий, передающихся в уровне обреза фундамента.

Разворачивающийся список в верхней части диалоговой страницы служит для выбора типа колонны.

Нажатие на клавишу «**Поворот осей**» формирует данные по ориентации местных осей колонн относительно осей системы координат подколонника.

Перечень данных диалогового окна:

- разворачивающийся список для выбор типа колонны:
  - железобетонная сплошная колонна
  - железобетонная двухветвевая колонна
  - металлическая сплошная колонна
  - металлическая двухветвевая колонна
- клавиши дублирования данных в соседнюю колонну

- клавиша управления ориентацией колонны
- привязка центра колонны по направлению «Y» в системе координат подколонника;
- привязка центра колонны по направлению «X»

Привязки колонны можно сформировать непосредственным указанием на плане, после выбора режима «указание на плане...»: Перечень запросов в командной строке после нажатия «Enter»:

**Команда:**

**Укажите центр тяжести колонны. (Enter — указать на колонну)**

*укажите точку или колонну*

После операции указания величины привязок отображаются в диалоговом окне.

Набор параметров **Железобетонная колонна** предназначен для задания геометрических размеров железобетонных колонн, их ветвей и величины заделки в стаканную часть.

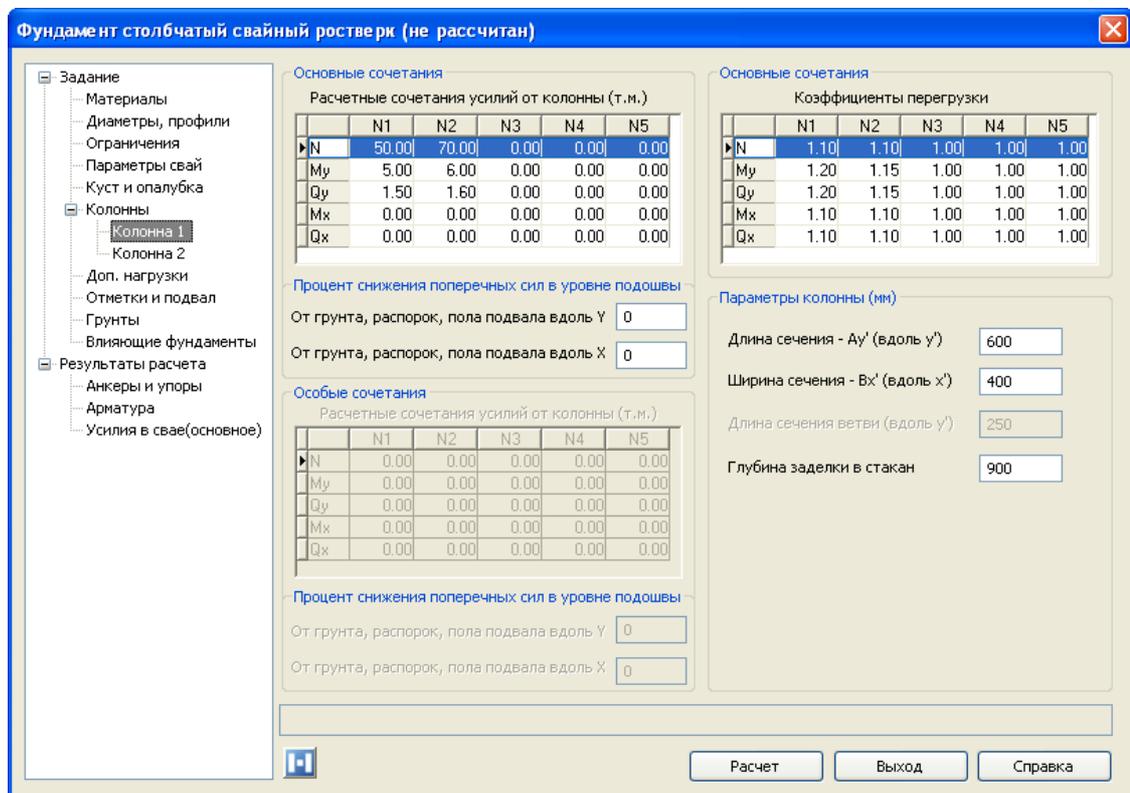


Таблица «**Расчетные сочетания усилий от колонны**» предназначена для формирования массива расчетных сочетаний **основного** или **особого сочетания** нагрузок, передающихся на фундамент через колонну.

Допустимо задание 5-и расчетных сочетаний нагрузок, причем расчетные сочетания для различных колонн, имеющие одинаковые порядковые номера, считаются действующими одновременно.

Перечень данных таблицы:

- **N** — нормальная сила (сжимающая — положительная)
- **My** — момент («вдоль» оси «y'» — положительный)
- **Qy** — поперечная сила (вдоль «y'» — положительная)
- **Mx** — момент («вдоль» оси «x'» — положительный)

- $Q_x$  — поперечная сила (вдоль « $x'$ » — положительная)

Знаки и направления усилий здесь идентифицируются в местной системе координат колонны, ориентация которой задается в окне «Колонны».

Таблица «**Коэффициенты перегрузки**» предназначена для формирования коэффициентов надежности по назначению для создания нормативных сочетаний к Расчету основания.

Массив нормативных сочетаний нагрузок формируется программно делением величин расчетных нагрузок на значения соответствующих коэффициентов, при этом допускается задание величин коэффициентов меньших единицы.

Перечень данных диалогового окна:

- $A_y$  — длина сечения колонны вдоль ее оси « $y$ »
- $B_x$  — ширина сечения колонны вдоль ее оси « $x$ »
- $a_y, m$  — длина сечения ветви двухветвевых колонны
- $h$  — глубина заделки в стакан (ноль для монолитной)
- $l_y$  — длина подколонника вдоль его оси « $Y$ »
- $b_x$  — ширина подколонника вдоль его оси « $X$ ».

Корректность размещения колонны в пределах контура подколонника контролируется программой, при некорректном размещении в поле сообщений генерируется предупреждение, и отображаются требуемые минимальные размеры подколонника. Взаимное наложение колонн программой не контролируется.

Набор параметров **Металлическая колонна** предназначен для задания размеров базы, выбора типа анкерной группы, расстояний анкеров и параметров упоров.

**Фундамент столбчатый свайный ростверк (не рассчитан)**

**Основные сочетания**  
Расчетные сочетания усилий от колонны (т.м.)

	N1	N2	N3	N4	N5
N	70.00	80.00	0.00	0.00	0.00
$M_y$	80.00	90.00	0.00	0.00	0.00
$Q_y$	8.00	5.00	0.00	0.00	0.00
$M_x$	3.00	1.00	0.00	0.00	0.00
$Q_x$	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Процент снижения поперечных сил в уровне подошвы  
От грунта, распорок, пола подвала вдоль  $Y$    
От грунта, распорок, пола подвала вдоль  $X$

**Особые сочетания**  
Расчетные сочетания усилий от колонны (т.м.)

	N1	N2	N3	N4	N5
N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$M_y$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$Q_y$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$M_x$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$Q_x$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Процент снижения поперечных сил в уровне подошвы  
От грунта, распорок, пола подвала вдоль  $Y$    
От грунта, распорок, пола подвала вдоль  $X$

**Основные сочетания**  
Коэффициенты перегрузки

	N1	N2	N3	N4	N5
N	1.17	1.20	1.00	1.00	1.00
$M_y$	1.35	1.33	1.00	1.00	1.00
$Q_y$	1.35	1.33	1.00	1.00	1.00
$M_x$	1.15	1.10	1.00	1.00	1.00
$Q_x$	1.15	1.10	1.00	1.00	1.00

**Параметры базы (мм.шт)**  
Длина  $A_y$    
Ширина  $B_x$    
Тип упора:   
Высота упора

**Расстояния баз и анкеров**  
Вдоль оси  $Y'$ :  $Z_y$  (мм) ,  $y'$  (мм)   
Вдоль оси  $X'$ :  $Z_x$  (мм) ,  $x'$  (мм)

Таблица «**Расчетные сочетания усилий от колонны**» предназначена для формирования массива расчетных сочетаний **основного** или **особого сочетания** нагрузок, передающихся

на фундамент через колонну.

Допустимо задание 5-и расчетных сочетаний нагрузок, причем расчетные сочетания для различных колонн, имеющие одинаковые порядковые номера, считаются действующими одновременно.

Перечень данных таблицы:

- **N** — нормальная сила (сжимающая — положительная)
- **My** — момент («вдоль» оси «y`» — положительный)
- **Qy** — поперечная сила (вдоль «y`» — положительная)
- **Mx** — момент («вдоль» оси «x`» — положительный)
- **Qx** — поперечная сила (вдоль «x`» — положительная)

Знаки и направления усилий здесь идентифицируются в местной системе координат колонны, ориентация которой задается в разделе «**Колонны**».

Таблица «**Коэффициенты перегрузки**» позволяет редактировать значения коэффициентов надежности по назначению, необходимых для создания нормативных сочетаний к Расчету основания. Коэффициенты перегрузки для особого сочетания не задаются.

Массив нормативных сочетаний нагрузок формируется программно делением величин расчетных нагрузок на значения соответствующих коэффициентов, при этом допускается задание величин коэффициентов меньших единицы.

Перечень данных диалогового окна:

- **Ay** — длина плиты базы колонны вдоль ее оси «y'»
- **Bx** — ширина плиты базы колонны вдоль ее оси «x'»
- **Zy** — расстояние между группами анкеров вдоль оси «y'»
- **y** — расстояние между анкерами в группе вдоль оси «y'»
- **Zx** — расстояние между группами анкеров вдоль оси «x'»
- **x** — расстояние между анкерами в группе вдоль оси «x'»

Выбор типа анкерной группы производится нажатием на клавишу « >> » с отображением выбранной группы в графической области окна.

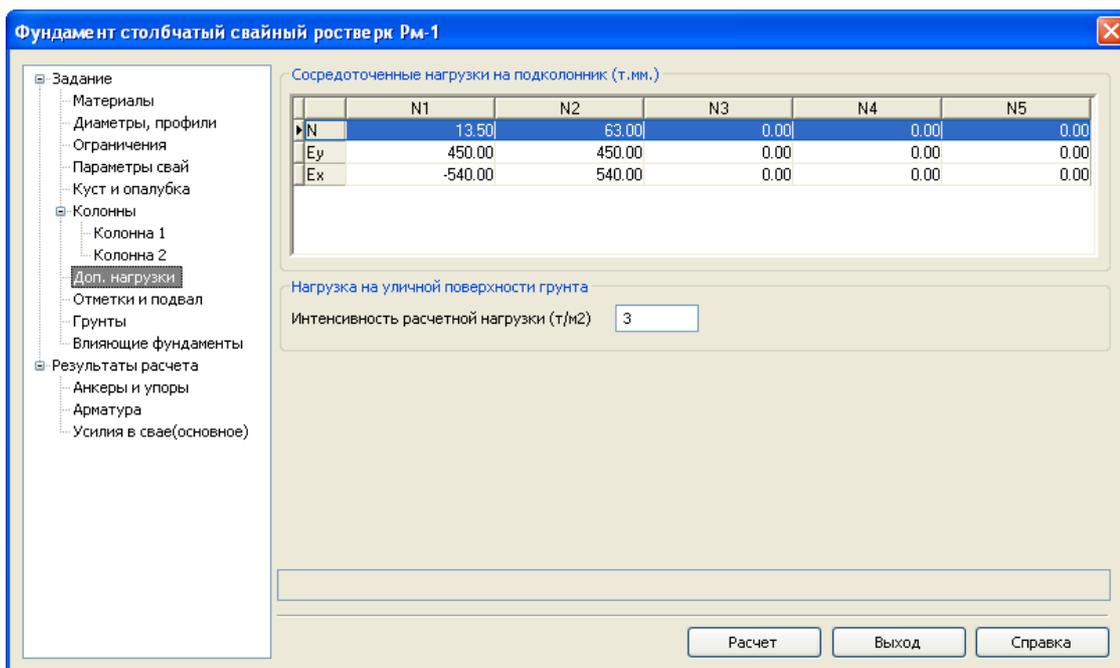
Типы упоров (сдвоенные или одиночные) и высота упора над обрезаем фундамента выбирается из разворачивающихся списков.

Усилия в анкерных болтах определяются программой с учетом моментов во взаимно перпендикулярных направлениях, без учета пластических деформаций бетона под плитой базы.

Корректность размещения колонны в пределах контура подколонника контролируется программой, при некорректном размещении в поле сообщений генерируется предупреждение, и отображаются требуемые минимальные размеры подколонника. Взаимное наложение колонн программой не контролируется.

## **Диалог «Дополнительные расчетные нагрузки»**

Набор параметров **Дополнительные расчетные нагрузки** предназначен для задания параметров дополнительных расчетных нагрузок, приложенных к подколоннику в уровне его обреза и распределенной нагрузки на поверхности грунта.



Допускается задание 5 сосредоточенных нагрузок с привязками в системе координат подколонника. Перечень данных диалогового бокса:

- **N<sub>i</sub>** — дополнительная сосредоточенная нагрузка
- **e<sub>y</sub>** — эксцентриситет ее приложения вдоль ее оси «Y»
- **e<sub>x</sub>** — эксцентриситет ее приложения вдоль ее оси «X»
- **q** — распределенная нагрузка на уличной поверхности грунта

Дополнительная нагрузка считается приложенной к подколоннику даже в случае, если точка ее приложения лежит за пределами его контура, осредненный коэффициент перегрузки программно принят **K=1.15**.

Распределенная нагрузка на поверхности считается приложенной только на поверхности грунта со стороны «улицы», коэффициент перегрузки для нее принят **K=1.10**, в зоне подвала нагрузка отсутствует. При определении осадки фундамента учитывается фактическое наличие распределенной нагрузки на поверхности.

## Диалог «Отметки и подвал»

Набор параметров **Отметки и подвал** предназначен для задания типа конфигурации подвала и его параметров.

Выбор типа конфигурации подвала производится нажатием клавиши выбора с одновременным отображением схемы подвала в графической области окна.

В левой части диалогового окна формируются данные по отметкам уровней, в правой части — по параметрам подвала.

**Фундамент столбчатый свайный ростверк (не рассчитан)**

**Задание**

- Материалы
- Диаметры, профили
- Ограничения
- Параметры свай
- Куст и опалубка
- Колонны
  - Колонна 1
  - Колонна 2
- Доп. нагрузки
- Отметки и подвал**
- Грунты
- Влияющие фундаменты
- Результаты расчета
  - Анкеры и упоры
  - Арматура
  - Усилия в свае(основное)

**Отметки уровней (м)**

Планировка	1.00
Естественный рельеф	0.00
Обрез фундамента	-0.15
Низ ростверка	-4.35
Пол подвала	-1.00
Горизонт грунт. вод	-100.00

**Параметры сваи (мм)**

Полная длина сваи	6000
Длина заделки сваи	50
Длина арматурных выпусков	0

Высота фундамента (мм)

**Параметры подвала (т,м,град)**

Высота подвального этажа	0
Объемный вес засыпки g II	1.8
Угол внутреннего трения fi II	33
Ширина грузовой площади для напр. Y	0
Ширина грузовой площади для напр. X	0

<<

Без подвала

>>

Свая погружена в несущий слой N4 на 2.30 м

Расчет
Выход
Справка

Перечень данных левой части диалога:

- отметка планировочной поверхности
- отметка естественного рельефа
- отметка обреза фундамента
- отметка подошвы фундамента
- отметка горизонта грунтовых вод
- отметка пола подвала
- высота фундамента (при H=0 назначается по отметкам)

Перечень данных правой части диалогового бокса:

- ширина подвала
- объемный вес грунта обратной засыпки пазух
- угол внутреннего трения грунта засыпки (при нулевом значении боковое давление грунта, в том числе и обводненного, программой не вычисляется и не учитывается)
- ширина грузовой площади для сбора нагрузок, действующих в направлении «Y» (при нулевом значении назначается программой равной ширине подошвы (**Bx**))
- ширина грузовой площади для сбора нагрузок, действующих в направлении «X» (при нулевом значении назначается программой равной длине подошвы (**Ly**))

При подсчете горизонтальных нагрузок от бокового давления грунта (в том числе обводненного), предполагается, что стены подвала, лежащие в плоскости действия этих нагрузок, не оказывают какого-либо сдерживающего влияния на их величины.

## Диалог «Грунты»

Набор параметров **Грунты** предназначен для формирования массива физико-механических свойств грунтовых слоев основания и некоторых данных, необходимых для диагностики заглубления острия сваи и выбора коэффициентов надежности и условий работы для определения допускаемой нагрузки на сваю и Расчетного сопротивления грунта в уровне острия и кровель подстилающих слоев.

Возможно наличие 10 разнородных грунтовых слоев. Грунтовые слои описываются последовательно, в порядке залегания в геологической колонке, начиная от устья скважины.

	h м	$\varphi$ II гр.	q II т/м <sup>3</sup>	C II т/м <sup>2</sup>	E т/м <sup>2</sup>	e	I	Sr	R <sub>смп</sub> т/м <sup>2</sup>	$\mu$	m/k	тип грунта
<input checked="" type="checkbox"/>	3.0	14.0	1.80	3.50	1200	0.75	0.15	0.93	0	0.35	1	Глина
<input type="checkbox"/>	1.0	13.0	1.80	3.50	1200	0.78	0.15	0.93	0	0.4	1	Глина
<input type="checkbox"/>	4.0	35.0	1.98	0.10	3200	0.62	0.00	0.56	0	0.3	1	Песок плотный средней крупности
<input type="checkbox"/>	5.0	23.0	2.00	5.00	2500	0.43	0.30	0.77	0	0.35	1	Суглинок
<input type="checkbox"/>	3.0	35.0	1.98	0.20	3200	0.62	0.00	0.56	0	0.42	1	Песок плотный средней крупности
<input type="checkbox"/>	4.0	24.0	2.00	3.40	2000	0.57	0.30	0.55	0	0.4	1	Суглинок
<input type="checkbox"/>	2.0	36.0	1.98	0.40	4200	0.50	0.00	0.55	0	0.35	1	Песок плотный мелкий

К отображению глубины погружения острия в несущий слой (мм)  
Длина набивной или инвентарной сваи до срубки:

К расчету на сейсмические нагрузки  
Данные являются расчетными величинами

К определению допускаемой нагрузки на сваю [N]  
Козф-т условий работы по однородности грунта:   
Козф-т по уровню ответственности сооружения:   
Козф-т надежности по грунту:

Козф. пропорц. (т/м<sup>4</sup>):   
Угол вн. трения ( $\varphi$  I,°):   
Уд. сцепление (C I, т/м<sup>2</sup>):

К проверке основания под подошвой условного фундамента  
Признак формирования размеров подошвы условного фундамента:    
Тип конструктивной схемы сооружения:   
Метод получения прочностных характ. грунта ( $\varphi$  II, q II и C II):

Свая погружена в несущий слой N4 на 2.30 м

Расчет Выход Справка

Перечень данных диалогового окна:

группа параметров "Характеристики грунтовых слоёв":

- **h** — толщина грунтового слоя (при нулевом значении слой в Расчете не учитывается);
- **$\varphi$  II** — расчетный угол внутреннего трения;
- **q II** — расчетный объемный вес сухого грунта;
- **C II** — расчетное удельное сцепление;
- **E** — расчетный модуль деформации;
- **e** — коэффициент пористости;
- **I** — показатель текучести;
- **Sr** — степень влажности;
- **R<sub>смп</sub>** — предел прочности грунта (не используется в расчетах фундаментов на естественном основании)
- **$\mu$**  — коэффициент Пуассона
- **m/k** — отношение коэффициента условий работы к коэффициенту достоверности характеристик грунта
- **Тип грунтового слоя** (из разворачивающегося списка);
- полная длина инвентарной сваи, свай-оболочки (до срубки), или длина набивной в грунте;

группа параметров "К определению допустимой нагрузки на сваю":

- $\gamma_0$  — коэффициент условий работы, учитывающий повышение однородности грунтовых условий:
  - 1.00 - при односвайном или однорядном фундаменте,
  - 1.15 – при кустовом расположении свай;
- $\gamma_n$  — коэффициент надёжности по назначению (ответственности) сооружения принимаемый равным 1.2, 1.15 и 1.1 соответственно для сооружений I, II и III уровней ответственности;
- $\gamma_k$  — коэффициент надёжности по грунту, принимаемый равным:
  - 1.20 если несущая способность определена по результатам полевых испытаний статической нагрузкой,
  - 1.25 если несущая способность определена расчётом по результатам статического зондирования или нагрузкой или по результатам динамических испытаний свай, выполненных с учётом упругих деформаций грунта, а также по результатам полевых испытаний грунтов эталонной сваей или зондом;
  - 1.40 если несущая способность определена расчётом в том числе по результатам динамических испытаний свай, выполненных без учёта упругих деформаций грунта.

группа параметров "К проверке основания под подошвой условного фундамента":

- признак формирования размеров подошвы условного фундамента в уровне острия свай, принимаемый равным:
  - если размеры условного фундамента зависят от величины угла внутреннего трения, то вычисляется по СП 50-102-2003,
  - если размеры условного фундамента определяются по рекомендациям СНиП 2.02.03-85
  - задается численно величина габарита «а» в миллиметрах. При этом размер условного фундамента в любом направлении вычисляется программой как расстояние между крайними рядами свай плюс величина «а»;
- тип конструктивной схемы сооружения (по т.3 СНиП 2.02.01-83);
- тип метода получения характеристик грунта (сцепления и угла внутреннего трения).

группа параметров "К расчету на сейсмическую нагрузку":

- $K$  — средний коэф. пропорциональности грунта в т./м<sup>4</sup> по приложению "Д" СП 50-102-2003;
- $\varphi$  — осредненный угол внутреннего трения в градусах по приложению "Д" СП 50-102-2003;
- $C$  — осредненное значение сцепления грунта в т./м<sup>2</sup> по приложению "Д" СП 50-102-2003.

Описание кнопок таблицы грунтов:



- добавление грунтового слоя после текущей строки, выделенной синим цветом;



- удаление грунтового слоя в позиции текущей строки;



- перемещение текущей строки таблицы на уровень выше;



- перемещение текущей строки таблицы на уровень ниже;



- вызов диалога базы грунтов проекта. Отмеченные строки (переключатели в первом столбце должны быть отмечены) будут скопированы в вызываемый диалог базы грунтов проекта;



- переключение режима ввода данных на единицы измерения т/м<sup>2</sup>;

 - переключение режима ввода данных на единицы измерения Па

Чтобы скопировать слои из таблицы слоев конкретного фундамента в базу грунтов проекта, необходимо отметить требуемые строки переключателями в первой колонке таблицы и нажать кнопку .

Задание нулевой толщины какого-либо слоя, автоматически исключает такой слой из перечня напластований, независимо от наличия полного набора прочих характеристик слоя.

#### ПРИМЕЧАНИЕ:

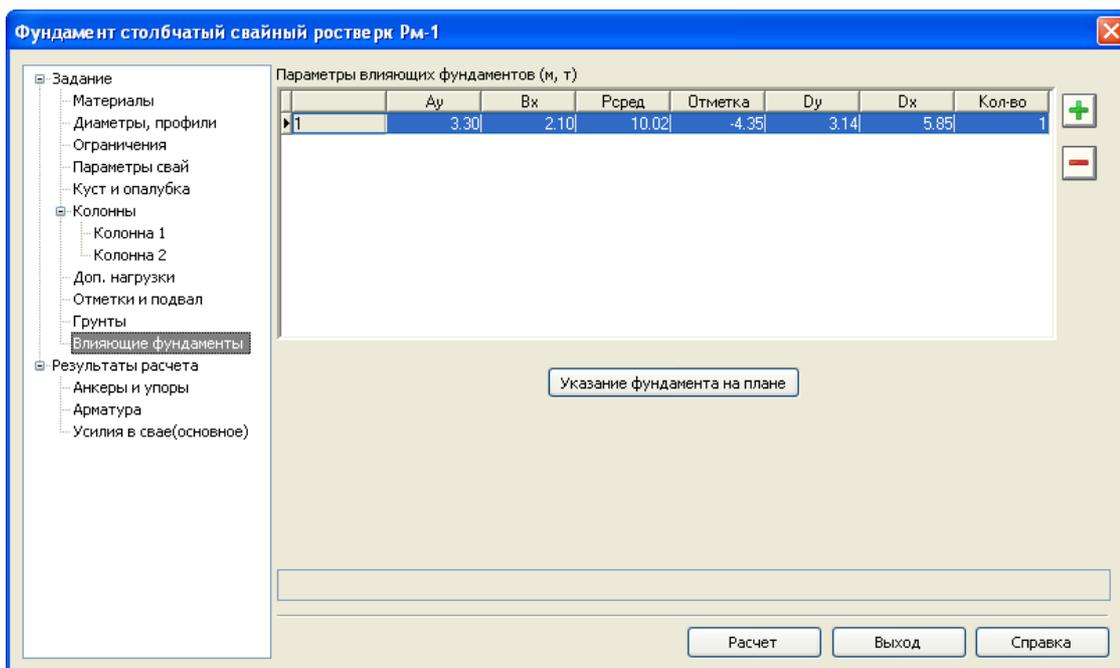
1. Наименования типов грунтов в разворачиваемся списке полностью идентичны названиям грунтов, фигурирующим в **СП 50-102-2003** и необходимых для выбора расчетных сопротивлений, коэффициентов условий работ, заглублений, расстояний между осями свай и прочих параметров свайных фундаментов.
2. Программа не контролирует корректность задания типов грунтовых напластований в смысле возможности погружения или устройства в этих грунтах свай какого-либо типа. Так, если свая пронизывает целиком слой грунта «**невыветрелый скальный**» или «**крупнообломочный**», то трение по боковой поверхности в пределах такого слоя формально назначается программой как для «**песчаного крупного средней плотности**», а коэффициенты условий работы принимаются равными 1.
3. Программа не контролирует корректность соответствия физических параметров грунта его типу, то есть допускается задание показателя текучести для типа грунта **песчаный**, при этом несущая способность сваи определяется корректно, как для песчаного грунта.
4. Тип грунта **невыветрелый скальный покрытый** слоем нескальных неразмываемых грунтов служит для задания скального основания для свай-оболочек типов (формально включая сваи-оболочки с камуфлетным уширением), равномерно опираемых на его поверхность (см. п.4.1в **СП 50-102-2003**).
5. В поле сообщений диалогового бокса информативно отображаются сведения о глубине погружения острия в несущий слой или о недостаточности этого заглубления. Изменяя длину сваи и(или) толщины грунтовых слоев пользователь может легко добиться корректного заглубления острия в слой, выбранный в качестве несущего.

Тип насыпного слоя «материнского залегания», следует задавать как «насыпной ниже устья скважины» из разворачиваемого списка типов грунтов, при этом программа сможет корректно вычислить величину бытового давления при вычислении осадки.

## Диалог «Влияющие фундаменты»

Набор параметров **Влияющие фундаменты** предназначен для задания параметров фундаментов, оказывающих влияние на величину осадки проектируемого.

Возможно непосредственное заполнение массива известными величинами, либо автоматическое формирование данных после выбора режима «**Указание фундамента на плане**».



Перечень данных диалогового окна:

- **Ау** — длина подошвы влияющего фундамента
- **Вх** — ширина подошвы влияющего фундамента
- **Рср** — дополнительное давление под подошвой влияющего фундамента от нормативных нагрузок (без учета веса грунта и распределенной на поверхности)
- **Отм** — отметка подошвы влияющего фундамента
- **Dу** — смещение по Y центра подколонника влияющего фундамента относительно центра подколонника рассчитываемого фундамента
- **Dх** — смещение по X центра подколонника влияющего фундамента относительно центра подколонника рассчитываемого фундамента
- **N** — количество аналогичных фундаментов

При автоматическом формировании данных, после нажатия на клавишу «**указание на плане**» в командной строке генерируются следующий перечень запросов:

**Команда:**

**Укажите маркер влияющего фундамента (Esc — выход):**

*укажите объект*

На экране появляется диалоговое окно с очередной строкой сформированных данных. Любую строку можно исключить из перечня данных, задав количество аналогов равным **N=0**.

## Диалог «Результаты»

Диалоговое окно **Результаты** служит для отображения результатов расчета фундамента и основания.

**Фундамент столбчатый монолитный Фм-1**

Задание

- Материалы
- Диаметры, профили
- Ограничения
- Опалубка
- Колонны
  - Колонна 1
  - Колонна 2
- Доп. нагрузки
- Отметки и подвал
- Грунты
- Влияющие фундаменты
- Результаты расчета**
- Анкеры и упоры
- Арматура
- Давления

Деформации (м, рад.)

Крен вдоль оси Y: 0.0016 < [i]

Крен вдоль оси X: 0.0006 < [i]

Осадка полная: 0.012 < [f]

Осадка влияния: 0.000 м

Сжатая толщина: 4.2 м

Размеры в плане (мм)

Длина ступени	Ly	4800	3600	0
Ширина ступени	Bx	4200	3000	0
Высота ступени	h	300	300	0

Высота фундамента: 4200 мм

Допускаемое R: 25.0 т/м2

Расход бетона

Бетон класса В15: 20.21 м3

Фундамент рассчитан. Размеры 2-ой ступени в плане увеличены по расчету на поперечную силу!!

Расчет    Выход    Справка

В частности, представлены результаты для следующих характеристик:

1. реактивные усилия в сваях от Расчетных нагрузок
2. осадки и крены фундамента
3. опалубочные габариты фундамента
4. параметры свайного куста (число свай, рядов, расстояния рядов)
5. расход бетона

Для получения результатов расчета следует отредактировать исходную информацию и нажать кнопку «**Расчет**», после чего на чертеже отрисовываются опалубочные габариты фундамента, а результаты расчета отображаются в полях окна.

После нажатия кнопки «**Выход**» окно закрывается.

При успешном расчете на схеме расположения вычерчиваются опалубочные габариты фундамента, анкеры и упоры, а в поле сообщений бокса помещается сообщения о характеристиках критериев, определивших генеральные параметры фундамента. При неудачной попытке генерируется сообщение о причине неудачи.

Если данные корректировались, а расчет не выполнялся, то данные не записываются в маркер и после выхода из диалога изменения будут утеряны.

Результаты расчета фундамента помещается в файл результатов с именем "**<имя файла>\_<марка фундамента>.res**".



- Кнопка открывает текстовый файл с результатами расчета.

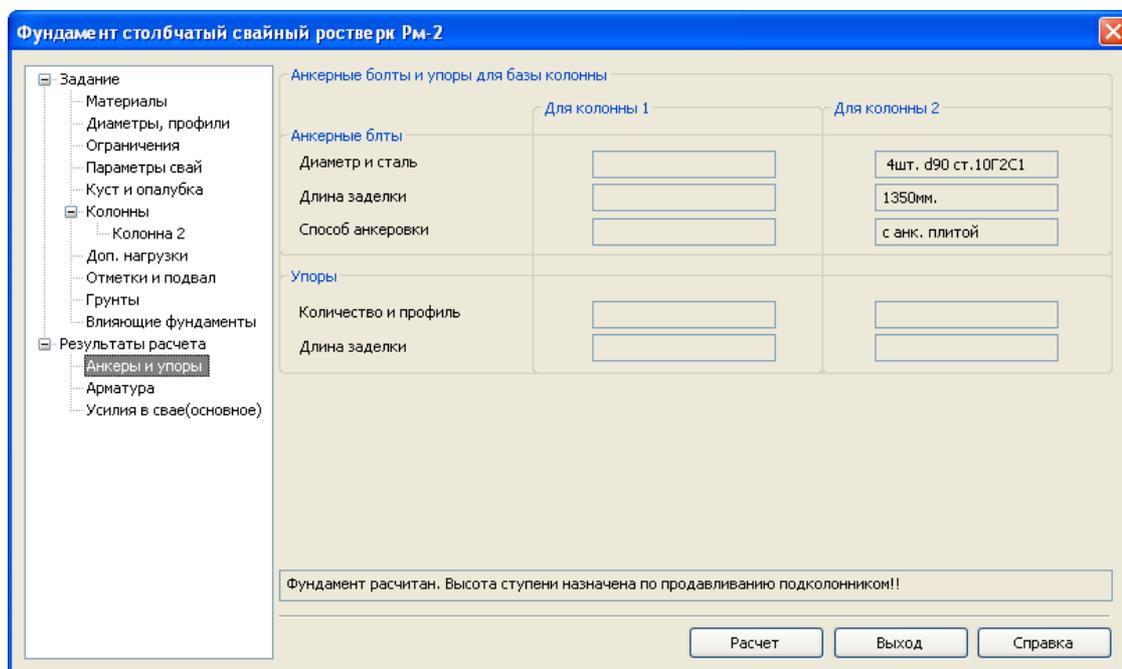
Дополнительные данные по результатам расчета содержатся в диалоговых окнах:

[Диалог "Анкеры"](#)

[Диалог "Арматура"](#)

[Диалог "Усилия в свае"](#)

Диалоговое окно **Анкеры** предназначено для отображения параметров анкеров и упоров для баз металлических колонн.



В окне последовательно отображаются:

- класс стали и диаметр анкерных болтов
- требуемая длина заделки анкеров
- способ анкеровки (с отгибом или анкерной плитой)
- сечение и количество упоров
- длина заделки упора в бетон подколонника

Несущие способности упоров приняты по данным издания «**Промышленные этажерки**», ( П.Н.Троицкий, Москва, 1965 г.)

При подборе упоров дополнительно учитываются силы трения, возникающие под плитой базы от предварительной затяжки анкерных болтов.

При подборе упоров для двухветвевых колонн, при действии поперечной силы в плоскости рамы, учитываются силы трения под сжатой базой, эта поперечная сила распределяется поровну между упорами обеих баз, что **требует наличия распорки между базами ветвей** , рассчитанной на восприятие этой поперечной силы.

Подбор упоров в растянутой базе на воздействие поперечной силы, направленной из плоскости рамы, выполняется на величину этой силы с коэффициентом  $k=0.5$  при учете сил от предварительной затяжки анкерных болтов. При подборе упоров в базах сплошных колонн учитываются силы трения **только** от предварительной затяжки.

Усилия в анкерных болтах определяются программой с учетом моментов взаимно перпендикулярных направлений, без учета пластических деформаций бетона под плитой базы.

Диалоговое окно **Арматура** предназначено для отображения расчетного армирования фундамента, верхняя арматура второй и третьей ступеней в окне не отображается, но

присутствует в файле результатов наряду с прочими данными.

Армирование фундамента			
Нижняя арматура подошвы	Арматура у верхней грани ступени	Вертикальная по периметру подколлонника	
Диаметр и шаг вдоль Y	d 16 A-III шаг 200		
Диаметр и шаг вдоль X	d 14 A-III шаг 200		
У каждой грани с шагом 200 мм		d 25 AIII	
В направлении Y		Поперечная арматура стакана колонны N1	Поперечная арматура стакана колонны N2
В направлении X			
Косвенная (100x100), шаг по высоте 100 мм			
Под колонной N1			
Под колонной N2		d 6 AIII 2шт.	

Фундамент рассчитан. Высота ступени назначена по продавливанию подколлонником!!

Расчет    Выход    Справка

В диалоге последовательно отображаются:

- нижняя арматура подошвы (шаг и диаметр)
- верхняя арматура первой ступени (для обратной задачи)
- горизонтальная арматура у верхней грани подколлонника из расчета фундамента на выгиб реактивным давлением грунта
- распределенная по периметру вертикальная арматура подколлонника из расчета по прочности сплошного сечения без учета Ограничения ширины раскрытия трещин
- поперечная арматура стаканной части
- сетки смятия под плитами баз или под торцами Ж-Б колонн

Количество арматуры плитной части назначается программой не менее требуемого по конструктивному минимуму в сечении по центру сплошной, или по центру ветви двухветвевой колонны, причем площадь бетонного сечения выбирается программой сечением по центру подколлонника (тавр полкой вниз).

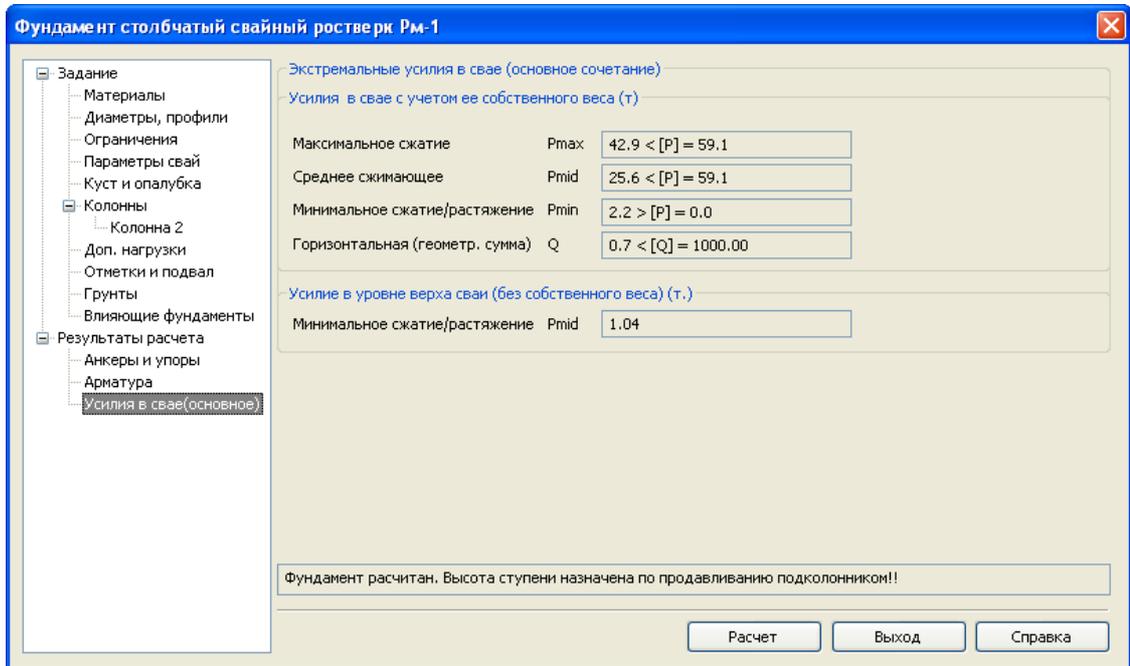
При значительной величине высоты фундамента арматура подошвы, назначенная по минимальному проценту армирования, может достигать значительной величины.

Расчет прочности подколлонника выполняется программой как для сплошного прямоугольного сечения для случая внецентренного сжатия/растяжения с арматурой, распределенной по периметру.

Программой **не проверяется прочность** коробчатого сечения подколлонника с одним (или двумя) несимметрично расположенными отверстиями в сечении по стаканной части.

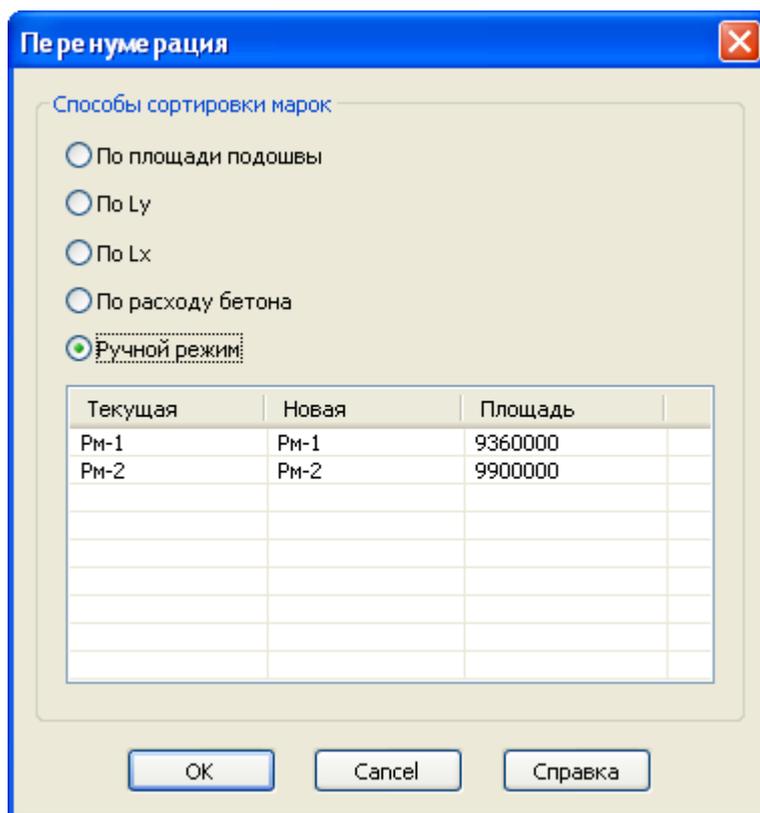
Вертикальная арматура подколлонника подбирается программой **без проверки ширины раскрытия трещин**.

Диалоговое окно **Усилия в свае** предназначен для отображения расчетных экстремальных усилий в свае.



## Перенумерация столбчатых фундаментов

Команда предназначена для изменения в текущем чертеже номеров позиций марок столбчатых фундаментов.



Номера маркам фундаментов назначаются программой автоматически в порядке их создания и расчета,

Данная команда позволяет изменить порядок нумерации фундаментов по одному из четырех критериев сортировки или назначить произвольный порядок в ручном режиме.

Способы автоматической сортировки осуществляют присвоение новых номеров в порядке, соответствующем убыванию значения одного из следующих критериев:

- По площади подошвы
- По  $L_y$  - длине фундамента по оси Y
- По  $L_x$  - длине фундамента по оси X
- По расходу бетона

В ручном режиме становятся доступными для редактирования поля со значениями новых марок. В случае присвоения одному из фундаментов уже используемого номера позиции, марки остальных фундаментов увеличиваются на единицу до тех пор, пока конфликт в нумерации не будет разрешен.

После выполнения команды всем фундаментам присваиваются новые номера позиции, в соответствии с таблицей соответствия диалогового окна, кроме того изменяются значения марок на выносках и надписи на конструктивных чертежах, если таковые уже существуют.

## Маркировка фундаментов

Команда предназначена для нанесения на чертеж маркировочной линии с обозначением номера марки и отметки низа фундамента. Возможна маркировка как одиночного фундамента, так и группы фундаментов, произвольно расположенных на чертеже. Не рассчитанные фундамента командой не обрабатываются.

Номера марок назначаются программой автоматически, начиная с "1", в порядке их обработки, процесс маркировки может быть прерван и возобновлен в любой произвольный момент времени, независимо от того, добавлялись или убирались какие-либо фундамента во

время этого перерыва.

Программа идентифицирует фундаменты по совпадению достаточно большого набора параметров:

- объем и класс бетона
- опалубочные габариты
- армирование подошвы и поперечника
- поперечная сетка и косвенная арматура Ж-Б колонн
- анкерные болты, упоры и сетки и косвенная арматура металлических колонн

Возможно принудительное выделение фундамента из ряда однотипных в самостоятельную марку с использованием несложного искусственного приема.

Для этого необходимо последовательно выполнить:

- двойным щелчком мыши на маркере свайного столбчатого фундамента запустить команду «Расчет»
- формально изменить толщину последнего грунтового слоя (например: 2.01, вместо 2.0 м)
- Запустить команду **Расчет**

Такой фундамент будет распознан программой маркировки, как отличающийся от группы родственных.

Запрос в командной строке после вызова команды:

**Команда:**

**Выберите фундаменты для маркировки. (Esc — выход)**

**Выберите объекты: p**

**Первый угол: Другой угол: nnn выбран(ы)**

**Выберите объекты: Enter**

Необходимо «рамкой» выбрать маркируемые элементы. фундаменты посторонних марок, случайно попавшие в маркируемую группу, игнорируются программой. Выход из команды — по нажатию «Esc» без выбора объектов. В случае, когда выделено несколько фундаментов одной марки, будет выдан запрос:

**Укажите положение гребня выноски.**

*спозиционируйте положение гребня*

Указывается точка начала маркировочной линии рядом с левым, или нижним, или левым-нижним фундаментом в выбранной группе.

Происходит отрисовка маркировочной и выносных линий с обозначением марки фундамента над маркировочной линией и записью об отметке подошвы под ней.

Возможно многократное указание точки начала линии маркировки.

Запись об отметке подошвы не формируется, если в группе однотипных фундаментов имелись фундаменты с разными отметками подошв, при этом в командной строке формируется соответствующее предупреждение.

## Спецификация фундаментов

Команда предназначена для размещения на чертеже таблицы спецификации свайных фундаментов под колонны зданий на естественном основании. команду следует выполнять после расчета и маркировки всех фундаментов, размещенных на чертеже.

Не рассчитанные фундаменты не распознаются программой.

Запрос в командной строке после вызова команды:

**Команда:**

**Задайте толщину подготовки в мм (Esc - выход):**

*задайте толщину в мм*

**Точка вставки спецификации:**

*задайте точку*

Укажите положение левой верхней точки спецификации.

При нажатии «**Esc**» команда завершает работу.

## **Конструирование фундамента**

Команда предназначена для разработки рабочих чертежей одиночного фундамента.

Программа в автоматическом режиме формирует опалубочный чертеж со схемой расположения арматурных сеток, спецификацию, ведомость расхода стали и чертежи отдельных арматурных изделий.

**Армирование подошвы фундамента у верхней грани**, из расчета на обратный момент (при наличии растягивающих усилиях в сваях), а также **продольное армирование у верхней грани подколонника**, из расчета на выгиб фундамента как бесконечно жесткого бруса на упругом основании **НЕ ОТОБРАЖАЮТСЯ В РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖАХ И СПЕЦИФИКАЦИЯХ**, однако присутствует в выходных файлах результатов расчета.

**Рабочие чертежи подобного армирования подлежат самостоятельной разработке.**

После вызова команды в командной строке появляется запрос:

**Укажите маркер фундамента для конструирования (Esc - выход):** *(укажите объект)*

После указания на маркер фундамента загружается диалоговое окно, в левой части которого расположено меню вызова режимов для проектирования по следующим разделам:

- вычерчивание опалубочного чертежа;
- вычерчивание арматурных сеток подошвы;
- вычерчивание вертикальных каркасов подколонника;
- вычерчивание сеток поперечного армирования стакана;
- вычерчивание сеток косвенного армирования;
- формирование ведомости расхода стали;
- формирование таблицы нагрузок на фундамент.

Последним пунктом меню указан режим отображения справочной информации по результатам расчета фундамента и основания:

- опалубочные габариты фундамента;
- расход бетона;
- высота фундамента;
- осадки.

Последовательно заказывая соответствующие режимы проектирования, пользователь формирует полный комплект чертежной документации. После нажатия клавиши "Выход" программа завершает работу.

Результаты конструирования тиражируются программой на все однотипные замаркированные фундаменты на чертеже схемы расположения.

Диалог с пользователем во время работы программы обеспечивается посредством диалоговых окон, характеристики которых приводятся ниже.

См. также:

[Опалубочный чертеж](#)

[Вычерчивание арматурных сеток подошвы](#)

[Вычерчивание сеток косвенного армирования](#)

[Вычерчивание сеток вертикального армирования подколонника](#)

[Вычерчивание сеток поперечного армирования стакана](#)

[Ведомость расхода стали](#)

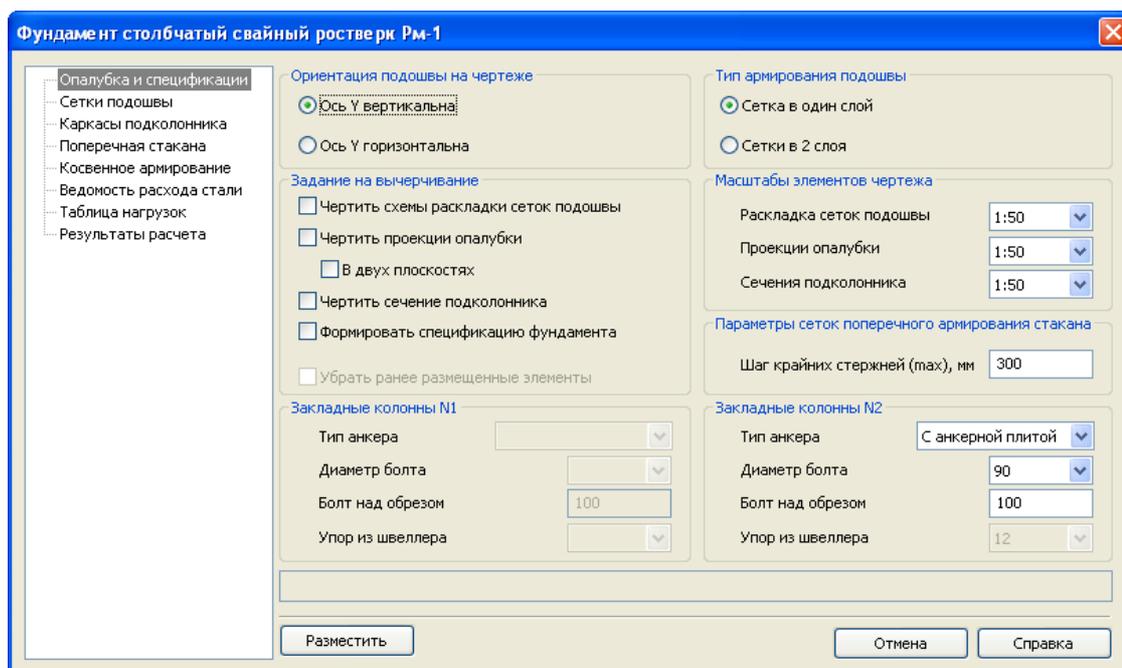
[Таблица нагрузок](#)

## Опалубочный чертеж

Команда «**Опалубка и спецификации**» предназначена для формирования на чертеже опалубочных габаритов фундамента, спецификации и ведомости расхода стали.

Программа вычерчивает проекции опалубочного чертежа заданной ориентации со схемой расположения арматурных каркасов. Вычерченные диаметры стержней, их привязки и расположение в «теле» фундамента в точности соответствуют реальной ситуации, за исключением случая схематичного отображения нижних сеток подошвы при двухслойном их расположении.

При этом формируются данные, необходимые для создания ведомости расхода материалов в Дальнейшем.



Перечень разделов данных диалогового окна:

- ориентация осей подошвы на чертеже;
- тип армирования подошвы;
- заказ на вычерчивание элементов чертежа:
  1. чертить схемы расположения сеток подошвы;
  2. чертить проекции опалубки;
  3. чертить сечения подколонника;
  4. формировать спецификацию расхода стали.
- масштабы элементов чертежа;
- максимально допустимый шаг крайних стержней сеток поперечного армирования стакана;
- высоты анкеров над обрезом фундамента.

При необходимости можно отобразить проекции опалубки сразу в двух плоскостях, для чего

необходимо установить соответствующий переключатель.

По умолчанию программа удаляет ранее размещенные элементы чертежа при повторном размещении. Эта опция так же может быть изменена. В таком случае, оставшиеся от предыдущего размещения элементы чертежа впоследствии (при необходимости) надо будет удалять вручную.

Максимально допустимый шаг крайних стержней сеток поперечного армирования стакана служит регулятором развития сетки в направлении (или направлениях) ближайшей вертикальной грани подколонника.

При задании достаточно большой величины этого шага, крайний стержень сетки поперечного армирования охватывает вертикальные стержни каркаса подколонника и делает ненужной (если охвачены все стержни) установку дополнительных горизонтальных стержней, монтируемых после установки сеток поперечного армирования стакана.

После формирования данных и нажатия клавиши «**Разместить**» программа последовательно формирует запросы на размещение фрагментов рабочего чертежа фундамента.

Спецификация к рабочему чертежу формируется в полной комплектности только после вычерчивания всех сечений подколонника (выше и ниже обреза) и схемы расположения сеток подошвы.

Таким образом, все арматурные изделия, детали и закладные элементы помещаются в спецификацию, **только если они отображены как замаркированные** на проекциях опалубочного чертежа.

Индикатором комплектности может служить степень готовности ведомости расхода стали по ее составляющим, где в ее диалоговом окне блокируются все незаконструированные изделия и элементы.

По каким-либо причинам не отображенные на схемах расположения арматурные изделия и детали не отображаются в спецификации.

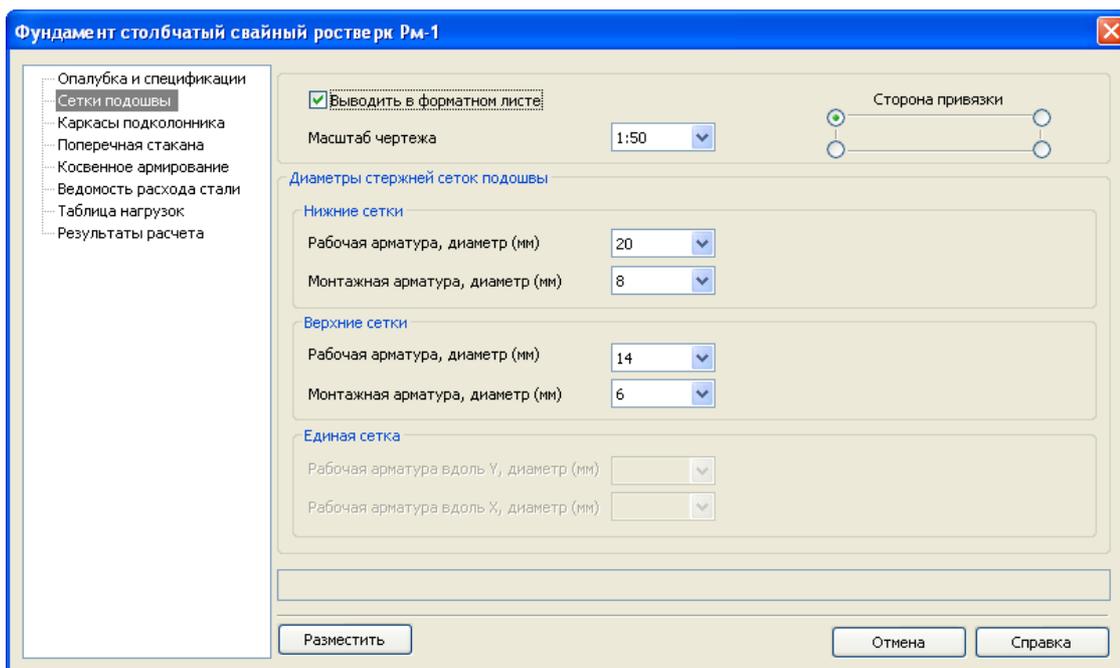
После формирования заказа и нажатия клавиши «**Разместить**» программа последовательно запрашивает положение фрагментов чертежа, и после указания точки вставки последнего фрагмента заканчивает работу.

Программа допускает многократные попытки размещения чертежа или отменяет размещение вообще.

При выборе режима «**Выход**» программа запоминает текущее состояние конструирования марки фундамента и параметров ранее законструированных арматурных изделий.

## **Вычерчивание арматурных сеток подошвы**

Команда «**Вычерчивание арматурных сеток подошвы**» предназначена для создания рабочих чертежей арматурных сеток, располагающихся у нижней грани подошвы.



Перечень данных диалогового окна:

- масштаб рабочего чертежа
- диаметры рабочей и монтажной арматуры нижних сеток
- диаметры рабочей и монтажной арматуры верхних сеток
- вывод в форматном листе и его сторона привязки

Заказ на вычерчивание допускает изменение в большую сторону диаметров рабочей арматуры (не менее требуемых по Расчету на прочность и трещиностойкость), диаметры монтажной арматуры могут быть изменены произвольно.

Классы сталей, шаг и количество стержней здесь не изменяются, но могут быть изменены в окне «Материалы» с неизбежным переРасчетом и переконструированием.

Конструирование сеток в автоматическом режиме подчинено условию, при котором сетка с рабочей арматурой большего диаметра укладывается в нижнем ряду при двухслойном их расположении, что обуславливает порядок их автоматической маркировки.

Назначение пользователем диаметра рабочей арматуры для нижних сеток большего, чем диаметр верхней сетки, корректно обрабатывается программой, включая создание ведомости расхода стали.

Однако, если по какой-либо причине имело место повторное вычерчивание опалубочного чертежа со схемами расположения сеток армирования подошвы, программа автоматически расположит сетку с большей рабочей арматурой в нижнем ряду и соответственно изменит маркировку сеток, что может привести к изменениям в данных по расходу стали.

Данное обстоятельство требует от пользователя повторного создания ведомости расхода стали.

Подобная ситуация также может иметь место при назначении диаметра нижних сеток равным диаметру верхних, если рабочая арматура нижних сеток располагалась вдоль оси «X» и имела больший диаметр.

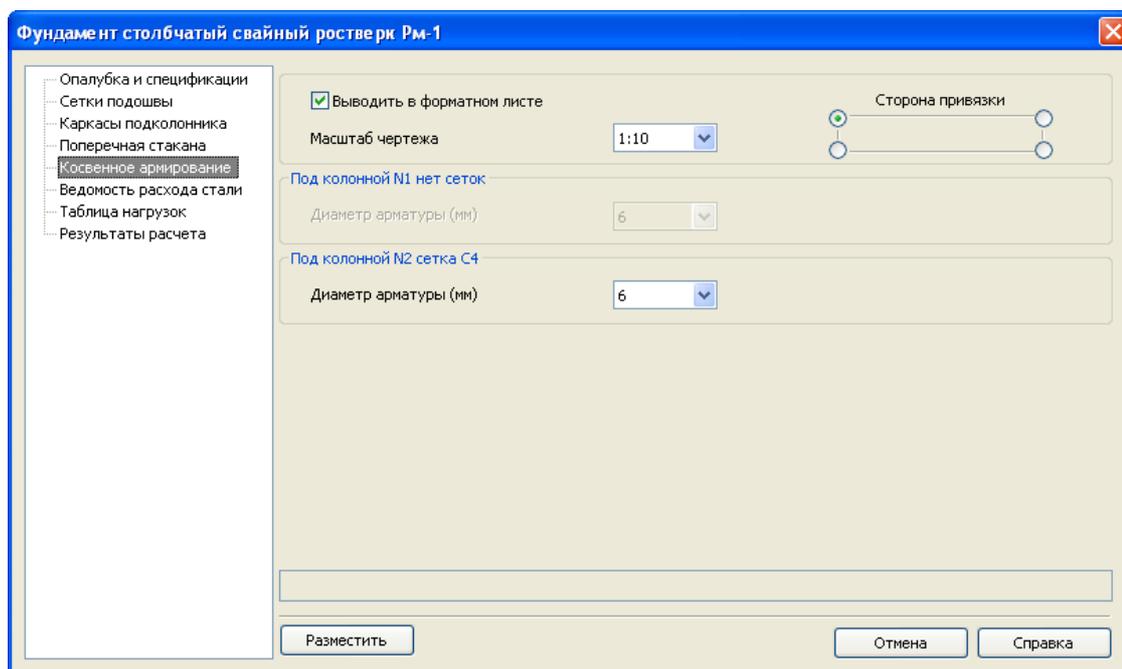
Также, если при квадратной подошве рабочие диаметры верхних и нижних сеток принудительно назначены одинаковыми, то потребуются повторить весь процесс конструирования вплоть до создания спецификации и ведомости расхода стали, иначе ставшие одинаковыми сетки подошвы сохранят маркировку предыдущего сеанса.

Очевидно также, что обратный процесс, для фундамента с квадратной подошвой (назначение разных диаметров для рабочих стержней верхних и нижних сеток имеющих одинаковые марки), потребует аналогичных действий по той же причине.

После формирования данных заказа на вычерчивание сеток программа автоматически выбирает нужный формат для расположения чертежа сетки и размещает его на общей схеме по указанию пользователя.

## Вычерчивание сеток косвенного армирования

Команда «**Вычерчивание сеток косвенного армирования**» предназначена для создания рабочих чертежей арматурных сеток косвенного армирования подколонника, располагающихся под торцами сборных железобетонных колонн или баз металлических колонн.



Перечень данных диалогового окна:

- масштаб рабочего чертежа
- диаметры стержней сетки под колонной №1
- диаметры стержней сетки под колонной №2

Заказ на вычерчивание допускает изменение в большую сторону диаметров рабочей арматуры (не менее требуемых по Расчету на прочность и трещиностойкость).

Сетки косвенного армирования под торцами сборных Ж-Б колонн проектируются с консольными свесами равными 75 мм. по аналогии с решением серии **1.412.1-6 «Фундаменты монолитные железобетонные на естественном основании ...»**.

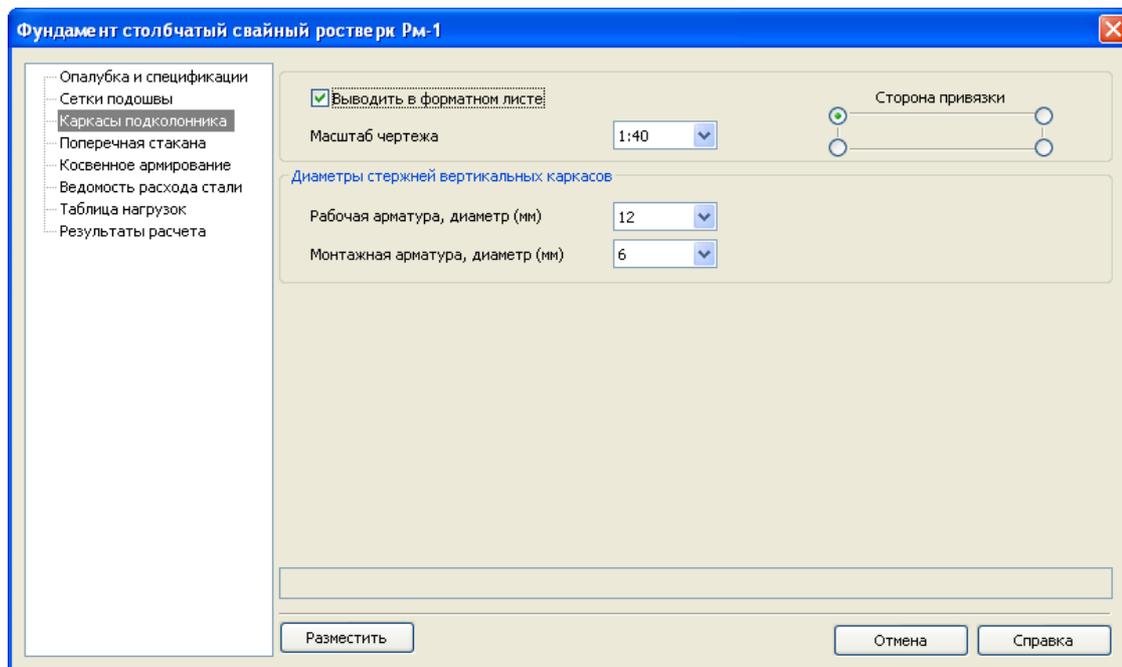
Сетки косвенного армирования под базами металлических колонн проектируются с консольными свесами меньшей величины — 25 мм. для обеспечения размещения в объеме подколонника.

Классы сталей, шаг и количество стержней здесь не изменяются, но могут быть изменены в окне «**Материалы**» с неизбежным переРасчетом и переконструированием.

После формирования данных заказа на вычерчивание сеток программа автоматически выбирает нужный формат для расположения чертежа сетки и размещает его на общей схеме по указанию пользователя.

## Чертежи каркасов вертикального армирования подколонника

Команда «**Каркасы подколонника**» предназначена для создания рабочих чертежей вертикальных каркасов армирования подколонника.



Перечень данных диалогового бокса:

- масштаб рабочего чертежа
- диаметры вертикальных рабочих стержней
- диаметры стержней распределительной арматуры

Заказ на вычерчивание допускает изменение в большую сторону диаметров рабочей арматуры (не менее требуемых по Расчету на прочность и трещиностойкость).

Каркасы вертикального армирования подколонника проектируются в соответствии с рекомендациями серии **1.412.1-6 «Фундаменты монолитные железобетонные на естественном основании ...»**.

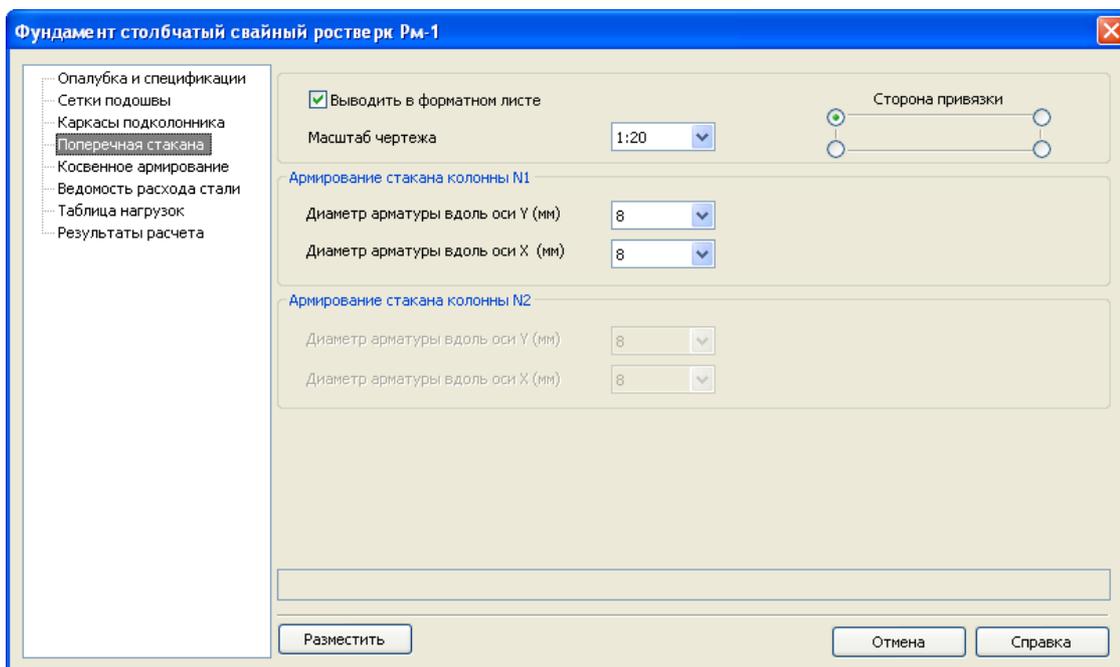
Классы сталей здесь не изменяются, но могут быть изменены в боксе «**Материалы**» с неизбежным перерасчетом и переконструированием фундамента.

После формирования данных заказа на вычерчивание каркасов программа автоматически выбирает нужный формат для расположения чертежа каркаса и размещает его на общей схеме по указанию пользователя.

## Вычерчивание сеток поперечного армирования стакана

Команда «**Вычерчивание сеток поперечного армирования стакана**» предназначена для создания рабочих чертежей арматурных сеток поперечного армирования стакана,

располагающихся в пределах высоты заделки сборных железобетонных колонн в подколонник.



Перечень данных диалогового окна:

- масштаб рабочего чертежа
- диаметры стержней сетки под колонной №1 в направлении оси Y
- диаметры стержней сетки под колонной №1 в направлении оси X
- диаметры стержней сетки под колонной №2 в направлении оси Y
- диаметры стержней сетки под колонной №2 в направлении оси X

Заказ на вычерчивание допускает изменение в большую сторону диаметров арматуры, но не менее требуемых по Расчету на прочность.

Классы сталей, шаг и количество стержней здесь не изменяются, но могут быть изменены в боксе «Материалы» с неизбежным переРасчетом и переконструированием.

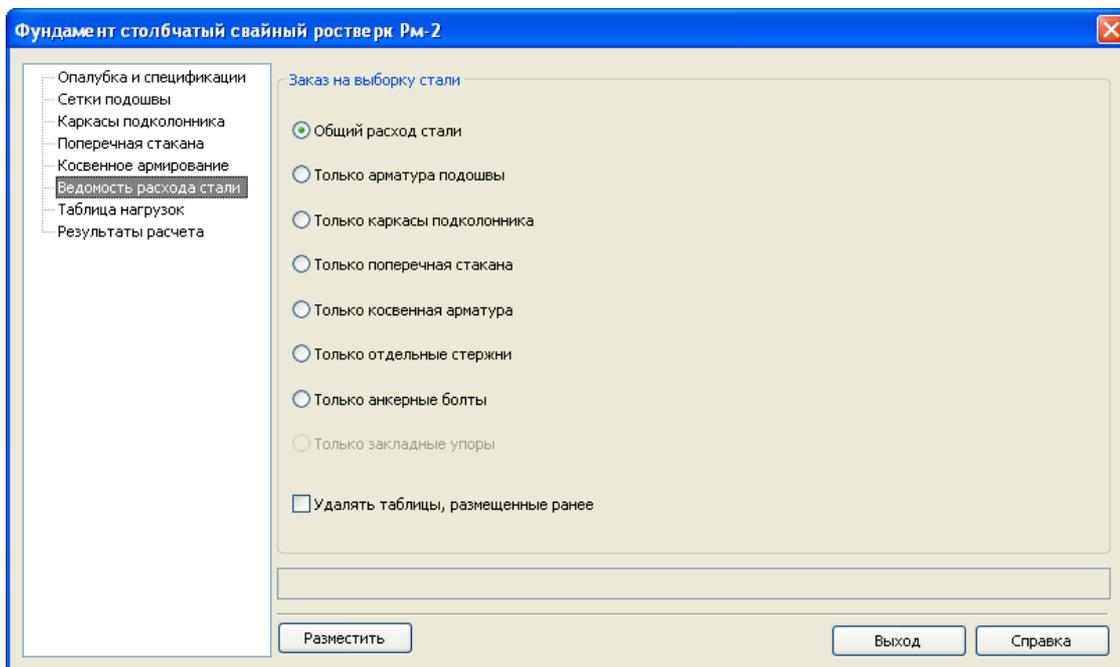
В случае размещения на фундаменте двух сборных колонн, программа самостоятельно принимает решение о проектировании отдельных или совместной сетки, причем развитие сеток происходит всегда в направлении короткой стороны подколонника.

Сетки поперечного армирования под сдвоенные сборные колонны произвольно размещены в пределах подколонника (когда колонны не имеют ни одной совпадающей координаты) также проектируются и вычерчиваются, но, тем не менее, нуждаются в «ручной доработке», как и величина расхода стали.

После формирования данных заказа на вычерчивание сеток программа автоматически выбирает нужный формат для расположения чертежа сеток и размещает его на общей схеме по указанию пользователя.

## Ведомость расхода стали

Команда предназначена для формирования на чертеже ведомости расхода стали на арматурные изделия, отдельные детали, анкерные болты и закладные упоры.



Заказ на формирование ведомости при установке следующих режимов:

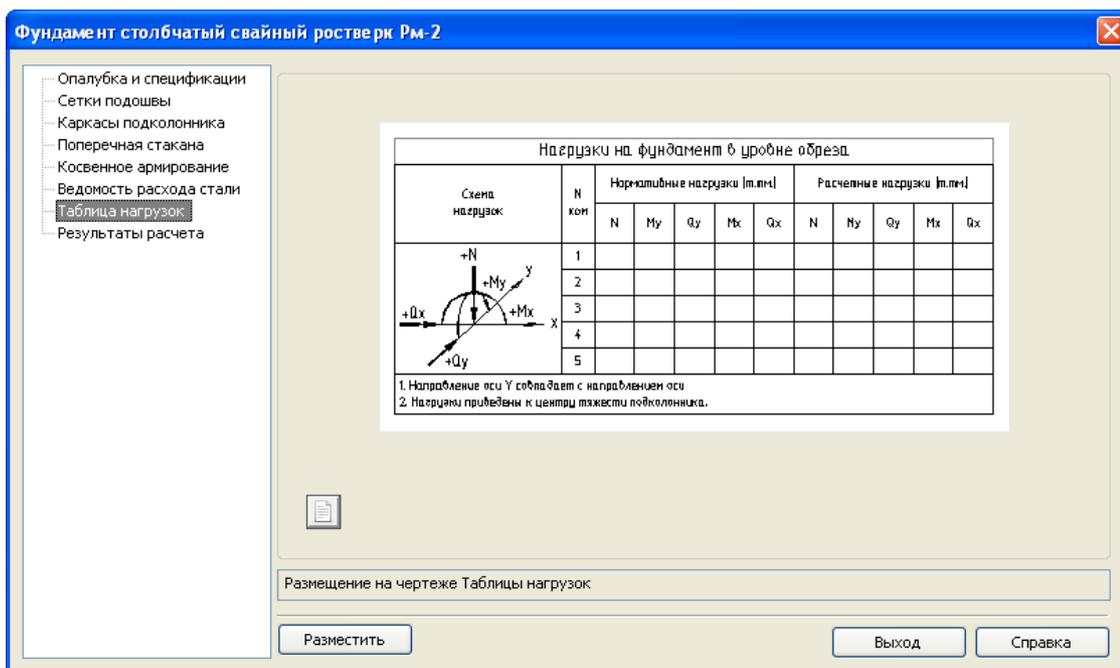
- общий расход стали на фундамент
- расход стали на сетки армирования подошвы
- расход стали на вертикальные каркасы подколонника
- расход стали на сетки поперечного армирования стакана
- расход стали на сетки косвенного армирования
- расход стали на отдельные дополнительные стержни
- расход стали на анкерные болты
- расход стали на закладные упоры (прокат)

Программа допускает многократные попытки размещения ведомости на чертеже или отменяет размещение вообще.

Выборка расхода стали по незаконструированным арматурным изделиям автоматически блокируется.

## Таблица нагрузок

Команда «Таблица нагрузок» предназначена для размещения на чертеже схемы расположения таблицы расчетных и нормативных сочетаний усилий в уровне обреза фундаментов, **приведенных к центру тяжести подколонника**, с учетом дополнительных сосредоточенных нагрузок, **без учета веса фундамента и грунта** на его обрезах и **бокового давления грунта** засыпки пазух подвала.



## Ленточные свайный ростверк

Программа предназначена для расчета, проектирования и вычерчивания на схеме расположения ленточных монолитных фундаментов на свайном основании **только под монолитные сплошные бесконечно жесткие стены при воздействии эксплуатационных и сейсмических нагрузок** в условиях непосадочных грунтов.

- Полная интеграция в среду графического редактора, что позволяет осуществлять процесс подготовки данных, расчета фундамента, конструирования арматурных изделий и визуальный контроль неразрывно, в процессе одного сеанса работы.
- фундамент рассчитывается и проектируется в **режиме прямой или обратной задачи**, при этом расчет основания и конструктивный расчет фундамента выполняется в **предположении центрального опирания** стены на подошву, независимо от наличия ошибки при задании привязки к разбивочным осям или наличия принудительной сдвижки маркера фундамента.
- Допускается **наличие подвала** при этом **программно выполняется сбор вертикальных нагрузок** от веса стены фундамента, грунта на его обрезах подошвы и **горизонтального давления** обводненного грунта с учетом полезной на поверхности, в том числе и при сейсмическом толчке.
- Программа **автоматически формирует разрезы** по крайним и средним стенам подвального этажа.

### Исходные данные

Формируются в **универсальном** диалоговом окне при широком использовании принципов «по умолчанию» и «по аналогу».

Формирование данных ведется с **использованием графической информации среды чертежа** схемы расположения.

Контроль формальных ошибок производится программой непосредственно во время диалога, с генерацией сообщений о типе ошибки и блокировкой некорректного ввода.

#### **Расчет свайного основания**

Выполняется в соответствии с требованиями **СП 50-102-2003** и **«Руководства по проектированию свайных»**, (Москва, 1980 г.)

Программа корректно проектирует свайный ростверк в режиме прямая или обратная задача по критериям не превышения допускаемых вертикальных сжимающих и допускаемых осадок.

Расчёт свай на горизонтальную нагрузку не производится в предположении восприятия этих нагрузок конструкциями пола подвала. Появление выдергивающих усилий в сваях крайних рядов не допускается.

Расстановка свай выполняется рядового (не шахматного) типа, количество рядов свай в поперечном направлении ограничено 5-ю рядами, в продольном направлении величина максимального шага ограничена величиной, равной 4500 мм.

Развитый аппарат ограничений, накладываемый на число рядов и параметров расстановки, позволяет легко управлять результатами работы программы.

**Расчет естественного основания** по деформациям и по несущей способности выполняется в соответствии с требованиями **СНиП 2.02.01-83** и **«Пособия по проектированию оснований зданий и сооружений»**, (Москва, 1986 г.)

Проверка **прочности по кровлям подстилающих слоев**, расположенных ниже острия свай и определение осадки производится без учета дополнительного давления, обусловленного наличием рядом расположенных фундаментов.

Осадка фундамента определяется **по различным моделям грунтового основания** — упругое **полупространство** или упругий **слой конечной толщины**.

#### **Конструктивный расчет фундамента**

Выполняется в соответствии с требованиями **СНиП 2.03.01-84** и **«Пособия по проектированию фундаментов на естественном основании под колонны зданий и сооружений»**, (Москва, 1989 г.) с необходимыми проверками на продавливание и изгиб.

Расчётные усилия в плите свайного ростверка определяются программой на основании предварительного анализа результатов расчёта ленточных ростверков различных конфигураций, полученных на программном комплексе «ЛИРА». При этом **монолитная сплошная стена**, опирающаяся на ростверк **полагалась бесконечно жесткой**, что не допускает возможности прогиба или выгиба и возникновения в ростверке моментов и поперечных сил, как в многопролётной балке, загруженной равномерно распределённой нагрузкой, передающейся через стену, также предполагается, что в плите ростверка не возникает усилий растяжения, сжатия и кручения. Соответственно, конструктивный расчёт плиты ростверка выполняется на восприятие следующих усилий:

- **нижняя арматура поперёк ростверка** рассчитывается на восприятие усилий поперечного направления от реактивных усилий в сваях;
- **верхняя арматура вдоль ростверка** рассчитывается на восприятие опорных моментов, возникающих в плите ростверка над местами расположения свай (не путать с опорными моментами в неразрезной балке).

Верхняя арматура назначается программой только в режиме **«обратная задача»**, в режиме **«прямая задача»** программа наращивает толщину плиты, пока прочность бетонного сечения не станет достаточной.

#### **Конструирование фундамента**

Выполняется в диалоговом полуавтоматическом режиме с формированием рабочего чертежа схемы расположения арматурных сеток и отдельных стержней с их

маркировкой, формированием спецификации арматурных изделий и ведомости расхода стали.

Толщина ростверка назначается программой достаточной для восприятия поперечных сил без назначения поперечного армирования.

## Вставка маркера

Команда предназначена для размещения на схеме расположения маркера ленточного ростверка, либо контура фундаментной ленты со ссылкой на маркер или без ссылки. Маркер служит для хранения и многократного использования исходных данных и результатов расчета.

Перекрестие маркера **всегда соответствует положению середины подошвы** ленточного фундамента, совпадающего с центром опирающейся на него стены.

**В любом случае, расчет основания и конструктивный расчет фундамента** выполняется в **предположении центрального опирания** стены на подошву, независимо от наличия ошибки при задании привязки к разбивочным осям, или после принудительной сдвижки маркера фундамента.

Поддерживаются два способа вставки маркеров:

- вставка нового маркера, имеющего некоторый набор данных «по умолчанию»
- вставка маркера по указанию на маркер-аналог, размещенный на чертеже ранее, при этом все данные аналога заимствуются

После запуска команда вызывает диалоговое окно со следующими данными:

**Ленточный свайный фундамент**

**Тип создаваемого объекта**

- Маркер фундамента для расчета
- Контур фундаментной ленты
- Дополн. вид существующей ленты

**Параметры контура**

Ширина ростверка (мм) 1000

Количество рядов свай 1

Расстояния между рядами 300

**Ссылка на существующий аналог**

Использовать аналог

**Способ размещения на плане**

- Привязка середины к разбивочной оси (мм) 0
- Указание на стену подвала

OK Cancel Справка

Тип создаваемого объекта:

- маркер фундамента для расчета - объект моделирует фундаментную ленту и содержит в себе расчетные данные;
- контур фундаментной ленты со ссылкой на аналог - объект, который не содержит в себе расчетных данных и использует ссылку на маркер рассчитанного фундамента;
- контур фундаментной ленты без ссылки на аналог - объект, который не содержит в себе расчетных данных и не ссылается на расчетный маркер. Для такого объекта необходимо задать параметры контура.

Чтобы использовать другую рассчитанную фундаментную ленту в качестве аналога, необходимо поставить отметку в поле «Использовать аналог». Поддерживаются два способа указания фундамента - аналога:

- в процессе работы команды размещения маркера, после нажатия кнопки «ОК»;
- нажав кнопку 

Дополнительно можно указать способ размещения на плане:

- с привязками к разбивочной оси;
- с указанием на стену;
- величину привязки к разбивочной оси.

Запрос в командной строке после вызова команды:

**Привязка к разбивочной оси:**

**Укажите координатную ось расположения фундамента (Esc — выход):**

*укажите объект*

**Укажите сторону смещения фундамента относительно оси (Esc — выход):**

**Привязка к стене подвала:**

**Укажите стену подвала (Esc — выход):**

*укажите объект*

**Выбор аналога:**

**Укажите маркер фундамента (Esc — выход):**

*укажите объект*

После выбора способа размещения и указания на объект привязки на экране размещается маркер фундамента.

## Расчет свайного ростверка

Команда предназначена для расчета, проектирования и вычерчивания на схеме расположения заготовки контура ленточного ростверка на свайном основании **при воздействии эксплуатационных и сейсмических нагрузок** в условиях непросадочных грунтов.

Программа рассчитывает и проектирует фундамент в **режиме прямой или обратной задачи**, при этом расчет основания и конструктивный расчет фундамента выполняется в **предположении центрального опирания** стены на подошву, независимо от наличия ошибки при задании привязки к разбивочным осям или наличия принудительной сдвигке маркера фундамента.

Допускается **наличие подвала**, при этом **программно выполняется сбор вертикальных нагрузок** от веса фундамента и грунта на его обрезах и **горизонтального давления** обводненного грунта с учетом полезной на поверхности, в том числе и при сейсмическом толчке.

Количество фундаментов на схеме расположения не ограничивается. Указание на существующий маркер позволяет выполнить редактирование данных с последующим расчетом.

Вызов диалогового окна происходит сразу после создания маркера, либо двойным щелчком мыши на маркере фундамента.

После указания маркера фундамента на экран загружается диалоговое окно, предназначенное для подготовки исходных данных и выполнения расчета ростверка.

**Фундамент ленточный свайный ростверк РЛ-1**

Задание

- Материалы
- Ограничения
- Сваи
- Куст и опалубка
- Доп. нагрузки
- Отметки
- Грунты
- Результаты расчета

Опалубочные размеры (мм)

Ширина ростверка: 1500

Высота ростверка: 750

Параметры куста (шт, мм)

Тип расстановки: рядовой

Число рядов свай: 2

Расстояния между рядами: 900

Шаг вдоль ростверка: 2800

Рабочая арматура подошвы

Верхние стержни: по расчету не нужны

Нижние стержни: d12 AIII шаг 200

Экстремальные усилия в свае (основное сочетание)

Усилия в свае с учетом ее собственного веса (т)

Максимальное усилие:  $P_{max} = 70.4 < [P] = 72.4$

Среднее усилие:  $P_{mid} = 66.4 < [P] = 72.4$

Минимальное усилие:  $P_{min} = 54.9 > [0]$

Ожидаемая осадка от норм. нагрузок (м)

С учетом распределенной на улице  $f = 0.0173$

Глубина сжатой толщи 4.1 м

Расчетные усилия в свае (особое сочетание)

Усилия в свае с учетом ее собственного веса (т)

Максимальное усилие:  $P_{max} = 35.3 < [P] = 54.5$

Среднее усилие:  $P_{mid} = 34.3 < [P] = 54.5$

Минимальное усилие:  $P_{min} = 27.0 > [0]$

Фундамент рассчитан.

Расчет Выход Справка

В левой части диалогового окна расположено меню вызова закладок для подготовки данных по следующим разделам:

- задание на расчёт
- Расчетные сопротивления материалов и коэффициенты условий работы
- проектные Ограничения
- параметры применяемых свай
- опалубочные размеры и данные по расстановке свай
- Расчетные нагрузки на фундамент
- отметки уровней и параметры подвала
- характеристики грунтовых условий

Правая область окна служит для отображения результатов расчета фундамента и основания:

- реактивные усилия в сваях в основном и особом сочетании с учетом веса грунта на обрезах и полезной на поверхности;
- ожидаемая осадка от нормативных нагрузок в основном сочетании;
- опалубочные габариты фундамента;
- параметры расстановки свай;
- данные по армированию подошвы.

Для получения результатов расчета следует отредактировать исходную информацию и нажать кнопку «**Расчет**», после чего на чертеже отрисовывается заготовка контура фундамента, а результаты расчета отображаются в правой части окна.

После нажатия кнопки «**Расчет**» программа фиксирует все предыдущие корректировки и результаты.

При успешном расчете на схеме расположения вычерчиваются заготовка контура фундамента, а в поле сообщений диалогового окна размещается сообщения о характеристиках критериев, определивших генеральные параметры фундамента.

При неудачной попытке генерируется сообщение о причине неудачи, и на плане ничего не вычерчивается.

Если данные корректировались, а расчет не выполнялся, то при нажатии кнопки «**Выход**»

изменения в маркере не сохраняются.

Результаты расчета фундамента помещаются в файл результатов с именем "**<имя файла>\_<марка фундамента>.res**".



Кнопка открывает текстовый файл с результатами расчета.

Диалог с пользователем во время работы программы обеспечивается посредством вызова диалогов, характеристики которых приводятся ниже:

[Диалог "Задание на расчет"](#)

[Диалог «Материалы»](#)

[Диалог "Ограничения"](#)

[Диалог "Параметры свайного основания"](#)

[Диалог "Опалубка и сваи"](#)

[Диалог "Погонные расчётные нагрузки"](#)

[Диалог "Отметки и подвал"](#)

[Диалог "Грунты"](#)

## Задание на расчет

Набор параметров **Задание на расчет** предназначен для выбора типа решаемой задачи (прямая или обратная), задания параметров сейсмической опасности объекта и выбора модели грунтового основания.

Фундамент ленточный свайный ростверк (не рассчитан)

Задание

- Материалы
- Ограничения
- Сваи
- Куст и опалубка
- Доп. нагрузки
- Отметки
- Грунты
- Результаты расчета

Тип решаемой задачи

Прямая задача

Обратная задача

Параметры сейсмической опасности объекта

Бальность района строительства: 7 баллов

Категория грунта по сейсмическим свойствам: I категория

Вероятность превышения сейсм. интенсивности: 10%(карта А)

Класс ответственности здания (СНиП 2.01.07-85): Класс I

Расчетная модель основания

Линейно-деформируемое пространство

Линейно-деформируемый слой конечной толщины

Толщина линейно-деформируемого слоя (ниже остря в м.): 0

Расчет Выход Справка

Перечень данных диалогового окна:

- тип решаемой задачи (прямая или обратная)
- выбор модели грунтового основания
- параметры сейсмической опасности объекта
- бальность района (но не площадки) строительства
- категория грунта по сейсмическим свойствам
- вероятность превышения сейсмической активности
- класс ответственности сооружения (СНиП 2.01.07.85)

При выборе типа решаемой задачи как «**прямая**» и отсутствии ограничений программа корректно проектирует фундамент с минимальным расходом бетона.

Программа самостоятельно формирует показатель бальности **объекта строительства** на основании оценки данных по бальности **района строительства, категории грунта** по сейсмической опасности и **вероятности превышения** сейсмической активности.

## Материалы

Набор параметров **Материалы** предназначен для выбора класса бетона и арматуры к конструктивному расчету фундамента.

The screenshot shows a software dialog box titled "Фундамент ленточный свайный ростверк (не рассчитан)". On the left is a tree view with "Материалы" selected. The main area is divided into two sections: "Бетон" and "Арматура подошвы".

Section	Parameter	Value
Бетон	Класс бетона	B15
	Коэффициент условий работы	1
Арматура подошвы	Рабочая	A-III
	Монтажная	A-I
	Коэффициент условий работы	1

At the bottom right, there are three buttons: "Расчет", "Выход", and "Справка".

Перечень данных диалогового окна:

- класс бетона
- коэффициенты условий работы при изгибе и продавливании
- класс рабочей арматуры
- класс распределительной арматуры
- коэффициенты условий работы арматуры

Расчетные сопротивления арматурных стержней различных диаметров дифференцируются программой автоматически в зависимости от ее класса и напряженного состояния.

## Ограничения

Набор параметров **Ограничения** предназначен для задания граничных параметров и управления результатами расчета.

Фундамент ленточный свайный ростверк (не рассчитан)

Задание

- Материалы
- Ограничения**
- Сваи
- Куст и опалубка
- Доп. нагрузки
- Отметки
- Грунты
- Результаты расчета

Допускаемые эксплуатационные нагрузки на сваю (т.)

Сжимающее усилие [Nmax]	99
Выдергивающее усилие [Nmin]	0

Допускаемые сейсмические нагрузки на сваю (т.)

Сжимающее усилие [Nmax]	0
Выдергивающее усилие [Nmin]	0

Параметры расстановки (мм)

Число рядов свай (не менее)	2
Расстояния между рядами (не менее)	900
Шаг свай вдоль ряда (не менее)	1500

Допустимая осадка (мм)

Предельная осадка ростверка	50
-----------------------------	----

Расчет    Выход    Справка

Перечень данных диалогового окна:

- допускаемые расчетные сжимающая нагрузка на сваю с учетом коэффициента надежности по грунту ( $[N]=\Phi/K_n$ ) для **основных** и **особых** сочетаний нагрузок, в случае если допускаемая нагрузка, определенная программой по характеристикам грунтовых напластований, оказывается меньше заданного Ограничения, то заданная величина игнорируется;
- параметры расстановки свай в ростверке (недоступны в режиме «Обратная задача»):
  - число рядов свай (не менее) вдоль ростверка; в случае превышения допустимой осадки число рядов может быть увеличено программой, но не более чем до 5-и рядов;
  - расстояния между продольными рядами (не менее);
  - шаг свай вдоль ростверка (не менее), по расчёту шаг свай назначается максимально возможным, но не более 4500 мм;
- допустимая осадка фундамента (при нулевом значении осадка не контролируется);

При отсутствии ограничений программа проектирует фундамент с минимальным количеством свай в ростверке.

## Параметры свайного основания

Набор параметров **Параметры свайного основания** предназначен для задания типа применяемых свай, способов их устройства или погружения, геометрических размеров ствола сваи и уширения.

Фундамент ленточный свайный ростверк (не рассчитан)

Задание

- Материалы
- Ограничения
- Сваи**
- Куст и опалубка
- Доп. нагрузки
- Отметки
- Грунты
- Результаты расчета

Параметры применяемых свай

Тип свай: Квадратная забивная свая

Сторона или диаметр сваи (мм): 300

Внутренний диаметр сваи-оболочки (мм): 0

Диаметр уширения сваи (мм): 0

Длина набивной или инвентарной сваи до срубки головы (мм): 9000

Длина заделки сваи в ростверк (мм): 50

Длина арматурных выпусков (мм): 400

Модуль упругости бетона ствола сваи (т/м<sup>2</sup>): 3330000

Способ забивки или устройства свай

Различными молотами, сплошных квадратных свай

Устройство уширения взрывом или электрохимическим способом

Сохранение песчаного грунтового ядра на высоту 0,5 м и более

Свая погружена в несущий слой N1 на 11.55 м

Расчет    Выход    Справка

Перечень данных диалогового окна:

- тип применяемых свай
- сторона квадратной или наружный диаметр круглой сваи
- внутренний диаметр сваи-оболочки
- диаметр уширения набивной сваи
- полная длина инвентарной сваи или сваи-оболочки (до срубки), или длина набивной сваи
- модуль упругости ствола сваи
- способ погружения или устройства сваи

ПРИМЕЧАНИЕ:

1. Программа самостоятельно идентифицирует тип свай «свая-стойка» в точном соответствии с их классификацией в **СП 50-102-2003**. Тип «свая-стойка» распознается в следующих случаях:
  - при **опирании забивных** свай всех типов на **невыветрелый скальный грунт**, независимо от величины заглубления в него «острия». (пункт 4.1а, **СП 50-102-2003**);
  - при **опирании забивных** свай всех типов на **глины твердой консистенции** ( $I = 0$ ) с модулем деформации более или равном  $5000 \text{ т/м}^2$ , независимо от заглубления в него «острия». (пункт 4.1а, **СП 50-102-2003**);

- при **опирании забивных** свай всех типов на **КРУПНООБЛОМОЧНЫЕ ГРУНТЫ** с песчаным заполнителем независимо от заглубления в него «острия». (пункт 4.1а **СП 50-102-2003**);
  - при **погружении набивных, буровых свай и свай-оболочек**, заполняемых бетоном и заделанных в **невыветрелый скальный грунт** без слабых прослоек, не менее чем на 500 мм. (пункт 4.1б, **СП 50-102-2003**);
  - при **опирании** любых типов (формально включая сваи-оболочки с камуфлетным уширением) свай-оболочек на **невыветрелый скальный покрытый** слоем неразмываемых грунтов толщиной не менее 3 диаметров. (пункт 4.1в, **СП 50-102-2003**).
2. В поле сообщений диалогового бокса информативно отображаются сведения о глубине погружения острия в несущий слой или о недостаточности этого заглубления.

## Опалубка и сваи

Набор параметров **Опалубка и сваи** предназначен для задания опалубочных габаритов фундамента.

Перечень данных диалогового окна:

- тип расстановки свай (всегда рядовая расстановка)
- параметры расстановки свай в ростверке (недоступны в режиме «**прямая задача**»):
  - число рядов свай, но не более чем до 5-и рядов
  - расстояния между продольными рядами
  - шаг свай вдоль ростверка, но не более 4500 мм
- генеральные габариты плиты ростверка:
  - ширина плиты ростверка
  - высота плиты ростверка
  - свес плиты ростверка от центра крайнего ряда свай
- клавиша «**По данным прямой задачи**», при нажатии которой, всем данным бокса присваиваются значения, полученные по предварительному расчёту

Данные о ширине плиты и её высоте недоступны в режиме «**прямая задача**».

## Погонные нагрузки

Набор параметров **Погонные расчётные нагрузки** предназначен для задания расчетных погонных нагрузок **основного и особого сочетания**, передающихся на фундамент в уровне верха стены (за исключением момента) которые задаются без учёта собственного веса монолитной Ж-Б стены и веса грунта на консолях плиты ростверка.

Расчетные нагрузки основного сочетания (без учета веса грунта)	
Вертикальная нагрузка в уровне перекрытия подвала (т/м.п)	35.55
Момент от вертикальных нагрузок в уровне подошвы (тм/м.п)	0.77
Осредненный коэффициент перегрузок	1.15

Нагрузки особого (сейсмика) сочетания (без учета веса грунта)	
Вертикальная нагрузка в уровне перекрытия подвала (т/м.п)	14
Момент от вертикальных нагрузок в уровне подошвы (тм/м.п)	0.3
Ориентировочная величина горизонтальной нагрузки на сваю (тм/м.п)	1.11

Нагрузка на уличной поверхности грунта	
Расчетная нагрузка (т/м2)	1

Перечень данных диалогового окна по расчётным погонным нагрузкам:

- **N** — нормальная сила в уровне верха стены без учета веса стены подвала и веса грунта;
- **M** — момент в уровне подошвы (положительный направлен наружу здания);
- **k** — осредненный коэффициент перегрузки;
- **Q** — осреднённая величина горизонтальной сейсмической нагрузки на одну сваю, задаётся **только** для корректного определения несущей способности сваи по грунту при сейсмическом воздействии;
- **g** — временная расчетная нагрузка на уличной поверхности грунта.

**Вес грунта** на консолях фундамента, собственный вес стены подвала и **боковое давление** обводненного грунта, в том числе с учетом сейсмического давления, **вычисляются программой автоматически.**

При определении программой веса монолитной стены считается, что её верх совпадает с отметкой планировки при отсутствии подвала, а при наличии подвала отметка верха стены определяется высотой подвального этажа.

## Отметки и подвал

Набор параметров **Отметки и подвал** предназначен для задания типа конфигурации подвала и его параметров.

Фундамент ленточный свайный ростверк (не рассчитан)

Задание

- Материалы
- Ограничения
- Сваи
- Куст и опалубка
- Доп. нагрузки
- Отметки**
- Грунты
- Результаты расчета

Отметки уровней (м)

Планировка	0.00
Естественный рельеф	0.00
Низ ростверка	-3.00
Пол подвала	-2.00
Горизонт грунт. вод.	-100.00

Параметры подвального этажа (мм)

Высота от пола до потолка	3300
Толщина стены подвала	450

Ширина подвала, засыпка пазух (т, м, град)

Ширина подвала	20
Объемный вес засыпки $g_{II}$	1.8
Угол внутреннего трения $f_{iII}$	33

Полная длина сваи (мм)

Длина сваи до срубki головы	9000
-----------------------------	------

Свая погружена в несущий слой N1 на 11.55 м

Расчет    Выход    Справка

Перечень данных диалогового окна:

- отметки уровней:
  - отметка планировочной поверхности (для внутреннего фундамента в подвале задается равной отметке пола подвала)
  - отметка естественного рельефа
  - отметка низа ростверка
  - отметка пола подвала, редактирование которого недоступно при отсутствии подвала, (если ширина подвала задана равной нулю)
  - отметка горизонта грунтовых вод
- параметры подвального этажа:
  - высота подвального этажа в чистоте от пола до потолка, служит признаком отсутствия подвала в случае задания нулевого значения
  - толщина монолитной Ж-Б стены
- ширина подвала, данные по обратной засыпке пазух:
  - ширина подвала (только для ростверка под наружную стену подвала)
  - объемный вес грунта обратной засыпки пазух
  - угол внутреннего трения грунта засыпки (**при нулевом значении** боковое давление грунта, в том числе и обводненного, программой **не вычисляется и не учитывается**).

**задание нулевой высоты** подвального этажа автоматически **блокирует возможность задания параметров подвала**, то есть, программа распознает бесподвальный вариант расчета; такой подход имеет место и при расчете среднего фундамента в подвальной части — при этом отметку планировки следует задавать по отметке пола подвала.

**Вес грунта** на консолях фундамента, собственный вес стены подвала и **боковое давление** обводненного грунта, в том числе с учетом сейсмического давления, **вычисляются программой автоматически.**

## Грунты

Набор параметров **Грунты** предназначен для формирования массива физико-механических свойств грунтовых слоев основания и некоторых данных, необходимых для диагностики заглубления острия сваи и выбора коэффициентов надежности и условий работы для определения допускаемой нагрузки на сваю и Расчетного сопротивления грунта в уровне острия и кровель подстилающих слоев.

Возможно наличие 10 разнородных грунтовых слоев. Грунтовые слои описываются последовательно, в порядке залегания в геологической колонке, начиная от устья скважины.

**Фундамент ленточный свайный ростверк (не рассчитан)**

Задание

- Материалы
- Ограничения
- Сваи
- Куст и опалубка
- Доп. нагрузки
- Отметки
- Грунты**
- Результаты расчета

Характеристики грунтовых слоев

	h м	$\varphi$ II гр.	q II т/м <sup>3</sup>	C II т/м <sup>2</sup>	E т/м <sup>2</sup>	e	I	Sr	Rcmn т/м <sup>2</sup>	$\mu$	m/k	тип грунта
3.0	14.0	1.80	3.50	1200	0.75	0.15	0.93	0	0.35	1	Глина	
1.0	13.0	1.80	3.50	1200	0.78	0.15	0.93	0	0.4	1	Глина	
4.0	35.0	1.98	0.10	3200	0.62	0.00	0.56	0	0.3	1	Песок плотный средней крупности	
5.0	23.0	2.00	5.00	2500	0.43	0.30	0.77	0	0.35	1	Суглинок	
3.0	35.0	1.98	0.20	3200	0.62	0.00	0.56	0	0.42	1	Песок плотный средней крупности	
4.0	24.0	2.00	3.40	2000	0.57	0.30	0.55	0	0.4	1	Суглинок	
2.0	36.0	1.98	0.40	4200	0.50	0.00	0.55	0	0.35	1	Песок плотный мелкий	

К отображению глубины погружения острия в несущий слой (мм)  
Длина набивной или инвентарной сваи до срубки: 9000

К определению допускаемой нагрузки на сваю [N]  
Коеф-т условий работы по однородности грунта: 1.15  
Коеф-т по уровню ответственности сооружения: 1.15  
Кoeffициент надежности по грунту: 1.4

К расчету на сейсмические нагрузки  
Данные являются расчетными величинами  
Коеф. пропорц. (т/м<sup>4</sup>): 5555  
Угол вн. трения ( $\varphi$  I, °): 22  
Уд. сцепление (C I, т/м<sup>2</sup>): 2.22

К проверке основания под подошвой условного фундамента  
Признак формирования размеров подошвы условного фундамента: Вычисляется по СП 50-102-20 0  
Тип конструктивной схемы сооружения: Жесткая конст. схема при L/H = 2.5  
Метод получения прочностных характ. грунта ( $\varphi$  II, q II и C II): По данным непосредственных испытаний

Свая погружена в несущий слой N4 на 3.55 м

Расчет Выход Справка

Перечень данных диалогового окна:

- Перечень данных диалогового окна:

группа параметров "Характеристики грунтовых слоёв":

- **h** — толщина грунтового слоя (при нулевом значении слой в Расчете не учитывается);
- **$\varphi$  II** — расчетный угол внутреннего трения;
- **q II** — расчетный объемный вес сухого грунта;
- **C II** — расчетное удельное сцепление;
- **E** — расчетный модуль деформации;
- **e** — коэффициент пористости;
- **I** — показатель текучести;
- **Sr** — степень влажности;

- **R<sub>cmn</sub>** — предел прочности грунта (не используется в расчетах фундаментов на естественном основании)
- **μ** — коэффициент Пуассона
- **m/k** — отношение коэффициента условий работы к коэффициенту достоверности характеристик грунта
- **Тип грунтового слоя** (из разворачивающегося списка);
- полная длина инвентарной сваи, свай-оболочки (до срубки), или длина набивной в грунте;

группа параметров "К определению допустимой нагрузки на сваю":

- **γ<sub>0</sub>** — коэффициент условий работы, учитывающий повышение однородности грунтовых условий:
  - 1.00 - при односвайном или однорядном фундаменте,
  - 1.15 – при кустовом расположении свай;
- **γ<sub>n</sub>** — коэффициент надёжности по назначению (ответственности) сооружения принимаемый равным 1.2, 1.15 и 1.1 соответственно для сооружений I, II и III уровней ответственности;
- **γ<sub>k</sub>** — коэффициент надёжности по грунту, принимаемый равным:
  - 1.20 если несущая способность определена по результатам полевых испытаний статической нагрузкой,
  - 1.25 если несущая способность определена расчётом по результатам статического зондирования или нагрузкой или по результатам динамических испытаний свай, выполненных с учётом упругих деформаций грунта, а также по результатам полевых испытаний грунтов эталонной сваей или зондом;
  - 1.40 если несущая способность определена расчётом в том числе по результатам динамических испытаний свай, выполненных без учёта упругих деформаций грунта.

группа параметров "К проверке основания под подошвой условного фундамента":

- признак формирования размеров подошвы условного фундамента в уровне острия свай, принимаемый равным:
  - если размеры условного фундамента зависят от величины угла внутреннего трения, то вычисляется по СП 50-102-2003,
  - если размеры условного фундамента определяются по рекомендациям СНиП 2.02.03-85
  - задается численно величина габарита «а» в миллиметрах. При этом размер условного фундамента в любом направлении вычисляется программой как расстояние между крайними рядами свай плюс величина «а»;
- тип конструктивной схемы сооружения (по т.3 СНиП 2.02.01-83);
- тип метода получения характеристик грунта (сцепления и угла внутреннего трения).

группа параметров "К расчету на сейсмическую нагрузку":

- **K** — средний коэф. пропорциональности грунта в т./м<sup>4</sup> по приложению "Д" СП 50-102-2003 ;
- **φ** — осредненный угол внутреннего трения в градусах по приложению "Д" СП 50-102-2003;
- **C** — осредненное значение сцепления грунта в т./м<sup>2</sup> по приложению "Д" СП 50-102-2003.

Описание кнопок таблицы грунтов:



- добавление грунтового слоя после текущей строки, выделенной синим цветом;

-  - удаление грунтового слоя в позиции текущей строки;
-  - перемещение текущей строки таблицы на уровень выше;
-  - перемещение текущей строки таблицы на уровень ниже;
-  - вызов диалога базы грунтов проекта. Отмеченные строки (переключатели в первом столбце должны быть отмечены) будут скопированы в вызываемый диалог базы грунтов проекта;
-  - переключение режима ввода данных на единицы измерения т/м2;
-  - переключение режима ввода данных на единицы измерения Па

Чтобы скопировать слои из таблицы слоев конкретного фундамента в базу грунтов проекта, необходимо отметить требуемые строки переключателями в первой колонке таблицы и нажать кнопку .

Задание нулевой толщины какого-либо слоя, автоматически исключает такой слой из перечня напластований, независимо от наличия полного набора прочих характеристик слоя.

#### ПРИМЕЧАНИЕ:

1. Наименования типов грунтов в разворачиваемом списке полностью идентичны названиям грунтов, фигурирующим в **СП 50-102-2003** и необходимых для выбора расчетных сопротивлений, коэффициентов условий работ, заглублений, расстояний между осями свай и прочих параметров свайных фундаментов.
2. Программа не контролирует корректность задания типов грунтовых напластований в смысле возможности погружения или устройства в этих грунтах свай какого-либо типа. Так, если свая пронизывает целиком слой грунта **«невыветрелый скальный»** или **«крупнообломочный»**, то трение по боковой поверхности в пределах такого слоя формально назначается программой как для **«песчаного крупного средней плотности»**, а коэффициенты условий работы принимаются равными 1.
3. Программа не контролирует корректность соответствия физических параметров грунта его типу, то есть допускается задание показателя текучести для типа грунта **песчаный**, при этом несущая способность свай определяется корректно, как для песчаного грунта.
4. Тип грунта **невыветрелый скальный покрытый** слоем нескальных неразмываемых грунтов служит для задания скального основания для свай-оболочек типов (формально включая свай-оболочки с камуфлетным уширением), равномерно опираемых на его поверхность (см. п.4.1в **СП 50-102-2003**).
5. В поле сообщений диалогового бокса информативно отображаются сведения о глубине погружения острия в несущий слой или о недостаточности этого заглубления. Изменяя длину свай и(или) толщины грунтовых слоев пользователь может легко добиться корректного заглубления острия в слой, выбранный в качестве несущего.

Тип насыпного слоя «материнского залегания», следует задавать как «насыпной ниже устья скважины» из разворачиваемого списка типов грунтов, при этом программа сможет корректно вычислить величину бытового давления при вычислении осадки.

## Редактирование контуров свайных ростверков

Команда **Редактирование контуров** предназначена для вычерчивания опалубочных габаритов ленточных фундаментов на плане схемы расположения.

Поддерживаются три типа соединения ростверков:

- **угловое**
- **тавровое**
- **крестовое**

После вызова команды на экран загружается командная панель, в которой задается заказ на выбор типа соединения редактируемых контуров (из перечисленных выше).



В командной строке формируется запрос — **«Укажите первую ленту L-образного соединения или (Т-образное\X-образное)»**. Под буквенными обозначениями подразумеваются соответственно:

- **L** - угловое
- **T** - тавровое
- **X** - крестовое

Текущий режим соединения фундаментных лент продублирован в командной панели и в командной строке. Для изменения режима необходимо переключить кнопку, либо ввести в командной строке соответствующую букву.

После установки типа соединения, необходимо указать первую ленту:

**Укажите первую ленту L-образного соединения или (Т-образное\X-образное):**

*укажите линию контура или задайте ключевую букву*

После указания ленты следует запрос:

**Укажите вторую ленту**

После указания второй ленты произойдет замыкание контуров под угол. Подкоманда работает циклически. Выход из подкоманды по нажатию **«Esc»**.

Для формирования на плане **Т—образного** соединения контуров используется подкоманда **№2 — «Соединение контуров тавровое»**.

После выбора в командной панели (или в командной строке нажатием комбинации клавиш **«Т»** и **«Enter»**) соединения этого типа, следуют запросы подкоманды:

**Укажите основную ленту Т—образного соединения или (L-образное\X-образное):**

*укажите линию контура*

**Укажите примыкающую ленту**

*укажите грань второй ленты*

После указания второй ленты произойдет соединение контуров в виде буквы **«Т»**. Подкоманда работает циклически. Выход из подкоманды по нажатию **«Esc»**.

Для соединения между собой пересекающихся и наложенных друг на друга фрагментов контуров используется подкоманда **№3 — «Соединение контуров крестовое»**. После выбора в боксе соединения этого типа следуют запросы подкоманды:

**Укажите основную ленту X—образного соединения или (L-образное\T-образное):**

*укажите грань ростверка*

**Укажите пересекающую ленту:**

*укажите линию контура*

После указания второй ленты будет сформировано X-образное соединение указанных контуров. Подкоманда работает циклически. Выход из подкоманды по нажатию **«Esc»**.

## Расстановка свай

Команда предназначена для отрисовки нескольких рядов свай между обозначенными начальной и конечной точками. Расстановка свай производится на основании данных выполненного расчёта.

Расстановка свай возможна **только в рядовом порядке**. Ряды будут располагаться в соответствии с расположением трасс фундаментной ленты.

Размещение свай в ростверке возможно двумя способами:

- задание количества свай в ряду
- назначение требуемого расстояния (шага) между сваями вдоль ростверка

При изменении параметров расстановки в большую или меньшую стороны, программа выполняет проверку по несущей способности свай.

При заданном количестве свай расстановка производится с одинаковым шагом без остатка.

Если задан шаг свай, то после размещения возможного для этого шага числа свай программа предлагает четыре варианта размещения остатка:

1. **Расположить** остаток в **начале** ряда
2. **Расположить** остаток в **конце** ряда
3. **Разместить** остаток в **начале** и **конце** ряда, при этом величина первого и последнего шага принимается равной полусумме остатка и рядового шага (рекомендуется использовать при большом остатке - 85-99% от рядового шага)
4. **Растворить** остаток в **начале** и **конце**, при этом величина первого и последнего шагов вычисляется как сумма рядового шага и половины остатка, количество рядов уменьшается на единицу (рекомендуется использовать при малом остатке — 10-15% от рядового шага)

Запрос в командной строке после вызова команды:

**Команда:**

**Укажите начало участка:**

*введите точку*

**Укажите конец участка:**

*передвиньте ползунок участка в нужное место*

Далее загружается диалоговое окно, в котором пользователю информативно сообщается о количестве размещенных свай при заданном шаге и предлагается задать следующие параметры:

**Сваи линейного ростве рка**

**Расчетные параметры свай**

Тип

Сторона свай, мм

Расчетный шаг, мм

**Обработка коллизий при расстановке**

Пропускать установку при коллизии

Удалять ранее установленную сваю

Расставлять без проверки

**Параметры расстановки свай**

Длина участка раскладки, мм

Длина остатка [S], мм

Шаг [L] свай вдоль ряда, мм

Количество свай в ряду

Минимальный зазор [M] между осями свай, мм

 Удалить сваи предыдущей раскладки

**Заказ на размещение остатка**

Расположить остаток в начале ряда

Расположить остаток в конце ряда

Расположить остаток в начале и в конце

Растворить остаток в начале и в конце



 Задать участок раскладки

Образмеривание ряда

**Заказ на размещение** остатка при расстановке с заданным, не кратным длине ряда, шагом:

1. — остаток размещается в начале ряда
2. — остаток размещается в конце ряда
3. — остаток распределяется в начале и в конце ряда, при этом величина первого и последнего шага принимается равной полусумме остатка и рядового шага (рекомендуется использовать при большом остатке 85-99% от рядового шага)
4. — остаток «растворяется» в первом и последнем шагах, при этом величина первого и последнего шагов вычисляется как сумма рядового шага и половины остатка, а количество рядов уменьшается на единицу (рекомендуется использовать при малом остатке 10-15% от рядового шага)

 — удалить сваи предыдущей раскладки;

 — задать новый участок раскладки;

**Величина шага или количество свай в ряду.** При задании числа свай их расстановка выполняется без остатка;

**Сторона или диаметр свай** (информативно, по данным, принятым к расчёту).

**Признак образмеривания** свайного ряда.

После формирования заказа и нажатия кнопки **«Расставить»** происходит отрисовка ряда свай.

## Конструирование ленточного свайного ростверка

Команда предназначена для раскладки верхних и нижних сеток подошвы или отдельных стержней на схеме расположения и формирования информации для разработки спецификации арматурных изделий и создания спецификаций и ведомости расхода стали в Дальнейшем.

**Рабочая арматура нижних** сеток располагается **поперёк** ростверка.

**Рабочая арматура верхних сеток**, предназначенная для восприятия местных отрицательных моментов, возникающих над местами расположения крайних свай (не путать с опорными моментами неразрезной балки), располагается в направлении **вдоль ростверка**.

Эти оба утверждения соответствуют принятой модели работы ростверка, для которой **монолитная сплошная стена**, опирающаяся на него **полагалась бесконечно жесткой**, что не допускает возможности прогиба или выгиба и возникновения в ростверке моментов и поперечных сил, как в многопролётной балке, нагруженной равномерно распределённой нагрузкой, передающейся через стену, также предполагается, что в плите ростверка не возникает усилий растяжения, сжатия и кручения.

Соответственно, конструктивный расчёт плиты ростверка выполняется на восприятие следующих усилий:

- **нижняя арматура поперёк ростверка** рассчитывается на восприятие усилий поперечного направления от реактивных усилий в сваях;
- **верхняя арматура вдоль ростверка** рассчитывается на восприятие продольных опорных моментов, возникающих в плите ростверка над местами расположения крайних рядов свай.

**При наличии в «теле» ростверка других компонентов** напряжённого состояния (растяжения, сжатия, кручения или прочих усилий продольного направления в случае опирания на ростверк стены конечной жесткости), **необходима индивидуальная разработка элементов армирования**.

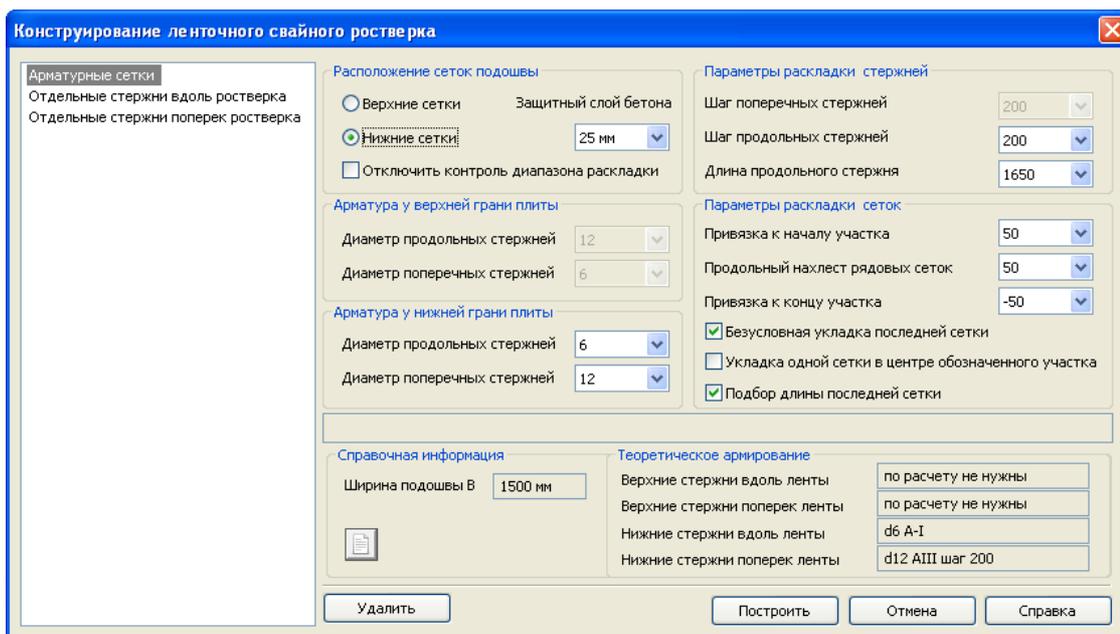
После вызова команды в командной строке появляется запрос:

**Команда:**

**Укажите ленту ростверка (Esc — выход):**

*укажите объект*

После указания объекта фундамента загружается диалоговое окно, в левой части которого расположено меню установки режимов проектирования:



- раскладка **арматурных сеток** на схеме расположения
- раскладка **отдельных стержней вдоль** ленты на схеме расположения
- раскладка **отдельных стержней поперек** ленты на схеме расположения

Нижняя область окна служит для отображения справочной информации по результатам расчета фундамента и основания:

- опалубочные габариты фундамента
- теоретическое армирование фундамента

Последовательно заказывая соответствующие режимы проектирования, пользователь формирует полный комплект чертежной документации по размещению арматурных изделий на схеме расположения, при этом программа конструирует арматурные сетки, полностью подготавливая их для создания спецификации и ведомости расхода стали.

Размещенные на чертеже сетки и отдельные арматурные стержни дополнительно потребуют маркировки с помощью соответствующих программ.

После нажатия клавиши **«Выход»** программа завершает работу.

См. также:

[Раскладка арматурных сеток](#)

[Раскладка отдельных продольных стержней](#)

[Раскладка отдельных поперечных стержней](#)

## Раскладка арматурных сеток на схеме расположения

Команда выполняет в обозначенных границах раскладку сеток с одинаковым нахлестом или зазором в направлении вдоль ленты; возможно задание различных зазоров или нахлеста для первого и последнего элемента ряда.

- В **нижних сетках рабочая арматура** располагается **поперёк** ростверка,
- В **верхних сетках рабочая арматура** расположена **вдоль** ростверка.
- Раскладка **верхних сеток возможна только с нахлестом**, как для рабочей арматуры.

При значительном шаге свай вдоль ростверка (2-4.5 м.) **возможно размещение верхних сеток** достаточной длины только над сваями ростверка, при этом размещение удобно

выполнять в режиме «Укладка сетки в центре участка», указывая в качестве точек начала и конца, одну и ту же точку — центра сваи.

Одновременно производится конструирование сеток, причем диаметры распределительной арматуры назначаются программой автоматически, возможно назначение диаметров рабочей арматуры большей, чем требуется по Расчету.

После вызова режима на экран загружается диалоговое окно со следующим перечнем данных:

- **выбор места расположения** сеток (у верхней или нижней грани подошвы)
- **диаметры верхней арматуры** подошвы (продольной и поперечной)
- **диаметры нижней арматуры** подошвы (продольной и поперечной)
- **параметры продольных стержней** сетки (шаг и длина стержней)
- **параметры раскладки сеток:**
  - **нахлест первой сетки** в продольном направлении
  - **нахлест рядовых сеток** в продольном направлении
  - **стыковой нахлест** последней сетки при безусловной её укладке
  - **флаг выбора режима безусловной укладки последней сетки;**
  - **флаг выбора режима укладки одиночной сетки** в центре участка, при нулевой длине, размещение сетки происходит над точками указания
  - **флаг выбора режима отключения контроля диапазона раскладки**
  - **величина защитного слоя бетона**

В обычном режиме программа раскладки размещает в пределах длины обозначенного участка кратное количество сеток выбранной длины с сообщением о размещенном количестве, длине остатка.

Для случая **безусловной укладки** последней сетки, программа укладывает эту сетку, несмотря на дефицит длины остатка и с большим, чем разрешенный к раскладке, нахлестом. В случае выбора режима **укладки одиночной сетки** программа однократно размещает одиночную сетку точно в серединах последовательно обозначаемых участков (даже при нулевых их длинах).

После нажатия «Разместить» следует запрос команды:

**Команда:**

**Укажите начало участка (Esc — отмена):**

*укажите точку начала участка раскладки*

Укажите начало участка — следующий запрос команды:

**Укажите конец участка (Esc — выход):**

*укажите положение конца участка раскладки*

**На длине L=1575 мм. размещено 1шт, остаток L=710 мм.**

После раскладки команда выдает запрос

**Продолжить раскладку? (С-новый участок/D-диалог/Esc — выход):**

*укажите требуемый режим*

Выбор опции «**D-диалог**» вернет пользователя к редактированию параметров раскладки после нажатия.

Выбор опции «**С-новый участок**» позволяет перейти к раскладке на другом участке.

После указания конца участка раскладки программа сообщает длину участка, количество размещенных на нём сеток, длину остатка.

После нажатия клавиши «**Esc**» программа завершает работу.

Для очистки ленты от элементов предыдущей раскладки служит кнопка «**Очистить**». Кнопка «**Выход**» закрывает диалоговое окно и завершает программу конструирования.

## **Раскладка отдельных продольных стержней**

Команда выполняет в обозначенных границах раскладку продольных стержней с одинаковым нахлестом или зазором в направлении вдоль ленты; возможно задание различных зазоров или нахлеста для первого стержня ряда.

**Продольные стержни у нижней грани ростверка** являются **монтажной арматурой**, которая размещается с произвольным шагом.

**Продольные стержни у верхней грани ростверка** являются **рабочей арматурой**, которая размещается с фиксированным шагом 200 мм.

**Раскладка верхних стержней возможна только с нахлестом**, как для рабочей арматуры.

Возможна **укладка стержней** по середине обозначенного участка.

После вызова режима на экран **загружается** диалоговое окно со следующим перечнем данных:

**Конструирование ленточного свайного ростверка**

Арматурные сетки  
 Отдельные стержни вдоль ростверка  
 Отдельные стержни поперек ростверка

Расположение арматурных стержней  
 У верхней грани ступени  
 У нижней грани ступени  
 Отключить контроль диапазона раскладки

Параметры продольных стержней  
Шаг: 200  
Длина стержня: 1650

Арматура у верхней грани плиты  
Диаметр: 12

Арматура у нижней грани плиты  
Диаметр: 6

Защитный слой бетона: 25 мм

Параметры раскладки  
Привязка к началу участка: 50  
Стыковой нахлест рядовых стержней: 50  
Продольный нахлест последнего стержня: -50  
 Безусловная укладка последнего стержня  
 Укладка стержня в центре обозначенного участка  
 Подбор длины последнего стержня

Справочная информация  
Ширина подошвы B: 1500 мм

Теоретическое армирование  
Верхние стержни вдоль ленты: по расчету не нужны  
Верхние стержни поперек ленты: по расчету не нужны  
Нижние стержни вдоль ленты: d6 A-I  
Нижние стержни поперек ленты: d12 AIII шаг 200

Удалить Построить Отмена Справка

- **выбор места расположения стержней** (у верхней или нижней грани подошвы)
- диаметры **верхних арматурных стержней** (шаг **монтажных** произвольный)
- диаметры **нижних арматурных стержней** (шаг **рабочих** стержней всегда 200 мм)
- **параметры продольных стержней** (шаг и длина стержней)
- **параметры раскладки продольных стержней:**
  - привязка **первого стержня** к началу участка;
  - **стыковой нахлест** рядовых стержней
  - **стыковой нахлест** последнего стержня при безусловной его укладке
  - флаг выбора режима **безусловной укладки последнего стержня**
  - флаг выбора режима **укладки одиночного стержня** в центре участка, при нулевой длине, размещение стержня происходит над точками указания
  - флаг выбора режима **отключения контроля диапазона раскладки**
  - величина **защитного слоя бетона**

В обычном режиме программа размещает в пределах длины обозначенного участка стержни выбранной длины, с сообщением о размещенном количестве и длине остатка.

Для случая **безусловной укладки** последнего стержня программа укладывает этот стержень, несмотря на дефицит длины остатка и с большим, чем разрешенный к раскладке, нахлестом.

В случае выбора режима **укладки одиночного стержня** программа многократно размещает одиночный стержень точно в серединах последовательно обозначаемых участков, при нулевой длине раскладки, программа размещает стержень над точками указания.

После нажатия «**Построить**» следует запрос команды:

**Команда:**

**Укажите начало раскладки (Esc — выход):**

*укажите точку начала участка раскладки*

**Укажите конец раскладки (Esc — выход):**

*укажите положение конца участка раскладки*

**На длине L=1575 мм. размещено 1шт, остаток L=710 мм.**

После раскладки команда выдает запрос

**Продолжить раскладку? (C-новый участок/D-диалог/Esc — выход):**

*укажите требуемый режим*

Выбор опции «**D-диалог**» вернет пользователя к редактированию параметров раскладки после нажатия.

Выбор опции «**C-новый участок**» позволяет перейти к раскладке на другом участке.

После указания конца участка раскладки программа сообщает длину участка, количество размещенных на нём стержней, длину остатка.

После нажатия клавиши «**Esc**» программа завершает работу.

Для очистки ленты от элементов предыдущей раскладки служит кнопка «**Очистить**». Кнопка «**Выход**» закрывает диалоговое окно и завершает программу конструирования.

## Раскладка отдельных поперечных стержней

Команда выполняет в обозначенных границах раскладку продольных стержней с одинаковым нахлестом или зазором в направлении вдоль ленты; возможно задание различных зазоров или нахлеста для первого стержня ряда.

**Поперечные стержни у нижней грани ростверка** являются **рабочей арматурой**, которая размещается с фиксированным шагом 200 мм.

**Поперечные стержни у верхней грани ростверка** являются **монтажной арматурой**, которая размещается с произвольным шагом.

Возможна **укладка стержней** по середине обозначенного участка .

После вызова режима на экран загружается диалоговое окно со следующим перечнем данных:

Конструирование ленточного свайного ростверка

Арматурные сетки  
Отдельные стержни вдоль ростверка  
Отдельные стержни поперек ростверка

Расположение арматурных стержней  
 У верхней грани ступени  
 У нижней грани ступени  
 Отключить контроль диапазона раскладки

Параметры раскладки  
Привязка к началу участка 50  
 Укладка одного стержня  
Защитный слой бетона 25 мм

Арматура у верхней грани плиты  
Диаметр 6  
Шаг 200

Арматура у нижней грани плиты  
Диаметр 12  
Шаг 200

Справочная информация  
Ширина подошвы B 1500 мм

Теоретическое армирование  
Верхние стержни вдоль ленты по расчету не нужны  
Верхние стержни поперек ленты по расчету не нужны  
Нижние стержни вдоль ленты d6 A-I  
Нижние стержни поперек ленты d12 AIII шаг 200

Удалить Построить Отмена Справка

- **выбор места расположения** сеток (сетками у верхней или нижней грани подошвы)
- диаметры **верхних арматурных стержней** подошвы
- диаметры **нижних арматурных стержней** подошвы
- **параметры раскладки поперечных стержней:**
  - привязка **первого стержня** к началу участка
  - флаг выбора режима **укладки одиночного стержня**

- флаг выбора режима **отключения контроля диапазона раскладки**
- величина **защитного слоя бетона**

После нажатия «**Посторить**» следует запрос команды:

**Команда:**

**Укажите начало раскладки (Esc — выход):**

*укажите точку начала участка раскладки*

**Укажите конец раскладки (Esc — выход):**

*укажите положение конца участка раскладки*

**На длине L=1575 мм. размещено 10шт.**

После раскладки команда выдает запрос

**Продолжить раскладку? (С-новый участок/D-диалог/Esc — выход):**

*укажите требуемый режим*

Программа размещает в пределах длины обозначенного участка поперечные стержни с сообщением о размещенном их количестве.

Выбор опции «**D-диалог**» вернет пользователя к редактированию параметров раскладки после нажатия.

Выбор опции «**С-новый участок**» позволяет перейти к раскладке на другом участке.

После указания конца участка раскладки программа сообщает длину участка, количество размещенных на нём стержней.

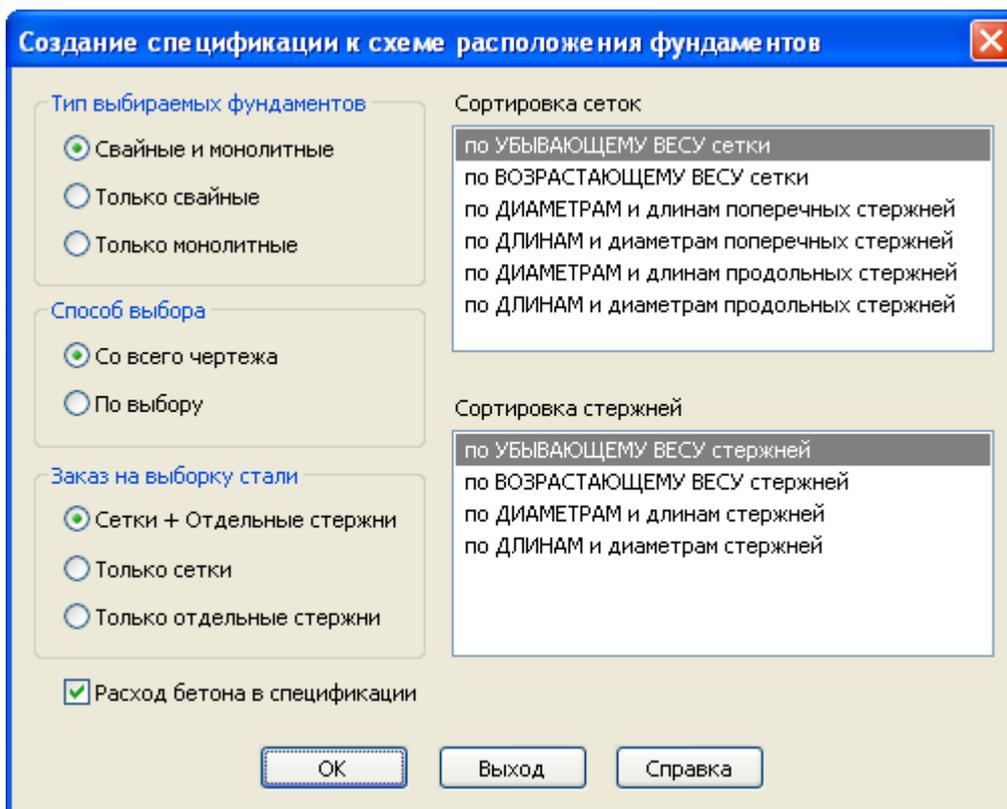
После нажатия клавиши «**Esc**» программа завершает работу.

Для очистки ленты от элементов предыдущей раскладки служит кнопка «**Очистить**». Кнопка «**Выход**» закрывает диалоговое окно и завершает программу конструирования.

## **Спецификация к схеме расположения фундаментов**

Команда предназначена для формирования и размещения на чертеже таблицы спецификации арматурных сеток и отдельных арматурных стержней для ленточных фундаментов (свайных и монолитных).

После вызова команды на экран загружается диалоговый бокс для задания очередности положения марок стержней в спецификации:



Настройки вывода спецификации позволяют указывать:

- тип специфицируемых фундаментов
- способ выбора элементов для спецификации
- тип элементов, включаемых в спецификацию
- порядок сортировки выводимых элементов
- включать в спецификацию расход бетона

После выбора очередности положения марок и нажатия клавиши «Ок» следует запрос:

**Команда:**

**Точка вставки спецификации (Esc — выход):**

*укажите точку вставки спецификации*

После отрисовки таблицы выполнение команды завершается.

## Маркировка сеток ростверка

Команда «**Маркировка сеток ростверка**» предназначена для формирования на чертеже выносных и маркировочных линий с указанием марки сеток.

Возможна маркировка, как одиночной раскладки, так и группы одиночных раскладок.

Команду «**Маркировка сеток ростверка**» следует **выполнять** только после **окончательного формирования** всех сеток на схеме расположения, поскольку удаление существовавших или формирование каких-либо дополнительных сеток уникальных марок может частично, либо полностью изменить порядок маркировки.

Запрос в командной строке после вызова команды:

**Команда:**

**Выберите сетки (Enter-маркировать выбранные\Esc-выход):**

*выберите объекты и нажмите Enter*

**Укажите базовую точку выноски:**

*задайте точку положения*

**Укажите точку размещения текста выноски:**

*задайте точку положения*

Программа допускает многократное повторение запроса на выбор группы сеток. После нажатия клавиши «**Esc**» программа завершает работу.

## **Маркировка отдельных арматурных стержней**

Команда «**Маркировка отдельных стержней**» предназначена для формирования на чертеже выносных и маркировочных линий с указанием номера марки позиции, количества стержней в одиночной раскладке и шаге стержней в раскладке.

Возможна маркировка, как одиночной раскладки, так и группы одиночных раскладок.

Команду «**Маркировка отдельных стержней**» следует выполнять только **после окончательного формирования** всех стержней на схеме расположения, поскольку удаление существовавших или формирование каких-либо дополнительных стержней уникальных марок может частично, либо полностью изменить порядок маркировки.

Запрос в командной строке после вызова команды:

**Команда:**

**Выберите распределения стержней (Enter-маркировать выбранные\Esc-выход):**

*выберите объекты и нажмите Enter*

**Укажите базовую точку выноски:**

*задайте точку положения*

**Укажите точку размещения текста выноски:**

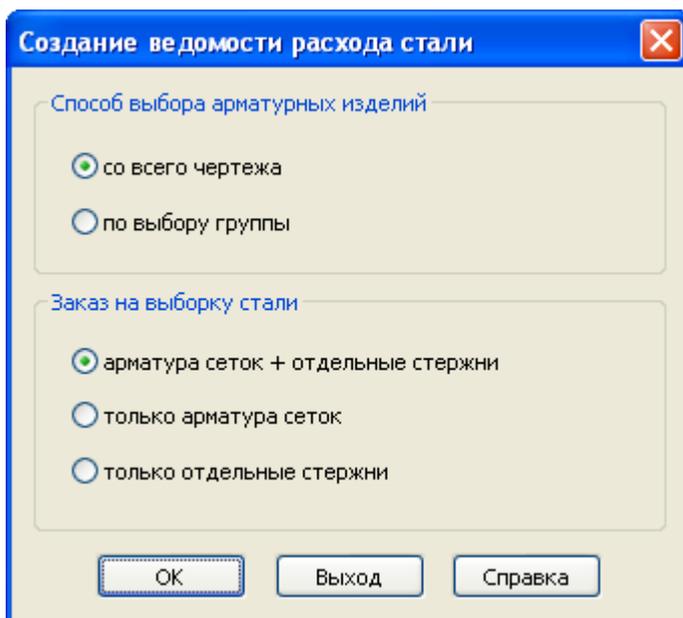
*задайте точку положения*

Программа допускает многократное повторение запроса на выбор группы стержней на чертеже для достижения оптимального результата. После нажатия клавиши «**Esc**» программа завершает работу.

## **Ведомость расхода стали**

Команда предназначена для формирования на чертеже ведомости расхода стали на все арматурные изделия схемы расположения, либо на отдельные группы или элементы по выбору пользователя.

После вызова команды на экран загружается диалоговое окно со следующими данными:



Способ выбора арматурных изделий:

- со всего чертежа
- по выбору группы

Заказ на формирование ведомости расхода стали:

- расход стали на арматуру сеток + отдельные стержни
- расход стали на сетки армирования подошвы
- расход стали на отдельные стержни

При выборе режима выбора стали **«со всего чертежа»** программа стирает ранее созданную ведомость, в отличие от результата, получаемого после выбора режима **«по выбору группы»**, при котором ранее сформированные ведомости не уничтожаются.

Программа допускает многократные попытки размещения ведомости на чертеже или отменяет размещение вообще.

**Ведомость общего расхода** стали при повторном создании **удаляется с чертежа**, ведомости расходов на **отдельные виды** арматурных изделий при повторном создании **не удаляются**.

## Линейный ростверк (вычерчивание)

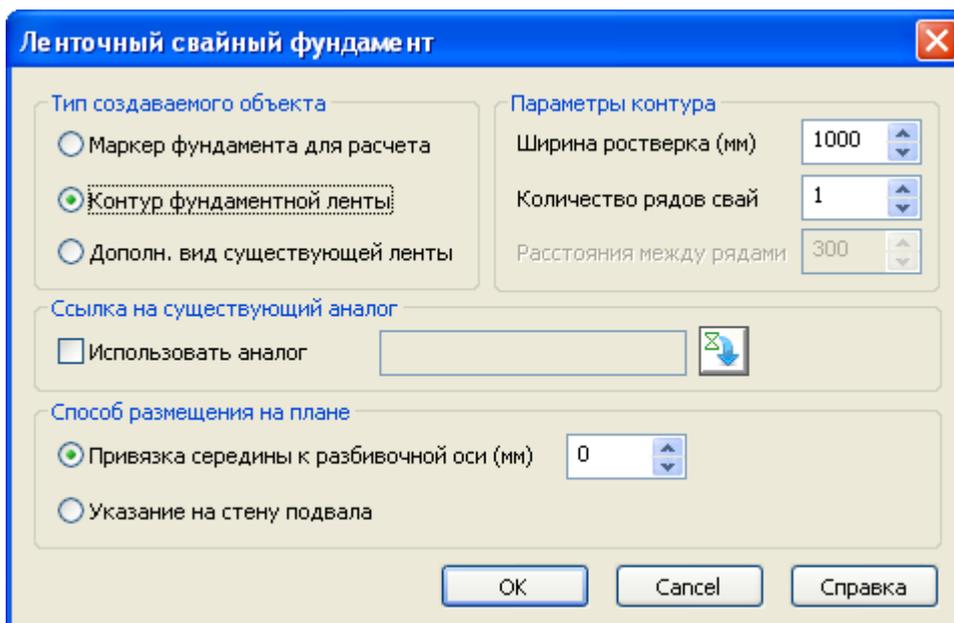
### Отрисовка линейного ростверка

Команда предназначена для вычерчивания опалубочных габаритов ленточных ростверков в плане. Поддерживается три подкоманды отрисовки ростверков:

- отрисовка фрагмента ростверка с заданием привязки его середины к разбивочной оси
- отрисовка фрагмента ростверка по указанию стены на него опирающейся, середины ростверка и стены совпадают

После вызова команды загружается диалоговое окно, в котором задаются следующие данные:

- заказ на тип отрисовки ростверка (в данном случае, это должен быть контур фундаментной ленты без расчета)
- ширина рисуемого ростверка
- количество рядов свай
- расстояние между рядами



Дальнейшие запросы в командной строке, если выбран тип отрисовки — **ФРАГМЕНТ С ПРИВЯЗКОЙ ЦЕНТРА К РАЗБИВОЧНОЙ ОСИ:**

**Команда:**

**Укажите ось для привязки (Esc — Выход):**

После указания разбивочной оси следует запрос:

**Укажите сторону привязки.**

После указания оси от точки привязки потянется «резиновая» линия, обозначающая направление привязки центра ленты.

Далее произойдет отрисовка фрагмента ростверка заданной ширины с привязкой грани к оси со стороны обозначенной точкой.

После выбора типа отрисовки «**Указание на стену подвала**» следует:

**Укажите стену ростверка (Esc — Выход):**

Произойдет отрисовка ростверка, середина которого совпадает с серединой указанной стены.

## Редактирование ростверков

Редактирование ростверков, не имеющих ссылки на расчетный маркер и не содержащих данные по расчету, осуществляется в панели свойств объекта. Для изменения доступны ширина ростверка, количество рядов (трасс) свай и расстояния между рядами.

Для изменения длины ленты необходимо выделить на чертеже объект фундаментной ленты. Появившиеся по углам объекта грипсы служат для изменения габаритов контура в продольном направлении.

Грипсы по центру ленты служат для изменения длины трасс, вдоль которых будут расставляться сваи.

См. так-же:

## Свай линейного ростверка

Команда предназначена для отрисовки нескольких рядов свай между обозначенными начальной и конечной точками. Расстановка свай возможна в рядовом и шахматном исполнении.

Ряды будут располагаться в соответствии с расположением трасс фундаментной ленты.

Размещение свай в ростверке возможно двумя способами:

- задание количества свай в ряду
- назначение требуемого расстояния (шага) между сваями вдоль ростверка

При изменении параметров расстановки в большую или меньшую стороны, программа выполняет проверку по несущей способности свай.

При заданном количестве свай расстановка производится с одинаковым шагом без остатка.

Если задан шаг свай, то после размещения возможного для этого шага числа свай программа предлагает четыре варианта размещения остатка:

1. **Расположить** остаток в **начале** ряда
2. **Расположить** остаток в **конце** ряда
3. **Разместить** остаток в **начале** и **конце** ряда, при этом величина первого и последнего шага принимается равной полусумме остатка и рядового шага (рекомендуется использовать при большом остатке - 85-99% от рядового шага)
4. **Растворить** остаток в **начале** и **конце**, при этом величина первого и последнего шагов вычисляется как сумма рядового шага и половины остатка, количество рядов уменьшается на единицу (рекомендуется использовать при малом остатке — 10-15% от рядового шага)

Запрос в командной строке после вызова команды:

**Команда:**

**Укажите начало участка:**

*введите точку*

**Укажите конец участка:**

*передвиньте ползунок участка в нужное место*

Далее загружается диалоговое окно, в котором пользователю информативно сообщается о количестве размещенных свай при заданном шаге и предлагается задать следующие параметры:

**Свай линейного ростверка**

**Параметры свай**

Тип:

Сторона свай, мм:

Расчетный шаг, мм:

**Параметры расстановки свай**

Длина участка раскладки, мм:

Длина остатка [S], мм:

Шаг [L] свай вдоль ряда, мм:

Количество свай в ряду:

Минимальный зазор [M] между осями свай, мм:

**Тип расстановки свай**

Рядовая      Тип начала ряда

Шахматная     

Образмеривание ряда

**Обработка коллизий при расстановке**

Пропускать установку при коллизии

Удалять ранее установленную сваю

Расставлять без проверки

**Заказ на размещение остатка**

Расположить остаток в начале ряда

Расположить остаток в конце ряда

Расположить остаток в начале и в конце

Растворить остаток в начале и в конце



 Задать участок раскладки

 Удалить сваи предыдущей раскладки

**Заказ на размещение** остатка при расстановке с заданным, не кратным длине ряда, шагом:

1. — остаток размещается в начале ряда
2. — остаток размещается в конце ряда
3. — остаток распределяется в начале и в конце ряда, при этом величина первого и последнего шага принимается равной полусумме остатка и рядового шага (рекомендуется использовать при большом остатке 85-99% от рядового шага)
4. — остаток «растворяется» в первом и последнем шагах, при этом величина первого и последнего шагов вычисляется как сумма рядового шага и половины остатка, а количество рядов уменьшается на единицу (рекомендуется использовать при малом остатке 10-15% от рядового шага)

**тип расстановки свай — в рядовом или шахматном исполнении.**

**тип отрисовки начала ряда.** Для многорядных ростверков при шахматном расположении свай возможна отрисовка первого шага свай в полном или неполном вариантах, для двухрядного ростверка, возможна отрисовка «зигзага» в правом или левом исполнении.

Наложение свай контролируется программой — все «встреченные старые» сваи проверяются с учетом настройки обработки коллизий. Существование данной возможности накладывает ограничение на минимальное расстояние между сваями вдоль ряда и между рядами — не менее 450 мм. и на расстояния между сваями — не менее 520 мм.

-  удалить сваи предыдущей раскладки;
-  задать новый участок раскладки;

**Величина шага или количество свай в ряду.** При задании числа свай их расстановка выполняется без остатка;

**Сторона или диаметр сваи** (информативно, по данным, принятым к расчёту).

**Признак образмеривания** свайного ряда.

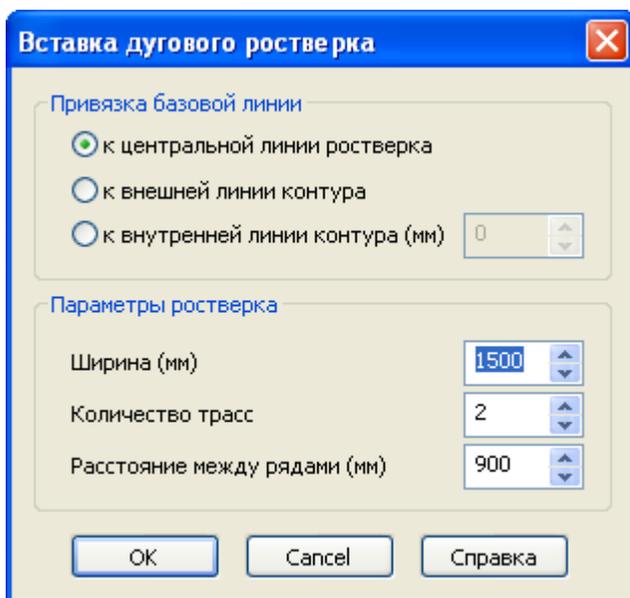
После формирования заказа и нажатия кнопки **«Расставить»** происходит отрисовка ряда свай.

## Дуговой ростверк

Команда предназначена для отрисовки многорядного ростверка по дуге заданного радиуса. Сваи, формируемые командой, относятся к типу свай ленточных ростверков и нумеруются командой «Нумерация по типам» одновременно с ними.

При вызове команды загружается диалоговое окно с данными:

- привязка базовой линии
- ширина ростверка (мм.)
- количество трасс
- расстояния между рядами



После выбора параметров ростверка и типа привязки, по нажатию кнопки **«OK»** запускается процесс создания объекта дугового ростверка. Возможно задание положения начала и конца ростверка двумя способами:

- по трем точкам, через которые проходит дуга **базовой линии**;
- указанием точек центра, начала и конца.

Создание по трем точкам выполняется следующим образом:

**Команда:**

**Начальная точку дуги или (С — Центр):**

*введите точку*

**Вторая точка дуги:**

*введите точку*

**Конечная точка дуги:**

*введите точку*

Создание указанием центра, начала и конца выполняется следующим образом:

**Команда:**

**Начальная точку дуги или (С — Центр):**

*введите С*

**Центр дуги:**

*введите точку*

**Начальная точка дуги:**

*введите точку*

**Конечная точка дуги:**

*укажите положение конца дуги*

Рисуется ростверк со стороны дуги в зависимости от настроек привязки.

- к центральной линии ростверка - ростверк рисуется по центру базовой линии;
- к внешней линии контура - ростверк рисуется внутри базовой линии;
- к внутренней линии контура - ростверк рисуется с привязкой внутренней линии сдвигом относительно к базовой.

## **Свай дугового ростверка**

Команда предназначена для расстановки свай вдоль трасс многорядного ростверка по дуге заданного радиуса. Свай, формируемые командой, относятся к типу свай ленточных ростверков и нумеруются командой «Нумерация по типам» одновременно с ними.

При вызове команды загружается диалоговое окно с данными:

- параметры ростверка (информативно);
- тип расстановки свай - рядовая и шахматная;
- вид начала свайного ряда (полный или неполный, правый или левый зигзаг)
- количество шагов свай вдоль ряда;
- количество рядов свай в ростверке;
- расстояния между рядами;
- расстояние от края свай до боковой грани ростверка;
- тип свай;
- величина диаметра круглой или размер стороны квадратной свай;

**Дуговой ростверк** ✕

**Параметры ростверка**

Ширина (мм)

Радиус (мм)

**Тип расстановки свай**

Рядовая

Шахматная

**Параметры расстановки свай**

Вид начала свайного ряда

Количество шагов вдоль ряда

Количество рядов

Расстояния между рядами

От края сваи до грани ростверка не меньше

От края сваи до торца ростверка не меньше

 Удалить расставленные сваи

**Параметры свай**

Тип свай

Сторона или диаметр сваи (мм)

По нажатию кнопки **«Расставить»** вдоль трасс расставляются сваи.

**Размещено 8 свай. Минимальное расстояние между сваями 935 мм.**

Выход из окна диалога по нажатию кнопки **«Выход»**.

## Заготовка разреза

### Заготовка разреза по крайней стене

Команда **«Заготовка разреза»** предназначена для формирования на чертеже заготовки разреза по крайней стене монолитного фундамента со степенью готовности фрагмента до 85%. Программа распознает стену как крайнюю с подвальным этажом, в том случае, если на этапе расчета высота подвального этажа **была задана отличной от нуля**.

Фрагмент разреза отображается на чертеже с грунтовым окружением, необходимыми отметками, с разбивочной осью, с привязкой стен к этой оси и, по заказу пользователя, с прижимной стенкой заданной высоты.

Запрос в командной строке после вызова команды:

**Команда:**

**Укажите маркер ленточного ростверка (Esc — отмена):**

*укажите объект или нажмите «Esc» для выхода*

**Укажите место положения разреза на оси ленты (Esc — отмена):**

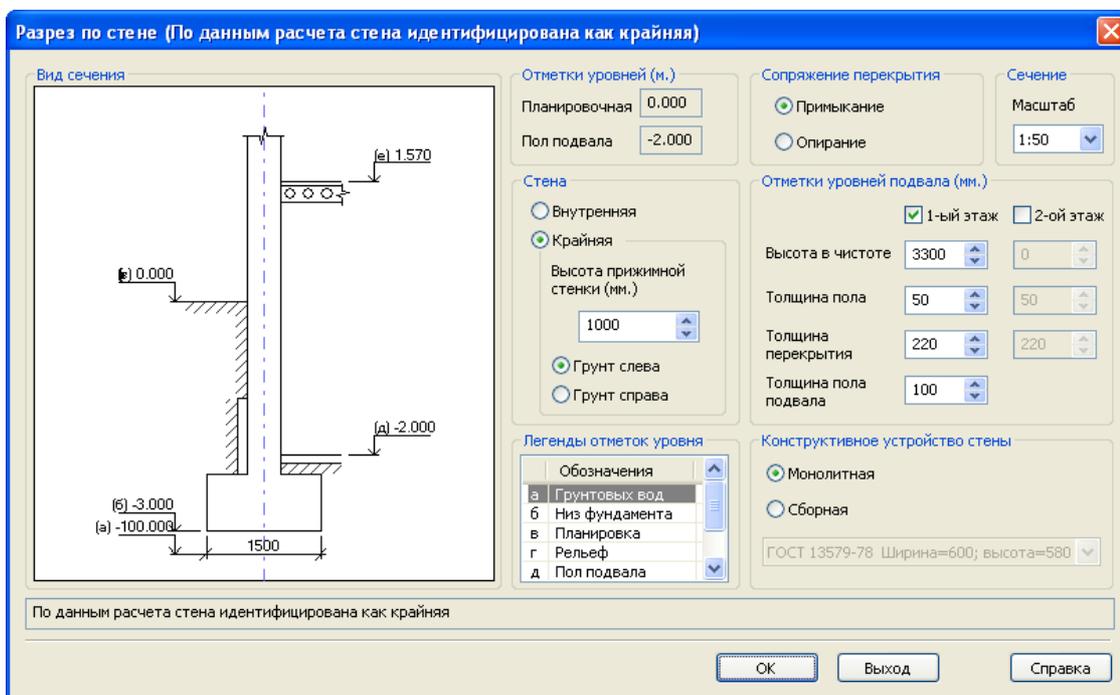
*укажите точку на оси*

**Укажите направление проекции разреза:**

*укажите курсором с резинкой направление проекции разреза*

Номер сечения формируется по умолчанию по номеру фундаментной ленты.

После указания местоположения и направления, на плане отрисовываются секущие стрелки с номером сечения и на экран загружается диалоговое окно со следующими данными:



- масштаб отображения фрагмента
- отметки планировки и пола подвала (информативно)
- высота прижимной стенки из кирпича (нулевая величина означает отказ от отрисовки)

Параметры 1-го подвального этажа:

- высота в чистоте (информативно)
- толщина пола над перекрытием
- толщина перекрытия
- толщина пола подвала

Параметры 2-го подвального этажа:

- высота в чистоте (нулевая величина означает отказ от отрисовки 2-го перекрытия)
- толщина пола над перекрытием
- толщина перекрытия

Клавиши управления видом фрагмента:

- выбор типа сопряжения перекрытия со стеной (опирание/примыкание)
- выбор места расположения грунта (слева/справа)

После формирования всех данных и нажатия клавиши «**Ок**» следует запрос команды:

**Укажите положения заготовки разреза (Esc — отмена)**

*задайте точку положения*

## Заготовка разреза по средней стене

Команда «**Заготовка разреза**» предназначена для формирования на чертеже заготовки разреза по средней стене монолитного фундамента со степенью готовности фрагмента до 85%. Программа распознает стену как среднюю в том случае, если на этапе расчета высота подвального этажа **была задана нулевой**.

Фрагмент разреза отображается на чертеже с грунтовым окружением, необходимыми отметками, с разбивочной осью, с привязкой стен к этой оси и, по заказу пользователя, с прижимной стенкой заданной высоты.

Запрос в командной строке после вызова команды:

**Команда:**

**Укажите маркер ленточного ростверка (Esc — отмена):**

*укажите объект или нажмите «Esc» для выхода*

**Укажите место положения разреза на оси ленты (Esc — отмена):**

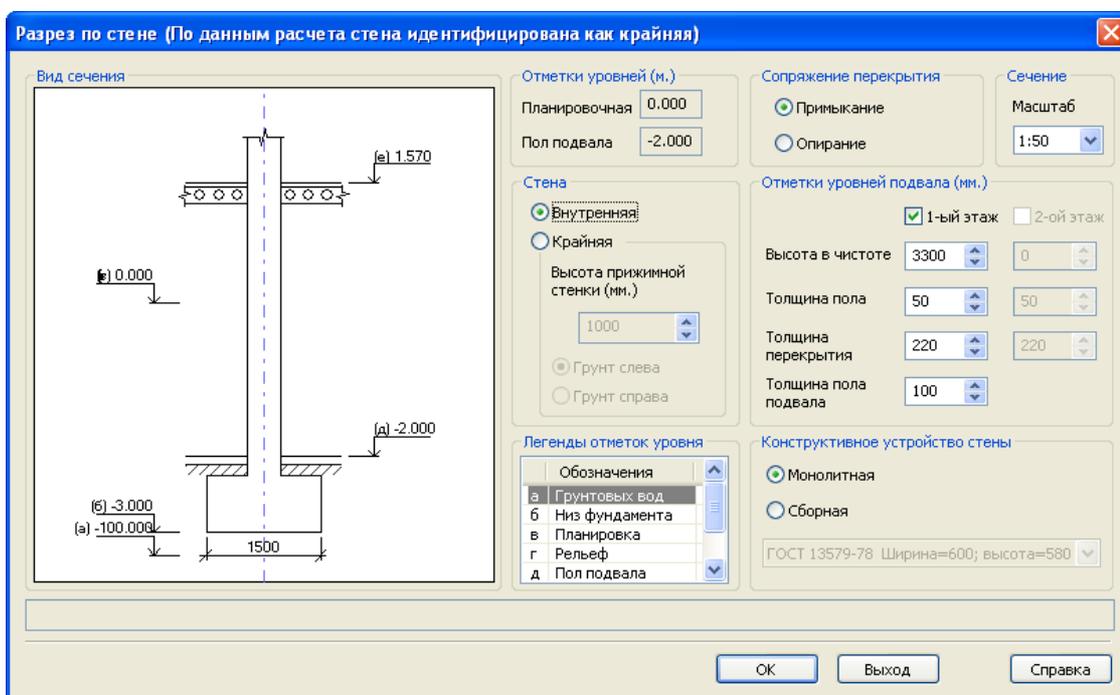
*укажите точку на оси*

**Укажите направление проекции разреза:**

*укажите курсором с резинкой направление проекции разреза*

Номер сечения формируется по умолчанию по номеру фундаментной ленты.

После указания местоположения и направления, на плане отрисовываются секущие стрелки с номером сечения и на экран загружается диалоговое окно со следующими данными:



- масштаб отображения фрагмента
- отметки планировки и пола подвала (информативно)
- высота прижимной стенки из кирпича (нулевая величина означает отказ от отрисовки)

Параметры 1-го подвального этажа:

- высота в чистоте

- толщина пола над перекрытием
- толщина перекрытия
- толщина пола подвала

Клавиши управления видом фрагмента:

- выбор типа сопряжения перекрытия со стеной (опирание/примыкание).

После формирования всех данных и нажатия клавиши «Ок» следует запрос команды:

**Укажите положения заготовки разреза (Esc — отмена)**

*задайте точку положения*

## Свайные поля

### Прямоугольное свайное поле

Команда предназначена для проектирования и вычерчивания сплошного свайного поля прямоугольного очертания в плане.

Конфигурация свайного поля может быть описана двумя способами:

- через задание **габаритов** свайного поля и **количества рядов свай** в обоих направлениях;
- через задание **количества рядов свай и шага** между ними в обоих направлениях.

Возможно применение шахматного или рядового способа расстановки свай. По желанию пользователя на чертеже проставляются размеры. После вызова команды на экран загружается диалоговое окно, в котором задаются следующие данные:

- тип проектирования свайного поля — **по габаритам или по количеству рядов свай**;
- тип расстановки свай (шахматный или рядовой);
- количество полных и неполных рядов свай вдоль каждой оси;
- расстояния между рядами (необязательный параметр при первом типе проектирования);
- габариты ростверка;
- привязка первой сваи к разбивочным осям;
- диаметр круглой или сторона квадратной сваи;
- тип сваи — круглая или квадратная;
- признак образмеривания.

Дальнейшие запросы в командной строке:

**Команда:**

**Укажите положение свайного поля (левый нижний угол) :**

*введите точку*

**Размешено 30 свай.**

## Круглое свайное поле

Команда предназначена для отрисовки свайного поля с линейной (не по кругу) расстановкой свай в пределах окружности заданного радиуса. Возможны рядовой и шахматный способы расстановки свай. «Посадка» свайного поля допускает наличие либо отсутствие сваи в его центре.

После вызова команды загружается диалоговое окно, в котором задаются следующие данные:

- тип свайного поля — со сваей в центре, или без нее;
- тип расстановки свай — рядовой или шахматный;
- привязка центра свайного поля к разбивочным осям;
- радиус ростверка;
- расстояния между сваями;
- величина свеса — расстояние от крайней сваи до края ростверка;
- тип сваи — круглая или квадратная;
- признак образмеривания.

**Свайное поле под круг**

**Тип проектирования**

Без свай в центре  
 Со свайей в центре

**Тип расстановки свай**

Рядовая  
 Шахматная

**Параметры сваи**

Квадратная  
 Круглая  
Сторона, мм:

**Параметры свайного поля**

Радиус ростверка:   
Шаг свай:   
Допустимый свес:

**Привязка середины поля**

Вдоль оси X:   
Вдоль оси Y:

**Размерные линии**

Слева     Сверху  
 Справа     Снизу

Перечень запросов, следующих далее:

**Команда:**

**Укажите точку пересечения осей (Esc — возврат в диалог):**

*укажите точку*

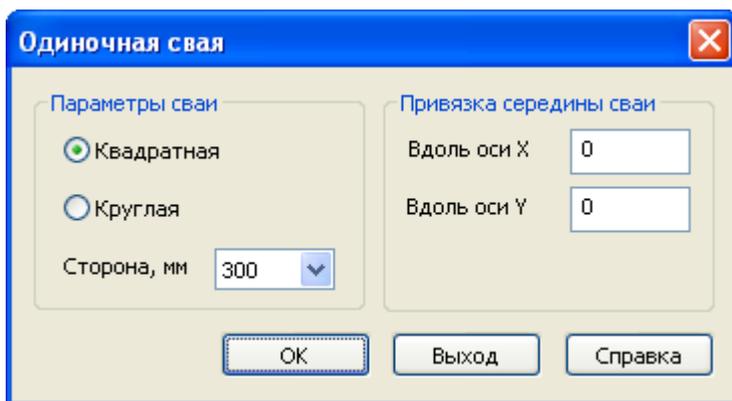
**Размещено 29 свай.**

## Одиночные сваи

Команда предназначена для вычерчивания отдельно стоящей сваи. Свая, формируемая командой, относится к типу свай ленточных ростверков, и нумеруется командой «**Нумерация по типам**» одновременно с ними.

После вызова команды загружается диалоговое окно, в котором задаются следующие данные:

- тип сваи — круглая или квадратная;
- поперечный размер сваи;
- привязка центра свайного поля к разбивочным осям.



Запрос в командной строке после вызова команды:

**Команда:**

**Укажите положение центра сваи (Esc — возврат в диалог):**

Указывается точка пересечения осей, к которой привязывается свая (режим объектной привязки «ПЕР» включен). После размещения одиночной сваи запрос повторяется.

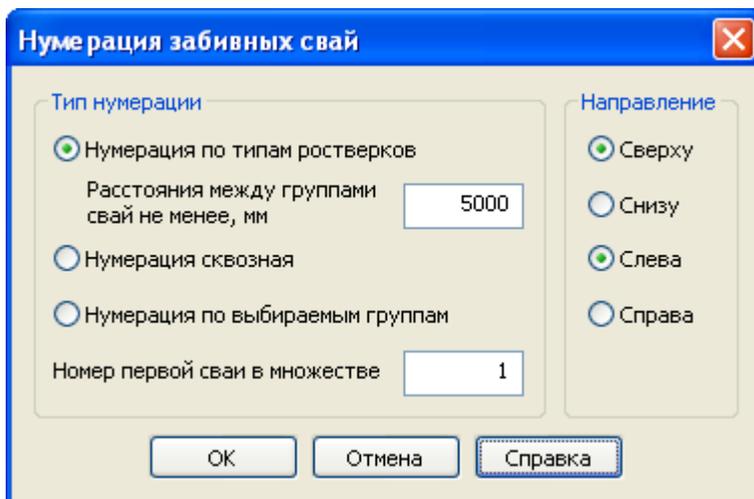
После ответа происходит формирование условного изображения сваи со вспомогательными осями.

## Спецификация свай

### Нумерация свай

Команда предназначена для нумерации или перенумерации расположенных на чертеже забивных свай, сформированных комплексом. Поддерживается три способа нумерации:

- подкоманда «**Нумерация по типам ростверков**» первоначально нумерует сваи ленточных ростверков, затем — сваи кустовых ростверков.
- подкоманда «**Сквозная нумерация**», нумерует сваи, не различая их принадлежности к различным типам фундаментов.
- подкоманда «**Нумерация свай по группам**» нумерует сваи аналогично способу «Сквозная нумерация», но в пределах последовательно отмеченных групп свай.



### Нумерация свай по типам ростверков

подкоманда первоначально нумерует сваи ленточных ростверков, затем сваи кустовых ростверков. Последовательность нумерации — по выбору в диалоге, нумерация свай внутри кустов производится по этому же правилу. Буронабивные сваи не нумеруются. Сваи, сформированные командами «Одиночная свая» и «Свайный ростверк по дуге», нумеруются вместе со сваями ленточных ростверков.

После вызова команды загружается диалоговое окно, в котором задается порядковый номер, с которого начинается нумерация свай. После нажатия кнопки «ОК» выполнится нумерация.

Данную команду следует выполнять каждый раз после размещения или удаления на чертеже свайных кустов или одиночных забивных свай.

Задаваемое значение "Расстояния между группами свай не менее, мм" позволяет отделять соседние группы с учетом их взаимного расположения.

### **Сквозная нумерация свай**

подкоманда нумерует сваи без различия их принадлежности к кустовым или ленточным ростверкам, последовательность нумерации - по выбору в диалоге. Буронабивные сваи не нумеруются.

После вызова команды загружается диалоговое окно, в котором задается порядковый номер, с которого начинается нумерация свай. После нажатия кнопки «ОК» выполнится перенумерация.

Данную команду следует выполнять каждый раз после размещения или удаления на чертеже свайных кустов или одиночных забивных свай.

### **Нумерация свай по группам.**

подкоманда нумерует сваи в пределах каждой отдельной, последовательно выбираемой группы свай. Последовательность нумерации — слева направо и снизу вверх. После вызова команды загружается диалоговое окно, в котором задается порядковый номер, с которого начинается нумерация свай. Дальнейшие сообщения команды:

**Выберите рамкой сваи этой группы (Esc - выход):**

*Выберите объекты: Enter*

Выбранные объекты подсвечиваются. После выбора всех свай одной группы и нажатия «**Enter**» произойдет нумерация данной группы и последует повторный запрос. После нажатия «**Enter**» запрос на выбор свай будет повторяться до отказа от выбора очередной группы свай. Выход из подкоманды по нажатию клавиши «**Esc**». Данную команду следует выполнять каждый раз после размещения или удаления на чертеже свайных кустов или одиночных забивных свай.

## **Идентификация свай**

Команда предназначена для идентификации местоположения свай различных марок и отметок. В процессе идентификации сваям присваивается серийная марка, отметки верха сваи и низа ростверка. Сваям одинаковых марок могут быть присвоены различные отметки «головы» и низа ростверка.

После вызова команды на экран загружается диалог, в котором задаются следующие данные:

- тип и марка сваи, выбранной из базы
- отметка верха сваи после забивки

- отметка верха сваи после срубки
- отметка низа ростверка

**Идентификация свай**

Параметры номенклатур

Тип свай: Квадратная забивная свая

ГОСТ / серия: ГОСТ 19804.1-79\*

Фильтровать марки по полю [Размер]: Все

Марка	Длина	Размер	Масса
C3-30	3000	300	700
C4-30	4000	300	930
C5-30	5000	300	1150
C6-30	6000	300	1380
C7-30	7000	300	1600
C8-30	8000	300	1830
C9-30	9000	300	2050
C10-30	10000	300	2280
C11-30	11000	300	2500

Получить параметры со свай

Параметры сваи (мм)

Наружный размер сваи: 300

Длина сваи: 3000

Отметки уровней (м)

Отметка верха сваи после забивки [L1]: 0,00

Отметка верха сваи после срубки [L2]: 0,00

Отметка низа ростверка [L3]: 0,00

Идентифицируется положение сваи C3-30

Идентифицировать      Отмена      Справка

После нажатия кнопки «Идентифицировать» следует запрос:

**Выберите рамкой сваи этого типа (марки).  
Выберите объекты: Другой угол: 195 found  
Выберите объекты:**

Выбранные объекты подсвечиваются, по окончании выбора происходит обработка введенной информации, и на экране появляются сообщение:

**Общее число свай на чертеже - 128 , выбрано - 50**

На экране вновь появляется диалоговое окно. Эта ситуация повторяется в цикле до полной идентификации всех свай на чертеже. Выход из команды — по нажатию клавиши «Enter».

## Спецификация свай

Команда предназначена для размещения на чертеже таблицы спецификации и визуальной индикации свай различных марок. При заказанной визуальной индикации, программа автоматически закрашивает контуры свай одинаковых марок одинаковым типом штриховки. Запрос в командной строке после вызова команды:

**Команда:**

**Выберите группу свай для спецификации (Esc — отмена):**

*выберите сваи*

**Использовать визуальную индикацию (YN)?:**

*введите соответствующие буквы*

Следует знать, что атрибуты визуальной индикации занимают достаточно много места на чертеже.

### **задайте точку вставки спецификации**

Задается положение левого верхнего угла таблицы спецификации к схеме расположения свай.

## Таблица отметок свай

Команда «**Таблица отметок**» предназначена для размещения на чертеже таблицы отметок свай. При формировании таблицы программа не делает различий для свай различных марок, имеющих одинаковые отметки, размещая их в одной строке таблицы.

Критерием отбора свай служат одинаковые отметки верха, острия и подошвы ростверка — поэтому сваи различных марок, но одинаковых длин, могут быть объединены в одну группу. Условные буквенные обозначения идентифицированы на эскизах узлов шарнирного и жесткого сопряжения свай, которые рисуются командой «Узлы сопряжения свай с ростверком».

Запросы в командной строке после вызова команды:

**Команда:**

**Задайте абсолютную отметку для +0.000 <0.0>:** Задайте число

**Точка вставки спецификации:** Укажите положение правого верхнего угла таблицы отметок

Для свай с совпадающими отметками верха после забивки и после срубки (т.е. при отсутствии срубки), в графах «**Б**» и «**Д**» проставляется прочерк, означающий их шарнирное сопряжение с ростверком.

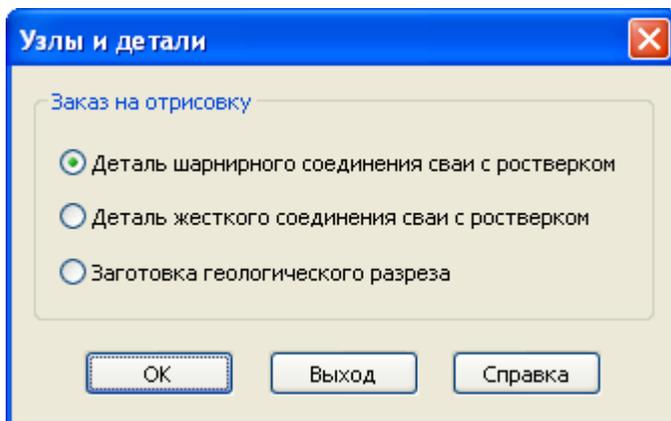
Условные буквенные обозначения идентифицированы на эскизах узлов шарнирного и жесткого сопряжения свай, которые рисуются командой «Узлы сопряжения свай с ростверком».

## Детали

Команда предназначена для размещения на чертеже узлов сопряжения свай с ростверком и заготовки геологического разреза.

- подкоманда жесткого сопряжения» выводит на чертеж рисунок, поясняющий

- обозначения таблицы отметок забивки свай при жестком сопряжении «Узел».
- подкоманда «Узел шарнирного сопряжения» создает рисунок для шарнирного сопряжения.
- подкоманда «Заготовка геологического разреза» предназначена для размещения на чертеже заготовки геологического разреза, состоящей из вертикальной линейки с абсолютными отметками и линией уровня отметки чистого пола.



После нажатия кнопки ОК, в режиме вставки детали соединения свай с ростверком в командной строке последует запрос:

**Команда:**

**Укажите точку вставки детали:** *введите точку*

На этом выполнение команды заканчивается.

В режиме вставки заготовки геологического разреза следуют следующие запросы:

**Задать абсолютную отметку для 0.000:** *введите число*

**Укажите маркер фундамента для получения отметок или [Enter]:**

**Укажите точку вставки детали:** *введите точку*

**Укажите положение отметки уровня:** *введите точку*

Если на второй запрос был выбран маркер одного из фундаментов, то на заготовке разреза будет проставлен набор отметок уровней данного фундамента. Если фундамент не выбирался, то в указанном месте появится только нулевая отметка.

## Фундаменты на естественном основании

Программа расчета и конструирования фундаментов на естественном основании полностью интегрирована в среду графического редактора, она предназначена **для расчета, проектирования и вычерчивания** на схеме расположения одиночного фундамента на естественном основании **при воздействии эксплуатационных и сейсмических нагрузок** в условиях непросадочных грунтов.

- Рассчитывается и проектируется фундамент под сдвоенные или одиночные, **железобетонные** или **металлические** колонны произвольного положения и ориентации в плане в **режиме прямой или обратной задачи**. Для железобетонных колонн предусмотрены варианты, как в сборном, так и в монолитном исполнении. Возможно отсутствие колонн на фундаменте вообще.
- Допускается **наличие подвала произвольной** (в любых четвертях) конфигурации. При этом **программно выполняется сбор вертикальных нагрузок** от веса фундамента и грунта на его обрезах и **горизонтального давления** обводненного грунта с учетом полезной на поверхности. Количество фундаментов на схеме расположения не

- ограничивается программой.
- **Исходные данные** формируются в **универсальном** диалоговом окне широком использовании принципов «по умолчанию» и «по аналогу». Формирование данных ведется с **активным использованием графической информации среды чертежа** схемы расположения. Контроль формальных ошибок производится программой непосредственно в диалоге, с генерацией сообщения о типе ошибки и блокировкой некорректного ввода.
  - Подготовка данных, расчет фундамента и визуальный контроль выполняются неразрывно в процессе одного сеанса работы.

**Расчет естественного основания** по деформациям выполняется в соответствии с требованиями **СНиП 2.02.01-83** и **«Пособия по проектированию оснований зданий и сооружений»** (Москва, 1986 г.) с учетом наложенных ограничений по соотношению сторон фундамента и развитию подошвы.

Проверка прочности по кровлям подстилающих слоев производится с учетом дополнительного давления, обусловленного наличием рядом расположенных фундаментов.

Осадка фундамента определяется **по различным моделям грунтового основания** — упругое полупространство или упругий слой конечной толщины, с учетом взаимного влияния значительного количества посторонних фундаментов, что позволяет получать величины переменных коэффициентов постели основания для их использования при расчете плит или систем перекрестных балок на упругом основании в среде таких программных комплексов, как «ЛИРА» или «МИРАЖ».

**Конструктивный расчет фундамента** выполняется в соответствии с требованиями **СНиП 2.03.01-84** и **«Пособия по проектированию фундаментов на естественном основании под колонны зданий и сооружений»**, (Москва, 1989 г.) с необходимыми проверками на раскалывание и продавливание по ступеням, от дна стакана от верха подколонника колоннами или ветвями колонн. При разработке программы были использованы отдельные положения серии **1.412.1-6 «Фундаменты монолитные железобетонные на естественном основании...»**.

Особенности программы позволяют определять содержание верхней горизонтальной арматуры подколонника из расчета на **выгиб фундамента, как бесконечно жесткого бруса на упругом** основании, загруженного внешними воздействиями и реактивным давлением грунта в сечении между далеко разнесенными колоннами, например в фундаменте под опору транспортной галереи при расстоянии между ветвями опоры 4-6 метров.

**Конструирование фундамента** выполняется в диалоговом полуавтоматическом режиме с формированием рабочего чертежа фундамента со схемами расположения арматурных изделий, с маркировкой сборочных единиц, дополнительных деталей, закладных элементов и формированием спецификации арматурных изделий и ведомости расхода стали.

Предусмотрена возможность вычерчивания и корректировки рабочих чертежей отдельных арматурных изделий: сеток подошвы, каркасов подколонника, сеток косвенного армирования подколонника, поперечного армирования стакана, корректировка (увеличение) диаметров анкерных болтов и номеров профилей упоров для металлических колонн.

Модуль **«Конструирование»** постоянно модернизируется с целью расширения возможностей в следующих направлениях:

- проектирование и вычерчивание сетки подошвы у верхних граней ступеней, работающей на обратный момент, возникающий при значительных величинах отрыва подошвы
- проектирование и вычерчивание арматурной сетки расположенной у верхней грани подколонника и воспринимающей момент, выгибающий фундамент вверх, при его работе как жесткой балки, лежащей на упругом основании
- проектирование и вычерчивание общей сетки поперечного армирования стакана при двух сборных колоннах произвольно расположенных в пределах контура подколонника

## Столбчатые фундаменты

### Расчет столбчатого фундамента

Команда предназначена для расчета, проектирования и вычерчивания на схеме расположения одиночного фундамента на естественном основании **при воздействии эксплуатационных и сейсмических нагрузок** в условиях непросадочных грунтов.

Программа рассчитывает и проектирует фундамент под сдвоенные или одиночные железобетонные или металлические колонны произвольного положения и ориентации в плане в режиме прямой или обратной задачи.

Для железобетонных колонн предусмотрены варианты как в сборном, так и в монолитном исполнении. Возможно отсутствие колонн на фундаменте вообще. Допускается наличие подвала произвольной (в любых четвертях) конфигурации. При этом программно выполняется сбор вертикальных нагрузок от веса фундамента и грунта на его обрезах и горизонтального давления обводненного грунта с учетом полезной на поверхности. Количество фундаментов на схеме расположения не ограничивается.

После вызова команды на экране появляется диалоговое окно **“Вставка маркера фундамента”**, которое предназначено для размещения на схеме расположения маркера столбчатого фундамента. Маркер служит для хранения и многократного использования исходных данных и результатов расчета.

Вставка маркера фундамента

Способ размещения на плане

Привязка к разбивочным осям

Указание на колонну

Привязка к разбивочным осям (мм)

Вдоль оси X 0

Вдоль оси Y 0

Поворот осей фундамента

Угол поворота (град.) 0

Указание на чертеже

Ссылка на существующий аналог

OK Cancel Справка

Диалоговое окно вставки маркера содержит следующие данные:

- способ размещения на плане (привязки к пересечению осей или указание на колонну);
- величины привязок к разбивочным осям;
- угол поворота оси «X» в плане;
- указание угла поворота на чертеже;
- клавиша выбора режима «указание угла поворота на чертеже»;
- клавиша выбора режима «указание на маркер-аналог».

Перекрестие маркера соответствует положению центра подколонника фундамента, а его оси

(Y и X) идентифицируют положение сторон подошвы в плане («Ly» вдоль оси Y, а «Bx» вдоль оси X).

Возможны два способа размещения маркера:

- указанием на точку пересечения осей с привязками;
- указанием на колонну или колонны.

При указании на колонны программа вычисляет положение точки вставки, как положение центра «тяжести» контура колонны или колонн. Угол поворота оси «X» задается численно, либо указывается непосредственно на плане. Поддерживаются два способа вставки или обработки маркеров:

- вставка нового маркера, имеющего некоторый набор данных «по умолчанию»;
- вставка маркера по указанию на маркер-аналог, размещенный на чертеже ранее, при этом все данные аналога заимствуются.

После выбора способа размещения на плане, программа просит указать колонну или запрашивает точку пересечения осей, после чего происходит отрисовка маркера.

При выбранных режимах «указание угла поворота на чертеже» и «указание на маркер-аналог» программа предварительно потребует указания на маркер-аналог, а в процессе — указания оси «X» на чертеже.

После отрисовки маркера фундамента на экране появляется **основное окно диалога**, предназначенное для подготовки исходных данных и выполнения расчета, проектирования и вычерчивания одиночного фундамента на естественном основании.

Изначально фундамент не рассчитан, диалоговое окно открывается на странице результатов расчета с пустыми полями.

Фундамент столбчатый монолитный Фм-1

Деформации (м, рад.)

Крен вдоль оси Y

Крен вдоль оси X

Осадка полная

Осадка влияния

Сжатая толща

Размеры в плане (мм)

Длина ступени Ly

Ширина ступени Bx

Высота ступени h

Высота фундамента

Допускаемое R

Расход бетона

Бетон класса

Фундамент не рассчитан.

Расчет    Выход    Справка

В левой части диалога расположено меню вызова диалоговых окон для подготовки данных по следующим разделам:

- Задание на проектирование;
- Расчетные сопротивления материалов и коэффициенты;
- Диаметры и профили;
- Ограничения на проектирование фундамента;
- Опалубочные размеры фундамента;
- Данные по колоннам (параметры и Расчетные сочетания нагрузок);
- Дополнительные нагрузки на фундамент;
- Отметки уровней и параметры подвала;

- Характеристики грунтовых условий;
- Данные о влияющих фундаментах.

Правая область окна служит для отображения результатов расчета фундамента и основания:

- деформации основания от нормативных нагрузок в основном сочетании
- опалубочные габариты фундамента
- расход бетона
- допускаемое давление на основание

После заполнения всех диалоговых страниц с параметрами и нажатия кнопки "Расчет", происходит расчет фундамента. Если входные параметры содержат не корректные значения, то в этом случае диалоговое окно переключается на соответствующую страницу параметров с сообщением об ошибке. Результаты расчета отображаются, соответственно, на страницах "Результаты расчета", "Анкеры и упоры", "Арматура" и "Давления".

Во время расчета данные автоматически сохраняются в маркере. Если расчет не проводился и нажата кнопка "Выход", то в этом случае изменения в параметрах не сохраняются.

[Диалог "Задание на расчет"](#)

[Диалог «Материалы»](#)

[Диалог "Ограничения"](#)

[Диалог "Опалубка"](#)

[Диалог "Колонны"](#)

[Диалог "Железобетонная колонна"](#)

[Диалог "Металлическая колонна"](#)

[Диалог "Дополнительные расчетные нагрузки"](#)

[Диалог "Отметки и подвал"](#)

[Диалог "Грунты"](#)

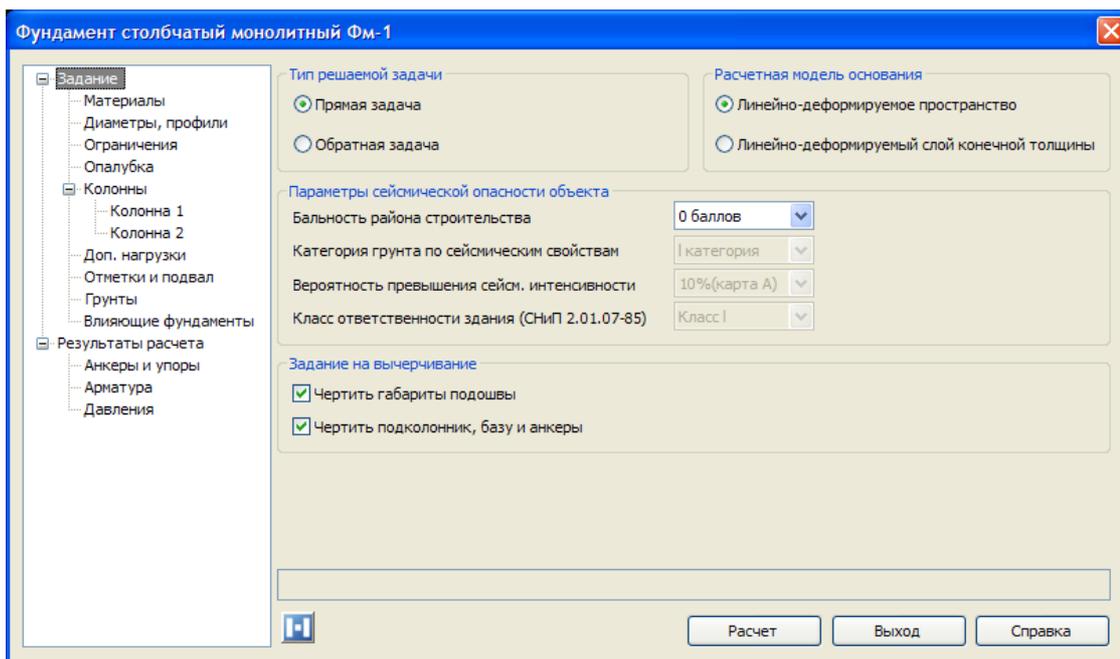
[Диалог "Влияющие фундаменты"](#)

[Диалог "Арматура"](#)

[Диалог "Анкеры"](#)

## **Диалог «Задание на расчет»**

Набор параметров **Задание на расчет** предназначен для задания типа решаемой задачи, базовых параметров основания и назначения задания на вычерчивание фундамента



Перечень данных диалогового окна:

- тип решаемой задачи (прямая или обратная);
- параметры сейсмической опасности объекта;
- бальность района (но не площадки) строительства;
- категория грунта по сейсмическим свойствам;
- вероятность превышения сейсмической активности;
- класс ответственности сооружения (СНиП 2.01.07.85);
- выбор модели грунтового основания;
- задание на вычерчивание.

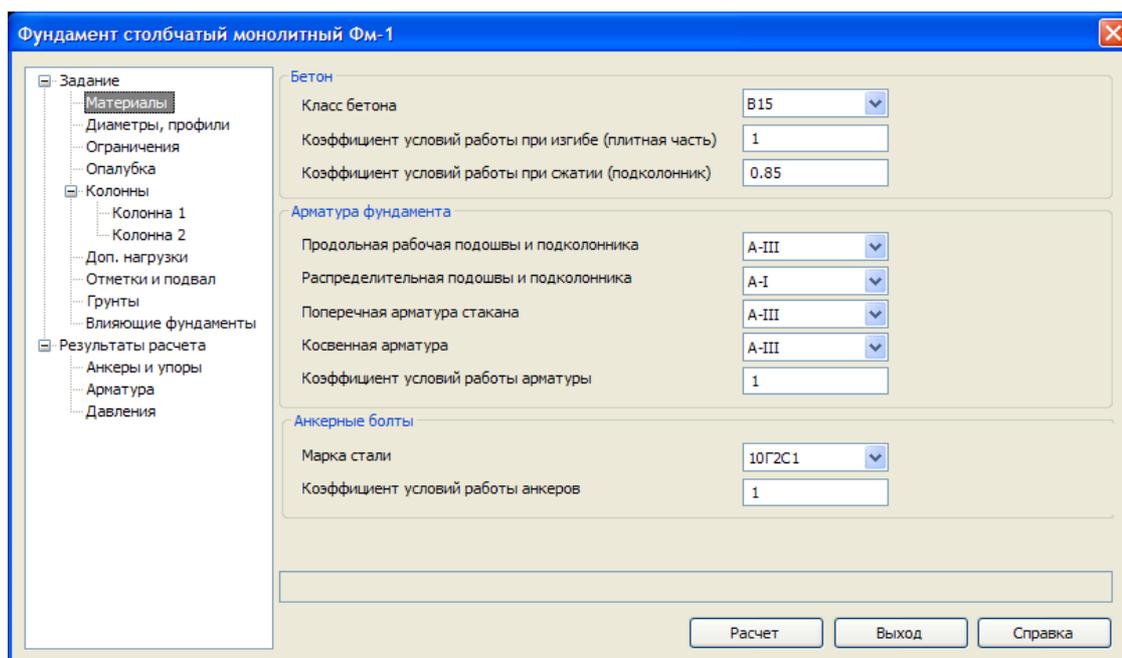
При выборе типа решаемой задачи как «**прямая**» и отсутствии ограничений на развитие подошвы и соотношение сторон, программа корректно проектирует фундамент с минимальным расходом бетона.

При выборе типа решаемой задачи как «**обратная**», пользователю необходимо задать все опалубочные габариты фундамента в диалоговом боксе «**Опалубка**», если перед этим фундамент был рассчитан в режиме «**прямая задача**», то при нажатии клавиши «**По данным прямой задачи**», данные по опалубке будут сформированы автоматически.

Программа самостоятельно формирует показатель бальности **объекта строительства** на основании оценки задаваемых данных по бальности **района строительства, категории грунта** по сейсмической опасности и **вероятности превышения** сейсмической активности.

## Диалог «Материалы»

Набор параметров **Материалы** предназначен для задания параметров бетона, арматуры и анкерных болтов для конструктивного расчета фундамента.



Перечень данных диалогового окна:

- класс бетона;
- коэффициенты условий работы бетона плитной части при изгибе и продавливании;
- коэффициенты условий работы бетона подколонника при сжатии;
- класс продольной рабочей арматуры;
- класс распределительной арматуры подошвы и подколонника;
- класс поперечной арматуры стакана;
- класс косвенной арматуры сеток смятия;
- коэффициенты условий работы арматуры;
- класс стали анкерных болтов;
- коэффициенты условий анкерных болтов.

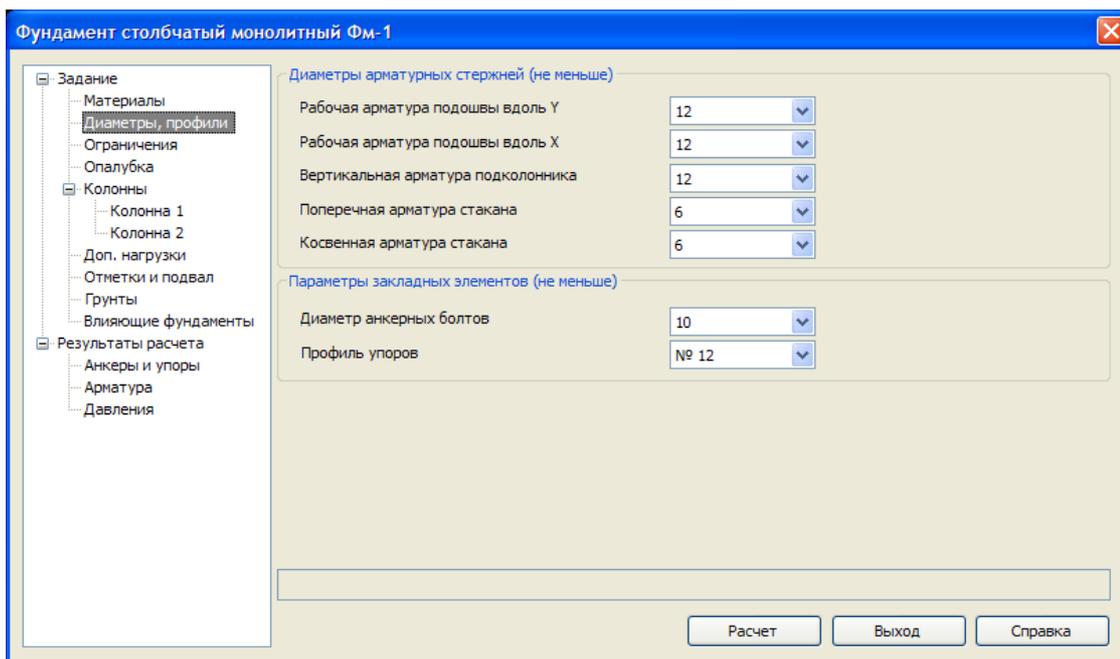
При проверке смятия неармированного косвенной арматурой бетона подколонника под плитами баз, или торцами сборных Ж.Б. колонн, программно учитывается коэффициент условий работы  $K_{в9}=0.9$ , как для бетонных элементов.

Расчетные сопротивления арматурных стержней различных диаметров дифференцируются программой автоматически в зависимости от ее класса и напряженного состояния.

Расчетные допускаемые усилия на анкерные болты назначаются программой по таблице 3 «**Пособия по проектированию оснований зданий и сооружений**», (Москва, 1986 г.)

## Диалог «Диаметры и профили»

Набор параметров **Диаметры и профили** предназначен для задания минимально допустимых диаметров рабочей арматуры, анкерных болтов и номеров профилей закладных упоров для металлических колонн с целью унификации арматурных изделий.

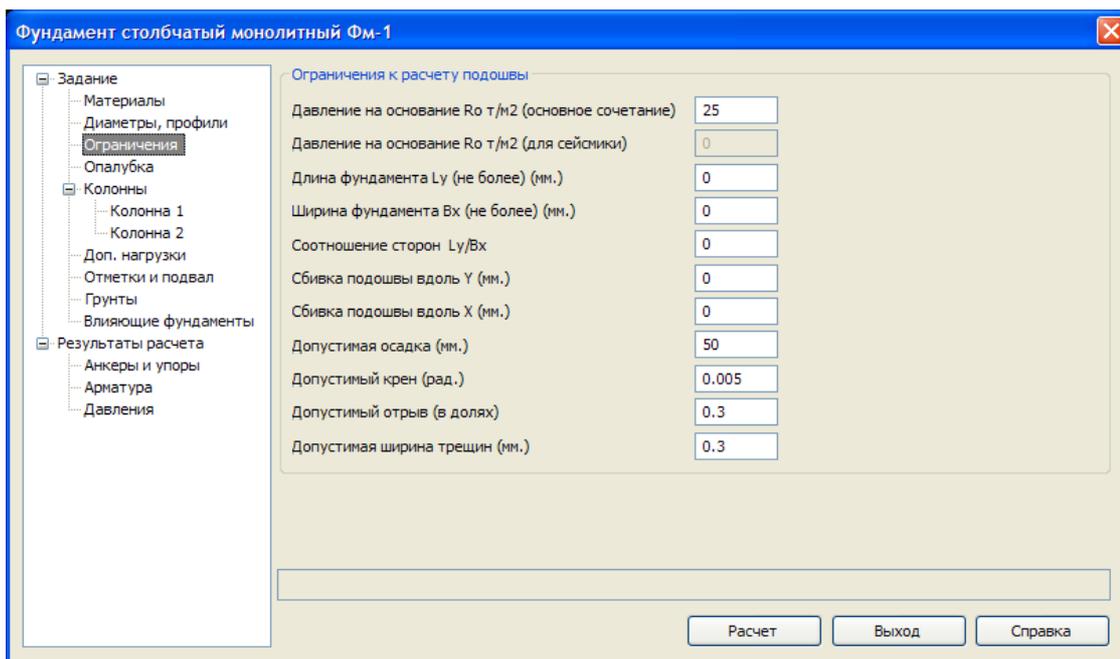


Перечень данных диалогового окна:

- минимальный диаметр арматуры подошвы в направлении «Y»
- минимальный диаметр арматуры подошвы в направлении «X»
- минимальный диаметр вертикальной арматуры подколонника
- минимальный диаметр поперечной арматуры стакана
- минимальный диаметр сеток косвенного армирования
- минимальный диаметр анкерных болтов
- наименьший допустимый номер швеллера для закладных упоров

## Диалог «Ограничения»

Набор параметров **Ограничения** предназначен для задания граничных параметров и управления результатами расчета.



Перечень данных диалогового окна:

- граничная (не более) величина допускаемого давления на грунт основания или на кровлю любого постылающего слоя при расчете на **основное сочетание** игнорируется программой, если значение давления, определенного по физико-механическим параметрам грунта, оказывается меньше заданного
- граничная (не более) величина допускаемого давления на грунт основания или на кровлю любого постылающего слоя при расчете на **особое сочетание** игнорируется программой, если значение давления, определенного по физико-механическим параметрам грунта, оказывается меньше заданного
- ограничение на развитие подошвы в направлении «Y»
- ограничение на развитие подошвы в направлении «X»
- допускаемое соотношение сторон фундамента  $L_y/B_x$ , при нулевой величине, выбирается программой самостоятельно
- сбивка подошвы вдоль осей «Y» и «X» (координаты ее центра в системе координат подколонника)
- допустимая осадка фундамента (при нулевом значении осадка не контролируется)
- допустимые крены (вдоль осей «Y» и «X»). (при нуле — крен не контролируется)
- допустимый отрыв подошвы от основания (при нуле — отрыв не допускается)
- допустимая ширина раскрытия трещин

При отсутствии ограничений на развитие подошвы программа проектирует фундамент с минимальным расходом бетона.

Заданная величина допускаемого давления на грунт основания при расчете на особое сочетание УСИЛИЙ полностью подменяет величины ординат эпюры предельного давления, вычисляемых по формулам (238) и (239) («Пособие по проектированию оснований ...», (Москва, 1986 г.), в случае, если их величины оказываются больше заданной.

Проверка несущей способности основания при сейсмических воздействиях при **полном касании** подошвы производится по формулам (242) и (243) «Пособия ...», причем, в случае если величина допускаемого давления задается, то дополнительно к проверкам условий (242) и (243) величина краевого давления на грунт на серединах сторон подошвы ограничивается этой величиной, величины давлений в угловых точках не ограничиваются при действии моментов в обоих направлениях.

Проверка несущей способности основания при сейсмических воздействиях при **частичном отрыве** подошвы производится по формулам (244) и (245) с ограничением краевого давления величиной  $P_b$  (239) или заданной величиной допускаемого давления.

Проверки превышения давления в угловых точках, при одновременном действии моментов в обоих направлениях не производятся в соответствии с указаниями п. 10.7(10.4) «Пособия ...».

## Диалог «Опалубка»

Набор параметров «Опалубка» предназначен для задания опалубочных габаритов фундамента.

Фундамент столбчатый монолитный Фм-1

Задание

- Материалы
- Диаметры, профили
- Ограничения
- Опалубка**
- Колонны
  - Колонна 1
  - Колонна 2
- Доп. нагрузки
- Отметки и подвал
- Грунты
- Влияющие фундаменты

Результаты расчета

- Анкеры и упоры
- Арматура
- Давления

Размеры в плане (мм)

Длина ступеней  $L_y$  0 0 0

Ширина ступеней  $B_x$  0 0 0

Высоты ступеней (мм)

Высота ступеней  $h_i$  0 0 0

Габариты подколонника (мм)

Длина вдоль оси Y 1650

Ширина вдоль оси X 1900

Высота фундамента (мм)

Высота фундамента 4200

По данным прямой задачи

Расчет Выход Справка

Перечень данных диалогового окна:

- размеры в плане отдельных ступеней фундамента
- высоты ступеней
- размеры подколонника в плане
- высота фундамента (при  $H=0$  назначается по отметкам)
- клавиша выбора режима «По данным прямой задачи ...» (после нажатия на клавишу все опалубочные размеры назначаются по результатам ранее выполненного расчета в режиме «прямая задача»)

В центре тяжести подколонника размещаются оси главной системы координат, определяющие направление развития подошвы, подколонника и ориентацию фундамента на схеме расположения.

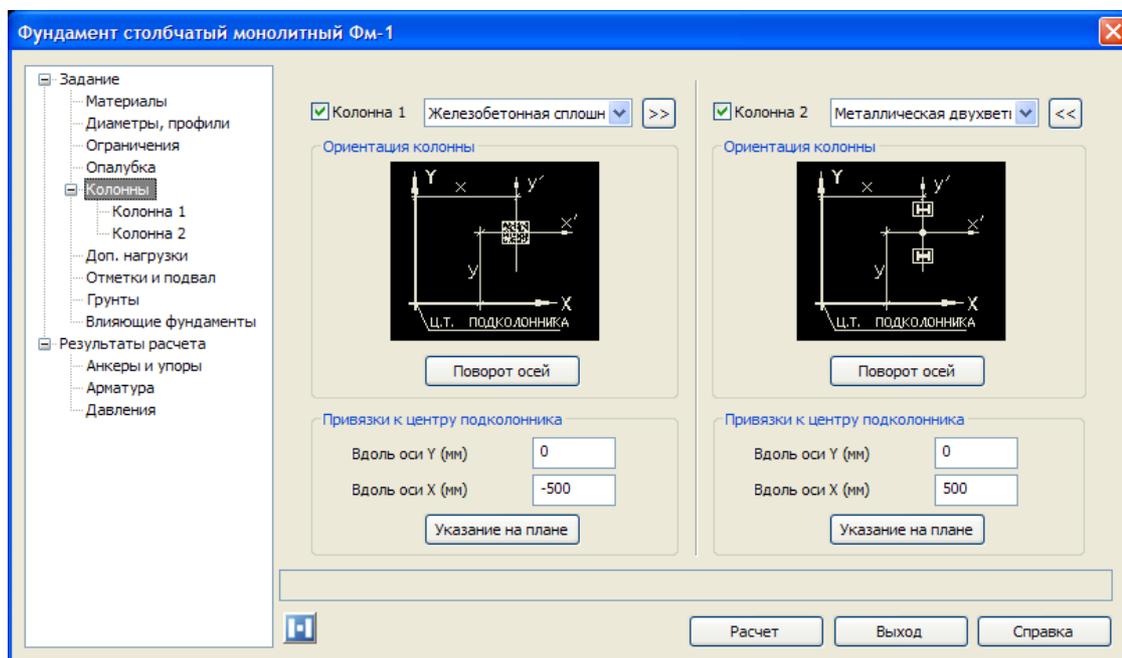
Размер подошвы фундамента « $L_y$ » ориентирован вдоль оси « $Y$ », размер « $B_x$ » — вдоль оси « $X$ », размеры подколонника « $l_{yp}$ » и « $b_{xp}$ », ориентированы аналогично.

В этой системе координат задаются привязки колонн, сдвигка подошвы при ее эксцентричном положении и привязки дополнительных сосредоточенных нагрузок.

Данные по размерам ступеней и их высотам недоступны в режиме «прямая задача».

## Диалог «Колонны»

Набор параметров **Колонны** предназначен для задания параметров колонн, их ориентации относительно осей подколонника и формирования расчетных сочетаний нагрузок.



Допускается размещение двух колонн в пределах габаритов подколонника, возможно их полное отсутствие.

В центре тяжести колонны размещаются оси ее местной системы координат, определяющие ее ориентацию и направление усилий, передающихся в уровне обреза фундамента.

Разворачивающийся список в верхней части бокса служит для выбора типа колонны.

Нажатие на клавишу **«Поворот осей»** формирует данные по ориентации местных осей колонн относительно осей системы координат подколонника.

Перечень данных диалогового окна:

- разворачивающийся список для выбор типа колонны:
  - железобетонная сплошная колонна
  - железобетонная двухветвевая колонна
  - металлическая сплошная колонна
  - металлическая двухветвевая колонна
- клавиши дублирования данных в соседнюю колонну
- клавиша управления ориентацией колонны
- привязка центра колонны по направлению «Y» в системе координат подколонника;
- привязка центра колонны по направлению «X»

Привязки колонны можно сформировать непосредственным указанием на плане, после выбора режима **«указание на плане»**: Перечень запросов в командной строке после нажатия **«Enter»**:

**Команда:**

**Укажите центр тяжести колонны. (Enter — указать на колонну)**

*укажите точку или колонну*

После операции указания величины привязок отображаются в окне диалога.

Набор параметров **Железобетонная колонна** предназначен для задания геометрических размеров железобетонных колонн, их ветвей и величины заделки в стаканную часть.

Таблица «**Расчетные сочетания усилий от колонны**» предназначена для формирования массива расчетных сочетаний **основного** или **особого сочетания** нагрузок, передающихся на фундамент через колонну.

Допустимо задание 5-и расчетных сочетаний нагрузок, причем расчетные сочетания для различных колонн, имеющие одинаковые порядковые номера, считаются действующими одновременно.

Перечень данных таблицы:

- **N** — нормальная сила (сжимающая — положительная)
- **My** — момент («вдоль» оси «y'» — положительный)
- **Qy** — поперечная сила (вдоль «y'» — положительная)
- **Mx** — момент («вдоль» оси «x'» — положительный)
- **Qx** — поперечная сила (вдоль «x'» — положительная)

Знаки и направления усилий здесь идентифицируются в местной системе координат колонны, ориентация которой задается в окне «**Колонны**».

Таблица «**Коэффициенты перегрузки**» предназначена для формирования коэффициентов надежности по назначению для создания нормативных сочетаний к Расчету основания.

Массив нормативных сочетаний нагрузок формируется программно делением величин расчетных нагрузок на значения соответствующих коэффициентов, при этом допускается задание величин коэффициентов меньших единицы.

Перечень данных диалогового окна:

- **Ay** — длина сечения колонны вдоль ее оси «y»
- **Bx** — ширина сечения колонны вдоль ее оси «x»
- **ay, m** — длина сечения ветви двухветвевых колонны

- $h$  — глубина заделки в стакан (ноль для монолитной)
- $ly$  — длина подколонника вдоль его оси «Y»
- $bx$  — ширина подколонника вдоль его оси «X».

Корректность размещения колонны в пределах контура подколонника контролируется программой, при некорректном размещении в поле сообщений генерируется предупреждение, и отображаются требуемые минимальные размеры подколонника. Взаимное наложение колонн программой не контролируется.

Набор параметров **Металлическая колонна** предназначен для задания размеров базы, выбора типа анкерной группы, расстояний анкеров и параметров упоров.

**Фундамент столбчатый монолитный Фм-1**

**Основные сочетания**  
Расчетные сочетания усилий от колонны (т.м.)

	N1	N2	N3	N4	N5
N	70.00	80.00	0.00	0.00	0.00
My	80.00	90.00	0.00	0.00	0.00
Qy	8.00	5.00	0.00	0.00	0.00
Mx	3.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Qx	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Кoeffициенты перегрузки**

	N1	N2	N3	N4	N5
N	1.17	1.20	1.00	1.00	1.00
My	1.35	1.33	1.00	1.00	1.00
Qy	1.35	1.33	1.00	1.00	1.00
Mx	1.15	1.10	1.00	1.00	1.00
Qx	1.15	1.10	1.00	1.00	1.00

**Особые сочетания**  
Расчетные сочетания усилий от колонны (т.м.)

	N1	N2	N3	N4	N5
N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qy	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mx	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qx	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Параметры базы (мм.шт)**

Длина  $Ay$  400  
 Ширина  $Bx$  500  
 Тип упора: одиночный  
 Высота упора: 50  
 Тип базы колонны >>

**Расстояния баз и анкеров**

Вдоль оси Y'  
 $Zy$  (мм) 800  
 $y'$  (мм) 200

Вдоль оси X'  
 $Zx$  (мм) 300  
 $x'$  (мм) 100

Buttons: Расчет, Выход, Справка

Таблица «**Расчетные сочетания усилий от колонны**» предназначена для формирования массива расчетных сочетаний **основного** или **особого сочетания** нагрузок, передающихся на фундамент через колонну.

Допустимо задание 5-и расчетных сочетаний нагрузок, причем расчетные сочетания для различных колонн, имеющие одинаковые порядковые номера, считаются действующими одновременно.

Перечень данных таблицы:

- **N** — нормальная сила (сжимающая — положительная)
- **My** — момент («вдоль» оси «y`» — положительный)
- **Qy** — поперечная сила (вдоль «y`» — положительная)
- **Mx** — момент («вдоль» оси «x`» — положительный)
- **Qx** — поперечная сила (вдоль «x`» — положительная)

Знаки и направления усилий здесь идентифицируются в местной системе координат колонны, ориентация которой задается в разделе «**Колонны**».

Таблица «**Коэффициенты перегрузки**» позволяет редактировать значения коэффициентов надежности по назначению, необходимых для создания нормативных сочетаний к Расчету основания. Коэффициенты перегрузки для особого сочетания не задаются.

Массив нормативных сочетаний нагрузок формируется программно делением величин расчетных нагрузок на значения соответствующих коэффициентов, при этом допускается задание величин коэффициентов меньших единицы.

Перечень данных диалогового окна:

- **Ay** — длина плиты базы колонны вдоль ее оси «y'»
- **Bx** — ширина плиты базы колонны вдоль ее оси «x'»
- **Zy** — расстояние между группами анкеров вдоль оси «y'»
- **y** — расстояние между анкерами в группе вдоль оси «y'»
- **Zx** — расстояние между группами анкеров вдоль оси «x'»
- **x** — расстояние между анкерами в группе вдоль оси «x'»

Выбор типа анкерной группы производится нажатием на клавишу « >> » с отображением выбранной группы в графической области окна.

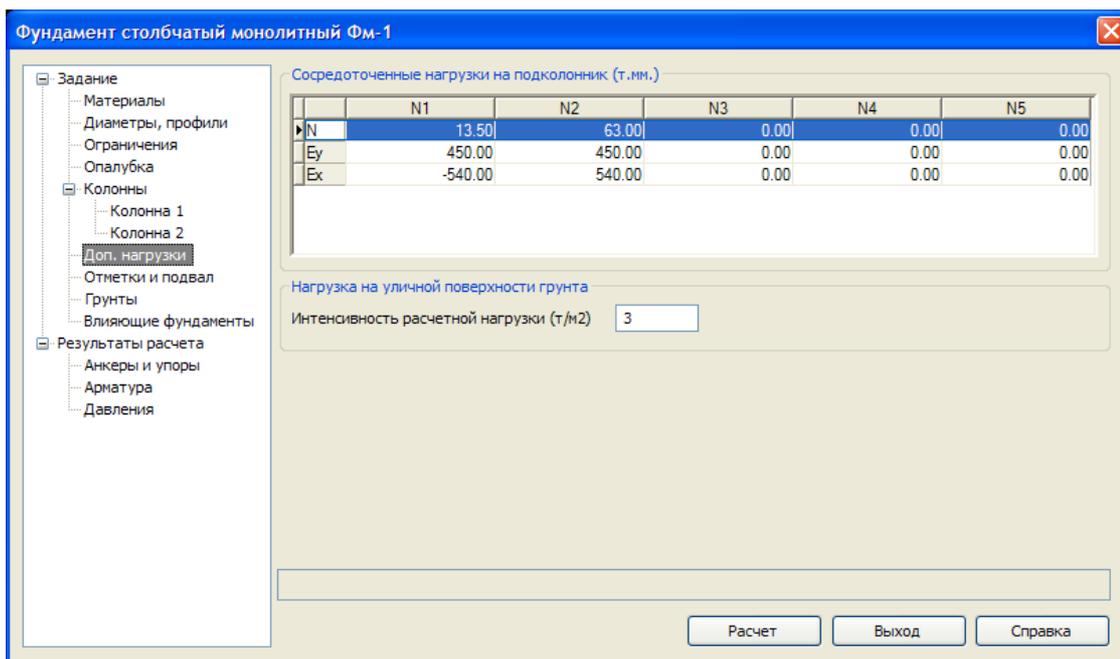
Типы упоров (сдвоенные или одиночные) и высота упора над обрезом фундамента выбирается из разворачивающихся списков.

Усилия в анкерных болтах определяются программой с учетом моментов во взаимно перпендикулярных направлениях, без учета пластических деформаций бетона под плитой базы.

Корректность размещения колонны в пределах контура подколонника контролируется программой, при некорректном размещении в поле сообщений генерируется предупреждение, и отображаются требуемые минимальные размеры подколонника. Взаимное наложение колонн программой не контролируется.

## **Диалог «Дополнительные расчетные нагрузки»**

Набор параметров **Дополнительные расчетные нагрузки** предназначен для задания параметров дополнительных расчетных нагрузок, приложенных к подколоннику в уровне его обреза и распределенной нагрузки на поверхности грунта.



Допускается задание 5 сосредоточенных нагрузок с привязками в системе координат подколонника. Перечень данных диалогового окна:

- **Ni** — дополнительная сосредоточенная нагрузка
- **ey** — эксцентриситет ее приложения вдоль ее оси «Y»
- **ex** — эксцентриситет ее приложения вдоль ее оси «X»
- **q** — распределенная нагрузка на уличной поверхности грунта

Дополнительная нагрузка считается приложенной к подколоннику даже в случае, если точка ее приложения лежит за пределами его контура, осредненный коэффициент перегрузки программно принят  $K=1.15$ .

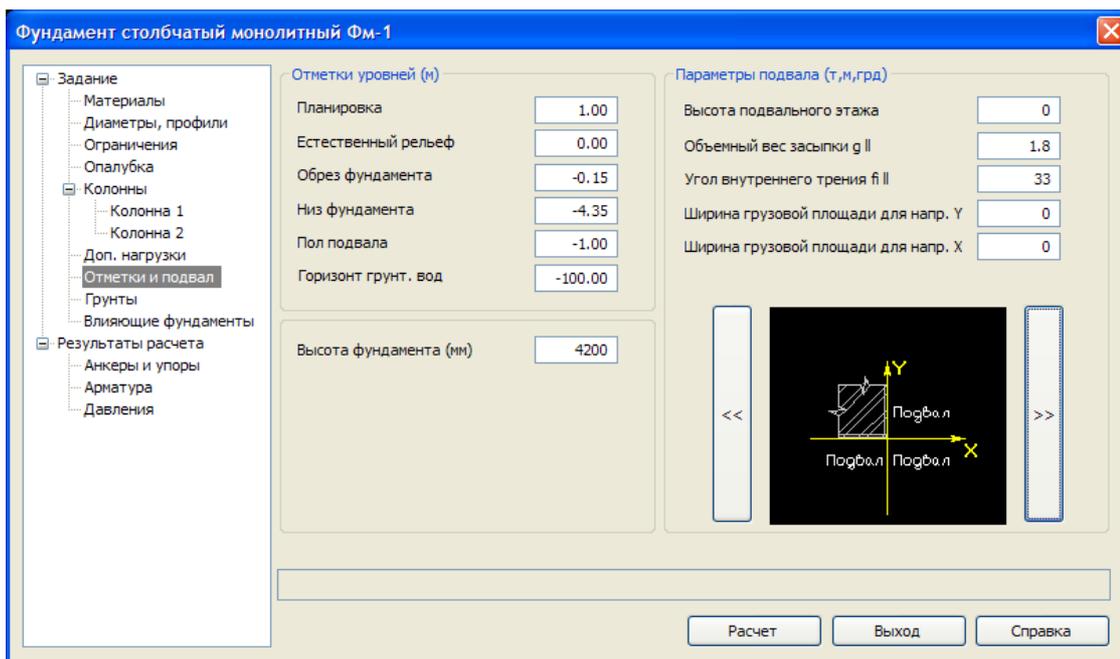
Распределенная нагрузка на поверхности считается приложенной только на поверхности грунта со стороны «улицы», коэффициент перегрузки для нее принят  $K=1.10$ , в зоне подвала нагрузка отсутствует. При определении осадки фундамента учитывается фактическое наличие распределенной нагрузки на поверхности.

## Диалог «Отметки и подвал»

Набор параметров **Отметки и подвал** предназначен для задания типа конфигурации подвала и его параметров.

Выбор типа конфигурации подвала производится нажатием клавиши выбора с одновременным отображением схемы подвала в графической области окна.

В левой части диалогового окна формируются данные по отметкам уровней, в правой части — по параметрам подвала.



Перечень данных левой части диалогового окна:

- отметка планировочной поверхности
- отметка естественного рельефа
- отметка обреза фундамента
- отметка подошвы фундамента
- отметка горизонта грунтовых вод
- отметка пола подвала
- высота фундамента (при  $H=0$  назначается по отметкам)

Перечень данных правой части диалогового окна:

- высота подвального этажа
- объемный вес грунта обратной засыпки пазух
- угол внутреннего трения грунта засыпки (при нулевом значении боковое давление грунта, в том числе и обводненного, программой не вычисляется и не учитывается)
- ширина грузовой площадки для сбора нагрузок, действующих в направлении «Y» (при нулевом значении назначается программой равной ширине подошвы ( $B_x$ ))
- ширина грузовой площадки для сбора нагрузок, действующих в направлении «X» (при нулевом значении назначается программой равной длине подошвы ( $L_y$ ))

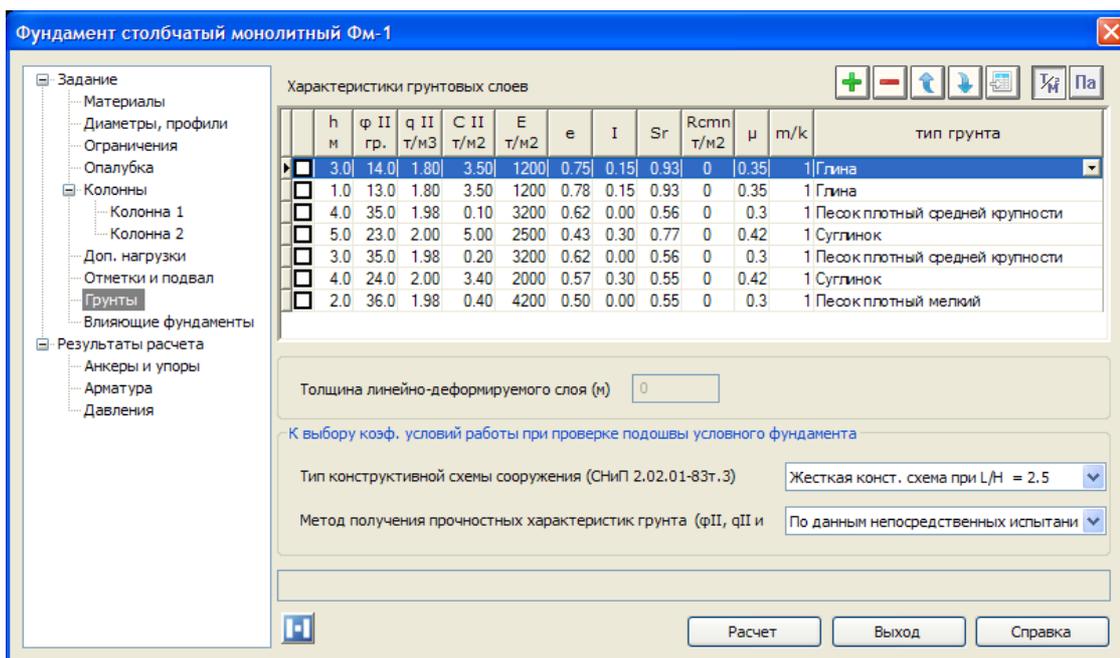
При подсчете горизонтальных нагрузок от бокового давления грунта (в том числе обводненного), предполагается, что стены подвала, лежащие в плоскости действия этих нагрузок, не оказывают какого-либо сдерживающего влияния на их величины.

## Диалог «Грунты»

Набор параметров **Грунты** предназначен для формирования массива физико-механических свойств грунтовых слоев основания. Возможно наличие 10 разнородных грунтовых слоев.

Грунтовые слои описываются последовательно, в порядке залегания в геологической колонке, начиная от устья скважины.

Характеристики 1-го насыпного слоя, при их отсутствии в данных геологического отчета, следует задавать как условные величины.



Перечень данных диалогового окна:

- **h** — толщина грунтового слоя (при нулевом значении слой в Расчете не учитывается);
- **φ II** — расчетный угол внутреннего трения;
- **q II** — расчетный объемный вес сухого грунта;
- **C II** — расчетное удельное сцепление;
- **E** — расчетный модуль деформации;
- **e** — коэффициент пористости;
- **I** — показатель текучести;
- **Sr** — степень влажности;
- **Rcmn** — предел прочности грунта (не используется в расчетах фундаментов на естественном основании)
- **μ** — коэффициент Пуассона
- **m/k** — отношение коэффициента условий работы к коэффициенту достоверности характеристик грунта
- **Тип грунтового слоя** (из разворачивающегося списка);
- **H** — толщина линейно-деформируемого слоя при расчете по модели слоя конечной толщины;
- тип конструктивной схемы сооружения (по т.3 СНиП 2.02.01-83);
- тип метода получения характеристик грунта (сцепления и угла внутреннего трения).

Описание кнопок таблицы грунтов:

- добавление грунтового слоя после текущей строки, выделенной синим цветом;
- удаление грунтового слоя в позиции текущей строки;
- перемещение текущей строки таблицы на уровень выше;
- перемещение текущей строки таблицы на уровень ниже;
- вызов диалога базы грунтов проекта. Отмеченные строки (переключатели в первом столбце должны быть отмечены) будут скопированы в вызываемый диалог базы грунтов проекта;
- переключение режима ввода данных на единицы измерения т/м2;

 - переключение режима ввода данных на единицы измерения Па

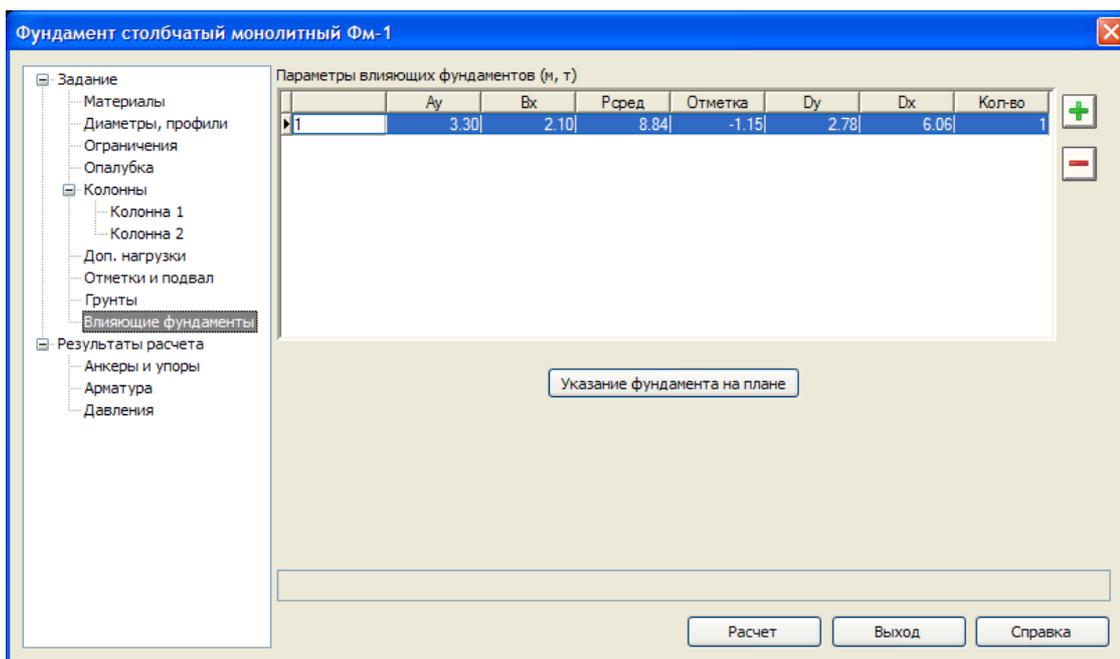
Чтобы скопировать слои из таблицы слоев конкретного фундамента в базу грунтов проекта, необходимо отметить требуемые строки переключателями в первой колонке таблицы и нажать кнопку .

Задание нулевой толщины какого-либо слоя, автоматически исключает такой слой из перечня напластований, независимо от наличия полного набора прочих характеристик слоя.

## Диалог «Влияющие фундаменты»

Набор параметров **Влияющие фундаменты** предназначен для задания параметров фундаментов, оказывающих влияние на величину осадки проектируемого.

Возможно непосредственное заполнение массива известными величинами, либо автоматическое формирование данных после выбора режима «**Указание фундамента на плане**».



Перечень данных диалогового окна:

- **Ау** — длина подошвы влияющего фундамента
- **Вх** — ширина подошвы влияющего фундамента
- **Рср** — дополнительное давление под подошвой влияющего фундамента от нормативных нагрузок (без учета веса грунта и распределенной на поверхности)
- **Отм** — отметка подошвы влияющего фундамента
- **Dу** — координата «Y» центра влияющего фундамента в системе координат подколонника
- **Dх** — координата «X» центра влияющего фундамента
- **N** — количество аналогичных фундаментов

При автоматическом формировании данных, после нажатия на клавишу «указание на плане» в командной строке генерируются следующий перечень запросов:

**Команда:**

**Укажите маркер влияющего фундамента (Esc — выход):**

*укажите объект*

На экране появляется диалоговое окно с очередной строкой сформированных данных. Любую строку можно исключить из перечня данных, задав количество аналогов равным **N=0**.

## Диалог «Результаты»

Диалоговое окно **Результаты** служит для отображения результатов расчета фундамента и основания.

**Фундамент столбчатый монолитный Фм-1**

**Деформации (м, рад.)**

Крен вдоль оси Y	<input type="text" value="0.0016 &lt; [i]"/>
Крен вдоль оси X	<input type="text" value="0.0006 &lt; [i]"/>
Осадка полная	<input type="text" value="0.012 &lt; [f]"/>
Осадка влияния	<input type="text" value="0.000 м"/>
Сжатая толща	<input type="text" value="4.2 м"/>

**Размеры в плане (мм)**

Длина ступени	Ly	<input type="text" value="4800"/>	<input type="text" value="3600"/>	<input type="text" value="0"/>
Ширина ступени	Bx	<input type="text" value="4200"/>	<input type="text" value="3000"/>	<input type="text" value="0"/>
Высота ступени	h	<input type="text" value="300"/>	<input type="text" value="300"/>	<input type="text" value="0"/>

Высота фундамента

Допускаемое R

**Расход бетона**

Бетон класса B15

Фундамент рассчитан. Размеры 2-ой ступени в плане увеличены по расчету на поперечную силу!!

В частности, представлены результаты для следующих характеристик:

1. реактивные усилия в сваях от Расчетных нагрузок
2. осадки и крены фундамента
3. опалубочные габариты фундамента
4. параметры свайного куста (число свай, рядов, расстояния рядов)
5. расход бетона

Для получения результатов расчета следует отредактировать исходную информацию и нажать кнопку «**Расчет**», после чего на чертеже отрисовываются опалубочные габариты фундамента, а результаты расчета отображаются в полях окна.

После нажатия кнопки «**Выход**» окно закрывается.

При успешном расчете на схеме расположения вычерчиваются опалубочные габариты фундамента, анкеры и упоры, а в поле сообщений бокса помещается сообщения о характеристиках критериев, определивших генеральные параметры фундамента. При

неудачной попытке генерируется сообщение о причине неудачи.

Если данные корректировались, а расчет не выполнялся, то данные не записываются в маркер и после выхода из диалога изменения будут утеряны.

Результаты расчета фундамента помещаются в файл результатов с именем "**<имя файла>\_<марка фундамента>.res**".



Кнопка открывает текстовый файл с результатами расчета.

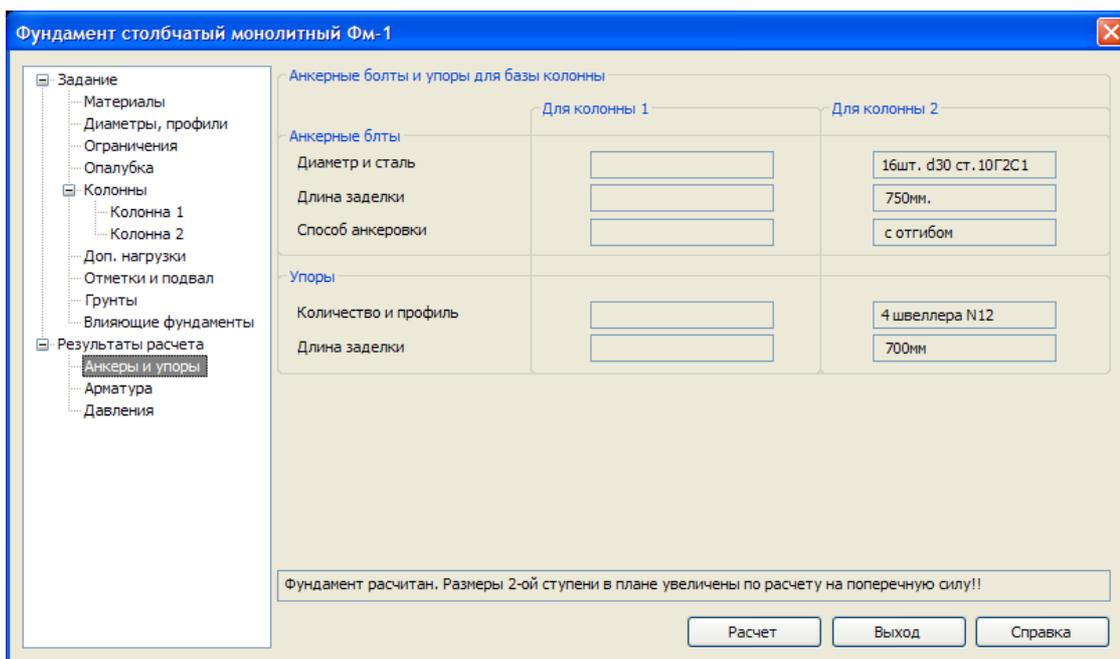
Дополнительные данные по результатам расчета содержатся в диалоговых окнах:

[Диалог "Анкеры"](#)

[Диалог "Арматура"](#)

[Диалог "Усилия в свае"](#)

Диалоговое окно **Анкеры** предназначено для отображения параметров анкеров и упоров для баз металлических колонн.



В окне последовательно отображаются:

- класс стали и диаметр анкерных болтов
- требуемая длина заделки анкеров
- способ анкеровки (с отгибом или анкерной плитой)
- сечение и количество упоров
- длина заделки упора в бетон подколонника

Несущие способности упоров приняты по данным издания **«Промышленные этажерки»**, (Л. Н.Троицкий, Москва, 1965 г.)

При подборе упоров дополнительно учитываются силы трения, возникающие под плитой базы от предварительной затяжки анкерных болтов.

При подборе упоров для двухветвевых колонн, при действии поперечной силы в плоскости

рамы, учитываются силы трения под сжатой базой, эта поперечная сила распределяется поровну между упорами обеих баз, что **требует наличия распорки между базами ветвей**, рассчитанной на восприятие этой поперечной силы.

Подбор упоров в растянутой базе на воздействие поперечной силы, направленной из плоскости рамы, выполняется на величину этой силы с коэффициентом  $k=0.5$  при учете сил от предварительной затяжки анкерных болтов. При подборе упоров в базах сплошных колонн учитываются силы трения **только** от предварительной затяжки.

Усилия в анкерных болтах определяются программой с учетом моментов взаимно перпендикулярных направлений, без учета пластических деформаций бетона под плитой базы.

Диалоговое окно **Арматура** предназначено для отображения расчетного армирования фундамента, верхняя арматура второй и третьей ступени в окне не отображается, но присутствует в файле результатов наряду с прочими данными.

Диаметр и шаг	Нижняя арматура подошвы	У верхней грани ступени N1	У верхней грани ступени N2	У верхней грани ступени N3	Вертик. по периметру подколонника
Вдоль Y	d 18 A-III шаг 200				
Вдоль X	d 14 A-III шаг 200				

У каждой грани с шагом 200 мм: d 12 AIII

	Поперечная арматура стакана колонны N1	Поперечная арматура стакана колонны N2
В направлении Y	d 8 AIII	
В направлении X	d 8 AIII	

Косвенная (100x100), шаг по высоте 100 мм

Под колонной N1	не требуется
Под колонной N2	не требуется

Фундамент рассчитан. Размеры 2-ой ступени в плане увеличены по расчету на поперечную силу!!

Buttons: Расчет, Выход, Справка

В диалоге последовательно отображаются:

- нижняя арматура подошвы (шаг и диаметр)
- верхняя арматура первой ступени (для обратной задачи)
- горизонтальная арматура у верхней грани подколонника из расчета фундамента на выгиб реактивным давлением грунта
- распределенная по периметру вертикальная арматура подколонника из расчета по прочности сплошного сечения без учета Ограничения ширины раскрытия трещин
- поперечная арматура стаканной части
- сетки смятия под плитами баз или под торцами Ж-Б колонн

Количество арматуры плитной части назначается программой не менее требуемого по конструктивному минимуму в сечении по центру сплошной, или по центру ветви двухветвевой колонны, причем площадь бетонного сечения выбирается программой сечением по центру подколонника (тавр полкой вниз).

При значительной величине высоты фундамента арматура подошвы, назначенная по минимальному проценту армирования, может достигать значительной величины.

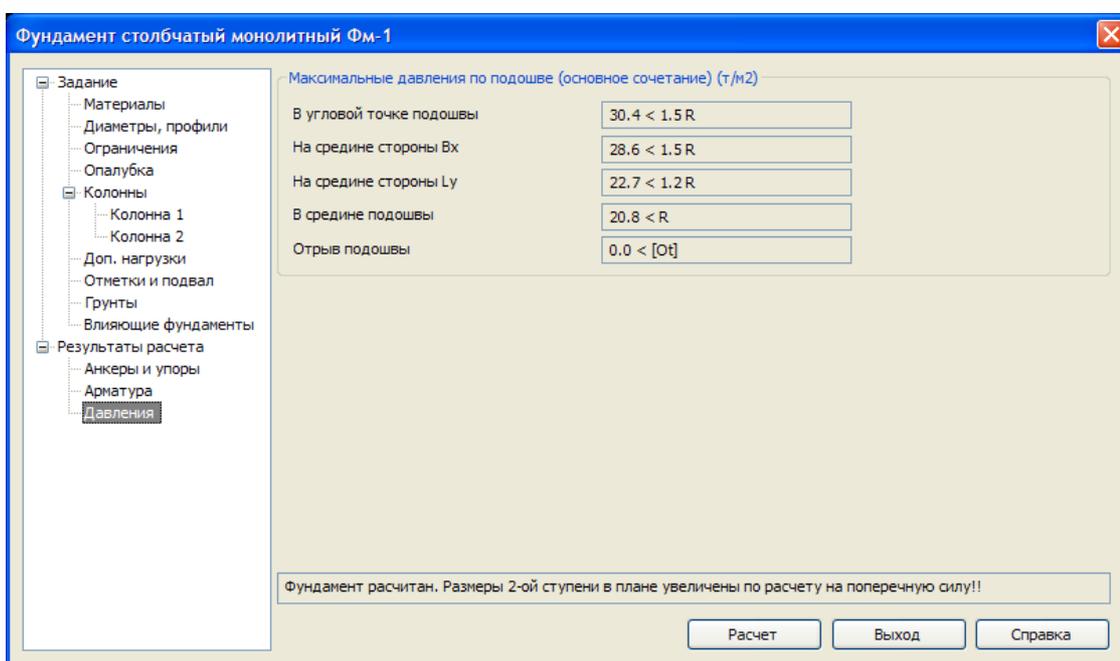
Расчет прочности подколонника выполняется программой как для сплошного прямоугольного

сечения для случая внецентренного сжатия/растяжения с арматурой, распределенной по периметру.

Программой **не проверяется прочность** коробчатого сечения подколонника с одним (или двумя) несимметрично расположенными отверстиями в сечении по стаканной части.

Вертикальная арматура подколонника подбирается программой **без проверки ширины раскрытия трещин**.

Диалоговое окно **Давления** предназначен для отображения расчетного максимального давления по подошве.

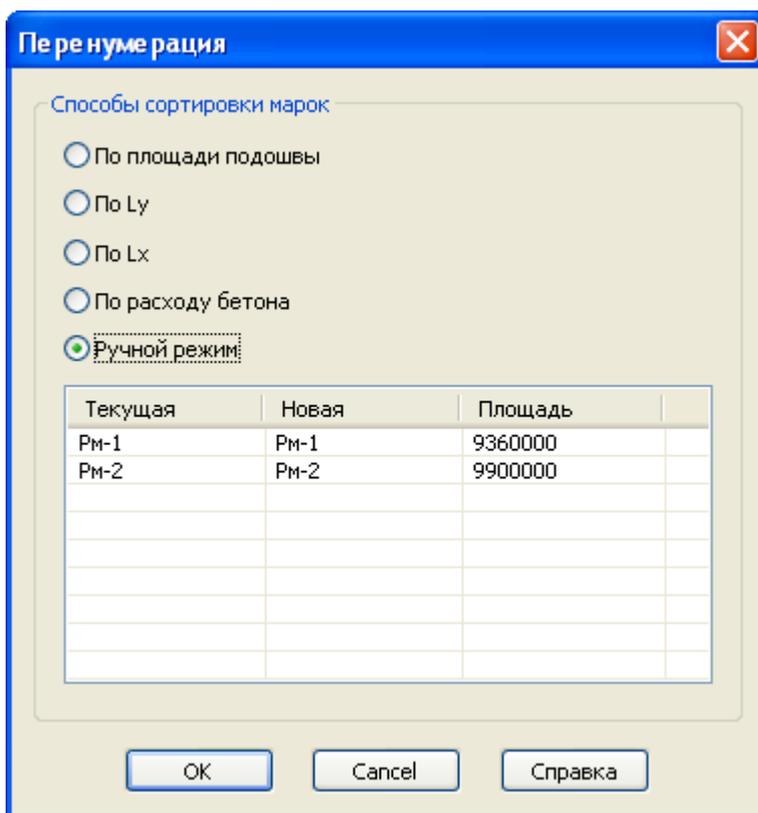


В диалоге последовательно отображаются:

- Расчетное давление в угловой точке подошвы
- Расчетное давление на середине стороны Vx
- Расчетное давление на середине стороны Ly
- Расчетное давление в середине подошвы
- Расчетное давление отрыва подошвы

## Перенумерация столбчатых фундаментов

Команда предназначена для изменения в текущем чертеже номеров позиций марок столбчатых фундаментов.



Номера маркам фундаментов назначаются программой автоматически в порядке их создания и расчета,

Данная команда позволяет изменить порядок нумерации фундаментов по одному из четырех критериев сортировки или назначить произвольный порядок в ручном режиме.

Способы автоматической сортировки осуществляют присвоение новых номеров в порядке, соответствующем убыванию значения одного из следующих критериев:

- По площади подошвы
- По  $L_y$  - длине фундамента по оси Y
- По  $L_x$  - длине фундамента по оси X
- По расходу бетона

В ручном режиме становятся доступными для редактирования поля со значениями новых марок. В случае присвоения одному из фундаментов уже используемого номера позиции, марки остальных фундаментов увеличиваются на единицу до тех пор, пока конфликт в нумерации не будет разрешен.

После выполнения команды всем фундаментам присваиваются новые номера позиции, в соответствии с таблицей соответствия диалогового окна, кроме того изменяются значения марок на выносках и надписи на конструктивных чертежах, если таковые уже существуют.

## Маркировка столбчатых фундаментов

Команда предназначена для нанесения на чертеж маркировочной линии с обозначением номера марки и отметки низа фундамента. Возможна маркировка как одиночного фундамента, так и группы фундаментов, произвольно расположенных на чертеже. Не рассчитанные фундамента командой не обрабатываются.

Номера марок назначаются программой автоматически, начиная с "1", в порядке их обработки, процесс маркировки может быть прерван и возобновлен в любой произвольный момент времени, независимо от того, добавлялись или убирались какие-либо фундамента во

время этого перерыва.

Программа идентифицирует фундаменты по совпадению достаточно большого набора параметров:

- объем и класс бетона
- опалубочные габариты
- армирование подошвы и поперечника
- поперечная сетка и косвенная арматура Ж-Б колонн
- анкерные болты, упоры и сетки и косвенная арматура металлических колонн

Возможно принудительное выделение фундамента из ряда однотипных в самостоятельную марку с использованием несложного искусственного приема.

Для этого необходимо последовательно выполнить:

- двойным щелчком мыши на маркере свайного столбчатого фундамента запустить команду «Расчет»
- формально изменить толщину последнего грунтового слоя (например: 2.01, вместо 2.0 м)
- Запустить команду **Расчет**

Такой фундамент будет распознан программой маркировки, как отличающийся от группы родственных.

Запрос в командной строке после вызова команды:

**Команда:**  
**Выберите фундаменты для маркировки. (Esc — выход)**  
**Выберите объекты: p**  
**Первый угол: Другой угол: nnn выбран(ы)**  
**Выберите объекты: Enter**

Необходимо «рамкой» выбрать маркируемые элементы. фундаменты посторонних марок, случайно попавшие в маркируемую группу, игнорируются программой. Выход из команды — по нажатию «**Esc**» без выбора объектов. В случае, когда выделено несколько фундаментов одной марки, будет выдан запрос:

**Укажите положение гребня выноски.**  
*спозиционируйте положение гребня*

Указывается точка начала маркировочной линии рядом с левым, или нижним, или левым-нижним фундаментом в выбранной группе.

Происходит отрисовка маркировочной и выносных линий с обозначением марки фундамента над маркировочной линией и записью об отметке подошвы под ней.

Возможно многократное указание точки начала линии маркировки.

Запись об отметке подошвы не формируется, если в группе однотипных фундаментов имелись фундаменты с разными отметками подошв, при этом в командной строке формируется соответствующее предупреждение.

## Спецификация столбчатых фундаментов

Команда предназначена для размещения на чертеже таблицы спецификации столбчатых фундаментов под колонны зданий на естественном основании. команду следует выполнять после расчета и маркировки всех фундаментов, размещенных на чертеже.

Не рассчитанные фундаменты не распознаются программой.

Запрос в командной строке после вызова команды:

**Команда:**

**Задайте толщину подготовки в мм (Esc - выход):**

*задайте толщину в мм*

**Точка вставки спецификации:**

*задайте точку*

Укажите положение левой верхней точки спецификации.

При нажатии «**Esc**» команда завершает работу.

## **Конструирование фундамента**

Команда предназначена для разработки рабочих чертежей одиночного фундамента.

Программа в автоматическом режиме формирует опалубочный чертеж со схемой расположения арматурных сеток, спецификацию, ведомость расхода стали и чертежи отдельных арматурных изделий.

**Армирование ступеней фундамента у их верхних граней** из расчета на обратный момент (при отрыве подошвы), а также **продольное армирование у верхней грани подколонника** из расчета на выгиб фундамента как бесконечно жесткого бруса на упругом основании **не отображаются в рабочих чертежах и спецификациях**, однако присутствует в выходных файлах результатов расчета.

**Рабочие чертежи подобного армирования подлежат самостоятельной разработке.**

После вызова команды в командной строке появляется запрос:

**Укажите маркер фундамента для конструирования (Esc - выход):** *(укажите объект)*

После указания на маркер фундамента загружается диалоговое окно, в левой части которого расположено меню вызова режимов для проектирования по следующим разделам:

- вычерчивание опалубочного чертежа;
- вычерчивание арматурных сеток подошвы;
- вычерчивание вертикальных каркасов подколонника;
- вычерчивание сеток поперечного армирования стакана;
- вычерчивание сеток косвенного армирования;
- формирование ведомости расхода стали;
- формирование таблицы нагрузок на фундамент.

Последним пунктом меню указан режим отображения справочной информации по результатам расчета фундамента и основания:

- опалубочные габариты фундамента;
- расход бетона;
- высота фундамента;
- осадки.

Последовательно заказывая соответствующие режимы проектирования, пользователь формирует полный комплект чертежной документации. После нажатия клавиши "Выход" программа завершает работу.

Результаты конструирования тиражируются программой на все однотипные замаркированные фундаменты на чертеже схемы расположения.

Диалог с пользователем во время работы программы обеспечивается посредством диалоговых окон, характеристики которых приводятся ниже.

См. также:

[Опалубочный чертеж](#)

[Вычерчивание арматурных сеток подошвы](#)

[Вычерчивание сеток косвенного армирования](#)

[Вычерчивание сеток вертикального армирования подколлонника](#)

[Вычерчивание сеток поперечного армирования стакана](#)

[Ведомость расхода стали](#)

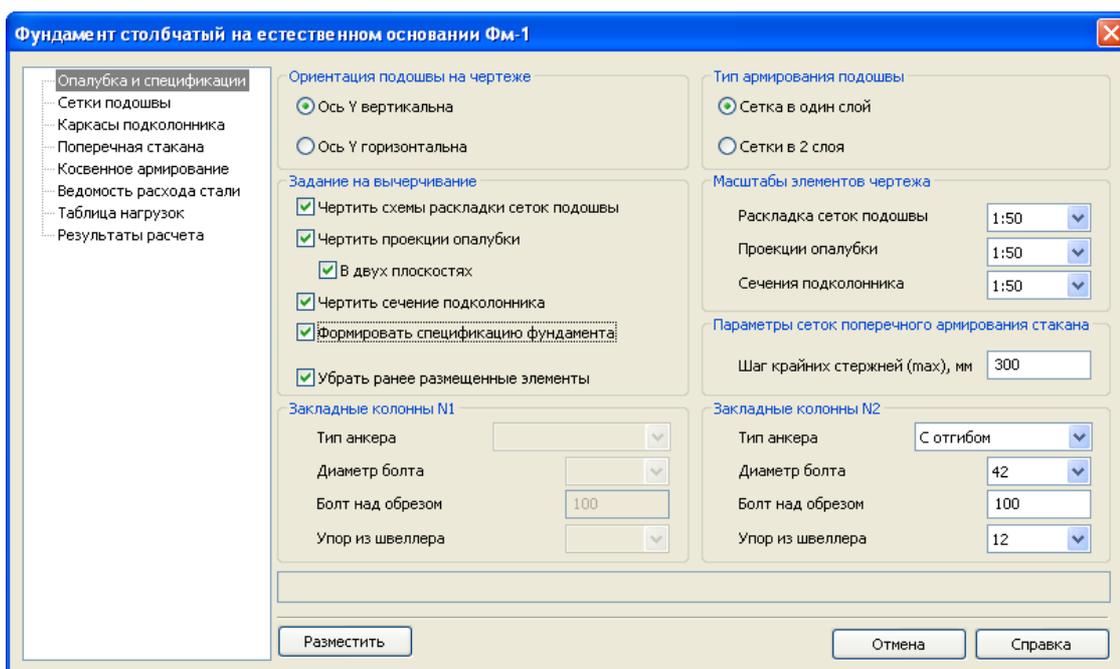
[Таблица нагрузок](#)

## Опалубочный чертеж

Команда «**Опалубка и спецификации**» предназначена для формирования на чертеже опалубочных габаритов фундамента, спецификации и ведомости расхода стали.

Программа вычерчивает проекции опалубочного чертежа заданной ориентации со схемой расположения арматурных каркасов. Вычерченные диаметры стержней, их привязки и расположение в «теле» фундамента в точности соответствуют реальной ситуации, за исключением случая схематичного отображения нижних сеток подошвы при двухслойном их расположении.

При этом формируются данные, необходимые для создания ведомости расхода материалов в Дальнейшем.



Перечень разделов данных диалогового окна:

- ориентация осей подошвы на чертеже;
- тип армирования подошвы;
- заказ на вычерчивание элементов чертежа:
  1. чертить схемы расположения сеток подошвы;
  2. чертить проекции опалубки;
  3. чертить сечения подколлонника;
  4. формировать спецификацию расхода стали.
- масштабы элементов чертежа;
- максимально допустимый шаг крайних стержней сеток поперечного армирования стакана;
- высоты анкеров над обрезом фундамента.

При необходимости можно отобразить проекции опалубки сразу в двух плоскостях, для чего необходимо установить соответствующий переключатель.

По умолчанию программа удаляет ранее размещенные элементы чертежа при повторном размещении. Эта опция так же может быть изменена. В таком случае, оставшиеся от предыдущего размещения элементы чертежа впоследствии (при необходимости) надо будет удалять вручную.

Максимально допустимый шаг крайних стержней сеток поперечного армирования стакана служит регулятором развития сетки в направлении (или направлениях) ближайшей вертикальной грани подколлонника.

При задании достаточно большой величины этого шага, крайний стержень сетки поперечного армирования охватывает вертикальные стержни каркаса подколлонника и делает ненужной (если охвачены все стержни) установку дополнительных горизонтальных стержней, монтируемых после установки сеток поперечного армирования стакана.

После формирования данных и нажатия клавиши «**Разместить**» программа последовательно формирует запросы на размещение фрагментов рабочего чертежа фундамента.

Спецификация к рабочему чертежу формируется в полной комплектности только после вычерчивания всех сечений подколлонника (выше и ниже обреза) и схемы расположения сеток подошвы.

Таким образом, все арматурные изделия, детали и закладные элементы помещаются в спецификацию, **только если они отображены как замаркированные** на проекциях опалубочного чертежа.

Индикатором комплектности может служить степень готовности ведомости расхода стали по ее составляющим, где в ее диалоговом окне блокируются все незаконструированные изделия и элементы.

По каким-либо причинам не отображенные на схемах расположения арматурные изделия и детали не отображаются в спецификации.

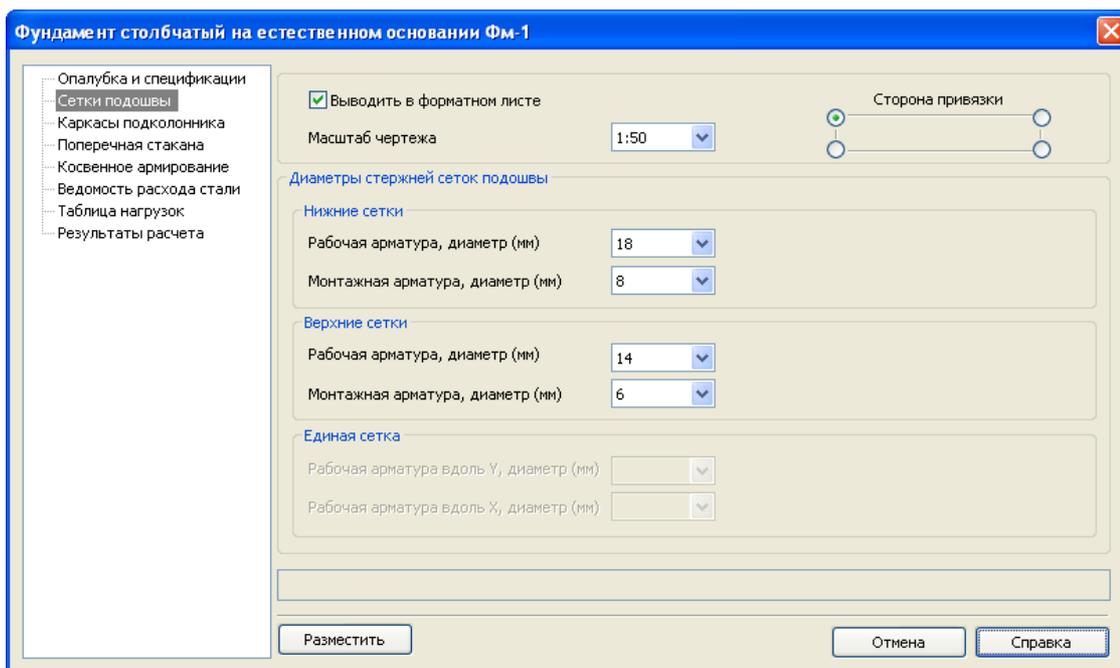
После формирования заказа и нажатия клавиши «**Разместить**» программа последовательно запрашивает положение фрагментов чертежа, и после указания точки вставки последнего фрагмента заканчивает работу.

Программа допускает многократные попытки размещения чертежа или отменяет размещение вообще.

При выборе режима «**Выход**» программа запоминает текущее состояние конструирования марки фундамента и параметров ранее законструированных арматурных изделий.

## **Вычерчивание арматурных сеток подошвы**

Команда «**Вычерчивание арматурных сеток подошвы**» предназначена для создания рабочих чертежей арматурных сеток, располагающихся у нижней грани подошвы.



Перечень данных диалогового окна:

- масштаб рабочего чертежа
- диаметры рабочей и монтажной арматуры нижних сеток
- диаметры рабочей и монтажной арматуры верхних сеток
- вывод в форматном листе и его сторона привязки

Заказ на вычерчивание допускает изменение в большую сторону диаметров рабочей арматуры (не менее требуемых по Расчету на прочность и трещиностойкость), диаметры монтажной арматуры могут быть изменены произвольно.

Классы сталей, шаг и количество стержней здесь не изменяются, но могут быть изменены в окне «Материалы» с неизбежным переРасчетом и переконструированием.

Конструирование сеток в автоматическом режиме подчинено условию, при котором сетка с рабочей арматурой большего диаметра укладывается в нижнем ряду при двухслойном их расположении, что обуславливает порядок их автоматической маркировки.

Назначение пользователем диаметра рабочей арматуры для нижних сеток большего, чем диаметр верхней сетки, корректно обрабатывается программой, включая создание ведомости расхода стали.

Однако, если по какой-либо причине имело место повторное вычерчивание опалубочного чертежа со схемами расположения сеток армирования подошвы, программа автоматически расположит сетку с большей рабочей арматурой в нижнем ряду и соответственно изменит маркировку сеток, что может привести к изменениям в данных по расходу стали.

Данное обстоятельство требует от пользователя повторного создания ведомости расхода стали.

Подобная ситуация также может иметь место при назначении диаметра нижних сеток равным диаметру верхних, если рабочая арматура нижних сеток располагалась вдоль оси «X» и имела больший диаметр.

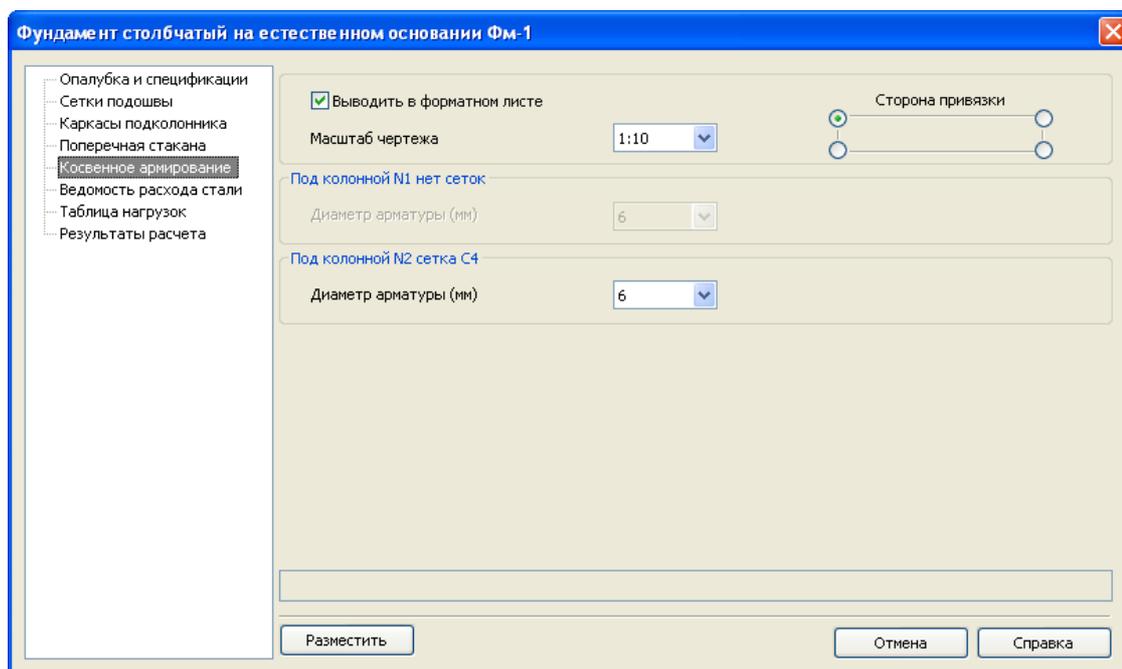
Также, если при квадратной подошве рабочие диаметры верхних и нижних сеток принудительно назначены одинаковыми, то потребуются повторить весь процесс конструирования вплоть до создания спецификации и ведомости расхода стали, иначе ставшие одинаковыми сетки подошвы сохранят маркировку предыдущего сеанса.

Очевидно также, что обратный процесс, для фундамента с квадратной подошвой (назначение разных диаметров для рабочих стержней верхних и нижних сеток имеющих одинаковые марки), потребует аналогичных действий по той же причине.

После формирования данных заказа на вычерчивание сеток программа автоматически выбирает нужный формат для расположения чертежа сетки и размещает его на общей схеме по указанию пользователя.

## Вычерчивание сеток косвенного армирования

Команда «**Вычерчивание сеток косвенного армирования**» предназначена для создания рабочих чертежей арматурных сеток косвенного армирования подколонника, располагающихся под торцами сборных железобетонных колонн или баз металлических колонн.



Перечень данных диалогового окна:

- масштаб рабочего чертежа
- диаметры стержней сетки под колонной №1
- диаметры стержней сетки под колонной №2

Заказ на вычерчивание допускает изменение в большую сторону диаметров рабочей арматуры (не менее требуемых по Расчету на прочность и трещиностойкость).

Сетки косвенного армирования под торцами сборных Ж-Б колонн проектируются с консольными свесами равными 75 мм. по аналогии с решением серии **1.412.1-6 «Фундаменты монолитные железобетонные на естественном основании ...»**.

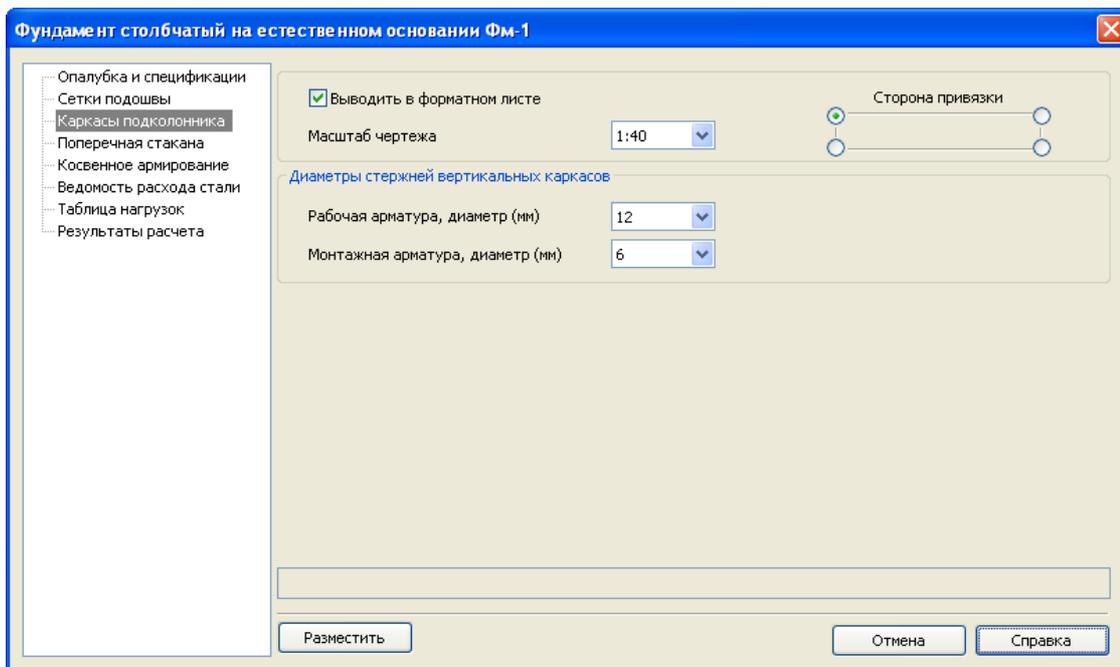
Сетки косвенного армирования под базами металлических колонн проектируются с консольными свесами меньшей величины — 25 мм. для обеспечения размещения в объеме подколонника.

Классы сталей, шаг и количество стержней здесь не изменяются, но могут быть изменены в окне «**Материалы**» с неизбежным переРасчетом и переконструированием.

После формирования данных заказа на вычерчивание сеток программа автоматически выбирает нужный формат для расположения чертежа сетки и размещает его на общей схеме по указанию пользователя.

## Чертежи каркасов вертикального армирования подколонника

Команда «**Каркасы подколонника**» предназначена для создания рабочих чертежей вертикальных каркасов армирования подколонника.



Перечень данных диалогового бокса:

- масштаб рабочего чертежа
- диаметры вертикальных рабочих стержней
- диаметры стержней распределительной арматуры

Заказ на вычерчивание допускает изменение в большую сторону диаметров рабочей арматуры (не менее требуемых по Расчету на прочность и трещиностойкость).

Каркасы вертикального армирования подколонника проектируются в соответствии с рекомендациями серии **1.412.1-6 «Фундаменты монолитные железобетонные на естественном основании ...»**.

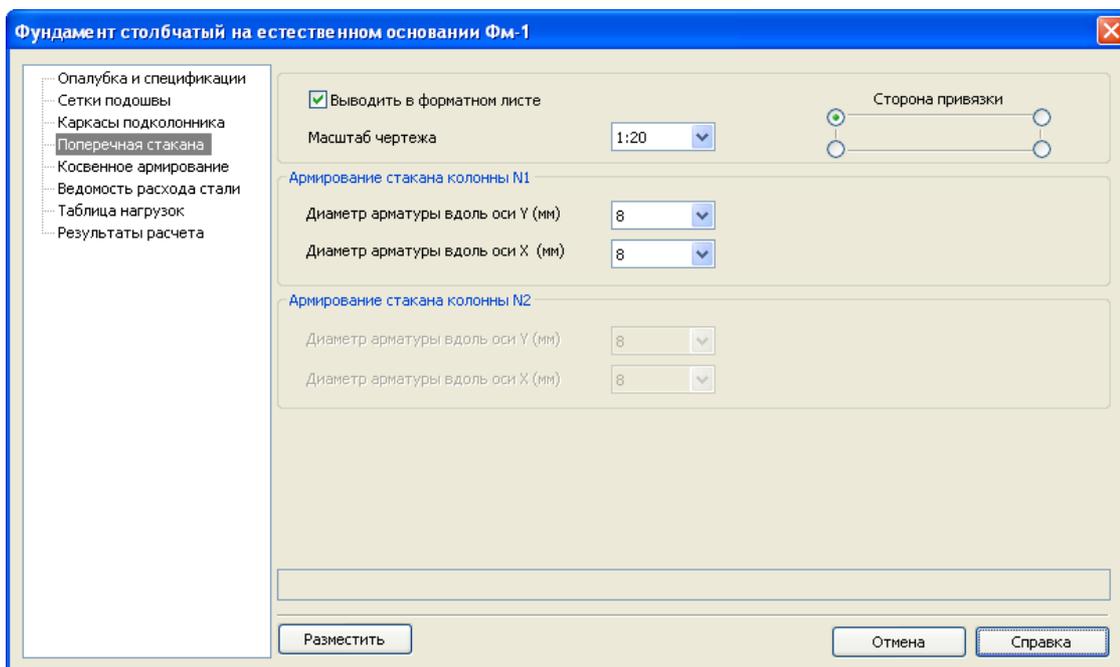
Классы сталей здесь не изменяются, но могут быть изменены в боксе «**Материалы**» с неизбежным перерасчетом и переконструированием фундамента.

После формирования данных заказа на вычерчивание каркасов программа автоматически выбирает нужный формат для расположения чертежа каркаса и размещает его на общей схеме по указанию пользователя.

## Вычерчивание сеток поперечного армирования стакана

Команда «**Вычерчивание сеток поперечного армирования стакана**» предназначена для создания рабочих чертежей арматурных сеток поперечного армирования стакана,

располагающихся в пределах высоты заделки сборных железобетонных колонн в подколонник.



Перечень данных диалогового окна:

- масштаб рабочего чертежа
- диаметры стержней сетки под колонной №1 в направлении оси Y
- диаметры стержней сетки под колонной №1 в направлении оси X
- диаметры стержней сетки под колонной №2 в направлении оси Y
- диаметры стержней сетки под колонной №2 в направлении оси X

Заказ на вычерчивание допускает изменение в большую сторону диаметров арматуры, но не менее требуемых по Расчету на прочность.

Классы сталей, шаг и количество стержней здесь не изменяются, но могут быть изменены в боксе «Материалы» с неизбежным переРасчетом и переконструированием.

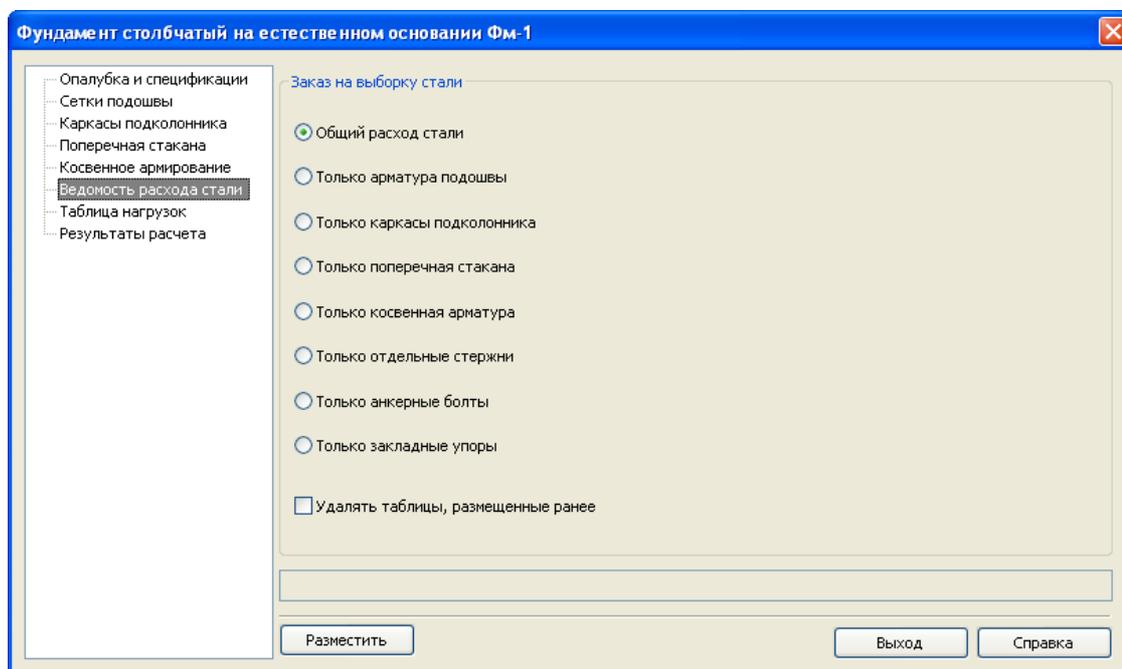
В случае размещения на фундаменте двух сборных колонн, программа самостоятельно принимает решение о проектировании отдельных или совместной сетки, причем развитие сеток происходит всегда в направлении короткой стороны подколонника.

Сетки поперечного армирования под сдвоенные сборные колонны произвольно размещены в пределах подколонника (когда колонны не имеют ни одной совпадающей координаты) также проектируются и вычерчиваются, но, тем не менее, нуждаются в «ручной доработке», как и величина расхода стали.

После формирования данных заказа на вычерчивание сеток программа автоматически выбирает нужный формат для расположения чертежа сеток и размещает его на общей схеме по указанию пользователя.

## Ведомость расхода стали

Команда предназначена для формирования на чертеже ведомости расхода стали на арматурные изделия, отдельные детали, анкерные болты и закладные упоры.



Заказ на формирование ведомости при установке следующих режимов:

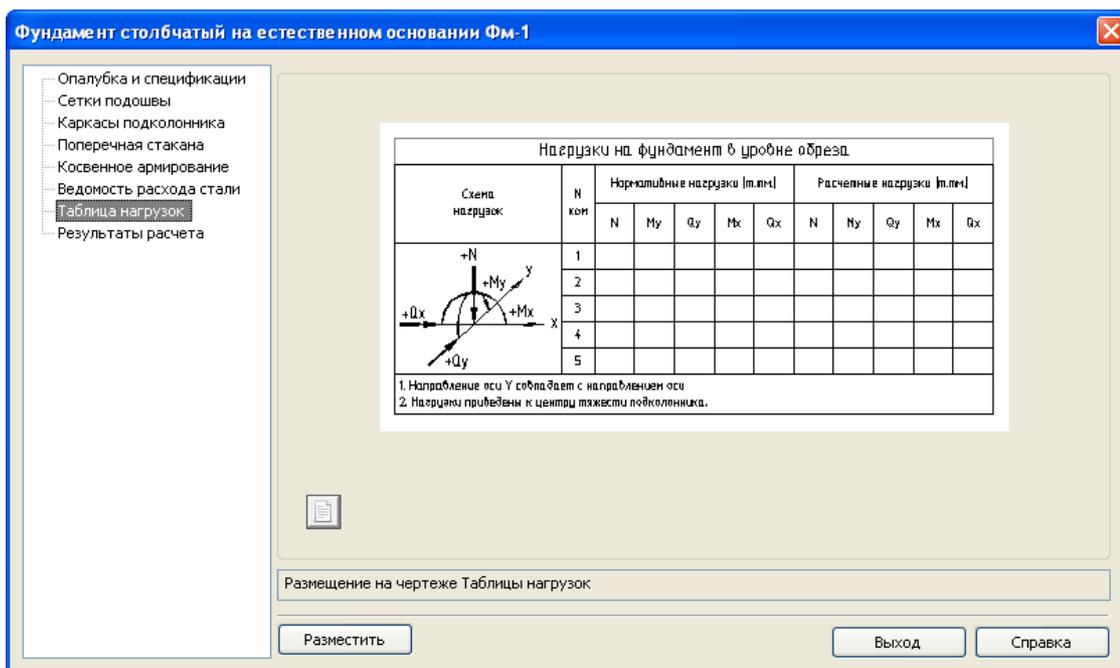
- общий расход стали на фундамент
- расход стали на сетки армирования подошвы
- расход стали на вертикальные каркасы подколонника
- расход стали на сетки поперечного армирования стакана
- расход стали на сетки косвенного армирования
- расход стали на отдельные дополнительные стержни
- расход стали на анкерные болты
- расход стали на закладные упоры (прокат)

Программа допускает многократные попытки размещения ведомости на чертеже или отменяет размещение вообще.

Выборка расхода стали по незаконструированным арматурным изделиям автоматически блокируется.

## Таблица нагрузок

Команда «Таблица нагрузок» предназначена для размещения на чертеже схемы расположения таблицы расчетных и нормативных сочетаний усилий в уровне обреза фундаментов, **приведенных к центру тяжести подколонника**, с учетом дополнительных сосредоточенных нагрузок, **без учета веса фундамента и грунта** на его обрезах и **бокового давления грунта** засыпки пазух подвала.



## Ленточные монолитные фундаменты

Программа предназначена для расчета, проектирования и вычерчивания на схеме расположения ленточных монолитных фундаментов на естественном основании при опирании бесконечно жесткой монолитной стены и воздействия эксплуатационных и сейсмических нагрузок в условиях непросадочных грунтов.

- Полная интеграция в среду графического редактора - процесс подготовки данных, расчета фундамента, конструирования арматурных изделий и визуальный контроль неразрывно, в процессе одного сеанса работы.
- Расчет и проектирование фундамента в режиме прямой или обратной задачи, при этом расчет основания и конструктивный расчет выполняются в предположении центрального опирания стены на подошву, независимо от наличия ошибки при задании привязки к разбивочным осям или наличия принудительной сдвижки маркера фундамента.
- Допускается наличие подвала, при этом программно выполняется сбор вертикальных нагрузок от веса стены фундамента, грунта на его обрезах подошвы и горизонтального давления обводненного грунта с учетом полезной на поверхности, в том числе и при сейсмическом толчке.
- Автоматическое формирование разрезов по крайним и средним стенам подвального этажа.

### Исходные данные.

Формируются в универсальном диалоговом окне при широком использовании принципов «по умолчанию» и «по аналогу». Формирование данных ведется с использованием графической информации среды чертежа схемы расположения. Контроль формальных ошибок производится программой непосредственно во время диалога, с генерацией сообщений о типе ошибки и блокировкой некорректного ввода.

**Расчет естественного основания** по деформациям и по несущей способности выполняется в соответствии с требованиями **СНиП 2.02.01-83** и «**Пособия по проектированию оснований зданий и сооружений**» (Москва, 1986 г.).

Проверка **прочности по кровлям подстилающих слоев** и определение осадки производится без учета дополнительного давления, обусловленного наличием рядом расположенных фундаментов.

Осадка фундамента определяется **по различным моделям грунтового основания** — упругое **полупространство** или упругий **слой конечной толщины**.

#### **Конструктивный расчет фундамента.**

Выполняется в соответствии с требованиями **СНиП 2.03.01-84** и «**Пособия по проектированию фундаментов на естественном основании под колонны зданий и сооружений**» (Москва, 1989 г.) с необходимыми проверками на продавливание и изгиб, в том числе на «обратный», возникающий при отрыве подошвы под консолью в подвале.

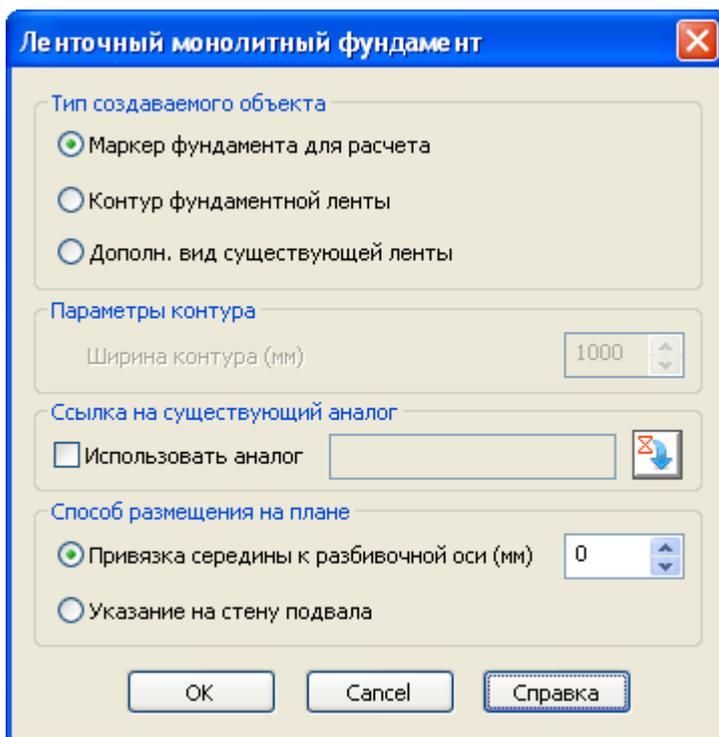
#### **Конструирование фундамента**

Выполняется в диалоговом полуавтоматическом режиме с формированием рабочего чертежа схемы расположения арматурных сеток и отдельных стержней с их маркировкой, формированием спецификации арматурных изделий и ведомости расхода стали.

### **Вставка маркера**

Команда «**Вставка маркера фундамента**» предназначена для размещения на схеме расположения маркера ленточного фундамента со ссылкой на маркер или без ссылки. Маркер служит для хранения и многократного использования исходных данных и результатов расчета.

После запуска команда вызывает диалоговое окно со следующими данными:



Перекрестие маркера **всегда соответствует положению середины подошвы** ленточного фундамента, совпадающего с центром опирающейся на него стены.

**В любом случае, расчет основания и конструктивный расчет фундамента** выполняется в **предположении центрального опирания** стены на подошву, независимо от наличия ошибки при задании привязки к разбивочным осям, или после принудительной сдвижки маркера фундамента.

Возможны два способа размещения маркера:

- указанием разбивочную ось с возможностью задания привязок
- указанием на стену фундамента

Тип создаваемого объекта:

- маркер фундамента для расчета - объект моделирует фундаментную ленту и содержит в себе расчетные данные;
- контур фундаментной ленты со ссылкой на аналог - объект, который не содержит в себе расчетных данных и использует ссылку на маркер рассчитанного фундамента;
- контур фундаментной ленты без ссылки на аналог - объект, который не содержит в себе расчетных данных и не ссылается на расчетный маркер. Для такого объекта необходимо задать параметры контура.

Чтобы использовать другую рассчитанную фундаментную ленту в качестве аналога, необходимо поставить отметку в поле «Использовать аналог». Поддерживаются два способа указания фундамента - аналога:

- в процессе работы команды размещения маркера, после нажатия кнопки «ОК»;
- нажав кнопку 

Дополнительно можно указать способ размещения на плане:

- с привязками к разбивочной оси;
- с указанием на стену;
- величину привязки к разбивочной оси.

Запрос в командной строке после вызова команды:

Привязка к разбивочной оси:

**Укажите координатную ось расположения фундамента (Esc — выход):**

*укажите объект*

**Укажите сторону смещения фундамента относительно оси (Esc — выход):**

Привязка к стене подвала:

**Укажите стену подвала (Esc — выход):**

*укажите объект*

**Выбор аналога:**

**Укажите маркер фундамента (Esc — выход):**

*укажите объект*

После выбора способа размещения и указания на объект привязки на экране размещается маркер фундамента.

**Указание** на существующий маркер двойным кликом мыши позволяет выполнить редактирование данных с последующим Расчетом.

## Расчет ленточного фундамента

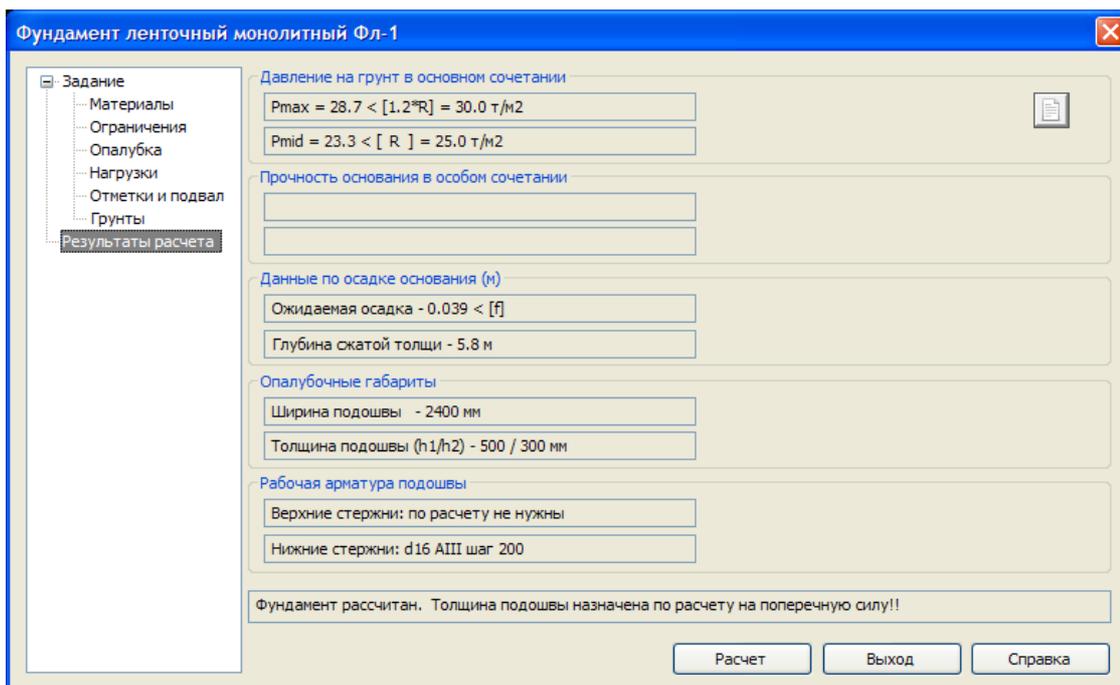
Команда предназначена для расчета, проектирования и вычерчивания на схеме расположения заготовки контура ленточного фундамента на естественном основании **при воздействии эксплуатационных и сейсмических нагрузок** в условиях непросадочных грунтов.

Программа рассчитывает и проектирует фундамент в **режиме прямой или обратной задачи**, при этом расчет основания и конструктивный расчет фундамента выполняется в **предположении центрального опирания** стены на подошву, независимо от наличия ошибки при задании привязки к разбивочным осям или наличия принудительной сдвижке маркера фундамента.

Допускается **наличие подвала**, при этом **программно выполняется сбор вертикальных нагрузок** от веса фундамента и грунта на его обрезах и **горизонтального давления** обводненного грунта с учетом полезной на поверхности, в том числе и при сейсмическом толчке.

Количество фундаментов на схеме расположения не ограничивается.

Основное диалоговое окно вызывается двойным кликом мыши на маркере, либо сразу после создания маркера и предназначено для подготовки исходных данных и выполнения расчета и вычерчивания заготовки контура ленточного фундамента.



В левой части диалогового окна расположено меню вызова страниц для подготовки данных по следующим разделам:

- задание на проектирование
- расчетные сопротивления материалов и коэффициенты условий работы
- минимальные диаметры
- ограничения на проектирование фундамента
- опалубочные размеры фундамента
- расчетные нагрузки на фундамент
- отметки уровней и параметры подвала
- характеристики грунтовых условий

Правая область окна служит для отображения результатов расчета фундамента и основания:

- максимальные реактивные давления в основном и особом сочетаниях с учетом веса грунта на обрезах и полезной на поверхности
- деформации основания от нормативных нагрузок в основном сочетании
- опалубочные габариты фундамента
- данные по армированию подошвы

Для получения результатов расчета следует отредактировать исходную информацию и нажать кнопку «**Расчет**», после чего на чертеже отрисовывается заготовка контура фундамента, а результаты расчета отображаются в правой части окна.

После нажатия кнопки «**Расчет**» программа фиксирует все предыдущие корректировки и результаты.

При успешном расчете на схеме расположения вычерчиваются заготовка контура фундамента, а в поле сообщений диалогового окна размещается сообщения о характеристиках критериев, определивших генеральные параметры фундамента.

При неудачной попытке генерируется сообщение о причине неудачи, и на плане ничего не вычерчивается.

Если данные корректировались, а расчет не выполнялся, то при нажатии кнопки «**Выход**» изменения в маркере не сохраняются.

Результаты расчета фундамента помещается в файл результатов с именем "**<имя файла>\_<марка фундамента>.res**".



Кнопка открывает текстовый файл с результатами расчета.

Диалог с пользователем во время работы программы обеспечивается посредством вызова диалогов, характеристики которых приводятся ниже:

[Диалог "Задание на расчет"](#)

[Диалог «Материалы»](#)

[Диалог "Ограничения"](#)

[Диалог "Опалубка"](#)

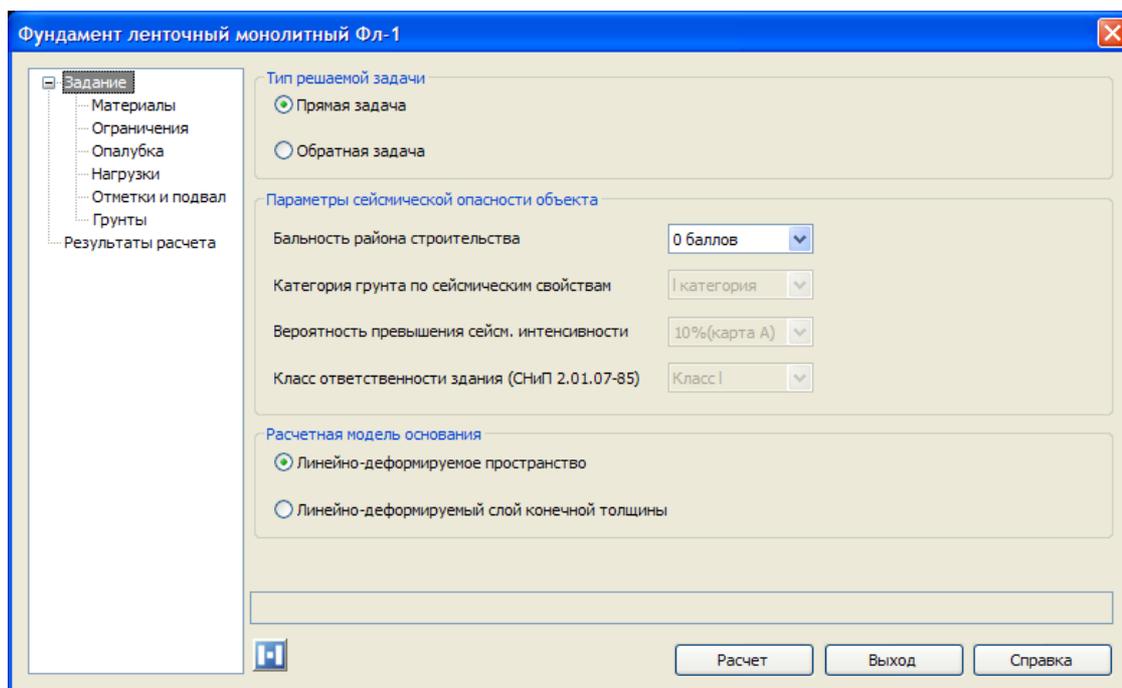
[Диалог "Распределённые нагрузки на фундамент"](#)

[Диалог "Отметки и подвал"](#)

[Диалог "Грунты"](#)

## Задание на расчет

Диалоговое окно «**Задание на расчет**» предназначено для выбора типа решаемой задачи (прямая или обратная), задания параметров сейсмической опасности объекта и выбора модели грунтового основания.



Перечень данных диалогового окна:

- тип решаемой задачи (прямая или обратная)
- выбор модели грунтового основания
- параметры сейсмической опасности объекта:
  - бальность района (но не площадки) строительства
  - категория грунта по сейсмическим свойствам
  - вероятность превышения сейсмической активности
  - класс ответственности сооружения (СНиП 2.01.07.85)

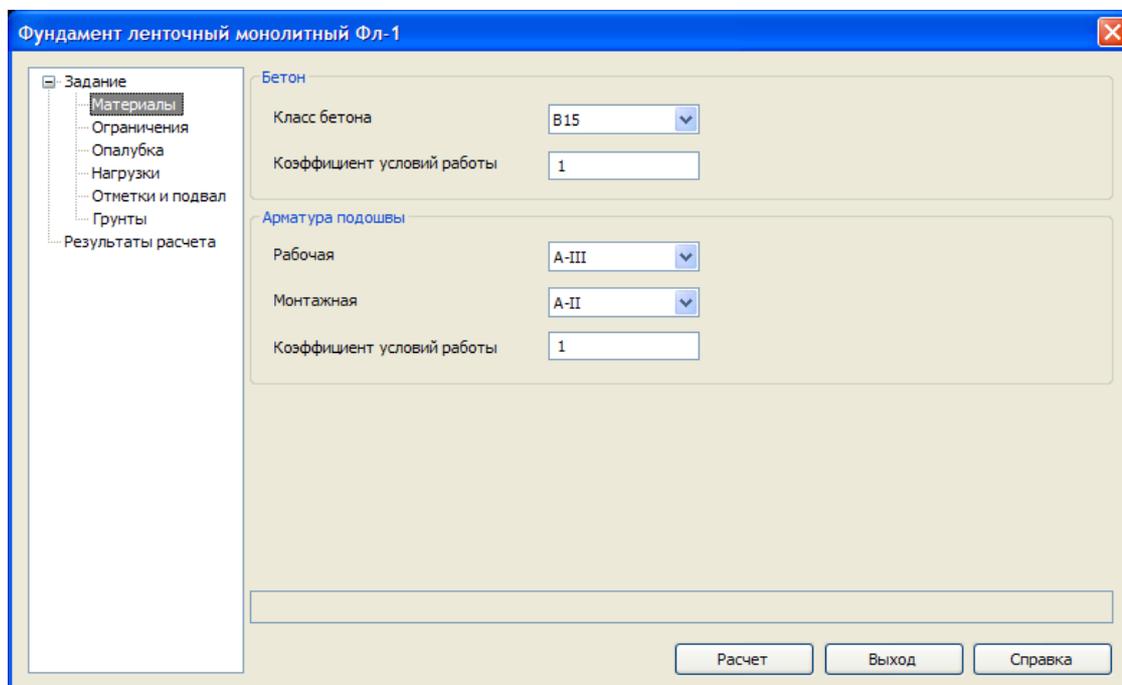
При выборе типа решаемой задачи как «**прямая**» и отсутствии ограничений программа корректно проектирует фундамент с минимальным расходом бетона.

Программа самостоятельно формирует показатель бальности **объекта строительства** на основании оценки данных по бальности **района строительства, категории грунта** по

сейсмической опасности и **вероятности превышения** сейсмической активности.

## Материалы

Диалоговое окно **«Материалы»** предназначено для выбора класса бетона и арматуры к конструктивному расчету фундамента.



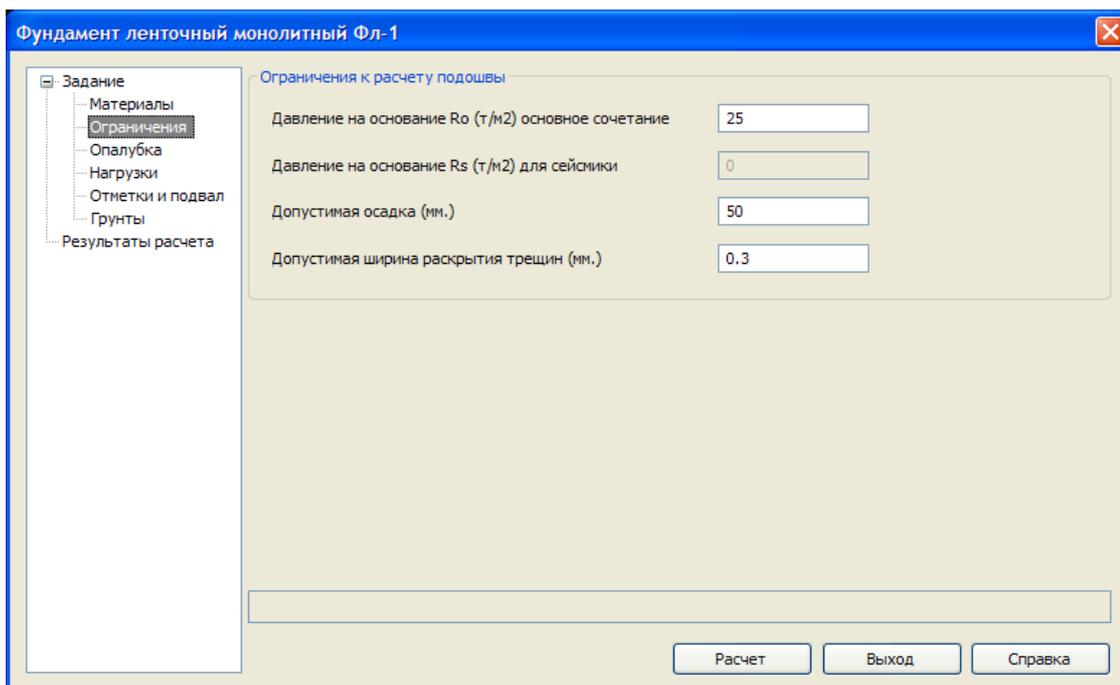
Перечень данных диалогового окна:

- класс бетона
- коэффициенты условий работы бетона плитной части при изгибе и продавливании
- класс рабочей арматуры
- класс распределительной арматуры
- коэффициенты условий работы арматуры

Расчетные сопротивления арматурных стержней различных диаметров дифференцируются программой автоматически в зависимости от ее класса и напряженного состояния.

## Ограничения

Диалоговое окно **«Ограничения»** предназначено для задания граничных параметров и управления результатами расчета.



Перечень данных диалогового окна:

- **граничная величина** (не более) допустимого давления на грунт основания или на кровлю любогостилающего слоя при расчете на **основное сочетание** игнорируется программой, если значение давления, определенного по физико-механическим параметрам грунта, оказывается меньше заданного;
- **граничная величина** (не более) допустимого давления на грунт основания или на кровлю любогостилающего слоя при расчете на **особое сочетание**, игнорируется программой, если значение давления, определенного по физико-механическим параметрам грунта, оказывается меньше заданного;
- **допустимая осадка** фундамента (при нулевом значении осадка не контролируется);
- **допустимая ширина раскрытия трещин**.

При отсутствии ограничений на развитие подошвы программа проектирует фундамент с минимальным расходом бетона.

Заданная величина допустимого давления на грунт основания при расчете на особое сочетание **усилий** полностью подменяет величины ординат эпюры предельного давления, вычисляемых по формулам (238) и (239) («Пособие по проектированию оснований ...», Москва, 1986 г.) в случае, если их величины оказываются больше заданной.

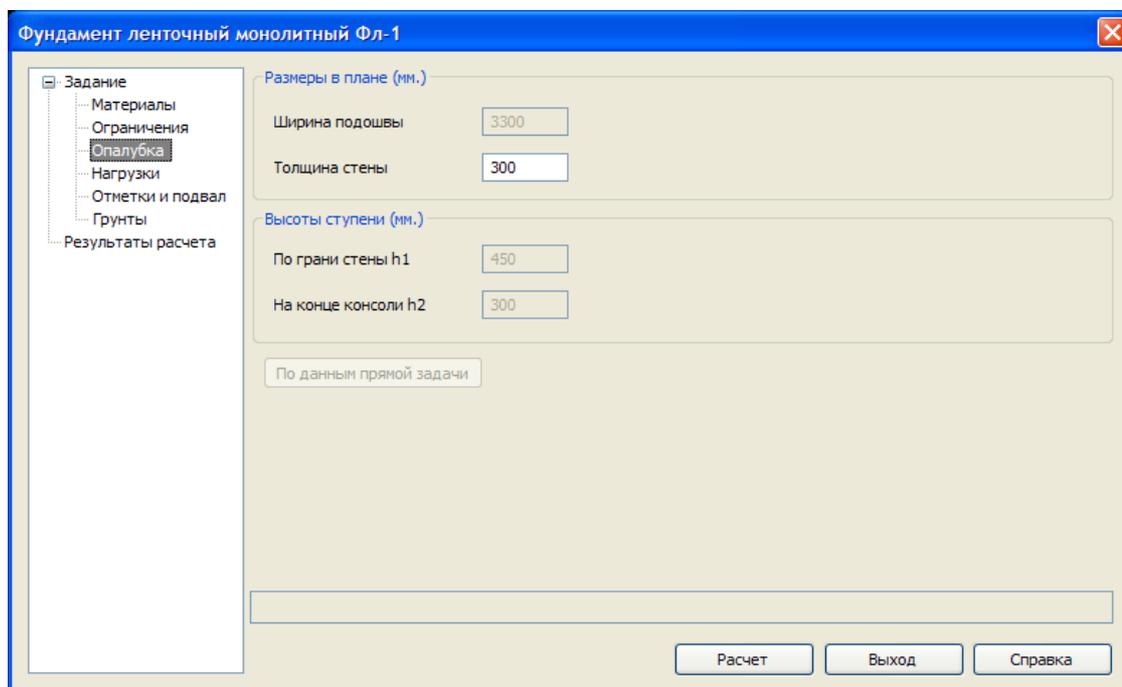
Величина отрыва ограничивается величиной отрыва, возникающего при эксцентриситете вертикальных нагрузок равном 0.25% ширины подошвы.

Проверка несущей способности основания при сейсмических воздействиях при **полном касании** подошвы производится по формулам (242) и (243) «Пособия ...», причем, в случае если величина допустимого давления задается, то дополнительно к проверкам условий (242) и (243) величина краевого давления на грунт на серединах сторон подошвы ограничивается этой величиной.

Проверка несущей способности основания при сейсмических воздействиях при **частичном отрыве** подошвы производится по формулам (244) и (245) с ограничением краевого давления величиной  $P_b$  (239) или заданной величиной допустимого давления.

## Опалубка

Диалоговое окно «**Опалубка**» предназначено для задания опалубочных габаритов фундамента.



Перечень данных диалогового окна:

- ширина подошвы фундамента
- толщина стены, опирающейся на фундамент
- высоты ступени по грани стены
- высоты ступени на конце консоли

Данные о размерах ступени и её высоте недоступны в режиме «**прямая задача**».

## Распределенные нагрузки на фундамент

Диалоговое окно «**Нагрузки**» предназначено для задания расчетных нагрузок **основного и особого сочетания**, передающихся на фундамент в уровне верха стены (за исключением момента) которые задаются без учёта собственного веса монолитной Ж-Б стены и веса грунта на консолях плиты ростверка.

Фундамент ленточный монолитный Фл-1

Задание

- Материалы
- Ограничения
- Опалубка
- Нагрузки**
- Отметки и подвал
- Грунты
- Результаты расчета

Расчетные нагрузки основного сочетания (без учета веса грунта)

Вертикальная нагрузка в уровне перекрытия подвала (т/м.п)

Момент от вертикальных нагрузок в уровне подошвы (тм/м.п)

Осредненный коэффициент перегрузок

Нагрузки особого (сейсмика) сочетания (без учета веса грунта)

Вертикальная нагрузка в уровне перекрытия подвала (т/м.п)

Момент от вертикальных нагрузок в уровне подошвы (тм/м.п)

Пригруз на наружной поверхности

Расчетная нагрузка (т/м2)

Расчет Выход Справка

Перечень данных диалогового бокса:

- «N» — нормальная сила в уровне верха стены без учета веса стены подвала и веса грунта
- «M» — момент в уровне подошвы (положительный направлен наружу здания)
- «k» — осредненный коэффициент перегрузки
- «g» — временная расчетная нагрузка на уличной поверхности грунта

**Вес грунта** на консолях фундамента, собственный вес стены подвала и **боковое давление** обводненного грунта, в том числе с учетом сейсмического давления, **вычисляются программой автоматически.**

При определении программой веса монолитной стены считается, что её верх совпадает с отметкой планировки при отсутствии подвала, а при наличии подвала отметка верха стены определяется высотой подвального этажа.

## Отметки и подвал

Диалоговое окно «**Отметки и подвал**» предназначено для задания типа конфигурации подвала и его параметров.

Перечень данных левой части диалогового бокса:

- отметка планировочной поверхности (для внутреннего фундамента в подвале задается равной отметке пола подвала)
- отметка естественного рельефа
- отметка подошвы фундамента
- отметка горизонта грунтовых вод
- высота подвального этажа (от пола подвала до потолка)
- ширина подвала (только для ленты под наружную стену подвала)
- отметка пола подвала
- объемный вес грунта обратной засыпки пазух
- угол внутреннего трения грунта засыпки (при нулевом значении боковое давление грунта, в том числе и обводненного, программой не вычисляется и не учитывается)

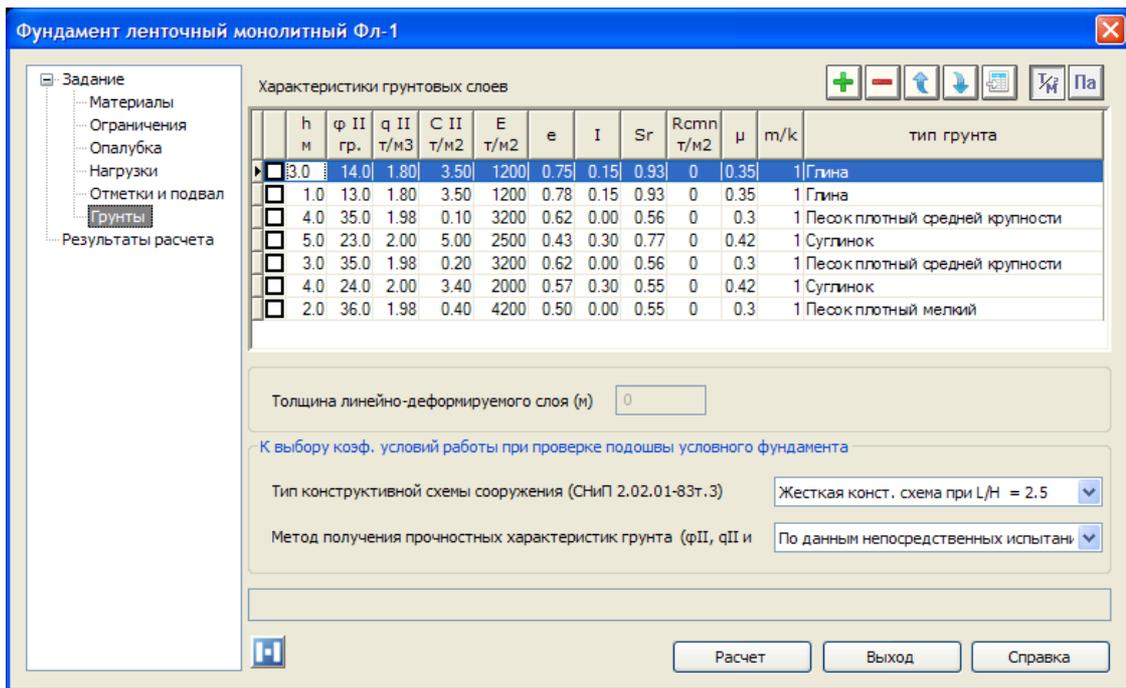
**задание нулевой высоты** подвального этажа автоматически **блокирует возможность задания параметров подвала**, то есть, программа распознает бесподвальный вариант расчета; такой подход имеет место и при расчете среднего фундамента в подвальной части — при этом отметку планировки следует задавать по отметке пола подвала.

**Вес грунта** на консолях фундамента, собственный вес стены подвала и **боковое давление** обводненного грунта, в том числе с учетом сейсмического давления, **вычисляются программой автоматически.**

## Грунты

Диалоговое окно «**Грунты**» предназначено для формирования массива физико-механических свойств грунтовых слоев основания. Возможно наличие 10 разнородных грунтовых слоев.

Грунтовые слои описываются последовательно, в порядке залегания в геологической колонке, начиная от устья скважины.



Перечень данных диалогового окна:

- **h** — толщина грунтового слоя (при нулевом значении слой в Расчете не учитывается);
- **φ II** — расчетный угол внутреннего трения;
- **q II** — расчетный объемный вес сухого грунта;
- **C II** — расчетное удельное сцепление;
- **E** — расчетный модуль деформации;
- **e** — коэффициент пористости;
- **I** — показатель текучести;
- **Sr** — степень влажности;
- **Rcmn** — предел прочности грунта (не используется в расчетах фундаментов на естественном основании);
- **μ** — коэффициент Пуассона;
- **m/k** — отношение коэффициента условий работы к коэффициенту достоверности характеристик грунта;
- тип грунтового слоя (из разворачивающегося списка);
- **H** — толщина линейно-деформируемого слоя при расчете по модели слоя конечной толщины;
- тип конструктивной схемы сооружения (по т.3 СНиП 2.02.01-83);
- тип метода получения характеристик грунта (сцепления и угла внутреннего трения);

Описание кнопок таблицы грунтов:

- добавление грунтового слоя после текущей строки, выделенной синим цветом;
- удаление грунтового слоя в позиции текущей строки;
- перемещение текущей строки таблицы на уровень выше;
- перемещение текущей строки таблицы на уровень ниже;
- вызов диалога базы грунтов проекта. Отмеченные строки (переключатели в первом столбце должны быть отмечены) будут скопированы в вызываемый диалог базы грунтов проекта;
- переключение режима ввода данных на единицы измерения т/м2;
- переключение режима ввода данных на единицы измерения Па

Чтобы скопировать слои из таблицы слоев конкретного фундамента в базу грунтов проекта, необходимо отметить требуемые строки переключателями в первой колонке таблицы и нажать кнопку .

Задание нулевой толщины какого-либо слоя, автоматически исключает такой слой из перечня напластований, независимо от наличия полного набора прочих характеристик слоя.

Характеристики 1-го насыпного слоя, при их отсутствии в данных геологического отчета, следует задавать как условные величины.

## Редактирование контуров монолитных фундаментов

Команда **Редактирование контуров** предназначена для вычерчивания опалубочных габаритов ленточных фундаментов на плане схемы расположения.

Поддерживаются три типа соединения ростверков:

- **угловое**
- **тавровое**
- **крестовое**

После вызова команды на экран загружается командная панель, в которой задается заказ на выбор типа соединения редактируемых контуров (из перечисленных выше).



В командной строке формируется запрос — **«Укажите первую ленту L-образного соединения или (T-образное\X-образное)»**. Под буквенными обозначениями подразумеваются соответственно:

- **L - угловое**
- **T - тавровое**
- **X - крестовое**

Текущий режим соединения фундаментных лент продублирован в командной панели и в командной строке. Для изменения режима необходимо переключить кнопку, либо ввести в командной строке соответствующую букву.

После установки типа соединения, необходимо указать первую ленту:

**Укажите первую ленту L-образного соединения или (T-образное\X-образное):**

*укажите линию контура или задайте ключевую букву*

После указания ленты следует запрос:

**Укажите вторую ленту**

После указания второй ленты произойдет замыкание контуров под угол. Подкоманда работает циклически. Выход из подкоманды по нажатию **«Esc»**.

Для формирования на плане **T—образного** соединения контуров используется подкоманда **№2 — «Соединение контуров тавровое»**.

После выбора в командной панели (или в командной строке нажатием комбинации клавиш **«T»** и **«Enter»**) соединения этого типа, следуют запросы подкоманды:

**Укажите основную ленту T—образного соединения или (L-образное\X-образное):**

*укажите линию контура*

### Укажите примыкающую ленту

*укажите грань второй ленты*

После указания второй ленты произойдет соединение контуров в виде буквы «Т». Подкоманда работает циклически. Выход из подкоманды по нажатию «Esc».

Для соединения между собой пересекающихся и наложенных друг на друга фрагментов контуров используется подкоманда №3 — «Соединение контуров крестовое». После выбора в боксе соединения этого типа следуют запросы подкоманды:

**Укажите основную ленту X-образного соединения или (L-образное\T-образное):**

*укажите грань ростверка*

**Укажите пересекающую ленту:**

*укажите линию контура*

После указания второй ленты будет сформировано X-образное соединение указанных контуров. Подкоманда работает циклически. Выход из подкоманды по нажатию «Esc».

## Конструирование ленточного монолитного фундамента

Команда предназначена для раскладки верхних и нижних сеток подошвы или отдельных стержней на схеме расположения, формирования информации для разработки спецификации арматурных изделий и создания ведомости расхода стали.

После вызова команды в командной строке появляется запрос:

**Команда:**

**Укажите ленту монолитного фундамента (Esc — выход):**

*укажите объект*

После указания объекта фундамента загружается диалоговое окно, в левой части которого расположено меню установки режимов проектирования:

**Конструирование ленточного монолитного фундамента**

**Арматурные сетки**  
Отдельные стержни вдоль ростверка  
Отдельные стержни поперек ростверка

**Расположение сеток подошвы**  
 Верхние сетки    Защитный слой бетона  
 Нижние сетки    25 мм  
 Отключить контроль диапазона раскладки

**Арматура у верхней грани плиты**  
Диаметр продольных стержней: 12  
Диаметр поперечных стержней: 10

**Арматура у нижней грани плиты**  
Диаметр продольных стержней: 10  
Диаметр поперечных стержней: 16

**Параметры раскладки стержней**  
Шаг поперечных стержней: 200  
Шаг продольных стержней: 200  
Длина продольного стержня: 1650

**Параметры раскладки сеток**  
Привязка к началу участка: 50  
Продольный нахлест рядовых сеток: 50  
Привязка к концу участка: -50  
 Безусловная укладка последней сетки  
 Укладка одной сетки в центре обозначенного участка  
 Подбор длины последней сетки

**Справочная информация**  
Ширина подошвы B: 2400 мм

**Теоретическое армирование**  
Верхние стержни вдоль ленты: по расчету не нужны  
Верхние стержни поперек ленты: по расчету не нужны  
Нижние стержни вдоль ленты: d6 A-II  
Нижние стержни поперек ленты: d16 AIII шаг 200

Удалить    Построить    Отмена    Справка

- раскладка **арматурных сеток** на схеме расположения
- раскладка **отдельных стержней вдоль** ленты на схеме расположения
- раскладка **отдельных стержней поперек** ленты на схеме расположения

Нижняя область окна служит для отображения справочной информации по результатам расчета фундамента и основания:

- опалубочные габариты фундамента
- теоретическое армирование фундамента

Последовательно заказывая соответствующие режимы проектирования, пользователь формирует полный комплект чертежной документации по размещению арматурных изделий на схеме расположения, при этом программа конструирует арматурные сетки, полностью подготавливая их для создания спецификации и ведомости расхода стали.

Размещенные на чертеже отдельные арматурные стержни дополнительно потребуют маркировки с помощью самостоятельной программы **«Маркировка отдельных стержней»**.

После нажатия клавиши **«Выход»** программа завершает работу.

Смотрите также:

[Раскладка арматурных сеток](#)

[Раскладка отдельных стержней вдоль ленты](#)

[Раскладка отдельных стержней поперёк ленты](#)

## Раскладка арматурных сеток на схеме расположения

Команда предназначена для раскладки верхних и нижних сеток подошвы на схеме расположения и формирования информации для разработки спецификации арматурных изделий и создания ведомости расхода стали.

**Команда выполняет** в обозначенных границах раскладку сеток с одинаковым нахлестом или зазором в направлении вдоль ленты; возможно задание различных зазоров или нахлеста для первого и последнего элемента ряда. Одновременно **производится конструирование** сеток, причем диаметры распределительной арматуры назначаются программой автоматически, возможно назначение диаметров рабочей арматуры большей, чем требуется по Расчету.

Возможна **укладка одиночных** сеток в середине обозначенного участка.

**Конструирование ленточного монолитного фундамента**

**Арматурные сетки**  
 Отдельные стержни вдоль ростверка  
 Отдельные стержни поперек ростверка

**Расположение сеток подошвы**  
 Верхние сетки    Защитный слой бетона  
 Нижние сетки    25 мм  
 Отключить контроль диапазона раскладки

**Арматура у верхней грани плиты**  
 Диаметр продольных стержней: 12  
 Диаметр поперечных стержней: 10

**Арматура у нижней грани плиты**  
 Диаметр продольных стержней: 10  
 Диаметр поперечных стержней: 16

**Параметры раскладки стержней**  
 Шаг поперечных стержней: 200  
 Шаг продольных стержней: 200  
 Длина продольного стержня: 1650

**Параметры раскладки сеток**  
 Привязка к началу участка: 50  
 Продольный нахлест рядовых сеток: 50  
 Привязка к концу участка: -50  
 Безусловная укладка последней сетки  
 Укладка одной сетки в центре обозначенного участка  
 Подбор длины последней сетки

**Справочная информация**  
 Ширина подошвы B: 2400 мм

**Теоретическое армирование**  
 Верхние стержни вдоль ленты: по расчету не нужны  
 Верхние стержни поперек ленты: по расчету не нужны  
 Нижние стержни вдоль ленты: d6 A-II  
 Нижние стержни поперек ленты: d16 AIII шаг 200

Удалить    Построить    Отмена    Справка

После вызова режима на экран загружается диалоговое окно со следующим перечнем данных:

- **выбор места расположения** сеток (сетками у верхней или нижней грани подошвы)
- **диаметры верхней арматуры** подошвы (продольной и поперечной)
- **диаметры нижней арматуры** подошвы (продольной и поперечной)
- **параметры продольных стержней** сетки (шаг и длина стержней)
- **параметры раскладки сеток:**
  - — **нахлест первой сетки** в продольном направлении
  - — **нахлест рядовых сеток** в продольном направлении
  - — **стыковой нахлест** последней сетки при безусловной её укладке
  - — **флаг выбора режима безусловной укладки последней сетки**
  - — **флаг выбора режима укладки одиночной сетки** или стержня в центре участка
  - — **флаг выбора режима отключения контроля диапазона раскладки**
  - — **величина защитного слоя бетона**

В обычном режиме программа раскладки размещает в пределах длины обозначенного участка кратное количество сеток выбранной длины с сообщением о размещенном количестве, длине остатка и марке законструированной сетки.

Для случая **безусловной укладки** последней сетки, программа укладывает эту сетку, несмотря на дефицит длины остатка и с большим, чем разрешенный к раскладке, нахлестом. В случае выбора режима **укладки одиночной сетки** программа многократно размещает одиночную сетку точно в серединах последовательно обозначаемых участков (даже при нулевых их длинах).

После нажатия «**Разместить**» следует запрос команды:

**Команда:**

**Укажите начало участка (Esc — отмена):**

*укажите точку начала участка раскладки*

Укажите начало участка — следующий запрос команды:

**Укажите конец участка (Esc — выход):**

*укажите положение конца участка раскладки*

**На длине L=1575 мм. размещено 1шт, остаток L=710 мм.**

После раскладки команда выдает запрос

## Продолжить раскладку? (С-новый участок/D-диалог/Esc — выход):

укажите требуемый режим

Выбор опции «**D-диалог**» вернет пользователя к редактированию параметров раскладки после нажатия.

Выбор опции «**С-новый участок**» позволяет перейти к раскладке на другом участке.

После указания конца участка раскладки программа сообщает длину участка, количество размещенных на нём сеток, длину остатка.

После нажатия клавиши «**Esc**» программа завершает работу.

Для очистки ленты от элементов предыдущей раскладки служит кнопка «**Очистить**». Кнопка «**Выход**» закрывает диалоговое окно и завершает программу конструирования.

## Раскладка отдельных продольных стержней

Команда предназначена для раскладки верхних продольных отдельных стержней подошвы на схеме расположения и формирования информации для разработки спецификации арматурных изделий и создания ведомости расхода стали.

**Команда выполняет** в обозначенных границах раскладку продольных стержней с одинаковым нахлестом или зазором в направлении вдоль ленты; возможно задание различных зазоров или нахлеста для первого стержня ряда.

Возможна **укладка стержней** по середине обозначенного участка.

После вызова режима на экран загружается диалоговое окно со следующим перечнем данных:

- **выбор места расположения** стержней (у верхней или нижней грани подошвы)
- диаметры **верхних арматурных стержней** подошвы;
- диаметры **нижних арматурных стержней** подошвы;
- **параметры продольных стержней** (шаг и длина стержней)
- **параметры раскладки продольных стержней**:
  - 1 — привязка **первого стержня** к началу участка
  - 2 — **стыковой нахлест** рядовых стержней
  - 3 — **стыковой нахлест** последнего стержня при безусловной его укладке
  - 4 — флаг выбора режима **безусловной укладки последнего стержня**

- 5 — флаг выбора режима **укладки одиночной сетки** или стержня в центре участка.

В обычном режиме программа размещает в пределах длины обозначенного участка стержни выбранной длины, с сообщением о размещенном количестве и длине остатка.

Для случая **безусловной укладки** последнего стержня программа укладывает этот стержень, несмотря на дефицит длины остатка и с большим, чем разрешенный к раскладке, нахлестом.

В случае выбора режима **укладки одиночного стержня** программа многократно размещает одиночный стержень точно в серединах последовательно обозначаемых участков (даже при нулевых их длинах).

После нажатия «**Посторить**» следует запрос команды:

**Команда:**

**Укажите начало раскладки (Esc — выход):**

*укажите точку начала участка раскладки*

**Укажите конец раскладки (Esc — выход):**

*укажите положение конца участка раскладки*

**На длине L=1575 мм. размещено 1шт, остаток L=710 мм.**

После раскладки команда выдает запрос

**Продолжить раскладку? (С-новый участок/D-диалог/Esc — выход):**

*укажите требуемый режим*

Выбор опции «**D-диалог**» вернет пользователя к редактированию параметров раскладки после нажатия.

Выбор опции «**С-новый участок**» позволяет перейти к раскладке на другом участке.

После указания конца участка раскладки программа сообщает длину участка, количество размещенных на нём стержней, длину остатка.

После нажатия клавиши «**Esc**» программа завершает работу.

Для очистки ленты от элементов предыдущей раскладки служит кнопка «**Очистить**». Кнопка «**Выход**» закрывает диалоговое окно и завершает программу конструирования.

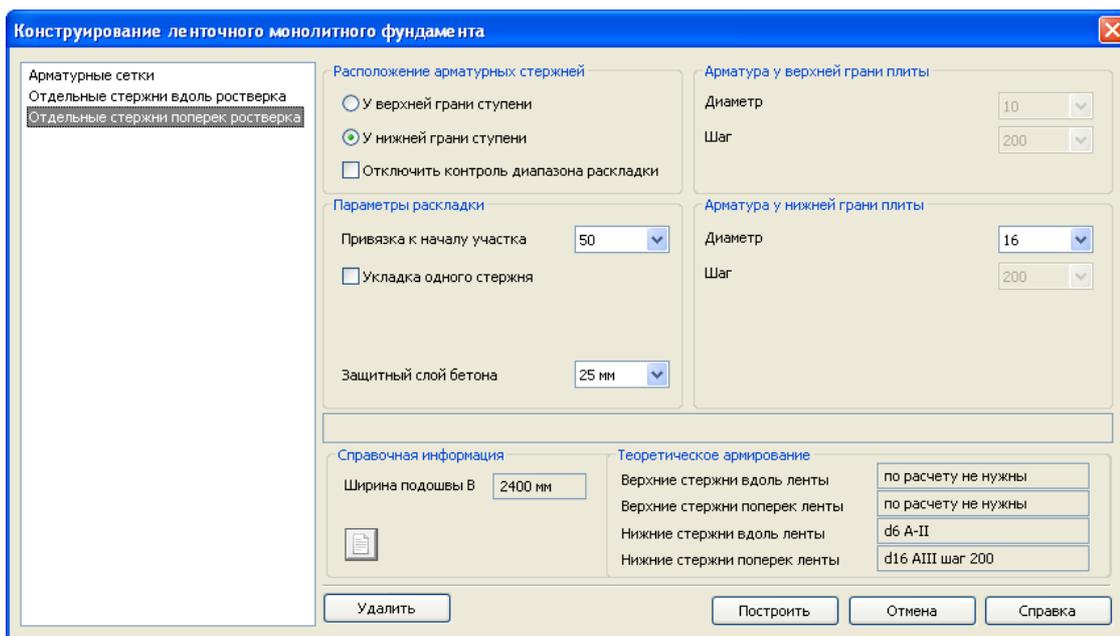
## **Раскладка отдельных поперечных стержней**

Команда предназначена для раскладки поперечных стержней подошвы на схеме расположения и формирования информации для разработки спецификации арматурных изделий и создания ведомости расхода стали.

Раскладку рекомендуется выполнять после того, как разложены все продольные стержни, положение которых определяет точки привязки и границы раскладки поперечных стержней.

Команда выполняет раскладку поперечных стержней с шагом 200 мм.

Возможна **укладка стержней** по середине обозначенного участка.



После вызова режима на экран загружается диалоговый бокс со следующим перечнем данных:

- **выбор места расположения** сеток (сетками у верхней или нижней грани подошвы)
- диаметры **верхних арматурных стержней** подошвы
- диаметры **нижних арматурных стержней** подошвы
- **параметры раскладки поперечных стержней:**
  - 1 — привязка **первого стержня** к началу участка
  - 2 — флаг выбора режима **укладки одиночного стержня**

После нажатия «**Построить**» следует запрос команды:

**Команда:**

**Укажите начало раскладки (Esc — выход):**

*укажите точку начала участка раскладки*

**Укажите конец раскладки (Esc — выход):**

*укажите положение конца участка раскладки*

**На длине L=1575 мм. размещено 10шт.**

После раскладки команда выдает запрос

**Продолжить раскладку? (С-новый участок/D-диалог/Esc — выход):**

*укажите требуемый режим*

Программа размещает в пределах длины обозначенного участка поперечные стержни с шагом  $a=200$  мм. и с сообщением об их количестве.

Выбор опции «**D-диалог**» вернет пользователя к редактированию параметров раскладки после нажатия.

Выбор опции «**С-новый участок**» позволяет перейти к раскладке на другом участке.

После указания конца участка раскладки программа сообщает длину участка, количество размещенных на нём стержней.

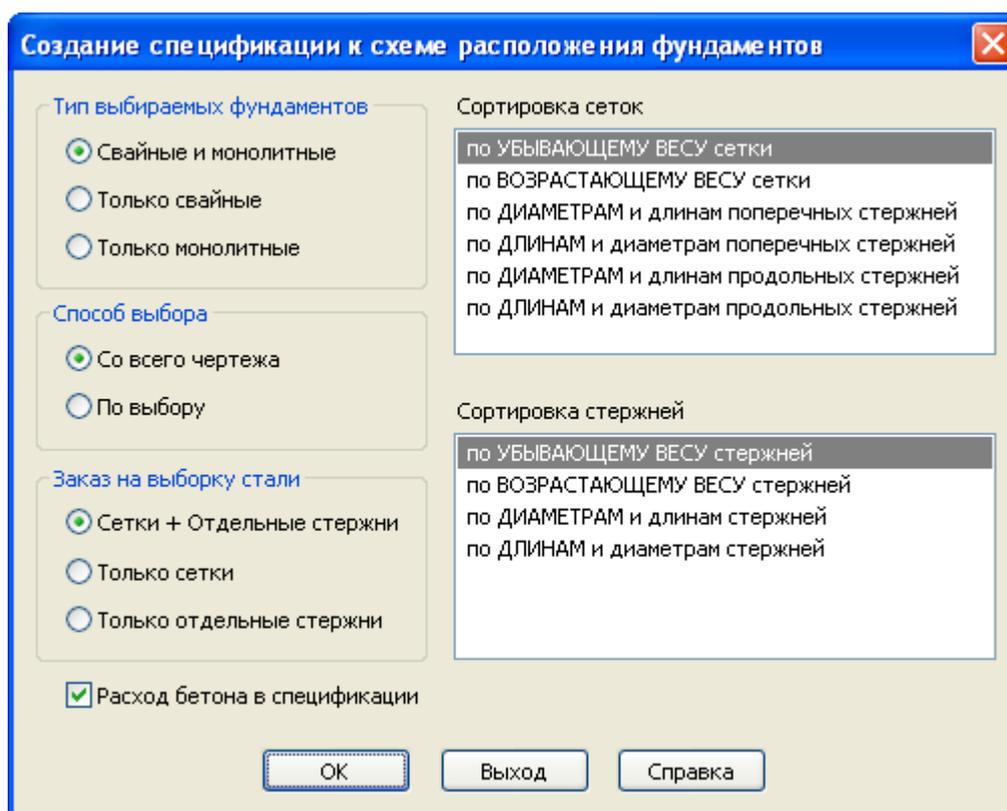
После нажатия клавиши «**Esc**» программа завершает работу.

Для очистки ленты от элементов предыдущей раскладки служит кнопка «**Очистить**». Кнопка «**Выход**» закрывает диалоговое окно и завершает программу конструирования.

## Спецификация к схеме расположения фундаментов

Команда предназначена для формирования и размещения на чертеже таблицы спецификации арматурных сеток и отдельных арматурных стержней для ленточных фундаментов (свайных и монолитных).

После вызова команды на экран загружается диалоговый бокс для задания очередности положения марок стержней в спецификации:



Настройки вывода спецификации позволяют указывать:

- тип специфицируемых фундаментов
- способ выбора элементов для спецификации
- тип элементов, включаемых в спецификацию
- порядок сортировки выводимых элементов
- включать в спецификацию расход бетона

После выбора очередности положения марок и нажатия клавиши «Ок» следует запрос:

**Команда:**

**Точка вставки спецификации (Esc — выход):**

*укажите точку вставки спецификации*

После отрисовки таблицы выполнение команды завершается.

## Маркировка сеток фундамента

Команда «**Маркировка сеток фундамента**» предназначена для формирования на чертеже выносных и маркировочных линий с указанием марки сеток.

Возможна маркировка, как одиночной раскладки, так и группы одиночных раскладок.

Команду «**Маркировка сеток фундамента**» следует **выполнять** только после **окончательного формирования** всех сеток на схеме расположения, поскольку удаление существовавших или формирование каких-либо дополнительных сеток уникальных марок может частично, либо полностью изменить порядок маркировки.

Запрос в командной строке после вызова команды:

**Команда:**

**Выберите сетки (Enter-маркировать выбранные\Esc-выход):**

*выберите объекты и нажмите Enter*

**Укажите базовую точку выноски:**

*задайте точку положения*

**Укажите точку размещения текста выноски:**

*задайте точку положения*

Программа допускает многократное повторение запроса на выбор группы сеток. После нажатия клавиши «**Esc**» программа завершает работу.

## Маркировка отдельных арматурных стержней

Команда «**Маркировка отдельных стержней**» предназначена для формирования на чертеже выносных и маркировочных линий с указанием номера марки позиции, количества стержней в одиночной раскладке и шаге стержней в раскладке.

Возможна маркировка, как одиночной раскладки, так и группы одиночных раскладок.

Команду «**Маркировка отдельных стержней**» следует выполнять только **после окончательного формирования** всех стержней на схеме расположения, поскольку удаление существовавших или формирование каких-либо дополнительных стержней уникальных марок может частично, либо полностью изменить порядок маркировки.

Запрос в командной строке после вызова команды:

**Команда:**

**Выберите распределения стержней (Enter-маркировать выбранные\Esc-выход):**

*выберите объекты и нажмите Enter*

**Укажите базовую точку выноски:**

*задайте точку положения*

**Укажите точку размещения текста выноски:**

*задайте точку положения*

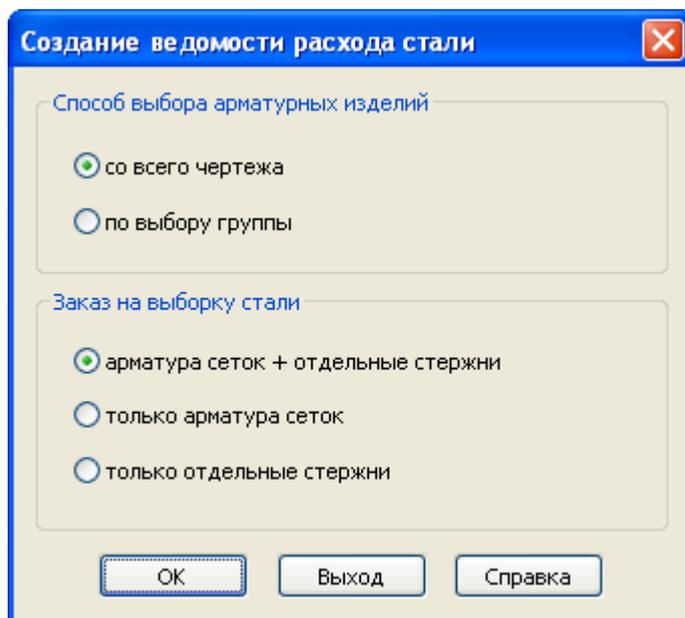
Программа допускает многократное повторение запроса на выбор группы стержней на чертеже для достижения оптимального результата. После нажатия клавиши «**Esc**» программа завершает работу.

## Ведомость расхода стали

Команда предназначена для формирования на чертеже ведомости расхода стали на все арматурные изделия схемы расположения, либо на отдельные группы или элементы по

выбору пользователя.

После вызова команды на экран загружается диалоговое окно со следующими данными:



Способ выбора арматурных изделий:

- со всего чертежа
- по выбору группы

Заказ на формирование ведомости расхода стали:

- расход стали на арматуру сеток + отдельные стержни
- расход стали на сетки армирования подошвы
- расход стали на отдельные стержни

При выборе режима выбора стали **«со всего чертежа»** программа стирает ранее созданную ведомость, в отличие от результата, получаемого после выбора режима **«по выбору группы»**, при котором ранее сформированные ведомости не уничтожаются.

Программа допускает многократные попытки размещения ведомости на чертеже или отменяет размещение вообще.

**Ведомость общего расхода** стали при повторном создании **удаляется с чертежа**, ведомости расходов на **отдельные виды** арматурных изделий при повторном создании **не удаляются**.

## Заготовка разреза

### Заготовка разреза по крайней стене

Команда **«Заготовка разреза»** предназначена для формирования на чертеже заготовки разреза по крайней стене монолитного фундамента со степенью готовности фрагмента до 85%. Программа распознает стену как крайнюю с подвальным этажом в том случае, если на этапе расчета фундамента высота подвального этажа **была задана не равной нулю**.

Фрагмент разреза отображается на чертеже с грунтовым окружением, необходимыми отметками, с разбивочной осью, с привязкой стен к этой оси и, по заказу пользователя, с прижимной стенкой заданной высоты.

Стена подвала может быть выполнена в сборном, либо в монолитном исполнении, сборные

перекрытия могут либо опираться на стену из сборных блоков, либо примыкать к ней.

При опирании сборного перекрытия на сборную стену программа автоматически раскладывает стеновые блоки по высоте с использованием доборных блоков меньшей ширины в местах опирания перекрытий в обоих уровнях и штриховкой монолитных заделок.

Запрос в командной строке после вызова команды:

**Команда:**

**Укажите маркер ленточного ростверка (Esc — отмена):**

*укажите объект или нажмите «Esc» для выхода*

**Укажите место положения разреза на оси ленты (Esc — отмена):**

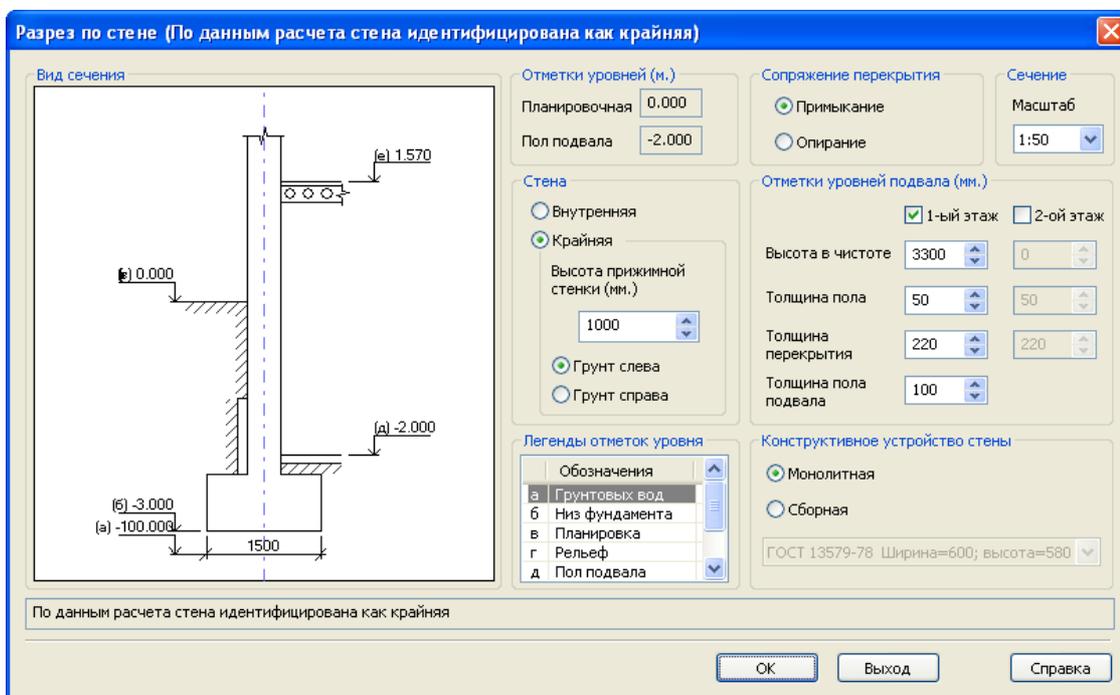
*укажите точку на оси*

**Укажите направление проекции разреза:**

*укажите курсором с резинкой направление проекции разреза*

Номер сечения формируется по умолчанию по номеру фундаментной ленты.

После указания местоположения и направления, на плане отрисовываются секущие стрелки с номером сечения и на экран загружается диалоговое окно со следующими данными:



- масштаб отображения фрагмента
- отметки планировки и пола подвала (информативно)
- высота прижимной стенки из кирпича (нулевая величина означает отказ от отрисовки)

Параметры 1-го подвального этажа:

- высота в чистоте (информативно)
- толщина пола над перекрытием
- толщина перекрытия
- толщина пола подвала

Параметры 2-го подвального этажа:

- высота в чистоте (нулевая величина означает отказ от отрисовки 2-го перекрытия)
- толщина пола над перекрытием
- толщина перекрытия

Клавиши управления видом фрагмента:

- выбор типа конструкции стены (монолитная/сборная)
- выбор типа сопряжения перекрытия со стеной (опирание/примыкание)
- выбор места расположения грунта (слева/справа)

После формирования всех данных и нажатия клавиши «Ок» следует запрос команды:

**Укажите положения заготовки разреза (Esc — отмена)**

*задайте точку положения*

## **Заготовка разреза по средней стене**

Команда «**Заготовка разреза**» предназначена для формирования на чертеже заготовки разреза по средней стене монолитного фундамента со степенью готовности фрагмента до 85%. Программа распознает стену как среднюю в том случае, если на этапе расчета фундамента высота подвального этажа была задана **нулевой величины**.

Фрагмент разреза отображается на чертеже с грунтовым окружением, необходимыми отметками, с разбивочной осью, с привязкой стен к этой стене.

Стена подвала может быть выполнена в сборном, либо в монолитном исполнении; сборные перекрытия могут либо опираться на стену из сборных блоков, либо примыкать к ней.

При опирании сборного перекрытия на сборную стену программа автоматически раскладывает стеновые блоки по высоте с использованием доборных блоков меньшей ширины в местах опирания перекрытий в обоих уровнях и штриховкой монолитных заделок.

Запрос в командной строке после вызова команды:

**Команда:**

**Укажите маркер ленточного ростверка (Esc — отмена):**

*укажите объект или нажмите «Esc» для выхода*

**Укажите место положения разреза на оси ленты (Esc — отмена):**

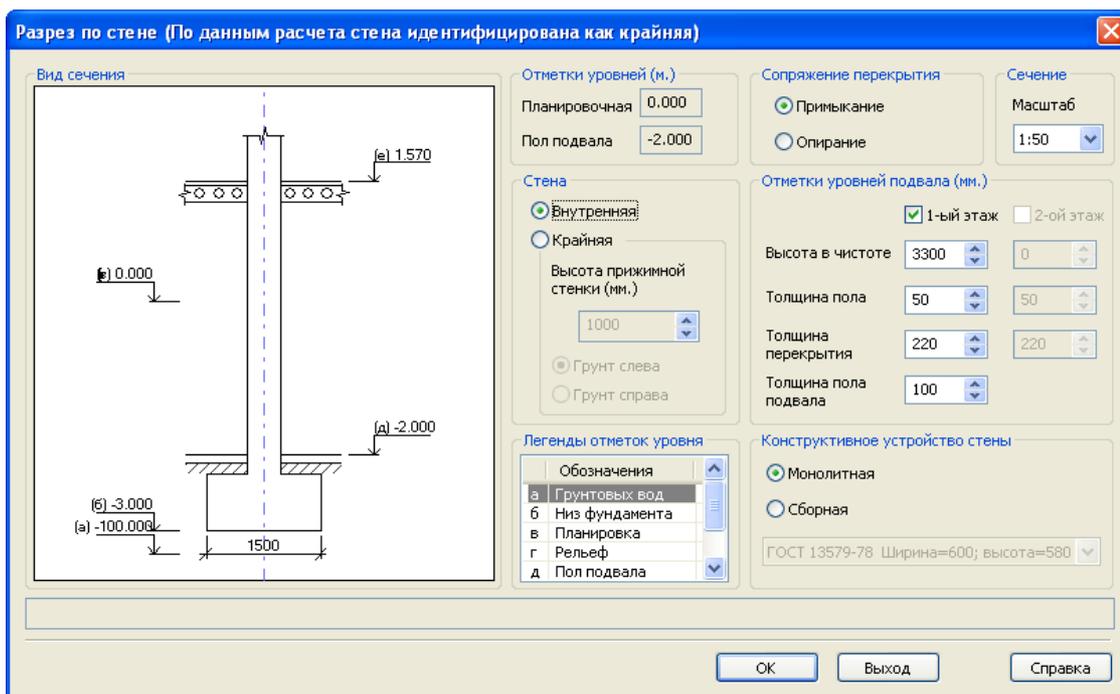
*укажите точку на оси*

**Укажите направление проекции разреза:**

*укажите курсором с резинкой направление проекции разреза*

Номер сечения формируется по умолчанию по номеру фундаментной ленты.

После указания местоположения и направления, на плане отрисовываются секущие стрелки с номером сечения и на экран загружается диалоговое окно со следующими данными:



- масштаб отображения фрагмента
- отметки планировки и пола подвала (информативно)
- высота прижимной стенки из кирпича (нулевая величина означает отказ от отрисовки)

Параметры 1-го подвального этажа:

- высота в чистоте
- толщина пола над перекрытием
- толщина перекрытия
- толщина пола подвала

Клавиши управления видом фрагмента:

- выбор типа конструкции стены (монолитная/сборная)
- выбор типа типа сопряжения перекрытия со стеной (опирание/примыкание)

После формирования всех данных и нажатия клавиши «Ок» следует запрос команды:

**Укажите положения заготовки разреза (Esc — отмена)**

*задайте точку положения*

## Ленточные сборные фундаменты

Программа предназначена **для расчета, проектирования и вычерчивания** на схеме расположения ленточных сборных фундаментов на естественном основании **при воздействии эксплуатационных и сейсмических нагрузок** в условиях непросадочных грунтов.

Программа **полностью интегрирована в среду** графического редактора, что позволяет осуществлять процесс подготовки данных, расчета фундамента, конструирования арматурных изделий и визуальный контроль неразрывно, в процессе одного сеанса работы.

Программа рассчитывает и проектирует фундамент в **режиме прямой или обратной задачи**, при этом расчет основания и конструктивный расчет фундамента выполняется в **предположении центрального опирания** стены на подошву.

Допускается **наличие подвала**, при этом **программно выполняется сбор вертикальных нагрузок** от веса стены фундамента, грунта на его обрезах подошвы и **горизонтального давления** обводненного грунта с учетом полезной на поверхности, в том числе и при сейсмическом толчке.

Программа **автоматически формирует разрезы** по крайним и средним стенам подвального этажа.

### ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Формирование данных ведется с **использованием графической информации среды чертежа** схемы расположения. Контроль формальных ошибок производится программой непосредственно во время диалога, с генерацией сообщений о типе ошибки и блокировкой некорректного ввода.

### РАСЧЕТ ЕСТЕСТВЕННОГО ОСНОВАНИЯ по деформациям и по несущей способности

Выполняется в соответствии с требованиями **СНиП 2.02.01-83** и «**Пособия по проектированию оснований зданий и сооружений**», (Москва, 1986 г.)

Проверка **прочности по кровлям подстилающих слоев** и определение осадки производится без учета дополнительного давления, обусловленного наличием рядом расположенных фундаментов.

Осадка фундамента определяется **по различным моделям грунтового основания — упругое полупространство** или **упругий слой конечной толщины**.

Подобранные программой, или назначенные к раскладке фундаментные подушки проверяются программой на допустимость применения в зависимости от граничных значений расчетных реактивных давлений, приведенных в серии.

## Вставка маркера

Команда «**Вставка маркера фундамента**» предназначена для размещения на схеме расположения маркера ленточного фундамента со ссылкой на маркер или без ссылки. Маркер служит для хранения и многократного использования исходных данных и результатов расчета.

После запуска команда вызывает диалоговое окно со следующими данными:

Ленточный сборный фундамент

Параметры контура

Ширина контура (мм) 2000

Ссылка на существующий аналог

Использовать аналог

Способ размещения на плане

Привязка середины к разбивочной оси (мм) 0

Нулевая привязка к середине стены

OK Cancel Справка

Выбираемая стена **всегда соответствует положению середины подошвы** ленточного сборного фундамента, совпадающего с центром опирающейся на него стены.

**В любом случае, расчет основания и конструктивный расчет фундамента** выполняется в **предположении центрального опирания** стены на подошву, независимо от наличия ошибки при задании привязки к разбивочным осям, или после принудительной сдвижки ленты фундамента.

Возможны два способа размещения ленты:

- указанием на разбивочную ось с возможностью задания привязок
- указанием на стену фундамента

Чтобы использовать другую рассчитанную фундаментную ленту в качестве аналога, необходимо поставить отметку в поле «Использовать аналог». Поддерживаются два способа указания фундамента - аналога:

- в процессе работы команды размещения маркера, после нажатия кнопки «ОК»;
- нажав кнопку 

Дополнительно можно указать способ размещения на плане:

- с привязками к разбивочной оси;
- с указанием на стену;
- величину привязки к разбивочной оси.

Запрос в командной строке после вызова команды:

**Выбор аналога:**

**Укажите маркер фундамента (Esc — выход):**

*укажите объект*

Привязка к разбивочной оси:

**Укажите координатную ось фундамента:**

**Укажите сторону смещения фундамента относительно оси (Esc — выход):**

Привязка к стене подвала:

**Укажите стену подвала (Esc — выход):**

*укажите объект*

**Укажите длину лент фундамента. Начальная точка: Конечная точка:**

После выбора способа размещения и указания на объект привязки на экране размещается заготовка ленты сборного фундамента, ширины указанной в диалоге при создании и длины.

**Указание** на существующий маркер двойным кликом мыши позволяет выполнить редактирование данных с последующим Расчетом.

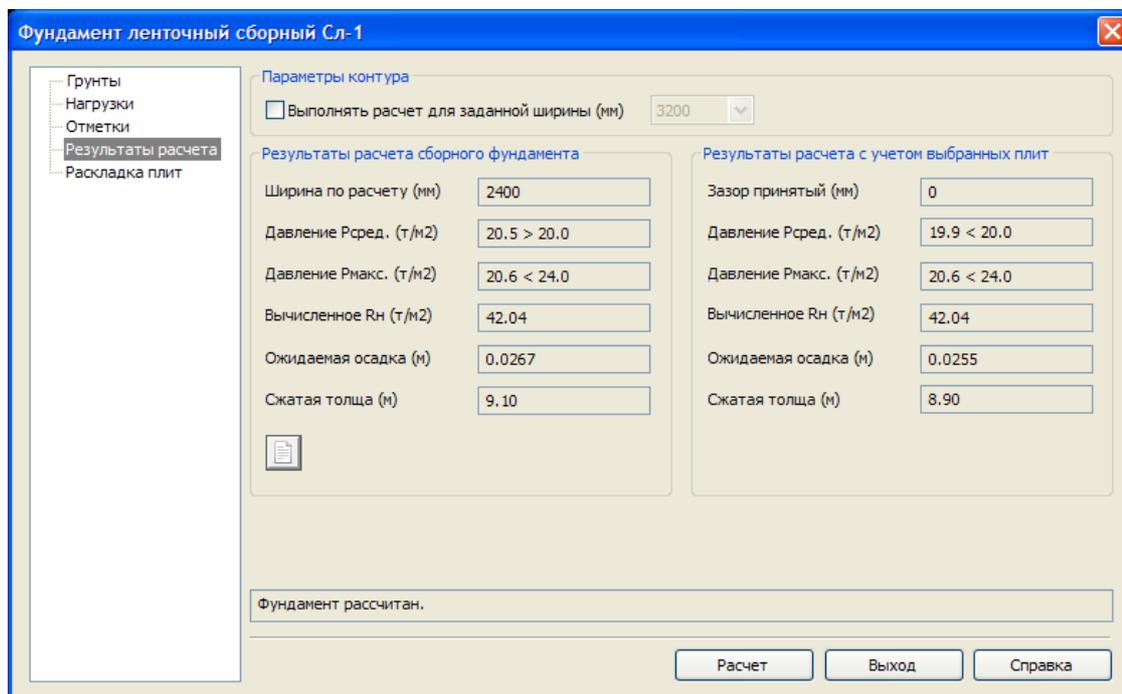
## Расчет сборного ленточного фундамента

Команда предназначена для расчета, проектирования и вычерчивания на схеме расположения заготовки контура ленточного сборного фундамента на естественном основании **при воздействии эксплуатационных нагрузок** в условиях непросадочных грунтов.

Программа рассчитывает и проектирует фундамент в **режиме прямой или обратной задачи**, при этом расчет основания и конструктивный расчет фундамента выполняется в **предположении центрального опирания** стены на подошву, независимо от наличия ошибки при задании привязки к разбивочным осям или наличия принудительной сдвижке маркера фундамента.

Количество фундаментов на схеме расположения не ограничивается.

Основное диалоговое окно вызывается двойным кликом мыши на существующей ленте, либо сразу после создания ленты и предназначено для подготовки исходных данных и выполнения расчета и вычерчивания заготовки контура ленточного фундамента.



В левой части диалогового окна расположено меню вызова страниц для подготовки данных по следующим разделам:

- характеристики грунтовых условий
- расчетные нагрузки на фундамент
- отметки уровней и параметры подвала

Правая область окна служит для отображения результатов расчета фундамента и основания:

- допустимое реактивное давление от нормативных нагрузок под подошвой плиты
- ожидаемая осадка
- габариты фундамента
- сжатая толщина

Для получения результатов расчета следует отредактировать исходную информацию и нажать кнопку «**Расчет**», после чего на чертеже заготовка контура фундамента принимает свою истинную ширину, а результаты расчета отображаются в правой части окна.

После нажатия кнопки «**Расчет**» программа фиксирует все предыдущие корректировки и результаты.

При успешном расчете на схеме расположения вычерчиваются заготовка контура фундамента, а в поле сообщений диалогового окна размещается сообщения о характеристиках критериев, определивших генеральные параметры фундамента.

При неудачной попытке генерируется сообщение о причине неудачи, и на плане ничего не меняется.

Если данные корректировались, а расчет не выполнялся, то при нажатии кнопки «**Выход**» изменения в маркере не сохраняются.

Результаты расчета фундамента помещается в файл результатов с именем "**<имя файла>\_<марка фундамента>.res**".



Кнопка открывает текстовый файл с результатами расчета.

Диалог с пользователем во время работы программы обеспечивается посредством вызова

диалогов, характеристики которых приводятся ниже:

[Диалог "Грунты"](#)

[Диалог "Нагрузки"](#)

[Диалог "Отметки"](#)

## Грунтовые условия

Диалог **"Характеристики грунтовых слоев"** предназначен для формирования характеристик грунтовых условий для расчета сборных фундаментов по деформациям при модели основания как упругое полупространство.

Грунтовые слои описываются последовательно, в порядке залегания в геологической колонке, начиная от устья скважины.

Характеристики 1-го насыпного слоя, при их отсутствии в данных геологического отчета, следует задавать как условные величины.

Таблица характеристик грунтовых слоев не имеет наполнения по умолчанию. Содержание таблицы грунтовых условий (все значения - расчетные для расчета по деформациям):

Фундамент ленточный сборный Сл-1

Характеристики грунтовых слоев

	h м	$\varphi$ II гр.	q II т/м <sup>3</sup>	C II т/м <sup>2</sup>	E т/м <sup>2</sup>	e	I	Sr	Rcmn т/м <sup>2</sup>	$\mu$	m/k	тип грунта
<input type="checkbox"/>	3.0	14.0	1.80	3.50	1200	0.75	0.15	0.93	0	0.35	1	Глина
<input type="checkbox"/>	1.0	13.0	1.80	3.50	1200	0.78	0.15	0.93	0	0.35	1	Глина
<input type="checkbox"/>	4.0	35.0	1.98	0.10	3200	0.62	0.00	0.56	0	0.3	1	Песок плотный средней крупности
<input type="checkbox"/>	5.0	23.0	2.00	5.00	2500	0.43	0.30	0.77	0	0.42	1	Суглинок
<input type="checkbox"/>	3.0	35.0	1.98	0.20	3200	0.62	0.00	0.56	0	0.3	1	Песок плотный средней крупности
<input type="checkbox"/>	4.0	24.0	2.00	3.40	2000	0.57	0.30	0.55	0	0.42	1	Суглинок
<input checked="" type="checkbox"/>	2.0	36.0	1.98	0.40	4200	0.50	0.00	0.55	0	0.3	1	Песок плотный мелкий

Объемный вес засыпки (т/м<sup>3</sup>)

Ограничение по Rн (т/м<sup>2</sup>)

К выбору коэф. условий работы при проверке подошвы условного фундамента

Тип конструктивной схемы сооружения (СНиП 2.02.01-83т.3)

Метод получения прочностных характеристик грунта ( $\varphi$ II, qII и  $\mu$ )

Расчет Выход Справка

Перечень данных диалогового окна:

- **h** — толщина грунтового слоя (при нулевом значении слой в Расчете не учитывается);
- **$\varphi$  II** — расчетный угол внутреннего трения;
- **q II** — расчетный объемный вес сухого грунта;
- **C II** — расчетное удельное сцепление;
- **E** — расчетный модуль деформации;
- **e** — коэффициент пористости;
- **I** — показатель текучести;
- **Sr** — степень влажности;
- **Rcmn** — предел прочности грунта (не используется в расчетах фундаментов на естественном основании);

- $\mu$  — коэффициент Пуассона;
- $m/k$  — отношение коэффициента условий работы к коэффициенту достоверности характеристик грунта;
- **тип грунтового слоя** (из разворачивающегося списка);
- тип конструктивной схемы сооружения (по т.3 СНиП 2.02.01-83);
- тип метода получения характеристик грунта (сцепления и угла внутреннего трения);

Заданная предельная величина допускаемого давления ( $R$ ) на основание относится только к грунту, залегающему непосредственно под подошвой, и не является ограничением при проверке прочности “кровли” какого-либо подстилающего слоя, для которого допускаемое давление определяется. Если при вычислении осадки заданная суммарная толщина грунтовых слоев оказывается меньше глубины сжимаемой толщи, то вычисление осадки продолжается до “исчерпания” толщи при характеристиках грунта, принятых по последнему “не нулевому” слою.

Описание кнопок таблицы грунтов:

-  - добавление грунтового слоя после текущей строки, выделенной синим цветом;
-  - удаление грунтового слоя в позиции текущей строки;
-  - перемещение текущей строки таблицы на уровень выше;
-  - перемещение текущей строки таблицы на уровень ниже;
-  - вызов диалога базы грунтов проекта. Отмеченные строки (переключатели в первом столбце должны быть отмечены) будут скопированы в вызываемый диалог базы грунтов проекта;
-  - переключение режима ввода данных на единицы измерения т/м2;
-  - переключение режима ввода данных на единицы измерения Па

Чтобы скопировать слои из таблицы слоев конкретного фундамента в базу грунтов проекта, необходимо отметить требуемые строки переключателями в первой колонке таблицы и нажать кнопку .

Задание нулевой толщины какого-либо слоя, автоматически исключает такой слой из перечня напластований, независимо от наличия полного набора прочих характеристик слоя.

Характеристики 1-го насыпного слоя, при их отсутствии в данных геологического отчета, следует задавать как условные величины.

## Нагрузки для расчета

Диалог «**Нормативные нагрузки**» предназначен для задания нормативных (расчетных, с коэффициентами перегрузки  $k=1.0$ ) нагрузок для расчета ленточных фундаментов по деформациям.

Собственный вес стены подвала, вес грунта на правой и левой консолях фундамента, момент от разницы этих весов учитываются программой автоматически.

При определении программой веса монолитной стены считается, что её верх совпадает с отметкой планировки при отсутствии подвала, а при наличии подвала отметка верха стены определяется высотой подвального этажа.

Боковое давление грунта, при наличии подвала, программой не учитывается, горизонтальная нагрузка от этого воздействия считается целиком воспринимаемой конструкцией пола подвала, а проблема прочности стены подвала **не рассматривается**. Структура данных диалогового бокса:

Фундамент ленточный сборный Сл-1

Грунты  
**Нагрузки**  
 Отметки  
 Результаты расчета

Нормативные нагрузки

Вертикальная нагрузка (без веса грунта)

В уровне обреза фундамента (т/м.п)

В уровне подошвы фундамента (т/м.п)

Момент в уровне подошвы (тм/м.п)

Нагрузка на поверхности грунта (т/м2)

Толщина стены подвала (мм)

- расчетная вертикальная распределенная нагрузка, приложенная **в уровне верха стены** от собственного веса конструкций здания и полезной на перекрытиях;
- расчетная вертикальная распределенная нагрузка **в уровне подошвы** фундамента без веса фундаментной стены и грунта на консолях. Данная нагрузка может быть либо равна нагрузке, действующей в уровне верха стены подвала (если фундамент не пересекается другими лентами), либо быть больше, обратно пропорционально уменьшению полезной длины ленты, если его полная длина уменьшается из-за пересечения другими ленточными фундаментами главенствующих направлений. Данная нагрузка может быть задана пользователем, как вычисленная предварительно, либо откорректирована автоматически после выбора режима «Автоматическая корректировка нагрузки по подошве...»;
- распределенный погонный момент, приложенный **в уровне подошвы** фундамента, вычисляемый пользователем и обусловленный влиянием каких-либо факторов (данная величина не корректируется программой, подобно вертикальной нагрузке);
- равномерно распределенная нагрузка на поверхности грунта на уличной поверхности;
- клавиша режима «Автоматическая корректировка нагрузки по подошве...», нажатие которой вызывает автоматическую корректировку (вычисление) вертикальной нагрузки **в уровне подошвы** после указания на чертеже длины стены и длины ленточного фундамента под эту стену;
- толщина стены, опирающейся на фундамент (для определения ее веса).

Запросы в командной строке после нажатия кнопки «Автоматическая корректировка нагрузки по подошве...»:

При привязке фундамента к стене:

**Команда: Укажите стену фундамента.**

*укажите одну из граней стены*

**Укажите длину ленты фундамента. Начальная точка:**

**Конечная точка:**

*укажите точки*

**Укажите длину стены фундамента. Начальная точка:**

**Конечная точка:**

*укажите точки*

Необходимо знать, что обозначенные точки проецируются на линию, параллельную стене или разбивочной оси и лишь затем программа вычисляет длины стены и ее фундамента. Это обстоятельство избавляет пользователя от необходимости указывать эти точки, как точки лежащие на одной прямой линии. После корректного указания последней точки, вычисленная величина вертикальной нагрузки в уровне подошвы (как величина обратная отношению длины ленты к длине стены) отображается в соответствующем поле диалога.

## Отметки

Диалог «**Отметки уровней**» предназначен для задания характерных отметок заложения и ширины подвала, необходимых для расчета ленточного фундамента. Структура данных диалога:

Тип	h, мм	Кол-во	Низ, м
Монолит	100	1	-0.10
Блоки 600 мм	580	5	-3.10
Плита	500	1	-3.60

- отметка планировочной поверхности
- отметка естественного рельефа
- отметка подошвы фундамента
- отметка установившегося горизонта грунтовых вод, при отсутствии обводнения, следует задавать его уровень лежащим заведомо ниже границы сжимаемой толщи, поскольку обводнение этой толщи заметно влияет на величину осадки
- отметка пола подвала
- ширина подвала

В правой части диалога присутствует калькулятор отметки подошвы фундамента, который может быть отключен переключателем "Использовать калькулятор отметок". Изначально он содержит пустую строку с монолитным рядом высотой 100 мм. Высота плит основания выбирается из выпадающего списка. В случае несоответствия выбранной высоты плиты и расчетной ширины фундамента выдается соответствующее предупреждение - необходимо увеличить высоту плиты и повторно запустить расчет. Данные по типам блоков и количества рядов в данной таблице используются только при определении отметки низа фундамента. Набранные характеристики рядов блоков так же используются в дальнейшем при построении развертки.

Наличие формальных ошибок контролируется программой. При обнаружении такой ошибки в зоне сообщений формируется предупреждение.

## Раскладка фундаментных плит

Команда предназначена для раскладки фундаментных плит на плане в границах объекта сборной ленты, предварительно успешно рассчитанной с одновременным расчетом основания по деформациям.

Расчетное давление на основание и осадка вычисляются с учетом взвешивающего действия грунтовых вод, при этом расчетное сопротивление основания принимается меньшим из заданного и вычисленного по характеристикам грунта. Прочность "кровли" каждого из подстилающих слоев проверяется автоматически, с формированием сообщения, если ширина выбранных для раскладки плит не удовлетворяет этому условию, при этом раскладка плит блокируется.

Модель основания - упругое многослойное полупространство, возможно наличие подвала. Ожидаемая осадка вычисляется без учета влияния соседних фундаментов.

В процессе раскладки возможно использование плит как большей, так и меньшей ширины, чем ширина ранее отрисованного контура, если это не противоречит каким-либо условиям.

Команда выполняет сплошную или прерывистую раскладку группы из основной и не более двух доборных плит одинаковой ширины. Все плиты должны принадлежать одному выпуску серии.

Первая плита ряда может быть уложена с заданным смещением (от начала к концу). Плиты для раскладки выбираются пользователем в зависимости от требуемой ширины и допустимого реактивного давления под подошвой, корректность выбора плит достаточной прочности, контролируется программой.

Внешние воздействия задаются в следующем объеме:

- нормативная вертикальная нагрузка (т/м.п.) в уровне поверхности от нагрузок, передающихся через стену фундамента;
- нормативная вертикальная нагрузка (т/м.п.) в уровне подошвы без учета собственного веса фундамента и грунта на обрезах;
- нормативный момент (тм/м.п.) в уровне подошвы.
- равномерно распределенная (т/м<sup>2</sup>) нагрузка на поверхности.

Вертикальная нагрузка в уровне подошвы фундамента (большая, чем нагрузка от стены), задается с целью учета уменьшения его полезной длины, если этот фундамент "разрывают" ленты перпендикулярных, главенствующих (под большие нагрузки) направлений.

Величина этой нагрузки может быть задана непосредственно либо определена программой автоматически, пропорционально отношению длины стены к длине ленты после указания их размеров на чертеже. При вычислении длин элементов обозначенные точки начала и конца проецируются на разбивочную ось.

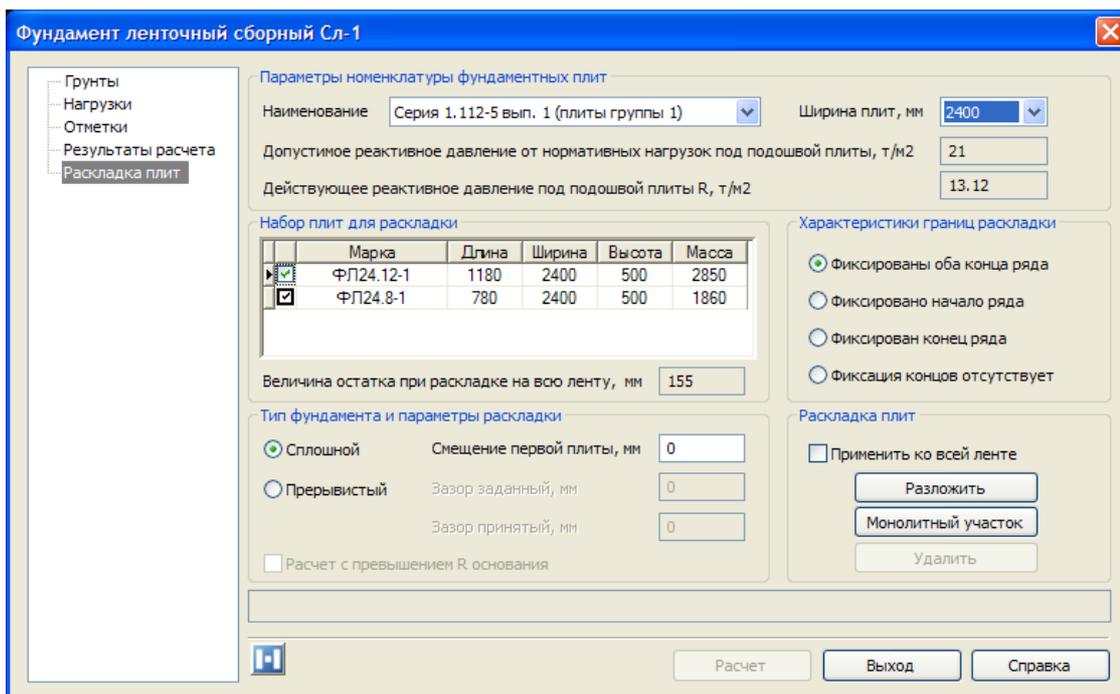
Нагрузки от веса стены и грунта на правой и левой консолях фундамента учитываются автоматически.

Расчет основания прерывистых лент сводится к определению зазоров между плитами, при этом возможна укладка плит ширины большей, чем ширина ранее отрисованного контура. Максимальное расстояние между плитами ограничено величиной 600 мм.

При расчете прерывистых фундаментов возможно использование превышения (увеличения) расчетного давления, как следствие возникновения арочного эффекта в грунтовом массиве между плитами, коэффициенты повышения автоматически выбираются по таблицам **51 и 52 "Пособия по проектированию оснований зданий и сооружений"** (к СНиП 2.02.21-83, Москва 1986г.). Правомочность использования данной возможности программой не контролируется. Методика определения осадок сплошных и прерывистых фундаментов ширины не отличаются.

В программе реализован безупречный алгоритм минимизации объема монолитных заделок.

Раскладка плит осуществляется в диалоге расчета на панели "**Раскладка плит**", которая становится доступна после успешно проведенного расчета. Так же в диалог можно попасть совершив двойной щелчок мыши на объекте фундаментной ленты.



Структура данных диалогового окна:

- разворачивающийся список для выбора наименования СЕРИИ или ГОСТа фундаментных плит;
- разворачивающийся список для выбора ширины плиты (при первом входе устанавливается автоматически);
- доступный перечень марок плит для формирования набора для раскладки;
- допускаемое нормативное реактивное давление (расчетное с коэффициентом перегрузки  $k=1$ ) на консоль плит данной марки в т/м<sup>2</sup> от внешних нагрузок за вычетом веса грунта и распределенной нагрузки на консоли (информативно);
- действующее реактивное нормативное давление на консоль (информативно).
- характеристики границ раскладки, для которых существуют четыре возможных состояния:
  1. Оба конца (границы) фиксированы: плиты раскладываются строго в указанных границах, в раскладке могут участвовать плиты всех трех марок для минимизации монолитной заделки;
  2. Фиксировано начало ряда (конец свободен): ряд заполняется плитами только основной марки, концевая плита может выступать за габариты конца, монолитная заделка отсутствует;
  3. Фиксирован конец ряда (начало свободно) - то же, но от конца к началу;
  4. Свободны оба конца: ряд заполняется плитами только основной марки, концевые плиты симметрично выступают за границы раскладки, монолитная заделка отсутствует.
- заданный зазор между плитами при прерывистой раскладке (игнорируется, если вычисленный зазор оказывается меньше);

После выбора плит происходит автоматический расчет, результаты которого можно увидеть в правой части панели "Результаты расчета":

- расчетные характеристики многослойного основания для расчета по деформациям;
- нормативные нагрузки на 1 м.п. длины фундамента;
- отметки рельефа, подошвы и горизонта грунтовых вод.
- результаты расчета основания по деформациям:
- давления под подошвой с учетом веса грунта и распределенной нагрузки на

- поверхности,
- осадка,
- величина сжатой толщи,
- допускаемое давление на грунт,
- зазор при прерывистой раскладке.

При отрицательных результатах (ширина плит недостаточна) в информационной области диалога выдается сообщение о причине неудачи и раскладка плит становится невозможной. При удовлетворительных результатах после нажатия клавиши "Разложить" программа выполнит раскладку и выдаст следующую серию запросов:

#### **Команда:**

**Укажите начало ряда. (ENTER - начало контура)** (укажите точку)

При "пустом вводе" начало ряда совпадает с началом линии контура (режим объектной привязки "ПЕР" включен)

**Укажите конец ряда. (ENTER - конец контура)** (укажите точку)

При "пустом вводе" конец ряда совпадает с концом линии контура.

#### **Длина заделки - LLLL**

**Укажите плиту, перед которой разместить монолитную заделку. (ENTER - без изменений)**

(укажите объект)

Монолитная заделка переносится через помеченную плиту и устанавливается перед ней, "потревоженные" плиты сдвигаются.

Удаление разложенных плит выполняется клавишей "Удалить".

При включенном переключателе "Применить ко всей ленте" по умолчанию принимается диапазон всей ленты, запрос участка при этом не происходит.

Клавиша  запускает приложение "Norma CS".

## **Выбор плит**

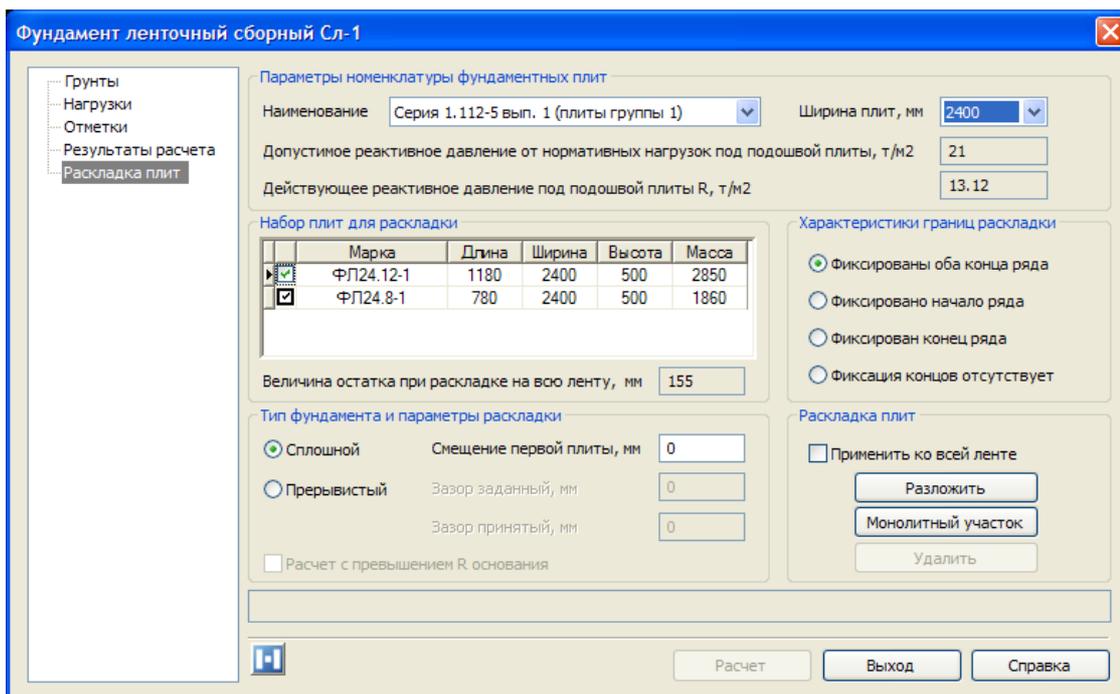
Выбор фундаментных плит производится в диалоге раскладки, и предназначен для создания набора фундаментных плит для последующей их раскладки на схеме расположения.

Структура данных диалога для выбираемых плит:

- перечень номенклатуры фундаментных плит
- перечень ширин плит
- допускаемое реактивное давление от нормативных нагрузок под подошвой плиты выбранного типа (формируется автоматически)
- состав набора плит разрешенных для раскладки

При выборе плит формируется сообщение о действующем реактивном давлении под подошвой плит выбранной ширины. Первоначальная величина ширины ленточного фундамента выбирается программой автоматически по результатам расчета основания по деформациям.

Ориентируясь на величины действующего и допускаемого реактивного давлений под подошвой, следует выбрать подходящий тип номенклатуры из разворачивающегося списка и, манипулируя переключателями создать набор из не более чем трех плит. Выбор плит недостаточной несущей способности по прочности будет заблокирован. Возможно создание набора плит с большей шириной, чем требуется по прочности грунтового основания, для прерывистой раскладки. Выбор отдельных «пустых» марок или набора в целом, блокируется.



Переключатель "Применить ко всей ленте" даёт возможность осуществлять раскладку плит на всём участке, без запроса диапазона раскладки. После нажатия кнопки "Разложить" диалоговое окно закрывается и производится раскладка. Монолитный участок располагается на интервале, который указывает пользователь в ответ на запрос команды.

## Маркировка фундаментных плит

Команда «**Маркировка фундаментных плит**» предназначена для формирования на чертеже выносных и маркировочных линий с указанием марки плиты.

Возможна маркировка, как одиночной раскладки, так и группы одиночных раскладок.

Команду «**Маркировка фундаментных плит**» следует **выполнять** только после **окончательного формирования** всех плит на схеме расположения, поскольку удаление существовавших или формирование каких-либо дополнительных плит уникальных марок может частично, либо полностью изменить порядок маркировки.

Запрос в командной строке после вызова команды:

**Команда:**

**Выберите группу плит для маркировки:**

*выберите объекты и нажмите Enter*

**Укажите положение гребня:**

*задайте точку положения*

После нажатия клавиши «**Esc**» программа завершает работу.

## Спецификация фундаментных плит

Команда предназначена для формирования и размещения на чертеже таблицы спецификации фундаментных плит. Запрос команды:

### **Команда: Выберите группу плит для спецификации:**

*укажите плиты*

### **Начало спецификации Enter или [Продолжение]:**

Для того чтобы продолжить одну из существующих таблиц данной спецификацией введите букву «П», начать таблицу на новом месте — введите «Enter».

### **Задайте точку вставки спецификации.**

*укажите точку*

Задается положение правой верхней точки спецификации, которая является началом или продолжением спецификации к схеме расположения фундаментов.

## **Заготовка разреза**

### **Разрез по крайней стене**

Команда «Заготовка разреза» предназначена для формирования на чертеже заготовки разреза по крайней стене сборного фундамента со степенью готовности фрагмента до 85%. Программа распознает стену как крайнюю с подвальным этажом в том случае, если на этапе расчета фундамента ширина подвального этажа задавалась отличной от нуля.

Фрагмент разреза отображается на чертеже с грунтовым окружением, необходимыми отметками и, по заказу пользователя, с прижимной стенкой заданной высоты.

Стена подвала может быть только в сборном исполнении; сборные перекрытия могут либо опираться на стену из сборных блоков, либо примыкать к ней.

При опирании сборного перекрытия на сборную стену программа проверяет попадание плит на блоки, и в случае обнаружения коллизии выдает соответствующее предупреждение. Программа считает корректными случаи попадания плит на монолитные участки.

Запрос в командной строке после вызова команды:

#### **Команда:**

#### **Укажите ленточный сборный фундамент:**

*укажите объект*

#### **Задайте номер сечения < 1 > :**

*задайте номер сечения*

При нажатии «Enter», номер сечения формируется по умолчанию по величине в фигурных скобках, последняя заданная величина сохраняется до следующего сеанса.

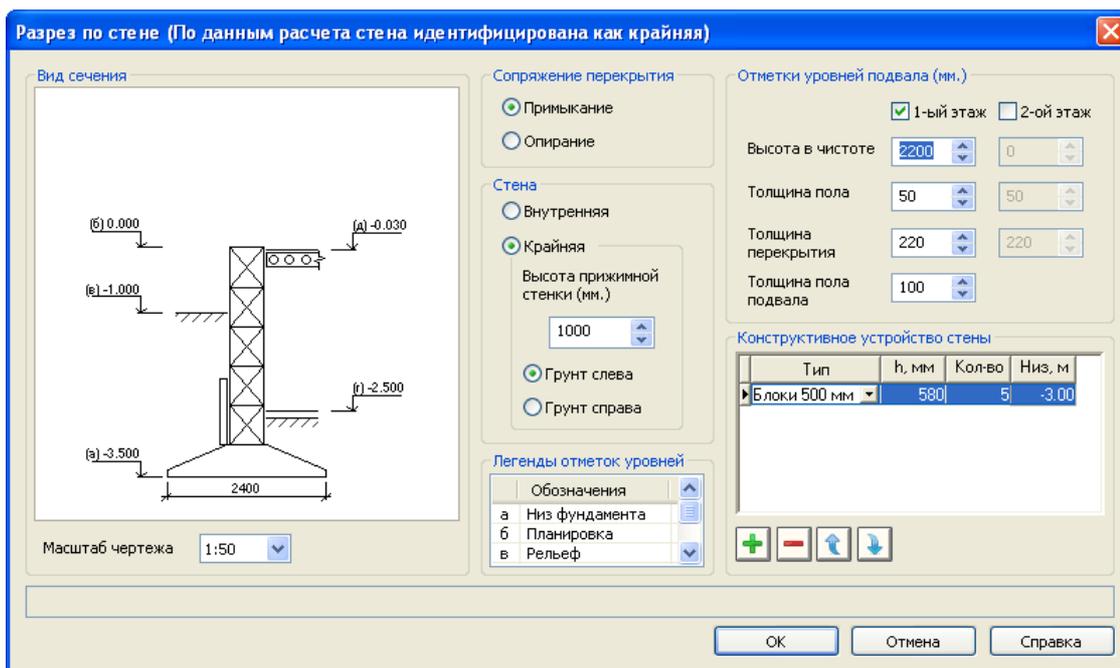
#### **Выберите положение указателя сечения:**

*передвигая объект вдоль ленты определите требуемое положение*

#### **Определите положение взгляда:**

*выберите курсором направление взгляда*

После указания положения взгляда на экран загружается диалоговое окно со следующими данными:



- масштаб отображения фрагмента;
- отметки планировки и пола подвала (информативно);
- высота прижимной стенки из кирпича (нулевая величина означает отказ от отрисовки);

Параметры 1-го подвального этажа:

- высота в чистоте (информативно)
- толщина пола над перекрытием
- толщина перекрытия
- толщина пола подвала;

Параметры 2-го подвального этажа:

- высота в чистоте (нулевая величина означает отказ от отрисовки 2-го перекрытия)
- толщина пола над перекрытием
- толщина перекрытия.

Клавиши управления видом фрагмента:

- выбор типа типа сопряжения перекрытия со стеной (опирание/примыкание)
- выбор места расположения грунта (слева/справа).

После формирования всех данных диалога и нажатия клавиши «**Ок**» следует запрос команды:

**Укажите положения заготовки разреза:**

*задайте точку положения*

После указания положения разреза стены на плане отрисовывается проекция разреза, а так же секущие стрелки на ленте с номером сечения.

Завершение программы происходит после отрисовки сечения.

## Разрез по средней стене

Команда «Заготовка разреза» предназначена для формирования на чертеже заготовки разреза по средней стене сборного фундамента со степенью готовности фрагмента до 85%. Программа распознает стену как среднюю в том случае, если на этапе расчета фундамента

ширина подвала задавалась равной нулю.

Фрагмент разреза отображается на чертеже с грунтовым окружением, необходимыми отметками и, по заказу пользователя, с прижимной стенкой заданной высоты.

Стена подвала может быть только в сборном исполнении; сборные перекрытия могут либо опираться на стену из сборных блоков, либо примыкать к ней.

При опирании сборного перекрытия на сборную стену программа проверяет попадание плит на блоки, и в случае обнаружения коллизии выдает соответствующее предупреждение. Программа считает корректными случаи попадания плит на монолитные участки.

Запрос в командной строке после вызова команды:

**Команда:**

**Укажите ленточный сборный фундамент:**

*укажите объект*

**Задайте номер сечения < 1 > :**

*задайте номер сечения*

При нажатии «**Enter**», номер сечения формируется по умолчанию по величине в фигурных скобках, последняя заданная величина сохраняется до следующего сеанса.

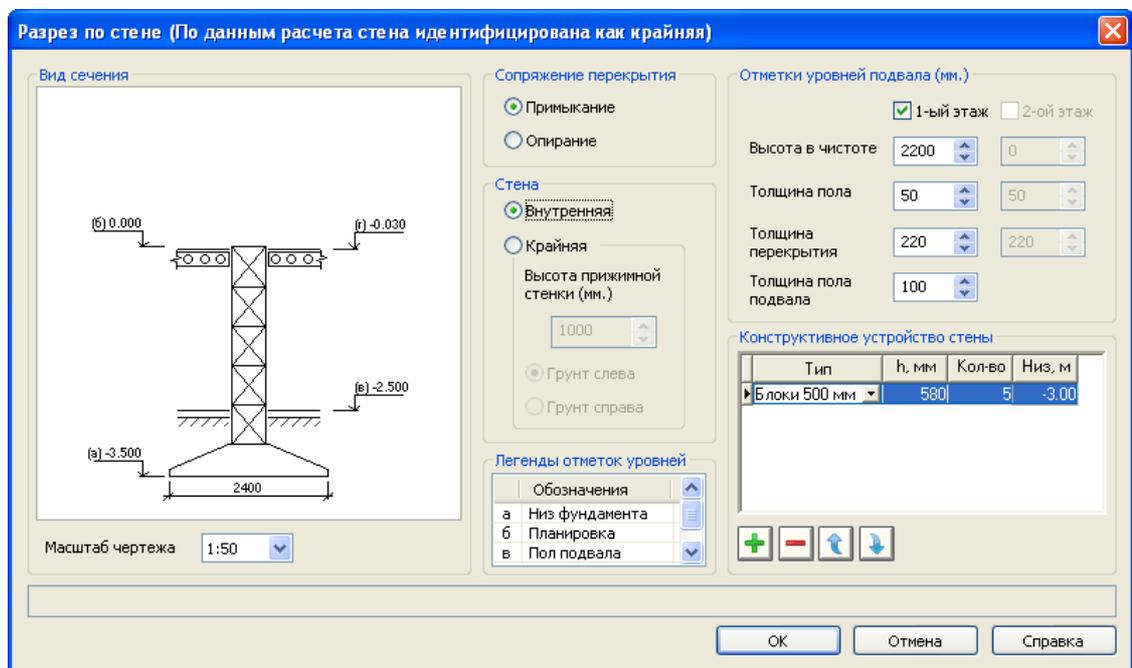
**Выберите положение указателя сечения:**

*передвигая объект вдоль ленты определите требуемое положение*

**Определите положение взгляда:**

*выберите курсором направление взгляда*

После указания положения взгляда на экран загружается диалоговое окно со следующими данными:



- масштаб отображения фрагмента;
- отметки планировки и пола подвала (информативно);
- высота прижимной стенки из кирпича (нулевая величина означает отказ от отрисовки);

Параметры 1-го подвального этажа:

- высота в чистоте (информативно)

- толщина пола над перекрытием
- толщина перекрытия
- толщина пола подвала;

Параметры 2-го подвального этажа:

- высота в чистоте (нулевая величина означает отказ от отрисовки 2-го перекрытия)
- толщина пола над перекрытием
- толщина перекрытия.

Клавиши управления видом фрагмента:

- выбор типа сопряжения перекрытия со стеной (опирание/примыкание)
- выбор места расположения грунта (слева/справа).

После формирования всех данных диалога и нажатия клавиши «**Ок**» следует запрос команды:

**Укажите положения заготовки разреза:**

*задайте точку положения*

После указания положения разреза стены на плане отрисовывается проекция разреза, а также текущие стрелки на ленте с номером сечения.

Завершение программы происходит после отрисовки сечения.

## Развертки стен из блоков

### Заготовка развертки

Команда предназначена для переноса с плана на чертеж заготовки развертки стен подвалов и ленточных фундаментов из сборных ж-б плит. С помощью команды формируется заготовка чертежа развертки с текстовым наименованием.

За отметку верха стены и ее высоту принимается наибольшая планировочная отметка из перечня выбранных лент. Эту отметку после создания объекта развертки нельзя изменить.

Для переноса на развертку осей стен, примыкающих перпендикулярно, достаточно пересечения осями контуров фундаментных лент.

**Команда:**

**Выберите ленточный сборный фундамент:**

*выберите объект ленточного сборного фундамента*

**Добавьте к развертке ленту или Enter-продолжить:**

*выберите объект ленточного сборного фундамента, "Enter" - переход к следующему запросу*

**Укажите начало развертки <Enter - вся лента>:**

*нажмите "Enter" для использования всего диапазона выбранных лент, либо укажите точку начала участка развертки*

**Укажите конец участка:**

*если выбирается участок, то укажите точку конца участка развертки*

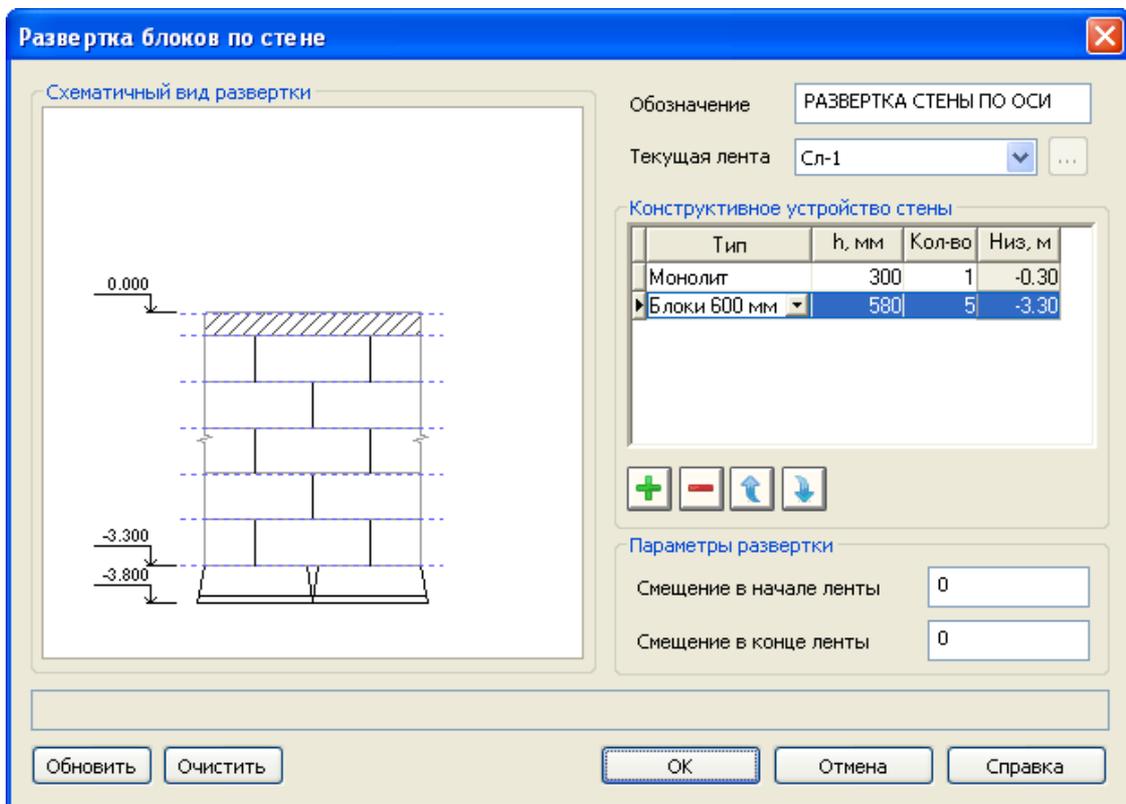
**Выберите торцевую ленту или Enter - продолжить:**

*выберите поочередно объекты, пересекающие моделируемую развертку, ленточных сборных фундаментов, или "Enter" для продолжения выполнения команды*

После указания ленточных фундаментов для развертки загружается диалоговое окно, в котором задаются следующие данные:

- наименование развертки (произвольный текст)
- текущая лента развертки выбирается из раскрывающегося списка, либо клавишей «...»

- схематичный вид развертки с указанием отметок для текущего участка развертки
- таблица конструктивного устройства стены, содержащая упорядоченные данные по рядам развертки: тип, высота ряда, количество рядов, отметка низа
- смещение в начале (от стрелки) ленты - продление линий за пределы ленты
- смещение в конце ленты



Выход из команды по нажатию клавиши «**Отмена**» в диалоговом окне. В этом случае команда заканчивается без сохранения введенных данных.

После заполнения параметров диалога по нажатию клавиши «**ОК**» происходит закрытие диалогового окна следует запрос на размещение объекта развертки на чертеже. Указание точки определяет положение левого нижнего габарита чертежа развертки, нажатие клавиши «**Esc**» прекращает выполнение команды. В случае успешного размещения создается объект заготовки развертки. Повторный вызов диалога доступен по двойному щелчку левой клавиши мыши на объекте.

Клавиша «**Очистить**» в диалоговом окне позволяет очистить заготовку развертки от ранее размещенных на ней элементов.

## Раскладка торцевых блоков

Команда предназначена для размещения на заготовке развертки торцевых стеновых блоков. Под торцевыми блоками понимаются видимые с торца блоки поперечных примыкающих стен. Возможна как индивидуальная отрисовка торцевых блоков с заданием их габаритов и привязки к разбивочной оси, так и перенос с плана, когда ширина блока и привязка формируются автоматически.

Если план этажа развертки существует, то для корректной работы достаточно заказать «**перенос ситуации с плана**» не задавая толщины стен. Если план этажа развертки отсутствует, и пользователь работает с планом вышележащего этажа, толщины стен которого отличаются от толщин стен развертки, то при заказанном режиме «**перенос с плана**» необходимо задать в диалоге толщины стен, при этом полагается, что центры тяжести стен обоих уровней совпадают.

Программа выполняет перенос с плана в соответствии с реальными их толщинами и привязками к разбивочным осям.

Запрос в командной строке после вызова команды:

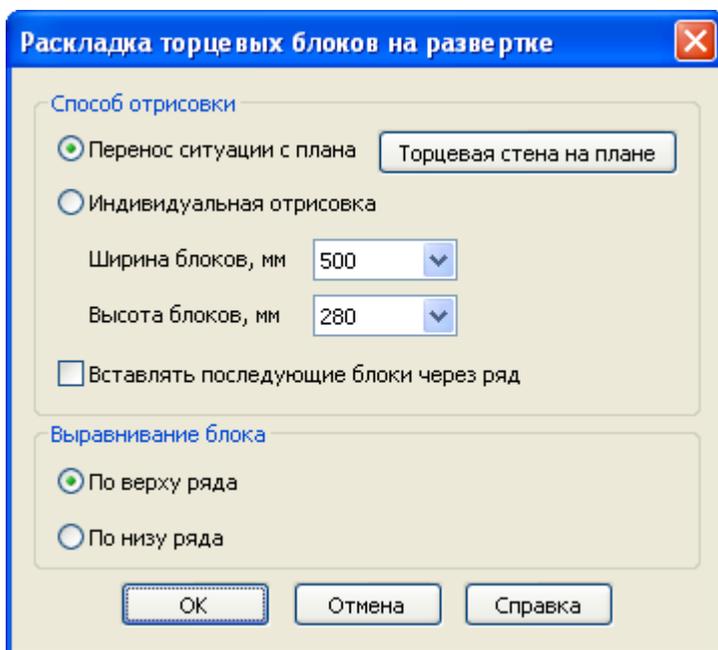
**Команда:**

**Укажите развертку стены:**

*укажите объект*

Указывается объект развертки стены, который является внешним отображением блока. Затем загружается диалоговое окно, в котором задаются следующие данные:

- признак выбора способа отрисовки торцевых блоков (перенос с плана или индивидуальная отрисовка);
- параметры блоков поперечной стены:
- ширина блока поперечной стены;
- высота блока (задается всегда);
- признак вставки последующих блоков через ряд, в случае повторения однотипных рядов;
- способ выравнивания блоков по вертикали, в случае если высота ряда превышает высоту блока;



Перечень запросов в командной строке при выбранном способе отрисовки «**перенос с плана**»:

**Команда:**

**Укажите на развертке верх ряда торцевого блока:**

*укажите линию*

Происходит отрисовка ряда торцов поперечной стены.

Перечень запросов в командной строке при выбранном способе отрисовки «

**Индивидуальная отрисовка**»:

**Укажите на развертке верх ряда торцевого блока:**

*укажите линию*

**Укажите на развертке ось поперечной стены:**

*укажите ось, к которой планируете делать привязку центров раскладываемых блоков*

**Задать привязку середины блока к поперечной оси (в мм.) < 0 >:**

*введите число, характеризующее привязку блока к оси по X*

Запрос на указание линии верха ряда повторяется в цикле до пустого выбора. Выход из команды — по нажатию клавиши «**Enter**».

## Расстановка проемов

Команда предназначена для размещения на заготовке развертки прямоугольных оконных или, дверных проемов, отверстий для инженерных коммуникаций и перемычек над ними.

Возможна отрисовка проема по произвольным параметрам, как и перенос проемов на развертку с плана этажа. Перенос возможен только для проемов и отверстий, созданных средствами систем **АРКО** или **Project Studio** и выполняется с плана текущего этажа.

Запрос в командной строке после вызова команды:

**Команда:**

**Укажите развертку стены**

*укажите объект развертки*

Далее загружается диалоговый бокс со следующим перечнем данных:

- способ отрисовки проема — методом переноса с плана или отрисовка по заданным габаритам и отметкам
- способ задания габаритов перемычки (индивидуальное задание габаритов; либо отсутствие перемычки)
- параметры проема: ширина, высота, отметка низа
- параметры перемычки: наличие перемычки, длина опоры, высота.

**Расстановка проемов**

Способ отрисовки

Перенос проема с плана

Индивидуальная отрисовка

Текущая лента:  ...

Параметры проема

Ширина проема, мм:

Высота проема, мм:

Отметка низа проема, м:

Параметры перемычки

С перемычкой

Длина опоры, мм:

Высота перемычки, мм:

Без перемычки

При выбранном способе отрисовки проемов «**Перенос с плана**» проем размещается на заготовке развертки без дополнительных запросов.

При выборе способа «**Индивидуальная отрисовка**» генерируется следующая последовательность запросов:

### Выберите положение проема:

*установите объект проема в требуемую позицию на развертке*

## Раскладка стеновых блоков ФБС и ФПБ

Команда предназначена для раскладки стеновых блоков на заготовке развертки. Разрешенные к раскладке стеновые блоки раскладываются на заданном уровне в обозначенных границах, первый блок ряда может быть уложен с заданным смещением, направление раскладки — как слева направо, так и наоборот.

В программе реализован безупречный алгоритм минимизации объема монолитных заделок, есть возможность задать любое положение монолитной заделки в ряду.

После вызова команды загружается диалоговый бокс для создания набора стеновых блоков, разрешенных к раскладке. данные диалогового бокса:

- типы блоков
- фильтр по высоте блоков
- перечень номенклатур стеновых блоков;
- состав набора блоков для раскладки.

Раскладка стеновых блоков

Набор блоков для раскладки

Тип блоков: Блоки ФБС      Высота: Все

Номенклатура: ГОСТ 13579-78 Ширина=600; высота=580

	Марка	Длина	Ширина	Высота	Масса
<input checked="" type="checkbox"/>	ФБС 24.6.6-Т	2380	600	580	1960
<input checked="" type="checkbox"/>	ФБС 12.6.6-Т	1180	600	580	960
<input checked="" type="checkbox"/>	ФБС 9.6.6-Т	880	600	580	700

Контроль перекрытия блоков      По верхнему ряду

Минимальная величина перекрытия, мм: 300

OK      Отмена      Справка

Если установлено приложение "Norma CS", то клавишей  можно открыть нормативный документ, содержащий технические условия для бетонных блоков.

Серия запросов после корректного создания набора:

### Команда:

#### Укажите уровень верха ряда блоков:

*укажите линию*

Указывается горизонтальная линия верха ряда (режим объектной привязки «БЛИЖАЙШАЯ» включен).

**Укажите начало формируемого ряда.**

*введите точку*

Указывается точка начала ряда:

**задайте смещение первого блока. < 0 > :**

*введите число*

**Укажите конец формируемого ряда блоков:**

*введите точку*

Указывается точка конца ряда (режим объектной привязки «ПЕР» включен).

**Укажите блок, за который сдвигается монолитная заделка (Enter — в конце/Esc — без заделки):**

*укажите объект*

**Длина заделки — LLLL**

Монолитная заделка переносится через помеченный стеновой блок и устанавливается за ним, «потревоженные» блоки сдвигаются.

Запрос повторяется циклически. Для выбора опции «Отмени» следует нажать «Enter». После ответа «Отмена» команда завершается.

## Монолитные заделки в блоках

Команда предназначена для создания монолитных заделок. При раскладке блоков так же можно создавать заделки, но лишь в случаях, когда на указанном участке нет проемов. Величина объема бетона хранится в объектах заделок. При создании заделки толщина стены принимается равной по толщине разложенным в ряду блокам. В случае присутствия на пути создаваемой заделки объектов проемов, заделка может быть разделена на 2 и более частей. Такие заделки не имеют грипсов для перемещения вдоль ряда и обмена местом с близлежащими блоками.

Запрос в командной строке после вызова команды:

**Команда:**

**Укажите развертку стены:**

*укажите объект*

**Укажите линию верха ряда блоков:**

*укажите линию*

**Укажите начало формируемой заделки:**

*введите точку*

**Укажите конец формируемой заделки:**

*введите точку*

Происходит отрисовка одной заделки. Команда выполняется циклически, и далее запрос линии верха ряда повторяется. Нажатие клавиши "Enter" завершит работу программы.

## Спецификация стеновых блоков

Команда предназначена для формирования и размещения на чертеже таблицы спецификации стеновых блоков. Запрос в командной строке после вызова команды:

**Команда:**

**Выберите группу блоков для спецификации (Enter — весь чертеж):**

*выберите блоки и монолитные заделки, либо нажмите «Enter» для получения блоков со всего чертежа*

**Начало спецификации Enter или [Продолжение]:**

*введите ключевую букву или нажмите «Enter»*

Для выбора опции «Продолжение» следует ввести ключевую букву. После ответа отрисовывается спецификация.

После ответа выполнение команды завершается. Задается положение правой верхней точки спецификации, которая является началом или продолжением спецификации к схеме расположения фундаментов.

## Рандбалки

### Раскладка рандбалок

Команда предназначена для размещения на чертеже фундаментных балок. Она позволяет располагать на чертеже одиночные или пакеты рандбалок любой ориентации в плане. Подбор балок по несущей способности в данной команде не предусмотрен.

До выполнения данной команды желательно иметь на чертеже контуры конструкций, диктующих положение рандбалок — грани подколонников и стен, что обеспечит автоматическое назначение количества балок в пакете и их расположение в плане.

При отсутствии этих контуров на чертеже, пользователю дополнительно придется задавать данные по привязке, назначить количество рандбалок и зазоры между ними. Все элементы располагаются на слое «FBALK». Запрос в командной строке после вызова команды:

**Команда:**

**Укажите стену рандбалки или ось:**

*укажите объект*

После указания точки пересечения будет отрисована балка, параллельно отмеченному объекту.

В процессе дальнейшей работы возможно задание привязок, корректирующих положение рандбалки, если помечена стена — задание привязки, сдвигающей балку перпендикулярно оси, будет невозможно.

**Обозначьте границы раскладки. Укажите точку начала.**

*введите точку*

**Укажите точку конца.**

*введите точку*

Обозначаются точки, расположенные на линиях, перпендикулярных оси балки и ограничивающих ее положение в плане. При укладке между подколонниками такими точками являются углы этих подколонников или точки пересечения разбивочной оси с их гранями.

После указания конечной точки раскладки на экран загружается диалоговое окно, из разворачивающегося списка которого выбираются наименование ГОСТа/серии, а из таблицы

марка фундаментной балки. Достаточность несущей способности балки программой не контролируется. В диалоге задаются следующие данные:

**Раскладка рандбалок**

**Способ размещения рандбалки**

С привязкой к началу интервала  
 Симметрично в границах

**Границы раскладки**

Указан интервал (мм)   
 Скрыть балки короче 2000 мм

**Параметры привязки, мм**

Привязка оси балки   
Привязка торца к началу

**Параметры размещения в пакете**

Допустимый свес стены   
Количество балок в пакете   
Зазор между балками

**Выбор фундаментных балок**

ГОСТ / серия  Фильтровать по Длине

Марка	Класс бетона	Длина	Ширина	Масса
1БФ60-1	B15	5950	200	800
1БФ60-2	B15	5950	200	800
1БФ55-1	B15	5500	200	750
1БФ55-2	B15	5500	200	750
1БФ51-1	B15	5050	200	680
1БФ51-2	B15	5050	200	680
1БФ45-1	B15	4450	200	600
1БФ45-2	B15	4450	200	600
1БФ40-1	B15	4000	200	520

Размещается балка 1БФ60-1

- способ размещения рандбалки: с привязками, либо симметрично в обозначенных границах
- привязка оси рандбалки, которая сдвигает балку или пакет балок в перпендикулярном направлении. Положительная привязка сдвигает балку левее или выше первоначального положения
- привязка торца балки к первой точке. Положительная привязка сдвигает балку в направлении второй точки
- указанный интервал размещения балок
- допустимый свес стены от края рандбалки. Имеет место при привязке «к стене» и служит регулятором назначения числа балок при автоматическом определении их количества
- количество балок в пакете в случае привязки «к оси»
- зазор между балками в пакете

После задания данных и нажатия на кнопку «ОК» пакет балок выбранной марки отрисовывается на чертеже, и команда повторяет цикл запросов на размещение, при этом пользователь каждый раз подтверждает марку балки, отвечая на следующий запрос:

**Прежняя балка ENTER или [D - выбор из Базы]:**

*нажмите «Enter» или задайте ключевую букву*

Выход из команды — по отказу от указания оси или стены в первом запросе команды, либо по нажатию кнопки «Выход» в диалоговом окне.

## Спецификация рандбалок

Команда предназначена для формирования и размещения на чертеже спецификации и автоматической маркировки всех размещенных на чертеже фундаментных балок. Запрос в командной строке после вызова команды:

**Команда:**

**Выберите группу рандбалок для спецификации:**

Для выбора опции «Начало» следует нажать Enter или Y, для выбора опции «Продолжение» следует нажать N.

**Команда:**

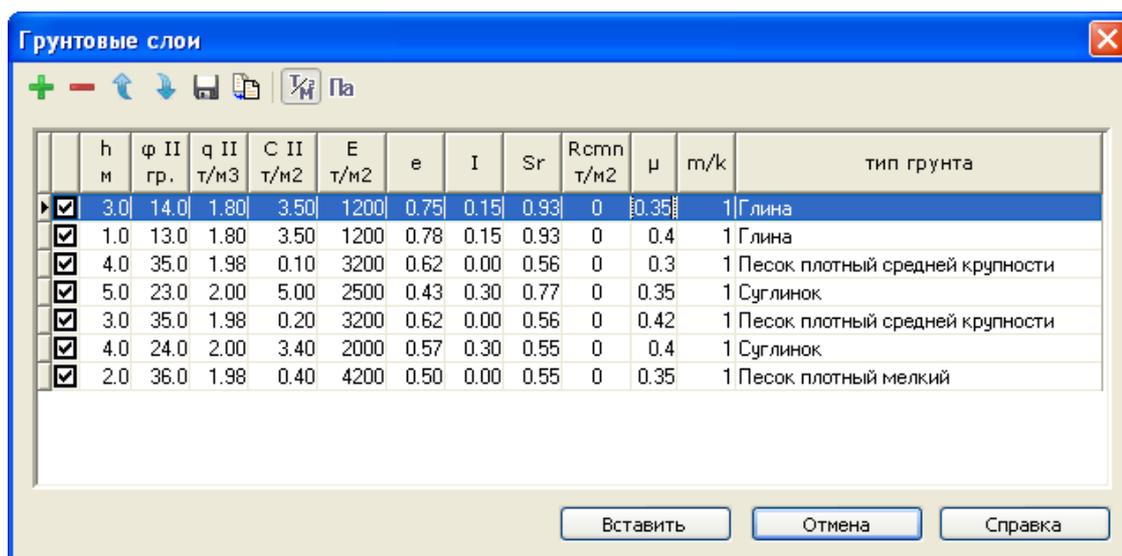
**Задайте точку вставки спецификации:**

Необходимо задать положение левой верхней точки спецификации, которая является продолжением спецификации к схеме расположения фундаментов.

## База грунтов проекта

Диалог «Грунтовые слои» предназначен для формирования массива физико-механических свойств грунтовых слоев основания, с возможностью последующего их использования при расчетах фундаментов. Имеется возможность загрузки базы грунтовых слоев из другого чертежа.

В таблице грунтовые слои могут размещаться в произвольном порядке, без учета порядка залегания в геологической колонке, начиная от устья скважины.



The screenshot shows a dialog box titled "Грунтовые слои" (Soil Layers) with a toolbar containing icons for adding, deleting, moving up/down, saving, and printing. Below the toolbar is a table with the following columns: checkboxes, h (m), φ II (gr.), q II (t/m3), C II (t/m2), E (t/m2), e, I, Sr, Rcmn (t/m2), μ, m/k, and soil type. The table contains seven rows of data, each with a checked checkbox in the first column.

	h м	φ II гр.	q II т/м3	C II т/м2	E т/м2	e	I	Sr	Rcmn т/м2	μ	m/k	тип грунта
<input checked="" type="checkbox"/>	3.0	14.0	1.80	3.50	1200	0.75	0.15	0.93	0	0.35	1	Глина
<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	13.0	1.80	3.50	1200	0.78	0.15	0.93	0	0.4	1	Глина
<input checked="" type="checkbox"/>	4.0	35.0	1.98	0.10	3200	0.62	0.00	0.56	0	0.3	1	Песок плотный средней крупности
<input checked="" type="checkbox"/>	5.0	23.0	2.00	5.00	2500	0.43	0.30	0.77	0	0.35	1	Суглинок
<input checked="" type="checkbox"/>	3.0	35.0	1.98	0.20	3200	0.62	0.00	0.56	0	0.42	1	Песок плотный средней крупности
<input checked="" type="checkbox"/>	4.0	24.0	2.00	3.40	2000	0.57	0.30	0.55	0	0.4	1	Суглинок
<input checked="" type="checkbox"/>	2.0	36.0	1.98	0.40	4200	0.50	0.00	0.55	0	0.35	1	Песок плотный мелкий

At the bottom of the dialog box are three buttons: "Вставить" (Paste), "Отмена" (Cancel), and "Справка" (Help).

Перечень данных диалогового окна:

- **h** — толщина грунтового слоя (при нулевом значении слой в Расчете не учитывается);
- **φ II** — расчетный угол внутреннего трения;
- **q II** — расчетный объемный вес сухого грунта;

- $C_{II}$  — расчетное удельное сцепление;
- $E$  — расчетный модуль деформации;
- $e$  — коэффициент пористости;
- $I$  — показатель текучести;
- $S_r$  — степень влажности;
- $R_{cmn}$  — предел прочности грунта (не используется в расчетах фундаментов на естественном основании);
  - $\mu$  — коэффициент Пуассона;
  - $m/k$  — отношение коэффициента условий работы к коэффициенту достоверности характеристик грунта;
  - тип грунтового слоя (из разворачивающегося списка);

Описание кнопок таблицы грунтов:

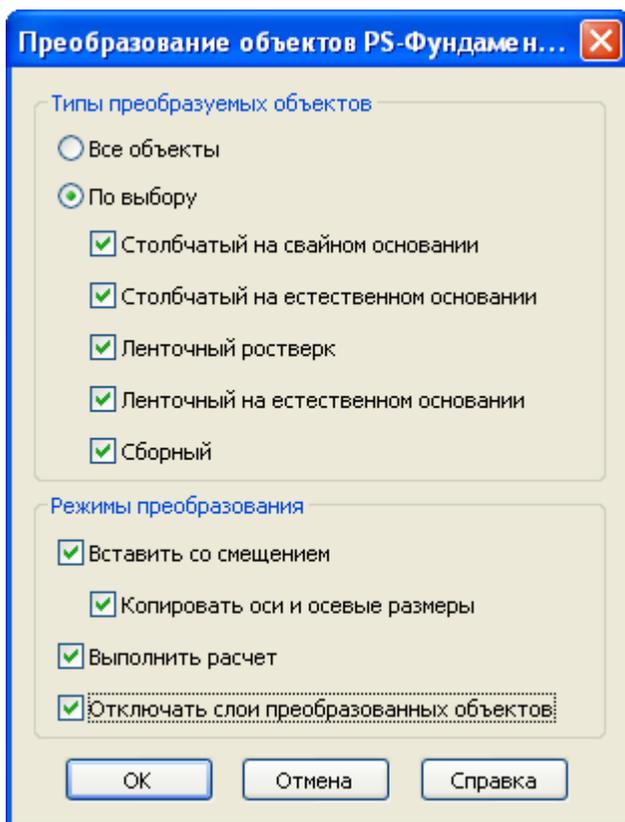
-  - добавление грунтового слоя после текущей строки, выделенной синим цветом;
-  - удаление грунтового слоя в позиции текущей строки;
-  - перемещение текущей строки таблицы на уровень выше;
-  - перемещение текущей строки таблицы на уровень ниже;
-  - сохранение базы грунтов в текущем чертеже;
-  - копирование базы грунтов в текущий чертеж из другого чертежа;
-  - переключение режима ввода данных на единицы измерения т/м2;
-  - переключение режима ввода данных на единицы измерения Па

Чтобы скопировать слои из базы в таблицу слоев конкретного фундамента, необходимо отметить требуемые строки переключателями в первой колонке таблицы. В том случае, когда ни один из слоев грунта не отмечен, в нижней части диалогового окна выводится соответствующее сообщение, а кнопка "Вставить" при этом становится неактивной. При вставке слоев происходит автоматическое сохранение изменений в базе грунтовых слоев текущего чертежа. Кнопка "Выход" позволяет выйти из диалога без сохранения изменений.

## Преобразование объектов PS-Фундаменты 5.1

Диалог «Преобразование объектов PS-Фундаменты 5.1» предназначен для перевода чертежей, выполненных в программе PS-Фундаменты 5.1 в формат объектов PS-Фундаменты 6.0.

Перед запуском команды рекомендуется создать резервную копию чертежа для предотвращения потери данных.



Перечень данных диалогового окна:

- Типы объектов:
  - *Все объекты* - обрабатываются все объекты чертежа
  - *По выбору* - режим позволяет задавать фильтрацию объектов для преобразования
- Режимы преобразования:
  - *Вставить со смещением* - указываются базовые точки исходного и формируемого фрагментов чертежа
  - *Копировать оси и осевые размеры*
  - *Выполнить расчет* - для каждого из вновь созданных маркеров фундаментов запустить расчет
  - *Отключать слои преобразованных объектов*

В случае выбора варианта преобразования со смещением последуют запросы

**Укажите базовую точку на исходном фрагменте чертежа:**

*укажите точку*

**Укажите базовую точку на вновь создаваемом фрагменте чертежа:**

*укажите точку*

Результатом выполнения команды должен стать сгенерированный фрагмент чертежа, содержащий маркеры выбранных в диалоге типов фундаментов. При отсутствии смещения объекты создаются в тех же позициях, что и маркеры преобразуемых фундаментов.