

Проектирование несущих конструкций

Этот том документации ориентирован, в основном, на проектировщиков и инженеров-строителей. В нем будут описаны основные рабочие процессы проектирования несущих конструкций. Для примера будет использована модель, сконструированная в томе «Основные положения». При этом мы не будем останавливаться на деталях и попробуем описать наиболее важные технические приемы. Мы рассмотрим их в общем контексте, чтобы дать наглядное представление о сквозной обработке проекта.

Оглавление

Введение	4
Подготовка видов для вставки в план позиций	5
Подготовка вида.....	5
Ввод текста позиции	6
Определение несущего направления	10
Передача данных в программу расчета методом конечных элементов	11
Создание FEM-позиций	12
Обработка FEM-позиций	15
Создание файла позиций	17
Основные элементы арматуры	18
Строительные элементы и арматура.....	19
Управление элементами арматуры	20
Раскладка матов	21
Армирование фундаментной плиты	21
Создание вида	21
Раскладка нижней арматуры фундаментной плиты.....	22
Раскладка верхней арматуры фундаментной плиты	26
Раскладка нижней арматуры перекрытия первого этажа	29
Создание видов	29
Чтение FEM-данных первого этажа	30
Армирование с помощью поиска зоны	34
Армирование с помощью прямоугольника.....	38
Армирование с помощью произвольного полигона.....	41

Оптимизация раскладки	43
Раскладка верхней арматуры перекрытия первого этажа	46
Изображение as-значений для верхней арматуры	46
Раскладка основной арматуры	47
Оптимизация раскладки	49
Подбор типа мата	51
Создание опорной арматуры с помощью отдельного мата	53
Раскладка стержневой арматуры.....	55
Раскладка дополнительной арматуры.....	56
Определение поля раскладки с помощью оси	56
Поле раскладки, созданное с помощью прямоугольника.....	58
Выгрузка FE-результатов	61
Армирование краев.....	62
Армирование подбалки.....	65
Создание видов.....	65
Раскладка хомутов.....	66
Раскладка продольной арматуры.....	70
Раскладка верхней продольной арматуры	73
Подгонка длины арматурных стержней	75
Армирование колонны	76
Создание видов.....	77
Автоматическое армирование колонны	77
Разделение раскладки в колонне на отдельные области	79
Установка монтажной арматуры.....	82
Поперечные маты	88
Конфигурация поперечного мата	89
Определение формы загиба	91
Раскладка поперечных матов	92
Модуль-ассистент установки продольных стержней.....	93
Создание планов арматуры	95
Виды для арматуры колонны	96
Добавление маркировки арматуры	96
Добавление надписей	104
Указание размеров колонны	104

Создание данных по арматуре.....	109
Виды для арматуры фундаментной плиты	111
Подгонка маркировки матов	111
Размеры фундаментной плиты	112
Детальный вид ригеля фундаментной плиты	114
Ввод фиксаторов расстояния	114
Компоновка плана	116
План арматуры	116
Конфигурация компоновки плана.....	116
Указание номеров позиций.....	117
Создание ведомостей арматуры	119
Создание плана позиций	125
Создание списка позиций	126
Актуализация плана позиций	127
Создание плана арматуры строительного элемента с помощью VarKon	128
Что такое VarKon?.....	128
Выбор VarKon	128
Получение данных из статки	131
Модификация чертежей железобетонных элементов VarKon	134
Предметный указатель	135

Введение

Документация разделена на три основных раздела:

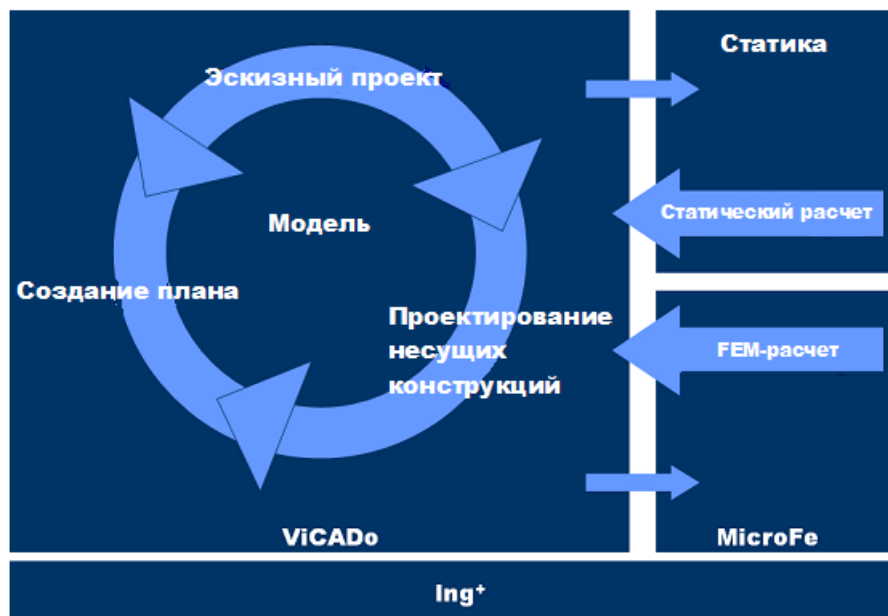
- ❑ Вначале будут описаны функции **создания и обработки позиций** и передача данных в программу конечно-элементного расчета.
- ❑ Затем мы перейдем к **армированию строительных элементов**. Для осуществления армирования в ViCADO предоставляются самостоятельные объекты, такие как арматурная сталь и арматурные сетки (маты), а также фиксаторы расстояний. Изображение арматуры в программе осуществляется согласно ГОСТ 21.101-97 и ГОСТ 21.501-93.

Кроме того, для обработки старых проектов, предлагаются объекты арматуры, соответствующие нормам DIN 1045.

- ❑ И в заключение, на основе созданных *видов*, мы скомпонуем **планы позиций и планы арматуры**. Кроме того, мы покажем, как можно создать чертежи опалубки и чертежи арматуры для строительных элементов, используя специальный пакет программ **VarKon**.

ViCADO
и другие
программы

Интеграция в комплексную систему **Ing⁺** и взаимодействие с модулями **Статика** и **MicroFe** позволяют **ViCADO** стать важнейшим завершающим звеном в сквозной технологии проектирования: **от архитектурной идеи до рабочей документации**.

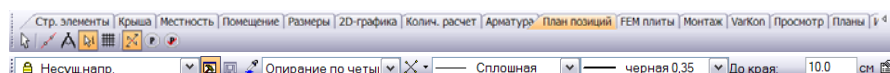


Подготовка видов для вставки в план позиций

План позиций составляется из позиций строительных элементов. Если в проекте уже имеются позиции, рассчитанные с помощью программ *Статики*, то с помощью файла их можно передать в ViCADo и добавить в конструкцию.

В первую очередь необходимо создать *вид*, в котором будет содержаться план позиций. Этот *вид* будет впоследствии использоваться при компоновке плана.

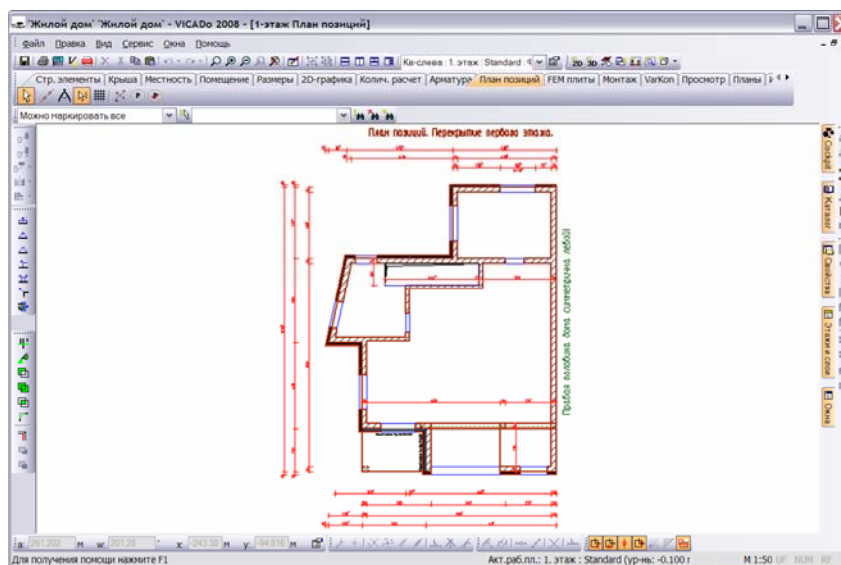
Для ввода необходимых данных, ViCADo предлагает собственные функции, которые вызываются с помощью панели инструментов 'Что' категории **План позиций**.



Подготовка вида

Отправной точкой в нашем примере будет служить изображение плана первого этажа.

- Создайте новый *вид сверху* 1-й этаж **План позиций**.
- Убедитесь в том, что изображения всех необходимых позиций в данном *виде* присутствуют.
- Добавьте соответствующие надписи и размеры.



Ввод текста позиции

Номер и текст позиции можно задать вручную или получить из результатов статического расчета. При изображении текста позиций можно использовать один из вариантов оформления:



Без линии: номер и текст позиции изображаются без линии привязки.



Диагонально: номер и текст позиции изображаются с диагональной линией привязки.



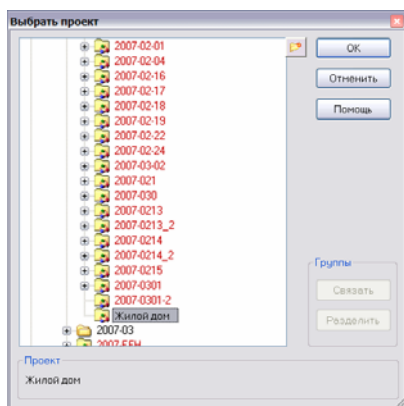
Полигонально: номер и текст позиции изображаются с линией привязки в виде ломаной.

В приведенном ниже примере мы будем использовать уже рассчитанные позиции первого этажа и покажем размещение надписей и номеров позиций в области плиты перекрытия и подбалки.

Вопрос о том, следует ли изображать на плане только номера позиций или и номера, и тексты позиций, Вам предстоит решить самостоятельно. Если при наличии сложной геометрии, из соображений удобочитаемости, Вы хотите показать только номера позиций, то соответствующие тексты позиций Вы можете вывести в список позиций, который создается в процессе компоновки плана.

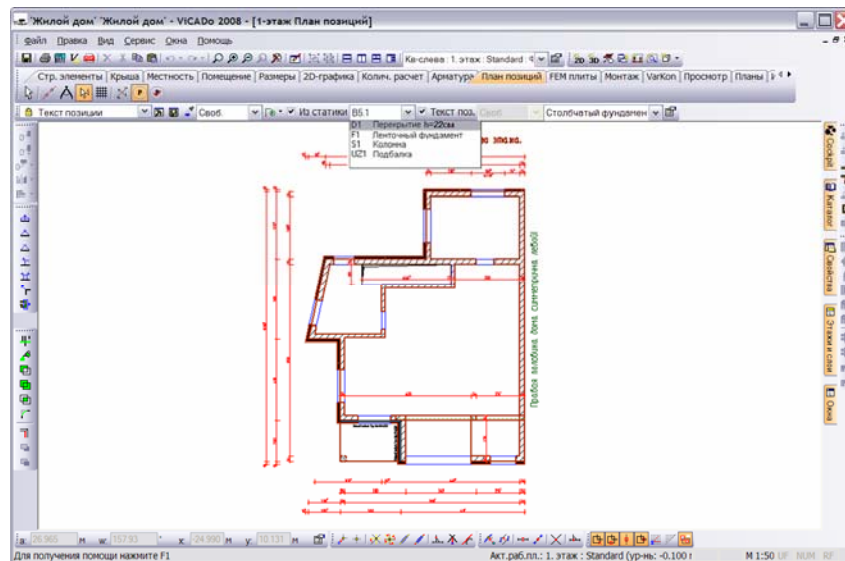


1. Выберите категорию **План позиций** и на панели инструментов 'Что' нажмите на кнопку **Текст позиции**. На экране появится соответствующая панель инструментов 'Как'.
2. Активизируйте опцию **Из статике**, расположенную на этой панели, для того, чтобы иметь возможность прочесть из соответствующего файла *Статике* рассчитанную позицию.

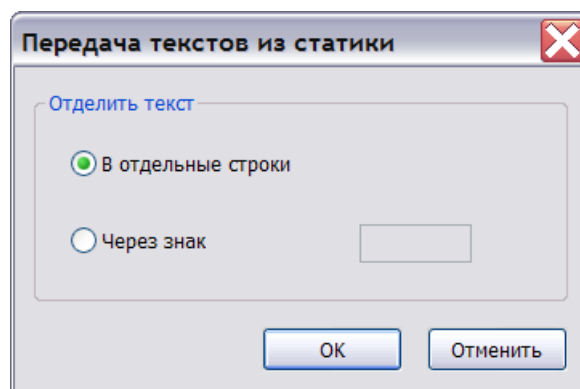


Если данная позиция не рассчитывалась в *Статике*, то текст к ней Вы можете задать вручную, используя диалог свойств. Для этого необходимо предварительно убрать «галочку», расположенную рядом с кнопкой **Из статике** в диалоге **Свойства текста позиции**.

- Для выбора позиций *Статики* можно использовать их номера, приведенные в соответствующем списке.

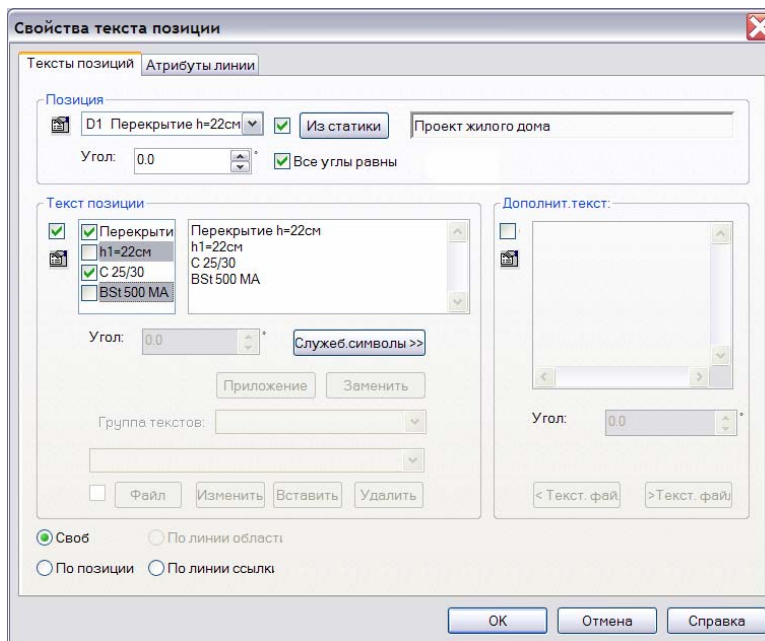


- Если рядом с номером позиции должен располагаться текст позиции, то необходимо активизировать опцию **Текст поз.** Текст, относящийся к актуальной позиции, появится в поле списка.
- Щелкните правой клавишей мыши в области надписи **Из статики**, и в появившемся контекстном меню выберите строку **Установки**. На экране появится диалог, позволяющий произвести разделение текста из *Статики*.



- В диалоге свойств можно определить дополнительные параметры для текста позиции, а также задать сам текст. Нельзя изменять только обозначение позиции, которое пришло из *Статики*.

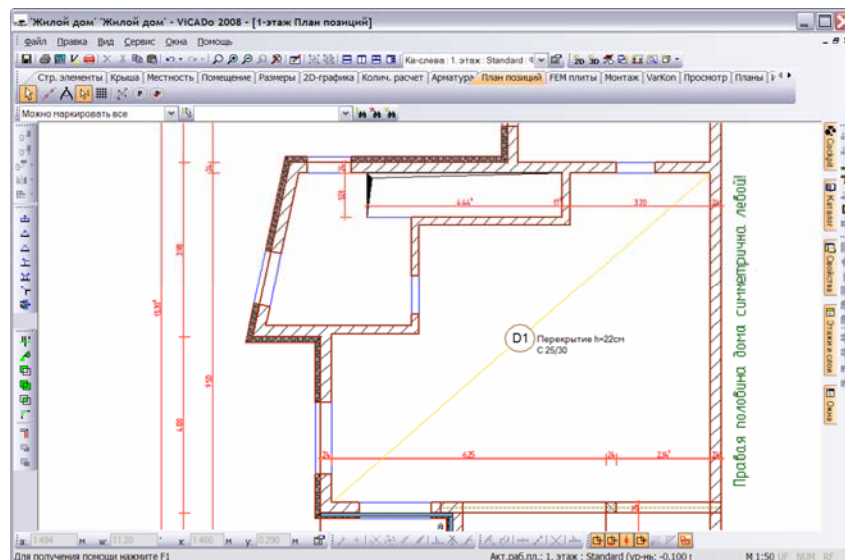




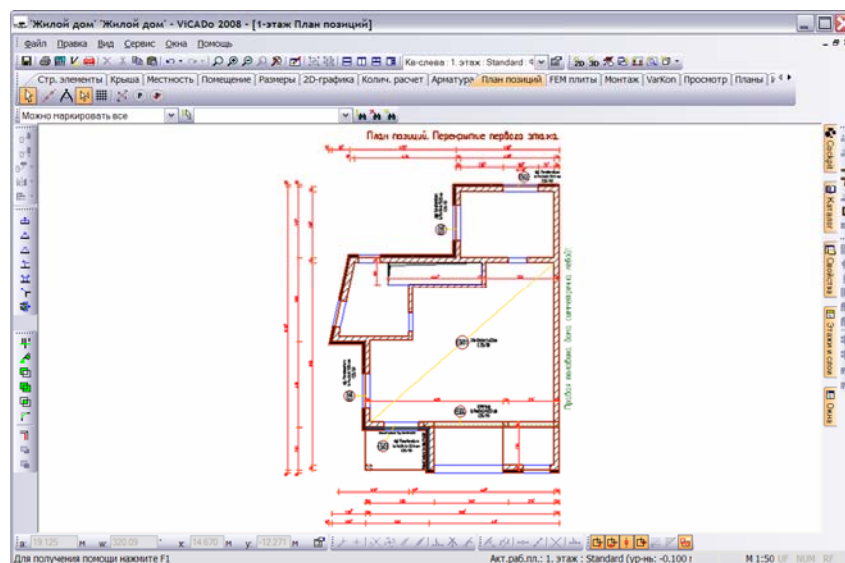
В нашем примере для размещения текста мы выберем опцию **Свободное**. При необходимости, в области **Текст позиции**, можно отключить изображение отдельных строк текста. После ввода всех необходимых данных закройте диалог с помощью кнопки **OK**.



7. Сохраните сделанные установки с помощью кнопки **Сохранить шаблон**, расположенной на панели инструментов 'Как'.
8. Для случая плоского строительного элемента **Перекрытие** выберем на панели инструментов 'Как' вариант **Диагонально** и определим диагональ с помощью двух точек.
9. После ввода второй точки, на экране появятся линия ссылки, номер позиции и текст позиции, связанные с курсором, разместить их Вы можете произвольным образом.



10. Ввод номера и текста позиции для подбалки производится аналогичным образом. Выберите номер позиции из списка и разместите номер и текст позиции, используя способ **Полигонально**. Определите начальную точку линии привязки на наружной грани подбалки и завершите ввод ломаной с помощью клавиши **Enter**.
11. Точно так же Вы можете разместить надписи для колонны и оконных перемычек.





Номер позиции и текст позиции можно перемещать, используя активные точки - маркеры.

**Дополнительные
тексты**

Если, кроме текста позиции, позиция *Статики* должна содержать более подробную информацию, то определить ее можно в диалоге **Свойства текста позиции** в поле **Дополнительный текст**. Введенный дополнительный текст жестко связан с позицией.

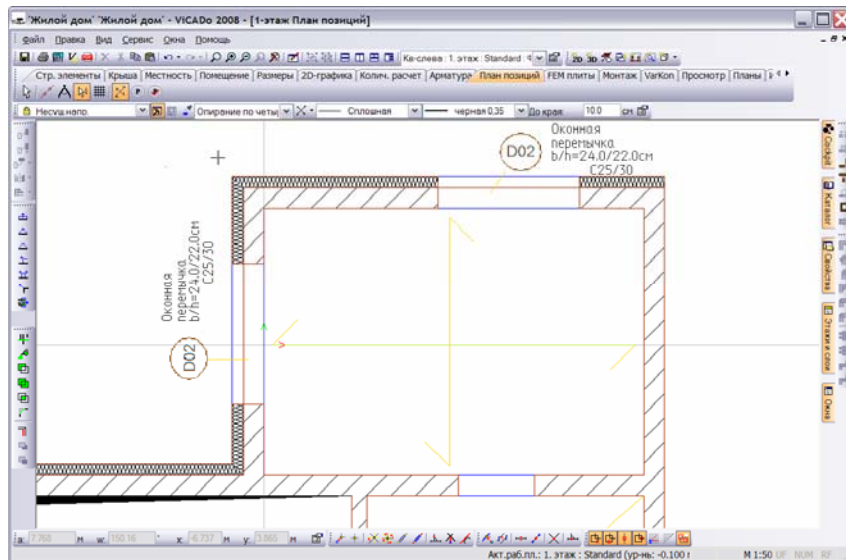
Определение несущего направления

Железобетонные плиты и балки должны содержать информацию о несущем направлении. Для этой цели предусмотрен ввод специального символа – стрелок несущего направления. При вводе стрелок несущего направления для плиты перекрытия необходимо указать, является ли плита консолью или опирается по двум, трем или четырем сторонам. Длина и угол стрелок, а также расстояние до края и длина направляющей линии задаются произвольным образом.

В приведенном ниже примере мы определим стрелки несущего направления для перекрытия, опирающегося по четырем сторонам.



1. Выберите категорию **План позиций** и на панели инструментов 'Что' нажмите на кнопку **Несущее направление**. На экране появится соответствующая панель инструментов 'Как'.
2. Выберите из списка, расположенного на этой панели, строку **Опираение по четырем сторонам**, и ViCADo добавит к Вашему чертежу две пересекающиеся линии.



3. Определить перо и тип линии можно также с помощью полей ввода панели инструментов 'Как'. В нашем примере мы оставим стандартные значения. Опция **До края** определяет, на каком расстоянии от точки ввода начинается стрелка несущего направления.

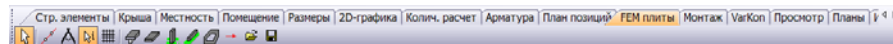
В диалоге **Свойства несущего направления** можно задать точные значения для длины стрелок и угла.



Передача данных в программу расчета методом конечных элементов

После завершения проектирования здания, данные могут быть переданы в программу расчета методом конечных элементов *MicroFe*.

Выберите категорию **FEM-плиты**. В эту категорию объединены все функции, с помощью которых можно вручную или автоматически создавать FEM-позиции.



Автоматическая генерация FEM-позиций из строительных элементов конструкции состоит из следующих этапов:

- ❑ В качестве исходной базы принимаются все видимые строительные элементы *вида*. Эти элементы автоматически передаются в так называемые FEM-позиции. По типу строительного элемента ViCAdo распознает, какие из элементов могут учитываться в расчетах, а какие - нет. Типичными FEM-позициями являются: плиты перекрытий, проемы, колонны, а также линейные и точечные опоры.
- ❑ Созданные FEM-позиции размещаются в отдельном слое. В ViCAdo поддерживается возможность добавления и модификации FEM-позиций.
- ❑ Файл, содержащий FEM-позиции, подлежащие расчету, читается программой *MicroFe* для дальнейшей обработки. Сгенерированные позиции содержат свойства строительных элементов и 2D-информацию.

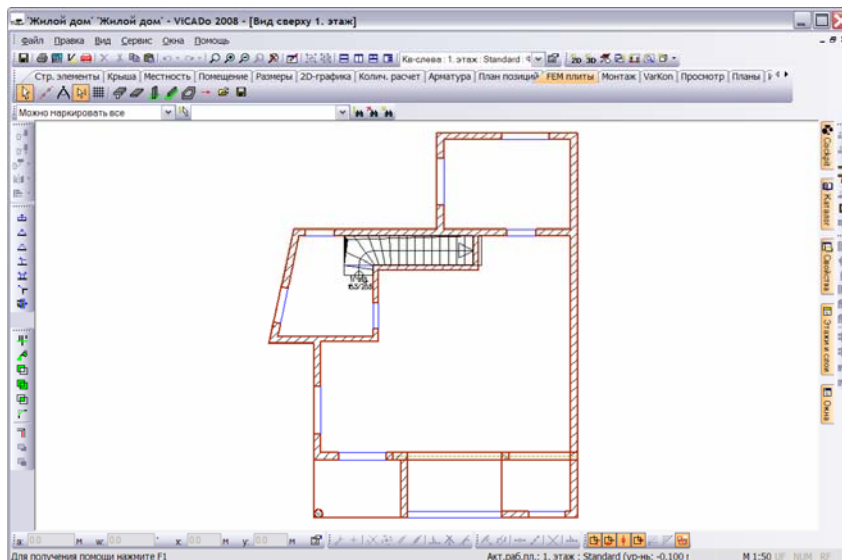
Создание FEM-позиций вручную

Как уже говорилось выше, кроме автоматического создания FEM-данных, существует возможность, на основе отдельного слоя, создавать FEM-позиций вручную. Для вычерчивания FEM-позиций в ViCAdo предусмотрены специальные конструктивные элементы.

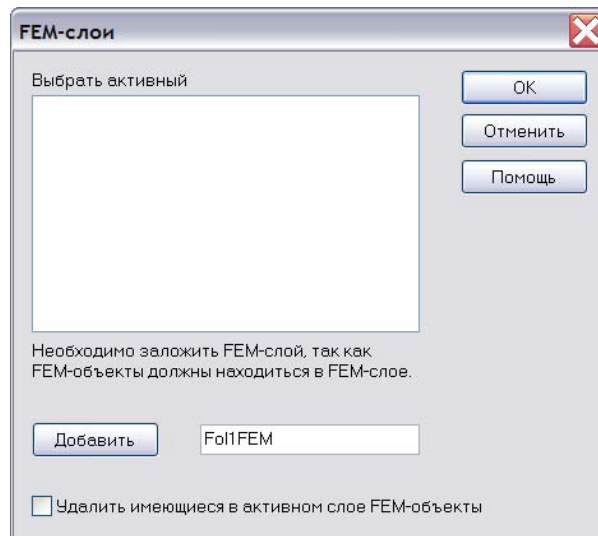
Создание FEM-позиций

Как правило, FEM-позиции автоматически создаются из соответствующих строительных элементов этажа. Единственным условием для этого является активизация *вида*, который содержит все элементы конструкции, подлежащие расчету.

1. Так как в нашем примере мы хотим создать FEM-данные для первого этажа, то обратимся к области сворачивающихся окон и с помощью панели **Окна** откроем *вид Вид сверху 1. этаж*.

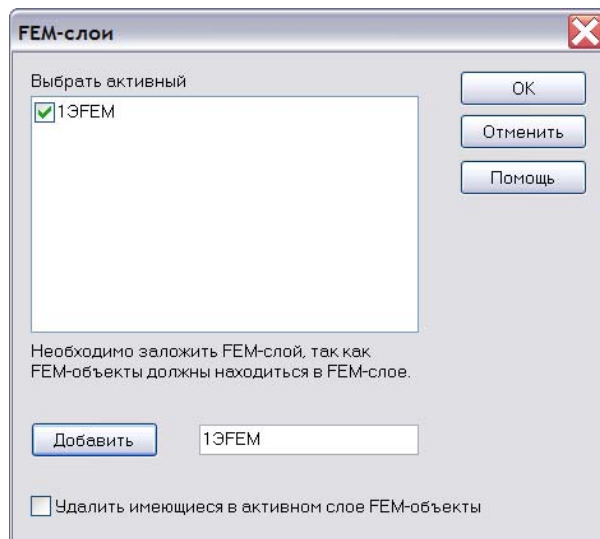


2. Выберите категорию **FEM-плиты** и на панели инструментов 'Что' нажмите на кнопку **Передать элемент конструкции**.
3. Затем приступайте к созданию слоя, в котором будут храниться FEM-позиции, созданные из строительных элементов. Нажмите на другую кнопку **Передать элемент конструкции**, и на экране появится диалог **FEM-слои**, в котором можно определить слой.

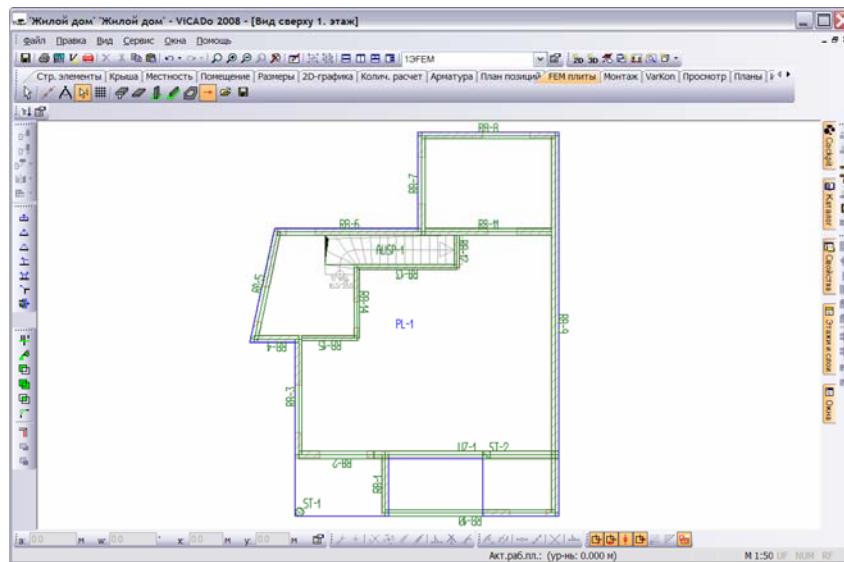


Пустое поле списка указывает на то, что пока FEM-слоев нет. Следовательно, нам предстоит создать новый FEM-слой.

4. Введите имя слоя, которое заменит имя **Fol1FEM**, предоставляемое ViCADo. Мы рекомендуем оставить у имени окончание **FEM**, что позволит программе управления слоями различать FEM-слои и слои конструкции.
5. Нажмите на кнопку **Добавить**, и имя слоя появится в верхнем списке (оно будет также передано в окно управления слоями).



6. Закройте диалог с помощью кнопки **ОК**. Слой **1ЭФЕМ**, появившийся на экране, содержит результат передачи строительных элементов.



Из строительных элементов были созданы FEM-позиции, которые были последовательно пронумерованы и получили сокращенные обозначения. Плита перекрытия изображена на чертеже синим контуром, остальные FEM-позиции, такие, как проемы и линейные опоры, – зеленым цветом.

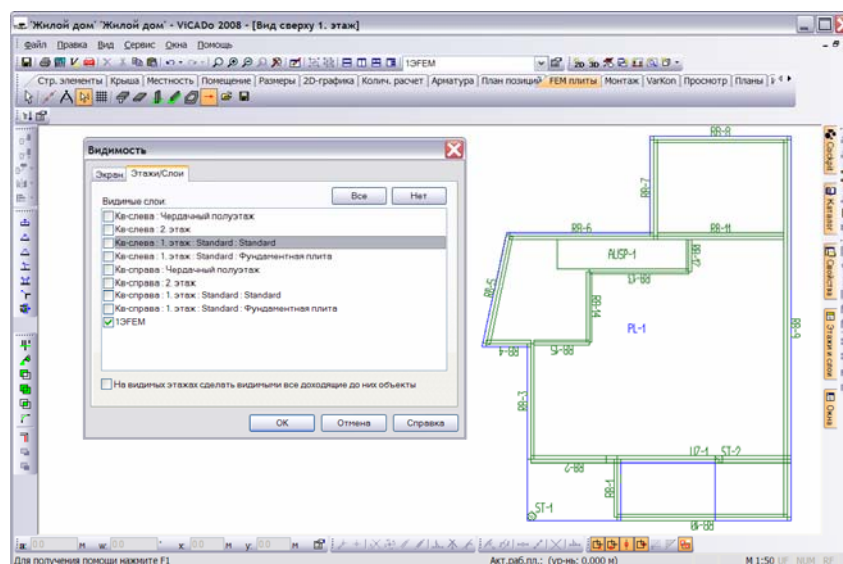
Обработка FEM-позиций

В ViCADO поддерживаются функции дополнительной обработки FEM-позиций:

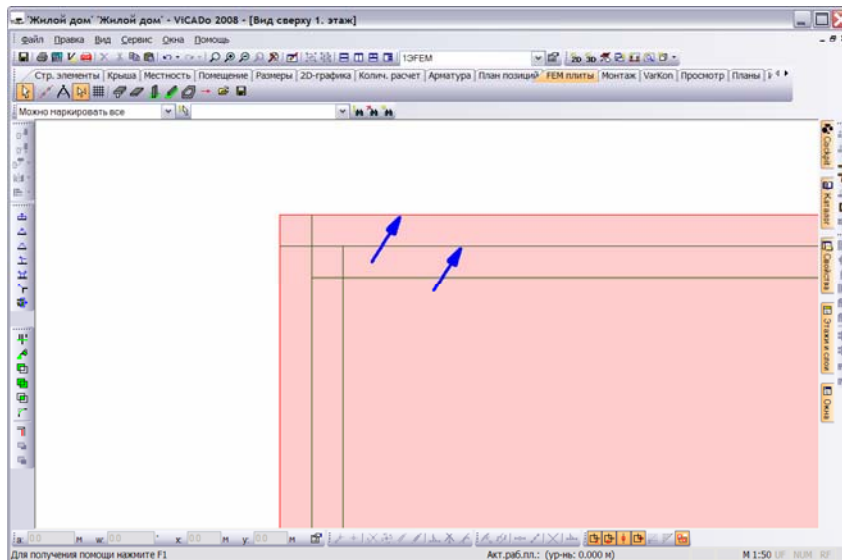
- **Создание новой FEM-позиции.** Новую FEM-позицию можно создать, используя конструктивные FEM-элементы. Это может потребоваться, например, в том случае, когда после статического расчета выявлена необходимость установки дополнительных колонн, или, если Вы хотите просчитать сразу несколько вариантов. При работе в FEM-слое необходимо помнить, что все произведенные в нем изменения не касаются модели здания. Если, например, как FEM-позиции были созданы колонны, то они не станут составной частью CAD-конструкции.
- **Геометрические манипуляции с FEM-позициями.** Изменение геометрии FEM-позиций производится с целью оптимизации расчетов, т.к. не все, что изображено графически, можно рассчитать.

В приведенном ниже примере мы изменим геометрию FEM-плиты перекрытия таким образом, чтобы ее можно было описать математическим способом.

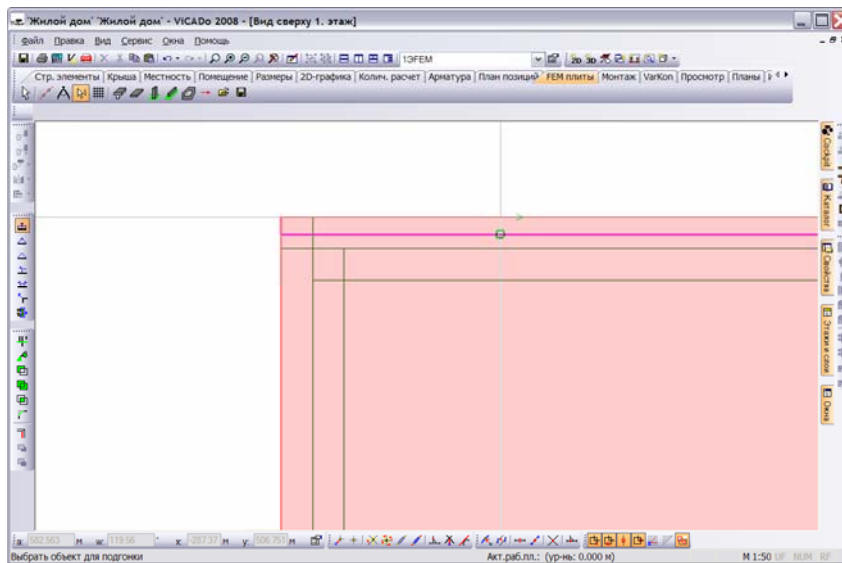
1. Отключите видимость слоя **1. этаж**, чтобы на экране осталось только изображение FEM-позиций.



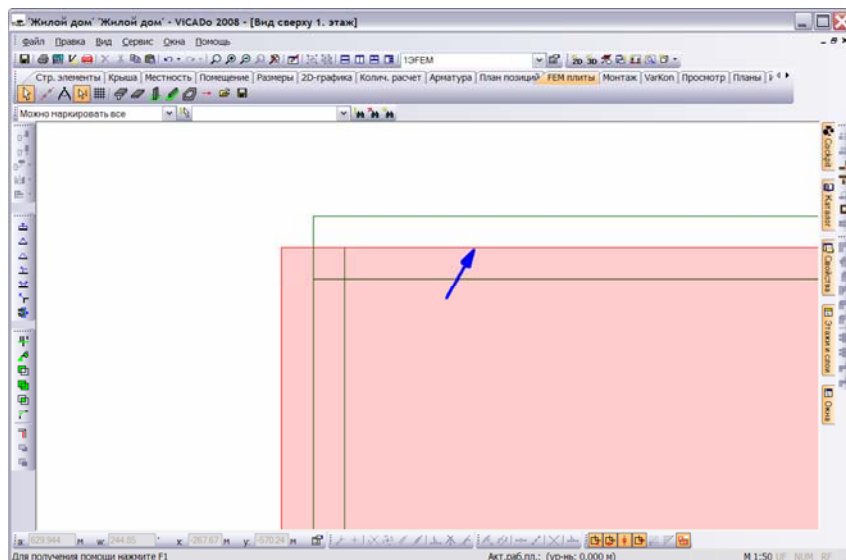
2. С помощью кнопки **Масштабирование прямоугольника**, расположенной на панели инструментов **Файловые функции**, создайте увеличенный фрагмент изображения, чтобы лучше рассмотреть контуры FEM-позиций (линии опор и грани перекрытия).



3. Скорректируйте грани перекрытия таким образом, чтобы они лежали на линиях опор. Используйте для этого функцию **Подогнуть** (нажмите на кнопку **Подогнуть**, расположенную на панели инструментов **Геометрия**).
4. Выберите верхнюю грань перекрытия и тяните ее вниз при нажатой левой клавише мыши до середины стены.



5. Совместите грань с линией опоры.



6. Повторите эти действия с остальными гранями плиты перекрытия.

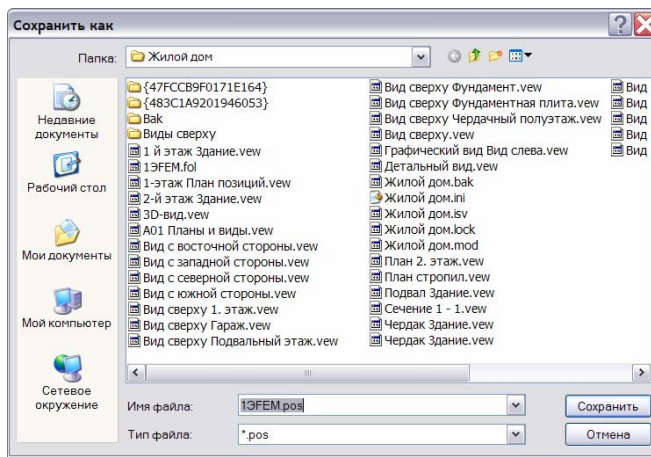
Изменить геометрию FEM-позиции можно также при последующей обработке в *MicroFe*.

Создание файла позиций

Все сгенерированные FEM-позиции можно сохранить в файле позиций. Этот файл затем читается и обрабатывается программой расчета методом конечных элементов *MicroFe*.

1. Активизируйте FEM-слой, позиции которого должны быть сохранены. Выберите категорию **FEM плиты** и на панели инструментов 'Что' нажмите на кнопку **Сохранить файл позиций**.
2. Затем нажмите на другую кнопку **Сохранить файл позиций**, расположенную на панели инструментов 'Как', и на экране появится стандартный диалог Windows для сохранения файлов.





3. Не изменяйте путь, который ViCADO предлагает Вам для сохранения файла позиций. При чтении рассчитанных позиций ViCADO будет осуществлять поиск именно по этому пути.

При указании имени файла также используйте имя, предложенное ViCADO, т.к. оно формируется с учетом имени соответствующего FEM-слоя.

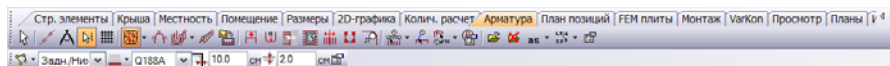
4. Нажмите на кнопку **Сохранить**, и созданный файл позиций запишется по указанному пути под заданным именем с расширением **pos**.

Файл позиций может быть открыт в программе *MicroFe*, где предусмотрена его обработка и дополнение.

MicroFe является расчетной программой, в которой для вычисления усилий в сечениях используется метод конечных элементов. После расчета системы, полученные значения передаются в ViCADO и учитываются при раскладке арматуры.

Основные элементы арматуры

Для целей армирования в ViCADO предусмотрены специальные элементы. Так же, как и строительные элементы, элементы арматуры могут быть сконфигурированы с помощью диалога свойств, а затем встроены в модель. Примерами таких элементов могут служить *формы загиба*, *раскладка*, *данные по арматуре на плане* и *отдельные арматурные стержни*. Обращение к ним осуществляется через панель инструментов 'Что' категории **Арматура**.



При вводе *элемента арматуры* управление осуществляется, как обычно, с помощью панели инструментов 'Как'. С элементами управления Вы уже познакомились в главе, посвященной конструированию.

Строительные элементы и арматура

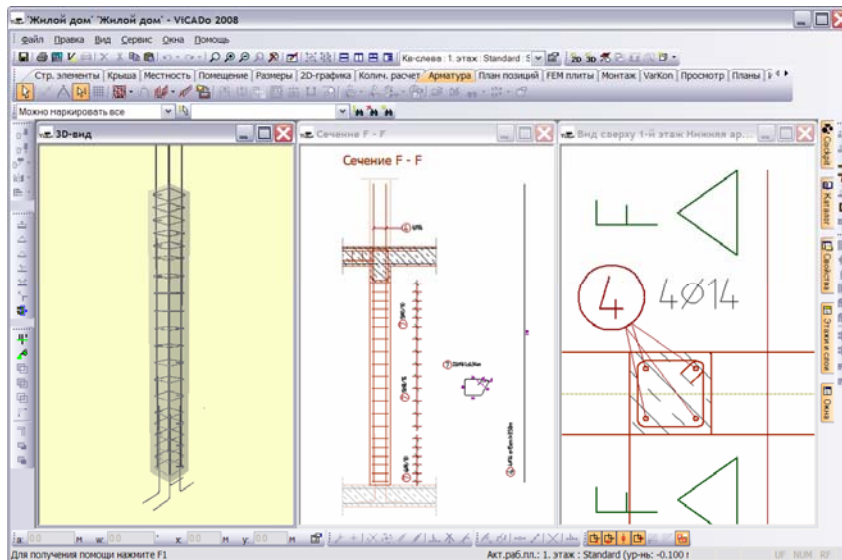
Условием для ввода 3D-арматуры является наличие уже созданной геометрии здания.

Элементы арматуры, так же как и размеры, в основном, связаны (ассоциированы) со строительными элементами. Благодаря такой связи, форму загиба и геометрию раскладки арматуры можно получить непосредственно, используя данные строительного элемента. Изменение строительного элемента автоматически приводит к изменению параметров арматуры. То есть при изменении геометрии строительного элемента, заново рассчитывается, например, количество арматурных стержней или длина отгиба стержня.

- Форма загиба** определяется из геометрии строительного элемента. Допускается использование стандартных форм загиба.
- Количество стержней** определяется, с учетом расстояний между стержнями, из размеров граней строительного элемента.
- Арматура, связанная со строительным элементом**, может раскладываться с помощью многоугольника, плоскости или зоны.

Техника ввода элементов арматуры базируется, в основном, на ассоциативной связи между строительным элементом и арматурой. Пользователь задает форму загиба и раскладку только графически, определив полигон, плоскость или зону. Программа распознает имеющиеся грани оболочки, которые важны для получения соединения, и переносит созданный вручную чертеж на точно подогнанную арматуру или предлагает большое количество вариантов армирования.

Техника ввода



Длина крюков и нахлестки создается в соответствии с существующими нормами. Одновременное изображение вводимых данных во всех имеющихся сечениях и видах позволяет осуществлять интерактивный контроль производимых изменений.

Управление элементами арматуры

Управление нумерацией позиций позволяет контролировать ввод всех элементов арматуры в модель.

После ввода арматуры, все *виды, сечения и трехмерная визуализация* изображаются с армированием. При внесении изменений, все *виды* автоматически актуализируются. Существующие ведомости арматуры также соответствующим образом корректируются.

Ведомости арматуры (ведомость стали, ведомость матов, ведомость вариантов форм загиба и т.д.) вставляются в компоновку плана. Вы можете изобразить ведомости на плане, экспортировать в Excel или вывести непосредственно на печать.

Раскладка матов

Плиты перекрытий и фундаментов, как правило, армируются арматурными сетками (матами). При этом, чаще всего, требуется задать верхний и нижний слой арматуры.

В ViCADo раскладку матов можно определить произвольным образом или привязать раскладку к геометрии строительного элемента.

В последнем случае, между арматурой и строительным элементом присутствует ассоциативная связь. Это означает, что при изменении геометрии строительного элемента, геометрия арматуры также изменяется.

Выбрав с помощью панели инструментов 'Как' одно из положений арматуры: **Задняя/Нижняя**, **Передняя/Верхняя** или **Свободная** (произвольная), Вы влияете на автоматическое присвоение арматуре категории видимости. С помощью категории видимости Вы впоследствии сможете управлять изображением элементов арматуры.

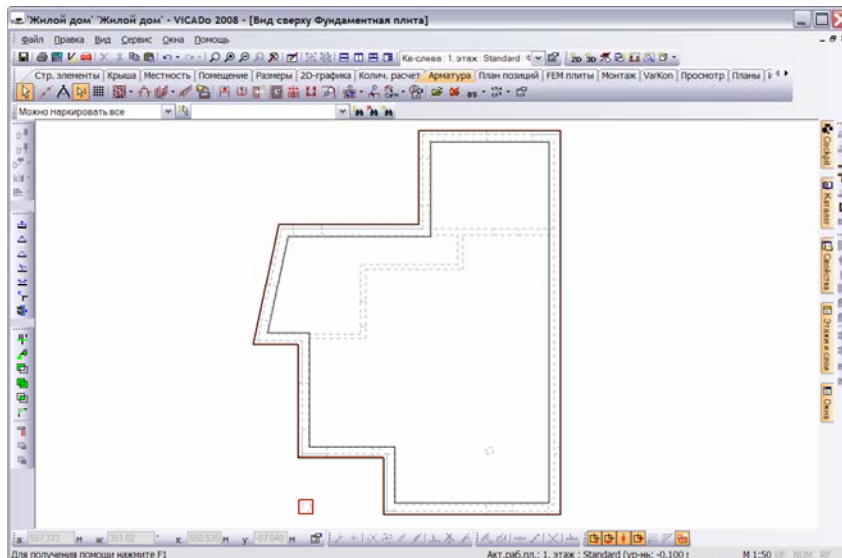
Армирование фундаментной плиты

При армировании фундаментной плиты будет установлена верхняя и нижняя арматура с помощью метода распознавания плоскости. Поле раскладки определяется в соответствии с геометрией плиты, а затем осуществляется автоматическая раскладка матов.

Создание вида

Принимая во внимание будущую генерацию плана, мы должны создать *виды* для изображения верхней и нижней арматуры фундаментной плиты (фундаментная плита и фундамент были сконструированы в отдельном слое первого этажа).

1. Откройте вид **Вид сверху Фундаментная плита** и активизируйте слой **КВ-слева: 1. этаж: Фундаментная плита**.



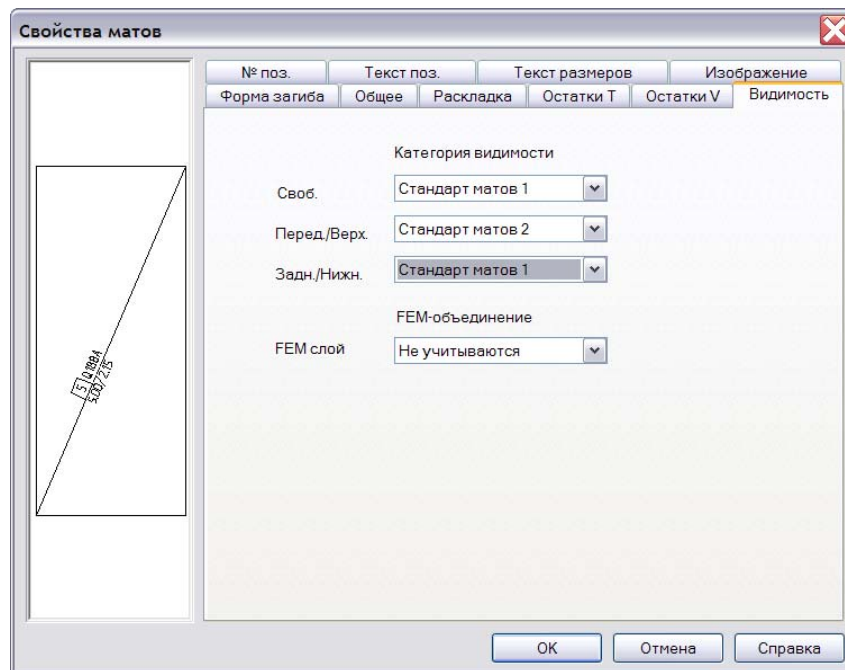
2. С помощью панели **Окна**, расположенной в области сворачивающихся окон, продублируйте активный *вид* и задайте для нового *вида* обозначение **Вид сверху ФП Верхняя арматура**. Мы использовали для создания *вида* функцию дублирования для того, чтобы перенести установки, специфические для *вида*.
3. Продублируйте только что созданный *вид* **Вид сверху ФП Верхняя арматура** и задайте для нового *вида* обозначение **Вид сверху ФП Нижняя арматура**.

Раскладка нижней арматуры фундаментной плиты

Для раскладки нижней арматуры фундаментной плиты необходимо открыть *вид* **Вид сверху ФП Нижняя арматура** и активизировать слой этажа **КВ-слева: 1. этаж: Фундаментная плита**.

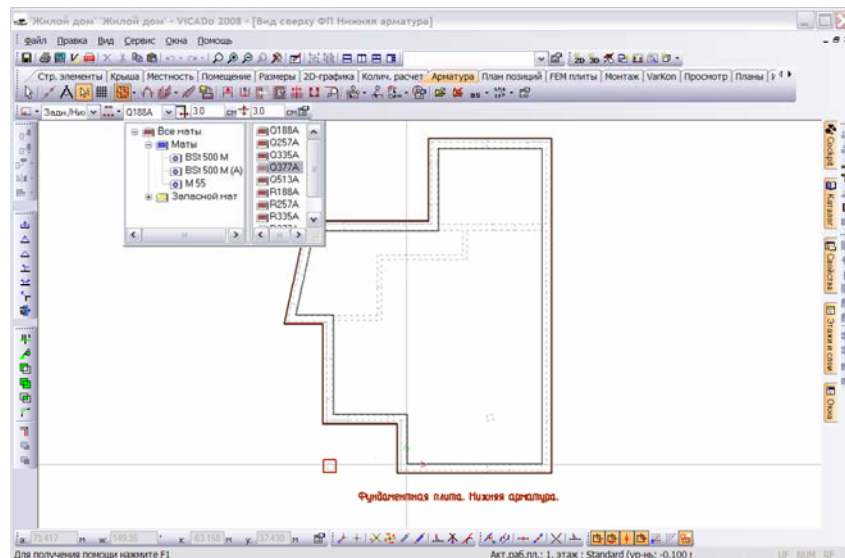


1. Выберите категорию **Арматура** и на панели инструментов 'Что' нажмите на кнопку **Задать раскладку матов**. На экране появится соответствующая панель инструментов 'Как'.
2. С помощью этой панели сделайте следующие установки: выберите способ ввода **Плоскость** и положение арматуры **Задняя/Нижняя**, укажите расположение стыков **Со смещением**. Откройте диалог свойств, переключитесь на страницу диалога **Видимость** и выберите для нижней арматуры категорию видимости **Стандарт матов 1**.



Для верхней арматуры выберите категорию видимости **Стандарт матов 2**.

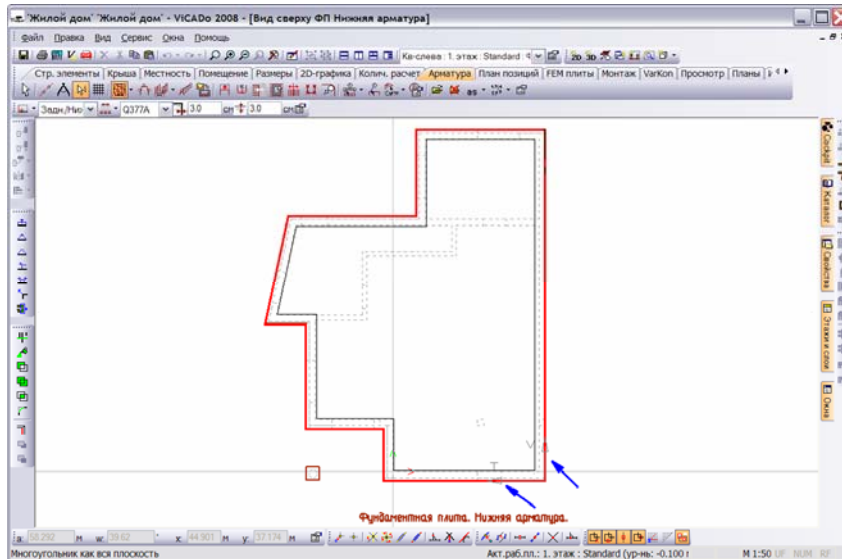
3. Откройте список и выберите в нем тип мата **Q377A**, подтвердите ввод с помощью клавиши **Enter**.



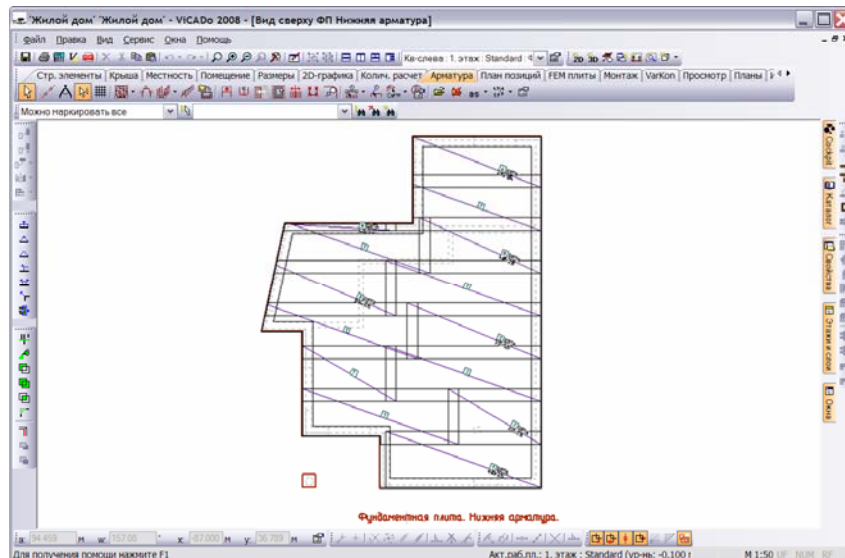
4. Задайте для *расстояния до края* и *защитного слоя бетона* одинаковые значения - 3 см.

5. Переместите курсор в область армирования. Область будет выделена красным цветом, и на экране появятся стрелки, указывающие несущее и распределительное направление. Обратите внимание на то, что в этом случае выбирается та поверхность плиты, которая задает геометрию *нижней* арматуры (в нашем примере – это наружный контур плиты).

Перемещая соответствующим образом курсор, определите несущее и распределительное направления арматуры. Буквой **Т** на чертеже обозначается несущее направление (продольная ось мата), буквой **У** – распределительное направление (поперечная ось мата).

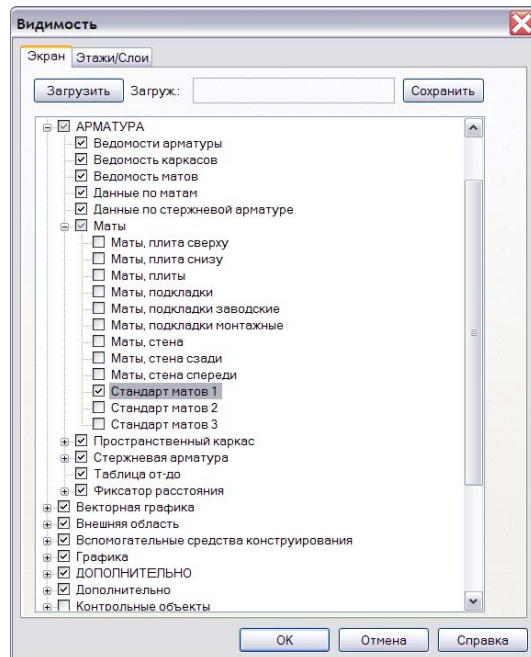


6. Подтвердите выбор плоскости и направлений раскладки щелчком клавишей мыши, и автоматическая раскладка арматуры будет произведена. Завершите работу функции раскладки с помощью клавиши **Esc**.



Все маты на чертеже изображаются со своими размерами и номерами позиций. Маты, имеющие одинаковую ширину и длину, имеют одинаковые номера позиций.

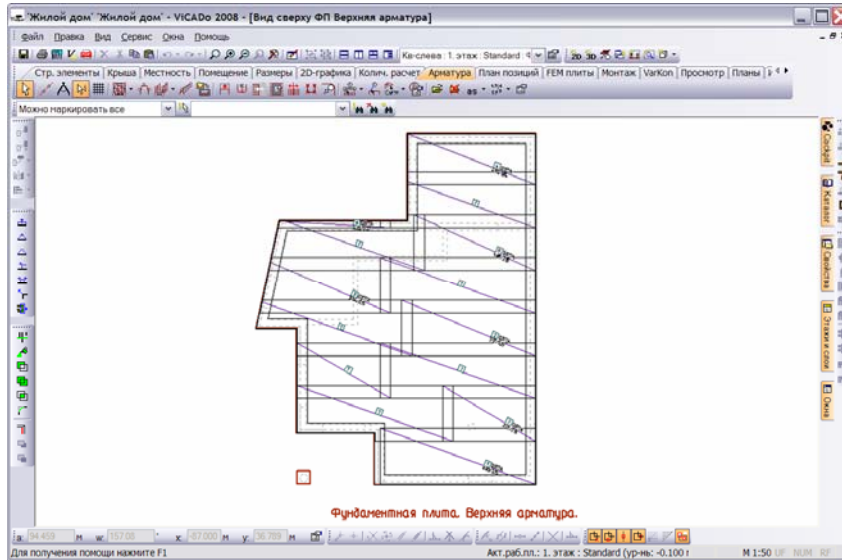
- С помощью правой клавиши мыши вызовите контекстное меню, выберите в нем строку **Видимость** и в появившемся диалоге отключите видимость всех матов, кроме **Стандарт матов 1**, для того, чтобы видимой оставалась только нижняя арматура.



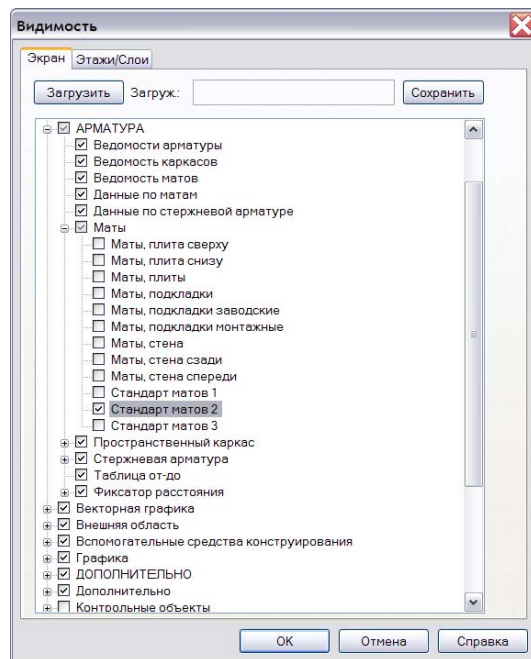
Раскладка верхней арматуры фундаментной плиты

Раскладка верхней арматуры фундаментной плиты осуществляется аналогично раскладке нижней арматуры.

1. Для раскладки верхней арматуры фундаментной плиты необходимо открыть вид **Вид сверху ФП Верхняя арматура** и активизировать слой этажа **КВ-слева: 1. этаж: Фундаментная плита**. Нижняя арматура в этом *виде* пока видима.

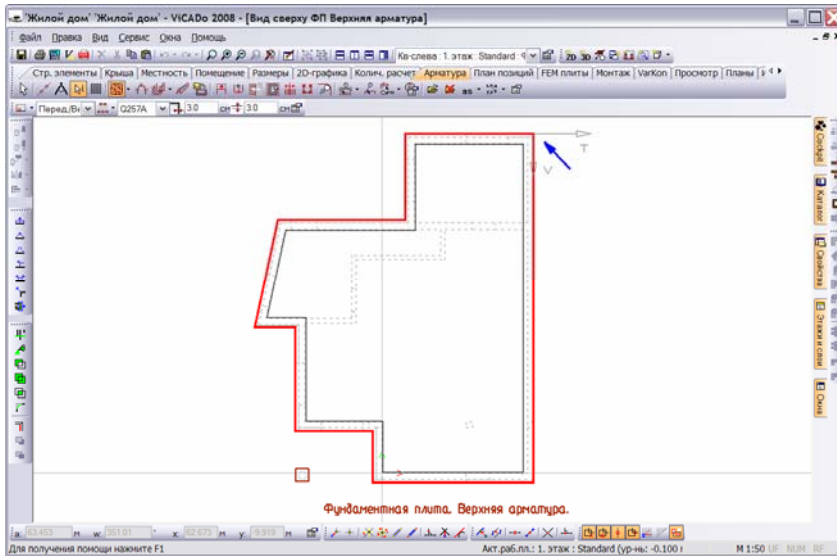


2. С помощью правой клавиши мыши вызовите контекстное меню, выберите в нем строку **Видимость** и в появившемся диалоге отключите видимость всех матов, кроме **Стандарт матов 2**.

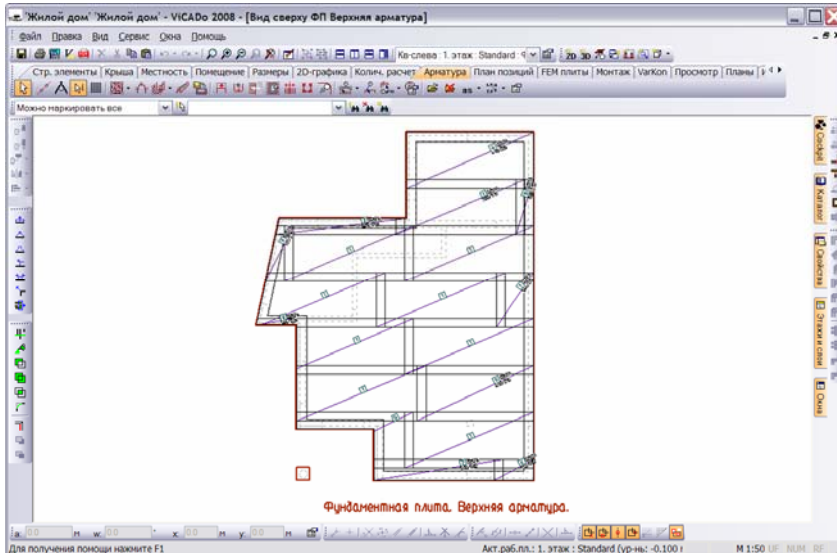


3. Подтвердите ввод с помощью кнопки **ОК**.
4. Выберите категорию **Арматура** и на панели инструментов 'Что' нажмите на кнопку **Задать раскладку матов**. На экране появится соответствующая панель инструментов 'Как'.
5. С помощью этой панели сделайте следующие установки: выберите способ ввода **Плоскость** и положение арматуры **Передняя/Верхняя**, укажите расположение стыков **Со смещением**.
6. Откройте список и выберите в нем тип мата (например, **Q257A**), подтвердите ввод с помощью клавиши **Enter**. Задайте для *расстояния до края* и *защитного слоя бетона* одинаковые значения - 3 см.
7. Видимость для положения арматуры **Передняя/Верхняя** была уже определена при раскладке нижней арматуры.
8. Переместите курсор в область армирования. Область будет выделена красным цветом, и на экране появятся стрелки, указывающие несущее и распределительное направление. Перемещая соответствующим образом курсор, определите несущее и распределительное направления арматуры.





9. Подтвердите выбор плоскости и направлений раскладки щелчком клавишей мыши, и автоматическая раскладка арматуры будет произведена.



10. Завершите работу функции раскладки с помощью клавиши **Esc**.



Видимость уже существующих раскладок арматуры (матов или арматурных стержней) можно впоследствии изменить. Для этого необходимо маркировать раскладку, правой клавишей мыши вызвать контекстное меню и открыть диалог свойств. После этого нужно переключиться на страницу диалога **Видимость** и произвести все необходимые изменения.

Раскладка нижней арматуры перекрытия первого этажа

При армировании фундаментной плиты использовался метод раскладки **Плоскость**, ниже мы продемонстрируем примеры использования других вариантов раскладки: **Раскладка**, **поиск зоны**, **Прямоугольник** и **Произвольный полигон**.

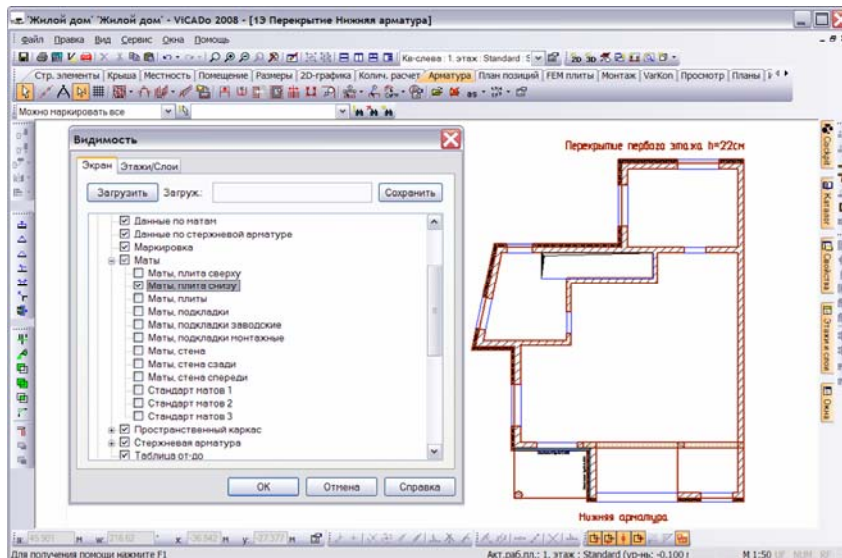
Примеры были выбраны таким образом, чтобы раскладку матов можно было изменить путем коррекции краев или заменой матов.

На примере армирования перекрытия мы покажем, как можно получить из программы *MicroFe* результаты расчета (**as**-значения) и использовать их как основу при раскладке матов в ViCADo.

Создание видов

Для того, чтобы при последующей генерации плана опалубки и плана арматуры иметь возможность управлять видимостью объектов, мы рекомендуем разместить объекты арматуры перекрытия первого этажа в отдельных *видах*.

1. Откройте вид **Вид сверху 1. этаж** и сделайте видимым слой **КВ-слева: 1-й этаж: Standard**. Создайте новый 2D-вид. Так как на первом этапе мы хотим задать нижнюю арматуру перекрытия, назовем этот *вид* **1Э Перекрытие Нижняя арматура**.
2. Определите необходимые установки видимости. Отключите видимость всех ненужных в данный момент строительных элементов (окон, дверей, лестниц и т.д.). Видимость стен, не являющихся несущими, может быть также отключена (только для данного *вида*). Для этого необходимо выбрать соответствующую стену, вызвать контекстное меню и выбрать в нем строку **Объект в виде сделать невидимым**.
3. С помощью правой клавиши мыши вызовите контекстное меню, выберите в нем строку **Видимость** и в появившемся диалоге отключите видимость всех матов, кроме **Маты, плита снизу**.



4. Продублируйте вид 13 Перекрытие Нижняя арматура и назовите полученный 2D-вид 13 Перекрытие Верхняя арматура. Определите для него необходимые установки видимости (вызовите диалог Видимость и отключите видимость всех матов, кроме Маты, плита сверху).

Чтение FEM-данных первого этажа

Все *as*-значения, передаваемые из программы расчета методом конечных элементов *MicroFe*, читаются ViCADO и сначала просто изображаются в видах. Как правило, FEM-данные создаются отдельно для каждого этажа, поэтому и импортируются поэтажно. Загружаемые *as*-значения показывают погонные значения сечения требуемой арматуры (в кв.см на метр).

Программа *MicroFe* позволяет изображать арматуру, полученную из каждого отдельного расчета. Кроме того, всегда выводится максимальное значение требуемой арматуры, полученное при сравнении результатов всех расчетов. Для передачи значения требуемой арматуры из *MicroFe* в ViCADO используется именно этот максимум. Если в *MicroFe* была выбрана основная арматура, то в ViCADO передается только соответствующая дополнительная арматура.

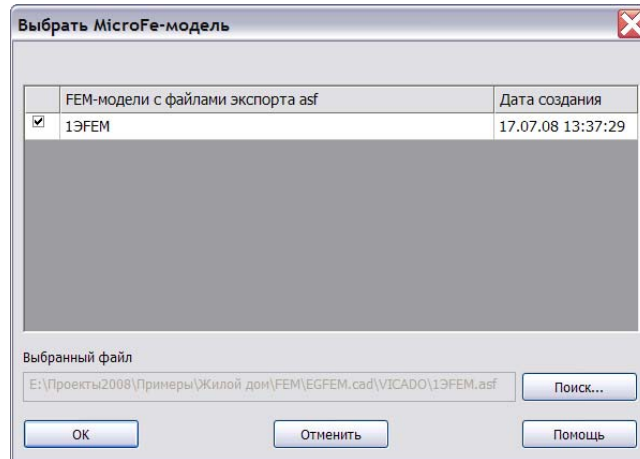
Чтение и изображение FEM-данных в соответствующих видах в ViCADO осуществляется с помощью функций панели 'Что' категории Арматура.



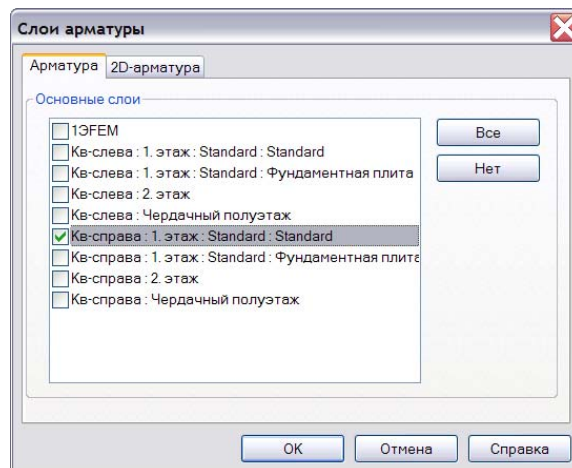
Откройте *вид 1Э* Перекрытие Нижняя арматура.

Импорт
as-значений

1. С помощью кнопки **Импорт MicroFe**, расположенной на панели инструментов 'Что' категории **Арматура**, откройте диалог выбора файла экспорта *.asf. ViCADO ищет файл с **as**-значениями по определенному пути (**Имя проекта/FEM/Имя позиции.cad/ViCADO**).

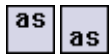


2. Выберите нужный ASF-файл и нажмите на кнопку **OK**. С помощью появившегося диалога выберите слой, арматура которого будет создаваться на основе загруженного FEM-файла (в нашем примере – это слой **КВ-слева: 1. этаж: Standard**).



3. Закройте диалог с помощью кнопки **OK**, и выбранный файл будет загружен, но его данные на экране останутся невидимыми.

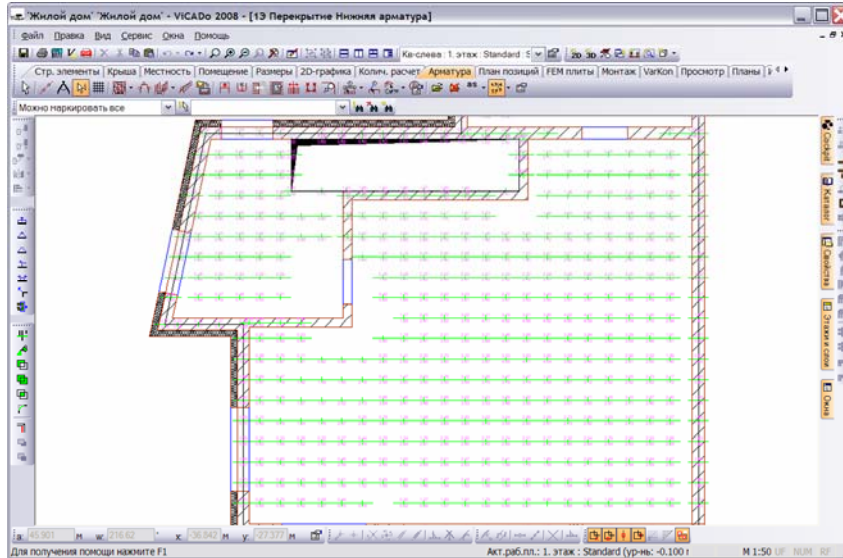
Изображение as-значений



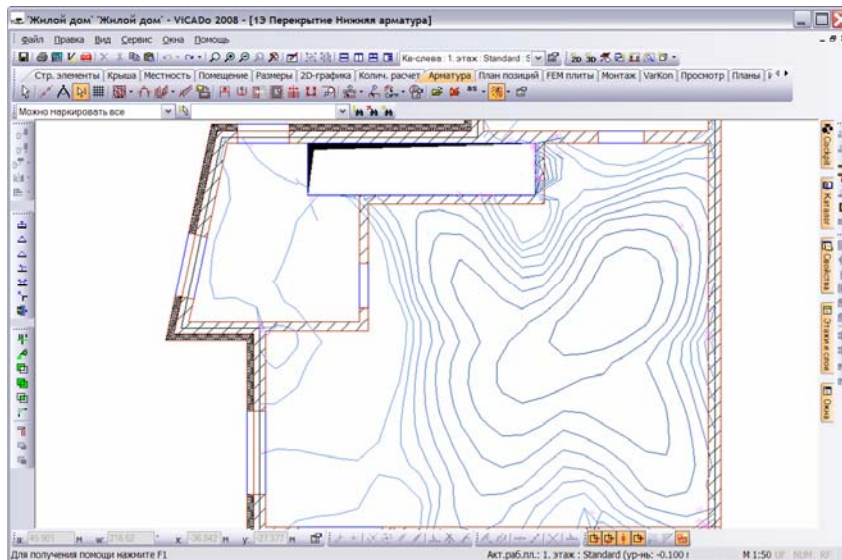
В ViCADo предусмотрено несколько способов изображения **as**-значений. Выбор способа осуществляется с помощью соответствующих кнопок панели инструментов 'Что' категории **Арматура**.

Сначала мы должны выбрать, для какой арматуры, верхней или нижней, должны изображаться значения. Для выбора используйте соответствующую вариантную кнопку (с помощью черной стрелки открывается список всех возможных вариантов: **as снизу**, **as сверху**). В нашем примере мы выберем **as снизу**.

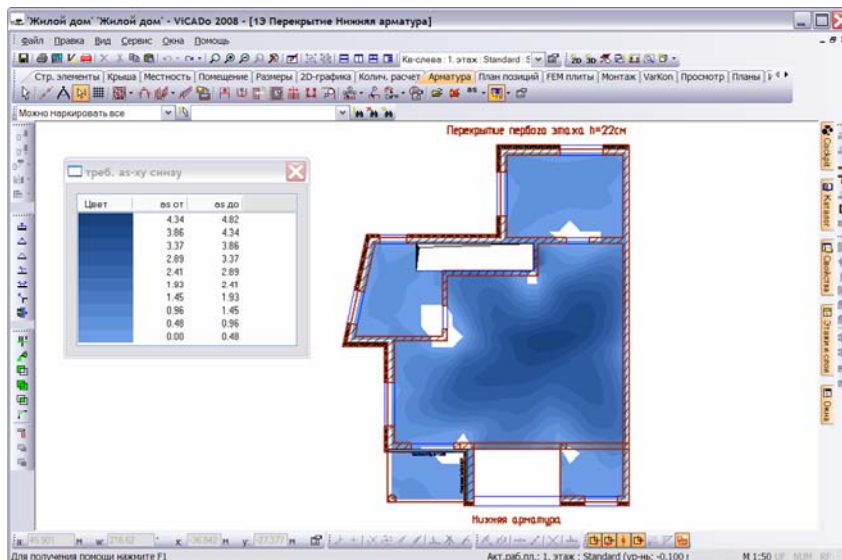
В качестве способа изображения выберем **Изображение текста** (для этого необходимо нажать на вторую вариантную кнопку). **as**-значения будут выведены на экран в форме числовых значений по x- и y-направлениям.



С помощью кнопок **Изолинии asx** и **Изолинии asy** можно изобразить **as**-значения в форме изолиний по x- или y-направлениям.



Особенно наглядным является представление FE-результатов с помощью цветной заливки одновременно в двух направлениях. Нажмите для этого на кнопку **Цветная заливка asxy**. Изображение дополняется специальной градуировочной таблицей, из которой видно, что темно-синий цвет соответствует наибольшему **as**-значению.



Цветная заливка хорошо подходит при армировании арматурными сетками (матами). В областях, оставшихся незакрашенными, согласно конструктивному расчету, арматура не требуется. Следует иметь в виду, что при изображении **as**-значений длина зоны анкеровки не учитывается, и выбранная в *MicroFe* основная арматура в VICADo не изображается.

Армирование с помощью поиска зоны

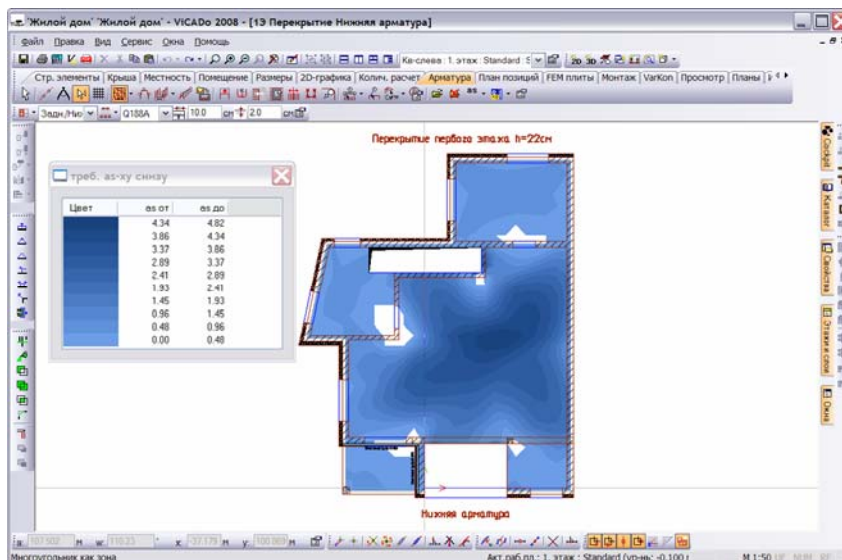
Раскладка нижней арматуры перекрытия первого этажа будет частично осуществлена путем поиска зоны армирования, т.е. поиска полигона, образованного на плане границами помещения. Закрепление матов над опорой мы зададим с помощью функции **Коррекция расстояния до края**.

Раскладка матов

Напомним, что в предыдущем разделе требуемые **as**-значения были изображены с помощью цветной заливки.

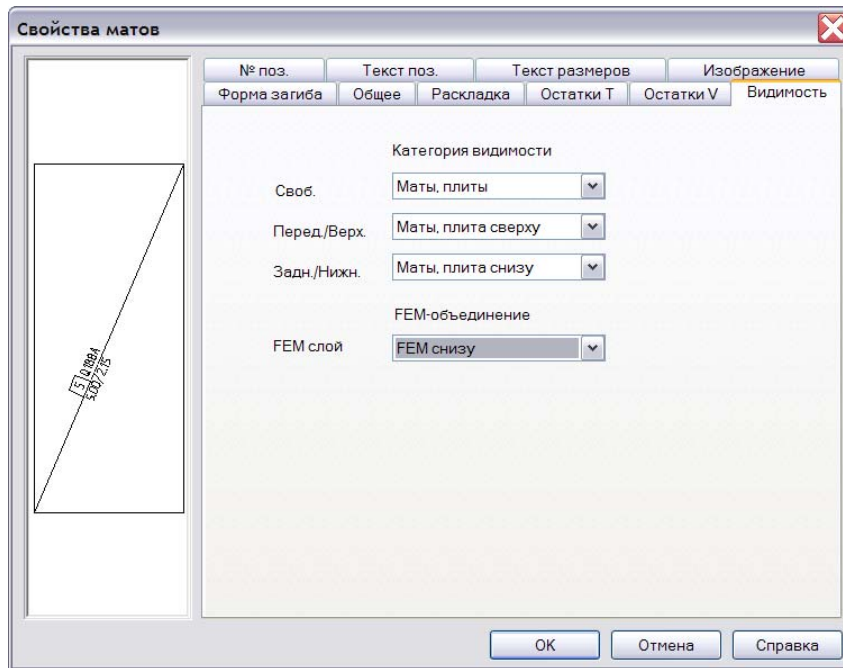


1. Выберите категорию **Арматура** и на панели инструментов 'Что' нажмите на кнопку **Задать раскладку матов**. На экране появится соответствующая панель инструментов 'Как'.
2. С помощью самой левой вариантной кнопки этой панели выберите способ раскладки **Раскладка, поиск зоны** и с помощью расположенного рядом списка определите положение арматуры как **Заднее/Нижнее**.
3. Укажите расположение стыков **Со смещением**. Откройте список и выберите в нем тип мата **Q188A**, подтвердите ввод с помощью клавиши **Enter**. Задайте *длину опоры*, равной 10 см, и величину *защитного слоя бетона*, равной 2 см.

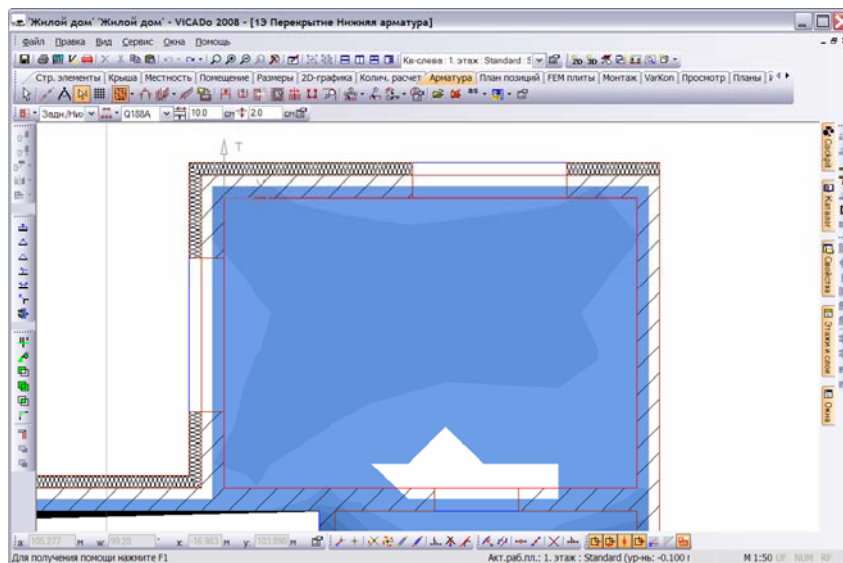


4. Откройте диалог свойств и переключитесь на страницу диалога **Видимость**. В поле **Перед./Верх.** выберите категорию видимости **Маты, плита сверху**, а в поле **Задн./Нижн.** – категорию **Маты, плита снизу**.

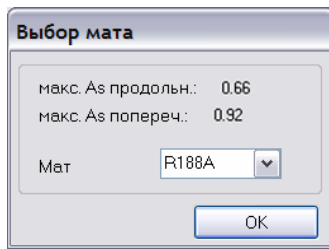
В поле **FEM-слой** выберите строку **FEM снизу**, чтобы вычесть арматуру установленных матов из FEM-значений нижней арматуры.



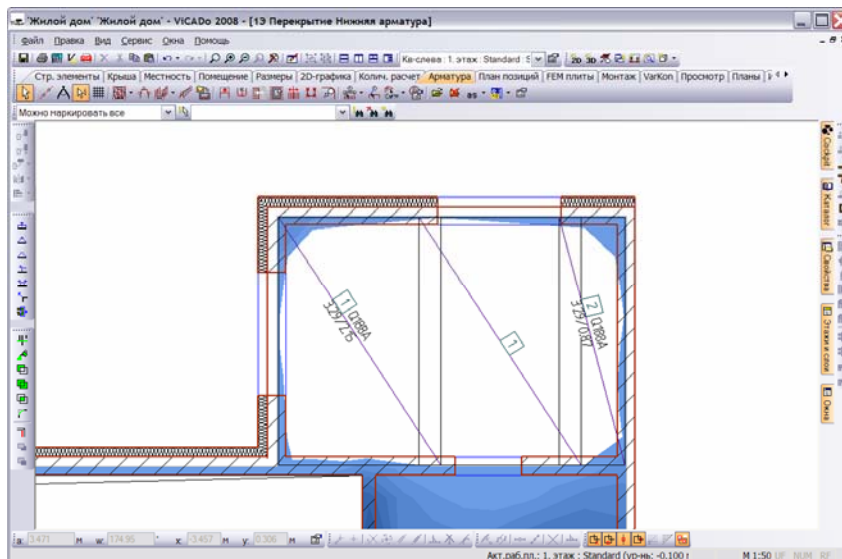
5. Переместите курсор мыши в область полигона, образованного на плане границами помещения. Помещение выделится на чертеже красным контуром. Перемещая соответствующим образом курсор, определите несущее и распределительное направления арматуры. Буквой **T** на чертеже обозначается несущее направление (продольная ось мата), буквой **V** – распределительное направление (поперечная ось мата).



6. Подтвердите ввод с помощью щелчка клавишей мыши. Если предварительно выбранный мат не подходит по своим прочностным характеристикам, то на экране появится диалог, в котором ViCADo предлагает минимальный мат, который перекрывает наибольшее **as**-значение в зоне армирования.



7. Мы заменим предлагаемый тип мата на **Q188A** и закроем диалог с помощью кнопки **OK**. После закрытия диалога, на экране появится изображение раскладки матов с соответствующими надписями.
8. Выход из функции раскладки матов осуществляется с помощью клавиши **Esc**.



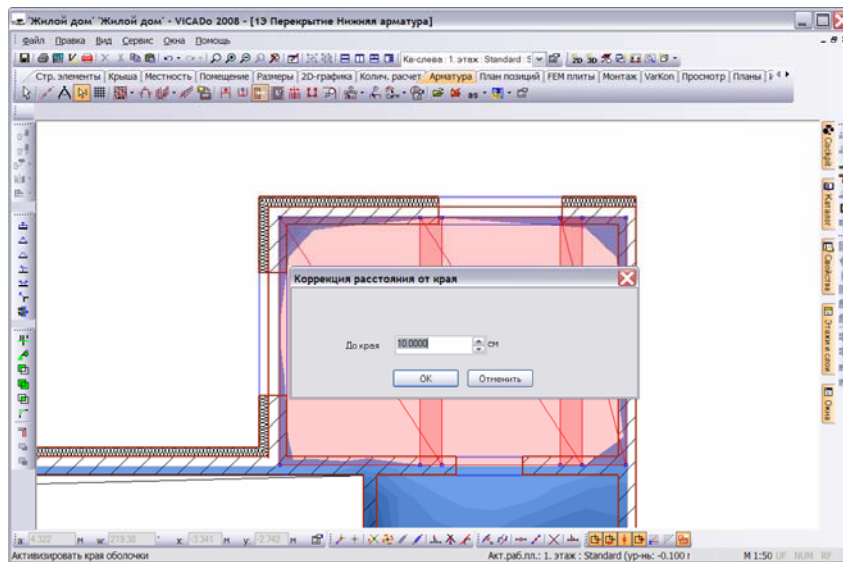
Из рисунка видно, что зона первого помещения армирована тремя матами **Q188A**. Изображение каждого мата выведено вместе с номером позиции, длиной и шириной. Двум первым матам, имеющим одинаковые размеры, присвоены одинаковые номера позиций.

Рисунок также позволяет заметить, что арматура матов вычитается из общего количества арматуры, требующегося для данной зоны армирования, и по краям помещения арматуры матов недостаточно для перекрытия требуемых **as**-значений. Причина заключается в том, что раскладка недостаточно накрывает опору.

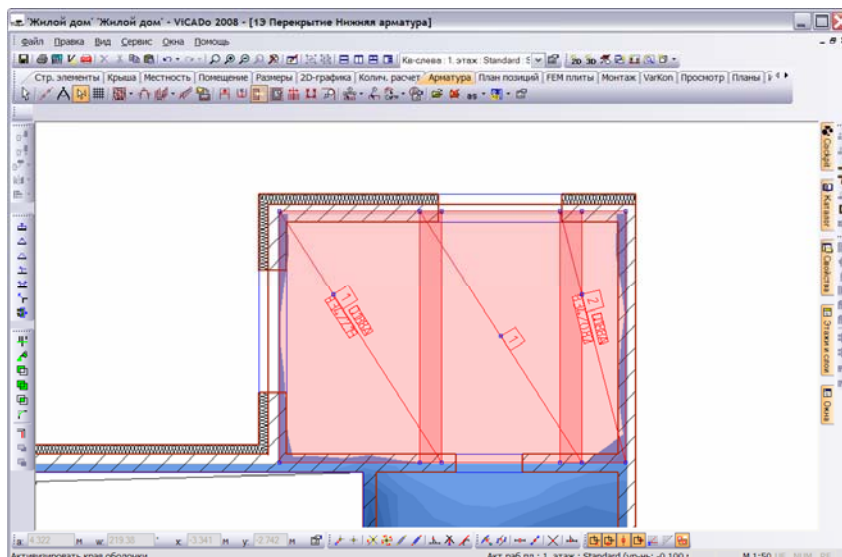
Для того, чтобы закрепить маты над опорой, необходимо изменить расстояние до края.

Закрепление матов над опорой

1. Выберите категорию **Арматура** и на панели инструментов 'Что' нажмите на кнопку **Коррекция расстояния до края**. После этого выберите объект **Раскладка матов** и щелкните клавишей мыши в области верхней грани опалубки. На экране появится диалог, показывающий актуальное значение расстояния до края (при способе армирования с помощью зоны – это расстояние от внутренней грани стены).



2. Задайте в качестве нового *расстояния до края* значение **15 см**. Как только, с помощью кнопки **ОК**, Вы закроете диалог, произойдет соответствующая коррекция.



3. Произведите аналогичные действия с остальными гранями.



После раскладки матов Вы можете, при необходимости, изменить *защитный слой бетона*. Для этого необходимо выбрать раскладку и открыть диалог свойств.

Армирование с помощью прямоугольника

Для армирования области перекрытия над внутренней частью жилой комнаты, ограниченной перегородкой коридора, мы используем метод, при котором поле раскладки создается с помощью прямоугольника.

Поле раскладки задается тремя точками. Перед раскладкой арматуры необходимо определить расстояние до края, а также несущее и распределительное направление.



1. Выберите категорию **Арматура** и на панели инструментов 'Что' нажмите на кнопку **Задать раскладку матов**. На экране появится соответствующая панель инструментов 'Как'.

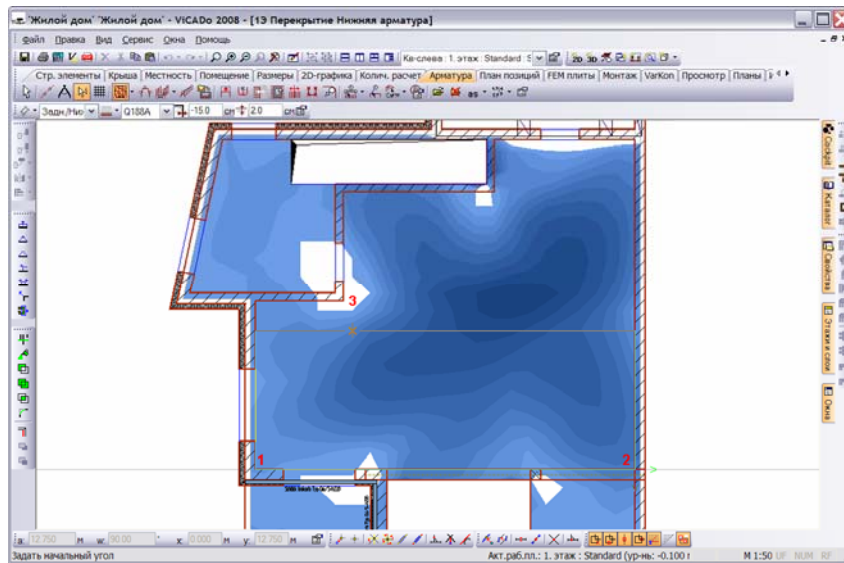


2. Используя вариантную кнопку, выберите способ раскладки **Повернутый прямоугольник**, с помощью раскрывающегося списка определите расположение арматуры как **Заднее/Нижнее**.

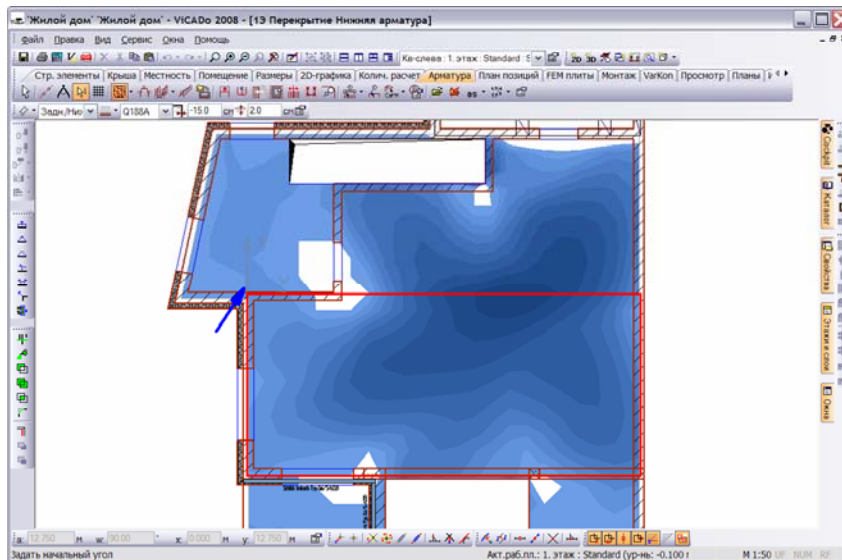
Сохраните использованный ранее тип мата **Q188A** и задайте расстояние до края по вертикали -15 см, чтобы маты можно было закрепить над опорой.

3. Задайте начальную точку поля раскладки. В нашем примере мы выберем левый нижний угол между внутренними гранями стен.

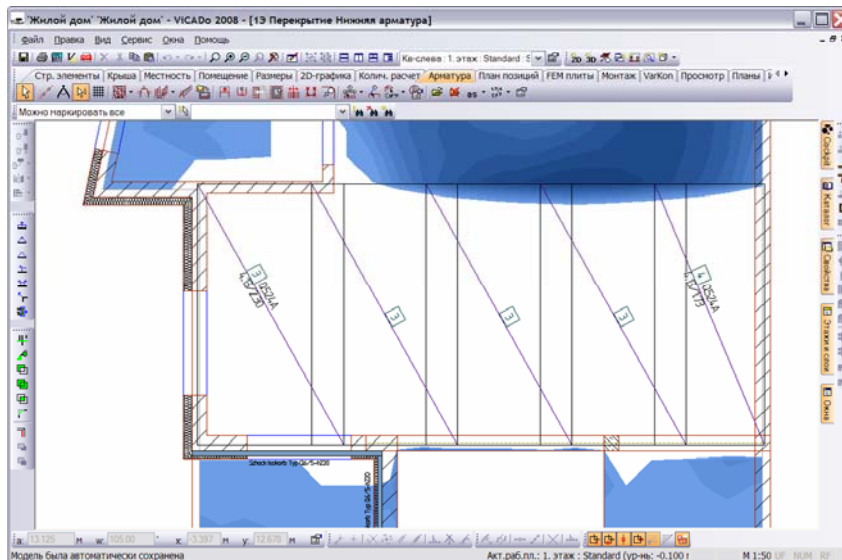
- Вторым щелчком клавишей укажите правый нижний угол между внутренними гранями стен, тем самым Вы определите направление раскладки. Ширину поля раскладки Вы можете задать путем свободного перемещения курсора или используя числовой ввод координат.



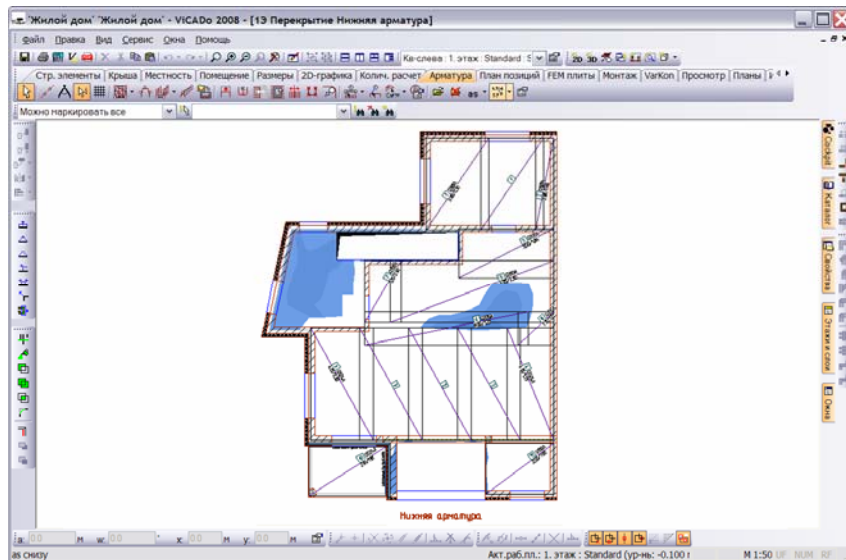
- Как только Вы подтвердите ввод ширины щелчком клавишей мыши на грани внутренней перегородки, граница поля раскладки окрасится в темно-красный цвет, и на экране появятся стрелки, указывающие несущее и распределительное направления. Перемещая соответствующим образом курсор, определите несущее и распределительное направления арматуры.



- Щелчком клавиши мыши подтвердите сделанные установки. ViCADo снова предлагает Вам использовать тип мата, который по своим прочностным характеристикам перекрывает максимальные **as**-значения в зоне армирования. В нашем примере был предложен мат **Q524A**. Подтвердите свое согласие с помощью кнопки **OK**, и раскладка будет произведена.



- Определив еще два прямоугольника, произведите армирование оставшейся части перекрытия над жилой комнатой.

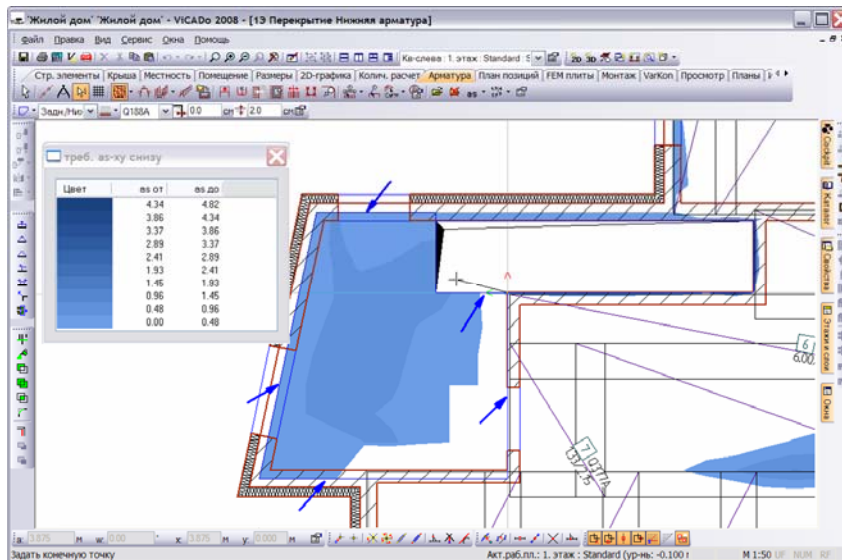


Армирование с помощью произвольного полигона

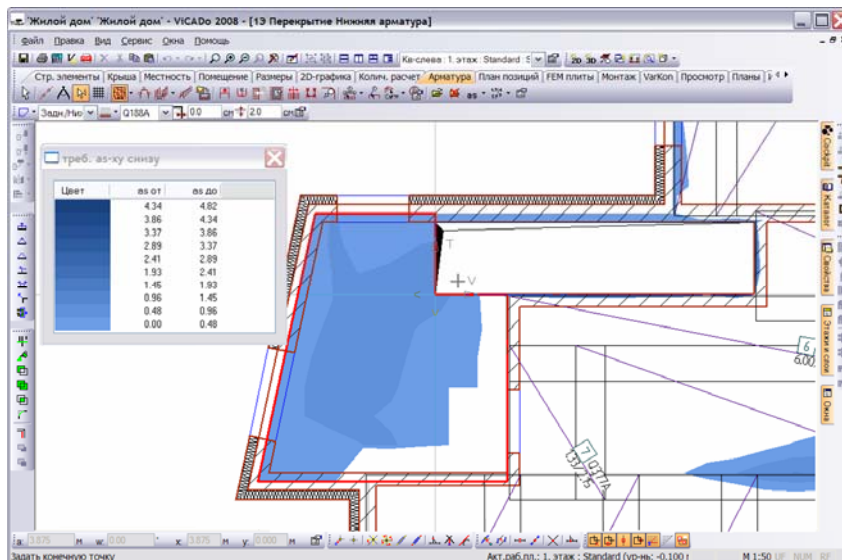
Определение поля раскладки матов в области перекрытия над коридором будет произведено с помощью ввода полигона. Так как при FEM-расчете принимается, что линии опор проходят вдоль осей стен, то линии опор могут использоваться как вспомогательные конструктивные линии при вводе полигона. Как и в предыдущем примере, мы будем использовать тип мата, предложенный VICADo.

1. Выберите категорию **Арматура** и на панели инструментов 'Что' нажмите на кнопку **Задать раскладку матов**. На экране появится соответствующая панель инструментов 'Как'.
2. С помощью вариантной кнопки выберите способ раскладки **Произвольный полигон**, с помощью раскрывающегося списка определите расположение арматуры как **Заднее/Нижнее**.
3. Задайте расстояние до края, равное нулю.
4. Определите полигон, используя соответствующие точки линий опор.

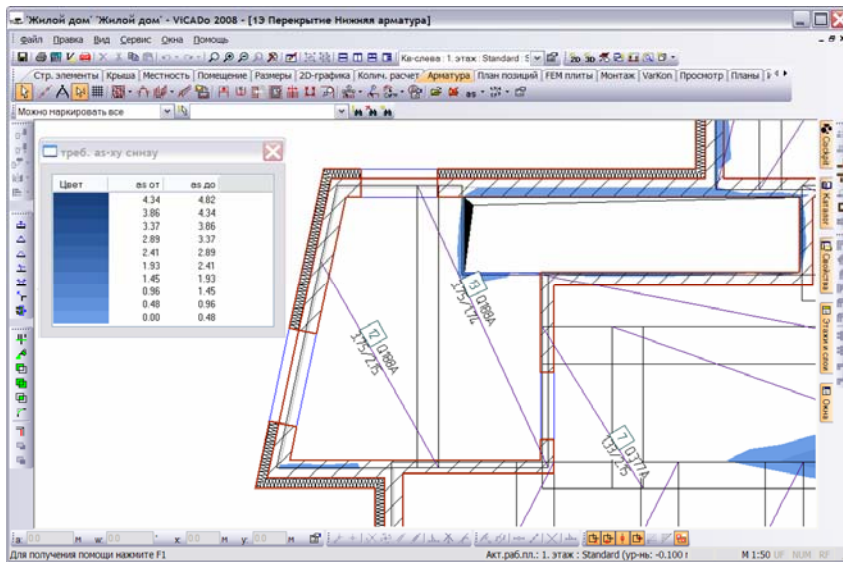




- Замкнуть полигон можно с помощью клавиши **с**. После этого поле раскладки выделится красным контуром, и на экране появятся стрелки, указывающие несущее и распределительное направления. Перемещая соответствующим образом курсор, определите несущее и распределительное направления арматуры.

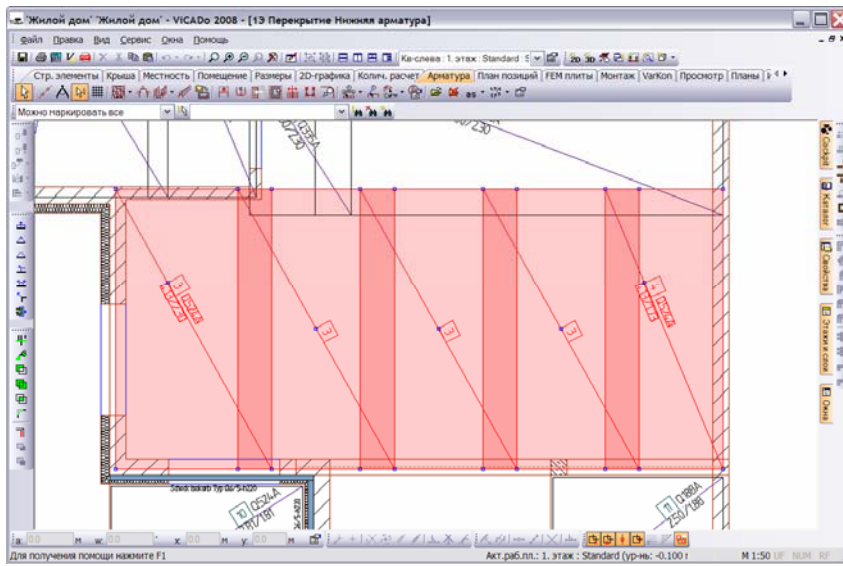


- Подтвердите сделанные установки с помощью щелчка клавишей мыши и сохраните тип мата, предложенный ViCADo. На экране появится изображение раскладки матов.

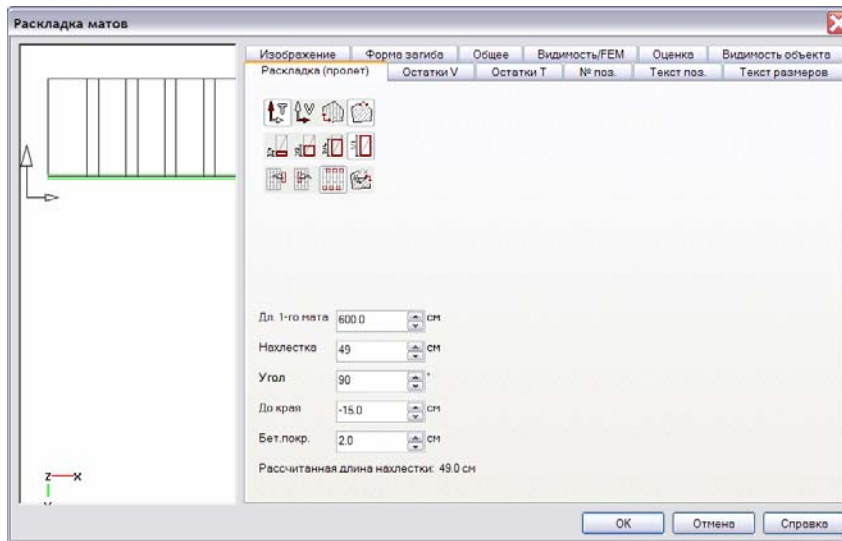


Оптимизация раскладки

Раскладка, созданная в области перекрытия над средней частью жилой комнаты, должна быть оптимизирована таким образом, чтобы в распределительном направлении она начиналась с половины мата.



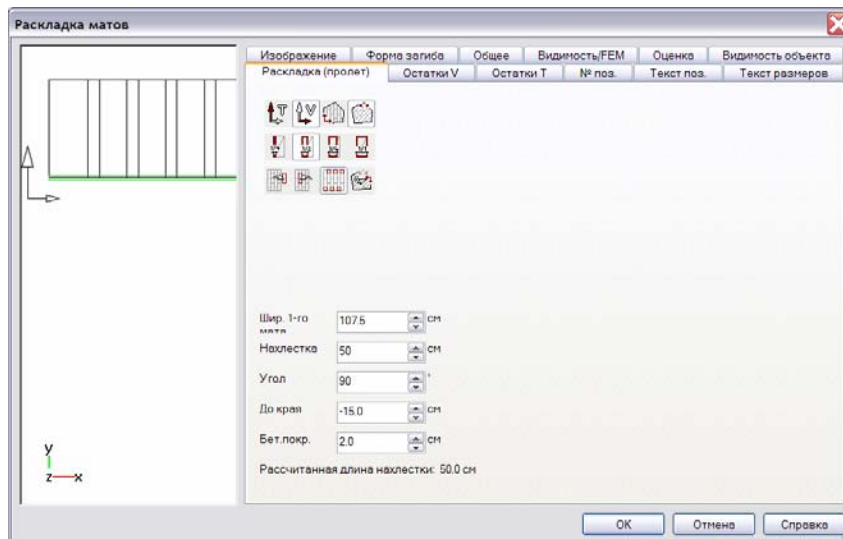
1. Выберите созданную с помощью прямоугольника раскладку и откройте диалог свойств.



На первый взгляд диалог свойств является очень сложным. Однако, в большинстве случаев, можно использовать стандартные установки для выбранного типа мата, поэтому мы остановимся на описании только некоторых страниц диалога, таких как: **Раскладка (пролет)**, **Общее**, **Видимость** и **Остатки**.

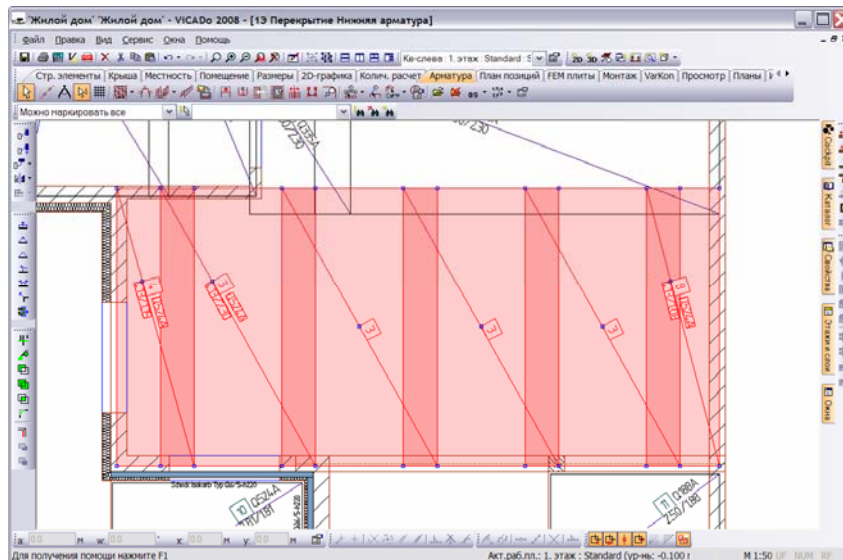
2. Откройте страницу диалога **Раскладка (пролет)**.
3. Нажмите на кнопку **Обработать распределительное направление**.
4. Затем нажмите на кнопку **Первый мат ½ ширины** для того, чтобы раскладка начиналась с половины мата.





В нижней области этой страницы диалога можно изменить длину и ширину 1-го мата.

5. Закройте диалог свойств с помощью кнопки **ОК** и Вы увидите, что изображения стыков внахлест переместились.



Раскладка верхней арматуры перекрытия первого этажа

В принципе, поле раскладки для верхней арматуры создается аналогично полю раскладки для нижней арматуры.

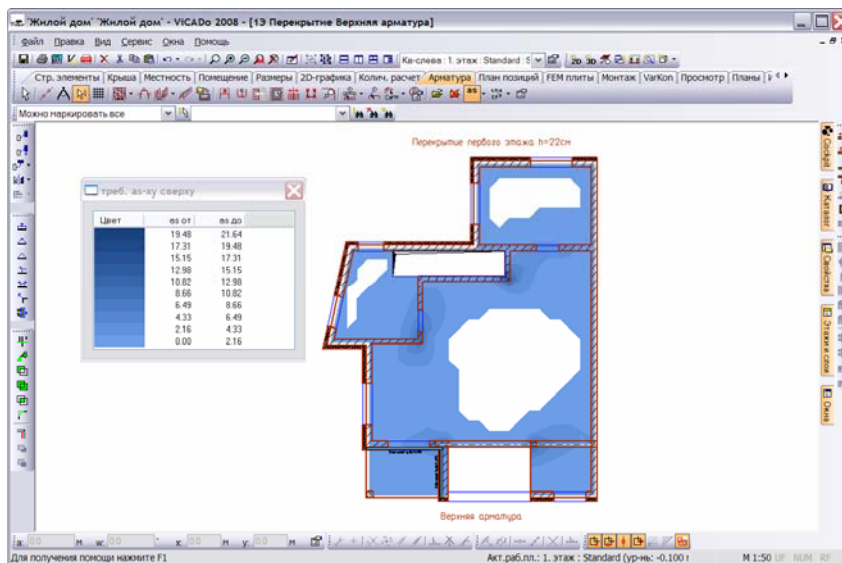
Так как для верхней арматуры, в области опор требуется дополнительное армирование, то способ раскладки **Плоскость** здесь не подходит. Вместо него мы выберем небольшую *основную арматуру* и в нужных местах скомпенсируем недостающую арматуру с помощью изменения прочностных характеристик отдельных матов или установкой дополнительных матов и арматурных стержней.

Изображение **as**-значений для верхней арматуры

Прежде, чем приступить к армированию, Вы должны создать соответствующий *вид* и изобразить в нем **as**-значения для верхней арматуры перекрытия первого этажа.

1. Откройте *вид 13 Перекрытие Верхняя арматура* и отключите видимость нижней арматуры плиты перекрытия.
2. Для вывода на экран загруженных **as**-значений для верхней арматуры плиты перекрытия, используйте соответствующую вариантную кнопку панели инструментов 'Что' категории **Арматура**. С помощью этой кнопки выберите вариант **as сверху**.

as

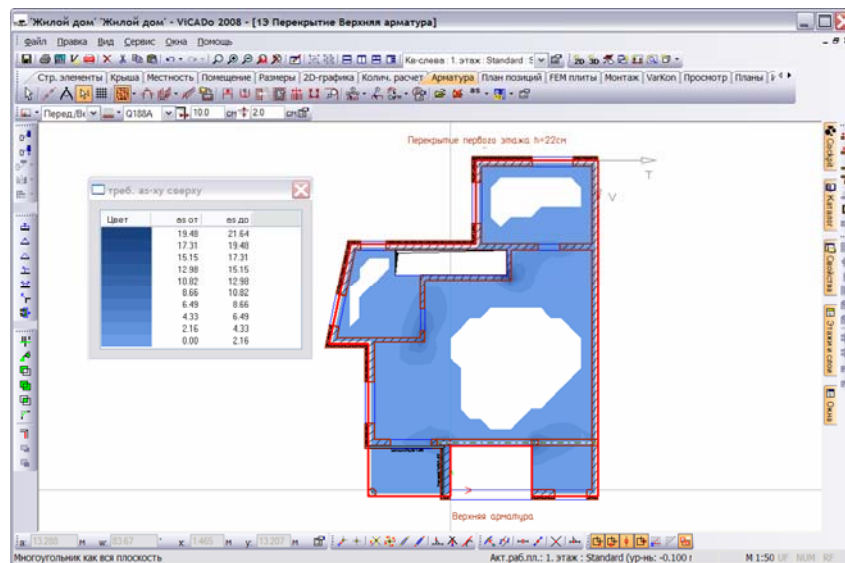


Из рисунка видно, что для верхней поверхности плиты перекрытия характерно увеличение **as**-значений вблизи проекций внутренних стен, а, следовательно, и увеличение величины требуемой арматуры.

Раскладка основной арматуры

Зададим краевое расстояние для раскладки матов в области перекрытия первого этажа равным 10 см. Поле раскладки определяется по геометрическим характеристикам перекрытия, активной должна быть опция **Перед./Верх.**, защитный слой бетона должен составлять 2.0 см.

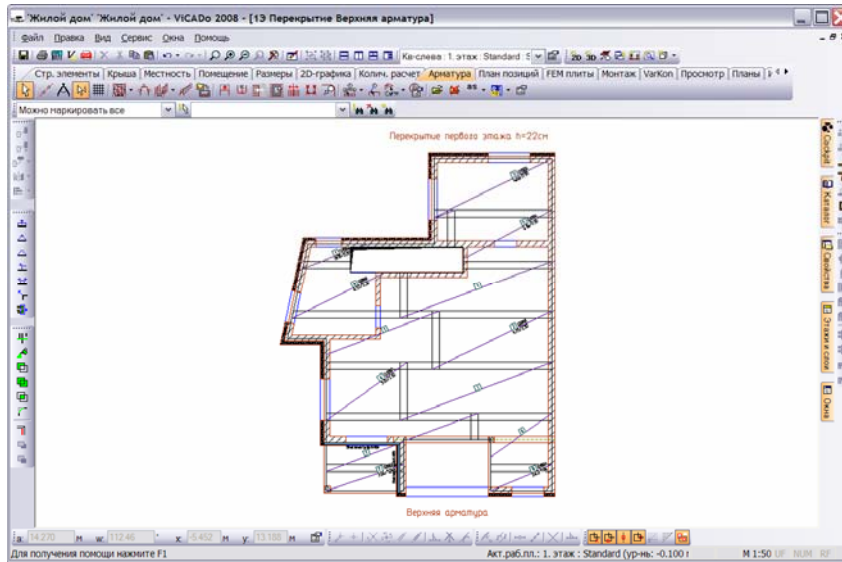
1. Выберите категорию **Арматура** и на панели инструментов 'Что' нажмите на кнопку **Задать раскладку матов**. На экране появится соответствующая панель инструментов 'Как'.
2. С помощью этой панели сделайте следующие установки: выберите способ ввода **Плоскость** и положение арматуры **Передняя/Верхняя**, задайте расстояние до края, равным **10 см** и защитный слой бетона, равным **2.0 см**.
3. Откройте соответствующий список и выберите в нем мат **Q188A**, подтвердите ввод с помощью клавиши **Enter**. Вызовите диалог свойств и на странице **Видимость** в поле **FEM-слой** выберите строку **FEM сверху**, чтобы вычесть арматуру уже установленных матов из FEM-значений верхней арматуры.
4. Переместите курсор в область армирования. Область будет выделена красным цветом, и на экране появятся стрелки, указывающие несущее и распределительное направление. Перемещая соответствующим образом курсор, определите несущее и распределительное направления арматуры.



5. Подтвердите ввод щелчком клавиши мыши, и на экране появится диалог, в котором ViCAdo предлагает минимальный мат, который перекрывает наибольшее **as**-значение в зоне армирования.

В нашем примере мы сохраним предложенный тип мата, т.к. в области опор мы собираемся устанавливать дополнительную арматуру.

6. Закройте диалог с помощью кнопки **ОК**, и на экране появится изображение раскладки матов.

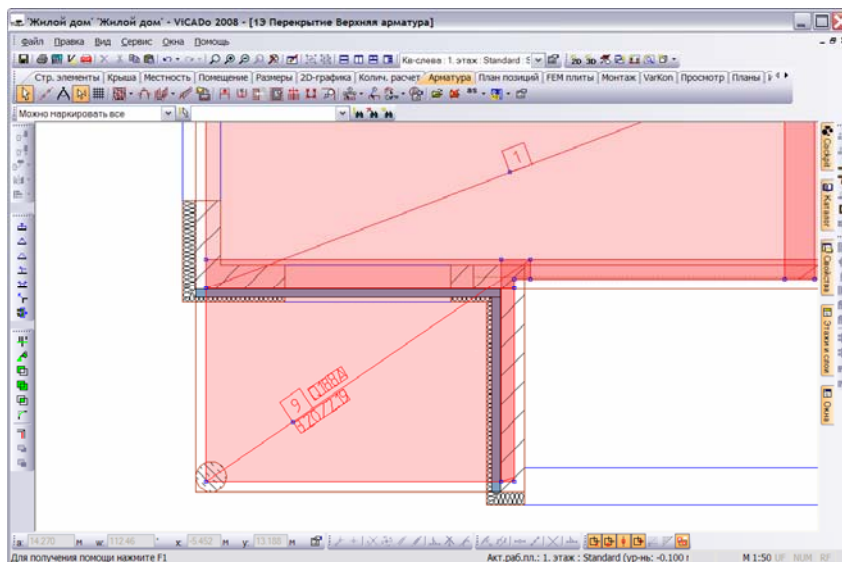


7. Завершить работу функции раскладки можно с помощью клавиши **Esc**.

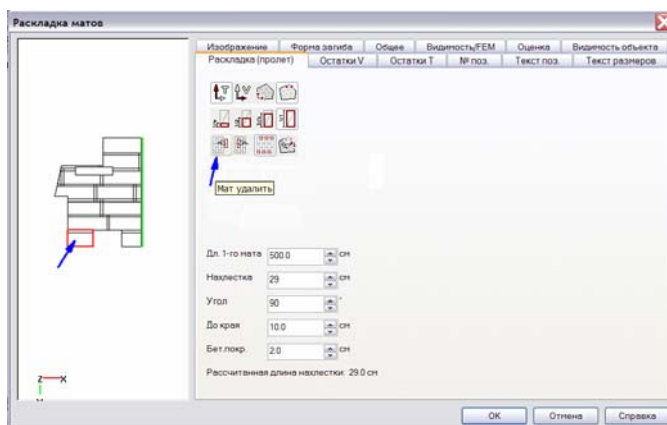
Оптимизация раскладки

Раскладка верхней арматуры в области балкона должна быть оптимизирована. Мы удалим позицию мата с номером **9** и с помощью коррекции расстояния до края ограничим раскладку областью квартиры.

1. Маркируйте всю раскладку верхней арматуры.

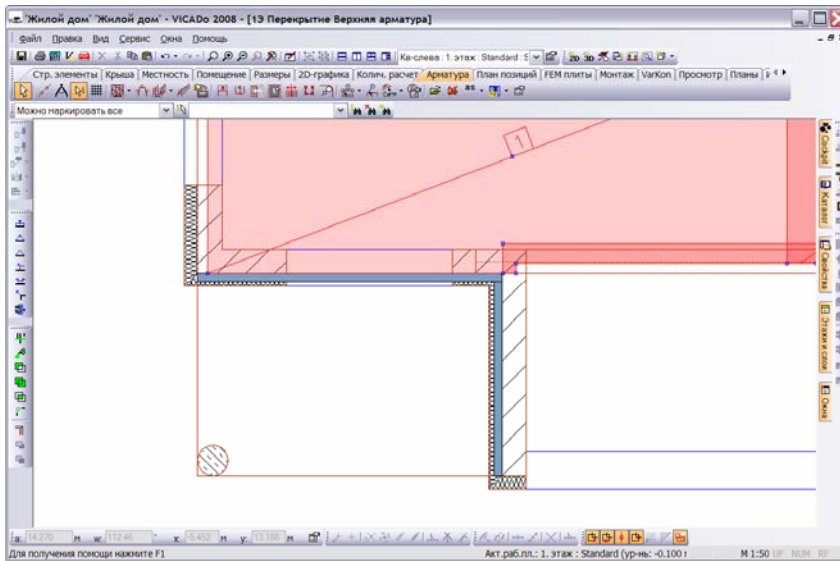


2. Откройте диалог свойств. Переключитесь на страницу диалога **Раскладка (пролет)**.
3. В окне просмотра этого диалога выберите с помощью мыши удаляемый мат № 9. Выбранная позиция мата будет выделена красным цветом.

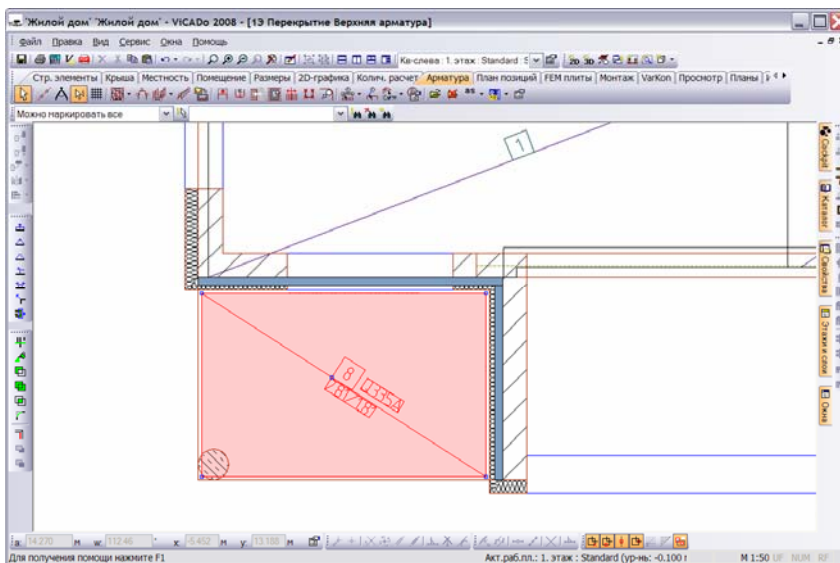




4. Нажмите на кнопку **Мат удалить** и закройте диалог с помощью кнопки **ОК**.



5. Сохранившуюся область нахлестки матов Вы можете скорректировать с помощью изменения краевого расстояния.
6. Методом **Повернутый прямоугольник** определите область раскладки матов (область балкона) и установите мат как верхнюю арматуру.

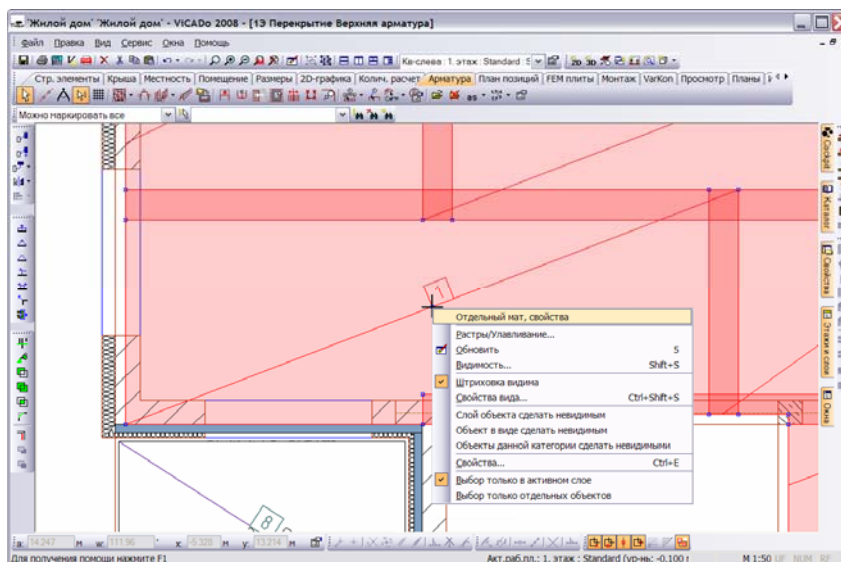


Подбор типа мата

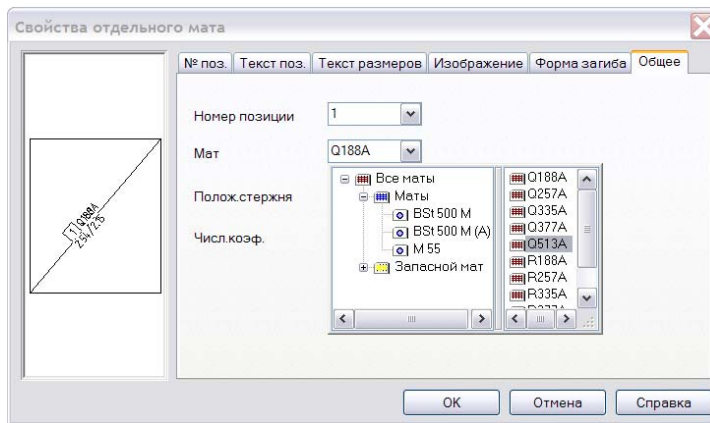
Для того, чтобы перекрыть **as**-значения в области балконной плиты, необходимо в этом месте увеличить количество арматуры. Мы сделаем это путем изменения типа мата.

ViCADo допускает модификацию отдельного мата внутри раскладки. Вся остальная раскладка при этом остается неизменной. Другими словами, раскладка может состоять из матов различных типов.

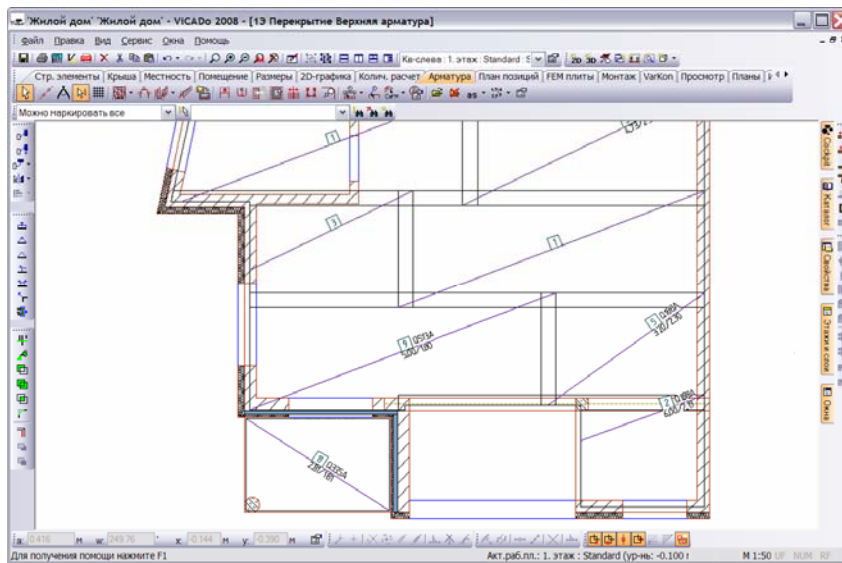
- Щелчком клавишей мыши выберите раскладку и расположите курсор над маркером номера позиции соответствующего мата. Курсор примет форму значка «плюс».



- Используя правую клавишу мыши, вызовите контекстное меню и, с помощью строки **Отдельный мат, свойства**, вызовите диалог свойств отдельного мата. Переключитесь на страницу **Общее** этого диалога.
- Выберите тип мата **Q513A** и подтвердите ввод с помощью клавиши **Enter**.



4. Закройте диалог свойств с помощью кнопки **ОК**.



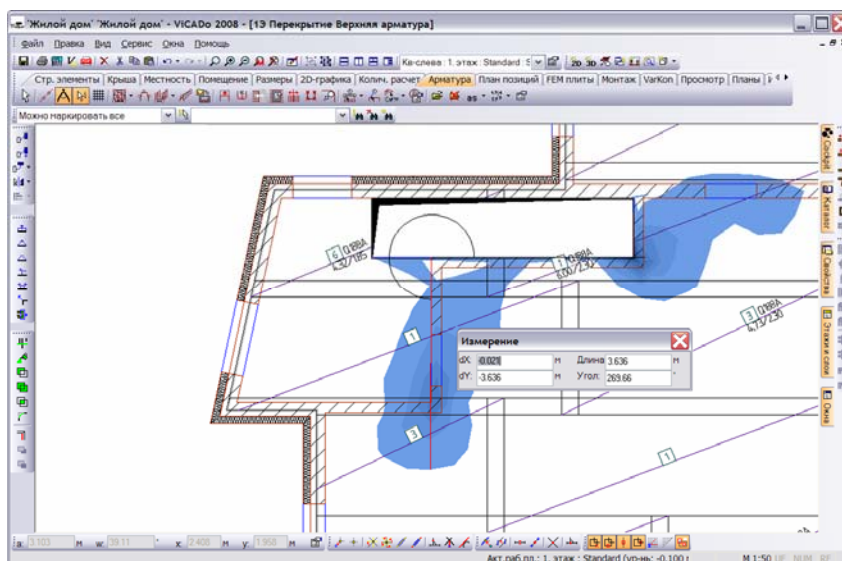
Создание опорной арматуры с помощью отдельного мата

Для того, чтобы создать опорную арматуру над перегородкой коридора, установим отдельный мат типа **Q377A**. Для определения размеров мата необходимо определить размер области, в которой *установленной арматуры* недостаточно для перекрывания *требуемой арматуры*.

Для более рациональной раскладки матов, в ViCADo предусмотрены функции распределения остатков матов. С помощью этих функций остатки матов можно удобно раскладывать и изображать.

Нажмите на кнопку **Измерение** и измерьте протяженность области, окрашенной в синий цвет.

Определение размеров

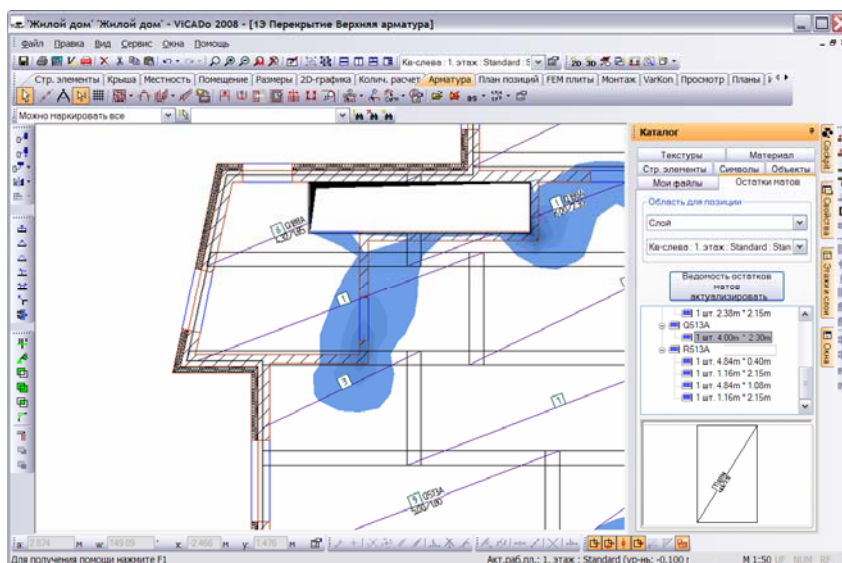


С учетом измеренной величины и требуемой длины зоны анкеровки устанавливаемого мата, мы определяем размеры мата: минимальная ширина 2,15 м и минимальная длина 4,00 м.

1. Теперь необходимо проверить, имеется ли в наличии мат с нужными размерами. Обратитесь к области сворачивающихся окон, активизируйте окно **Каталог** и перейдите на страницу **Остатки матов**. Зафиксируйте окно в раскрытом состоянии с помощью кнопки с изображением штырька.

Проверка остатков матов

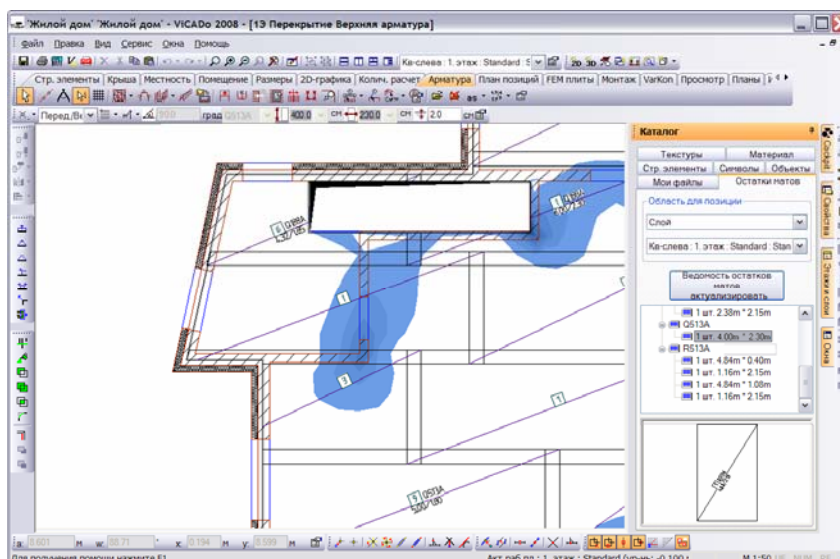
- Укажите в качестве *области для позиции* **Слой**, выберите название слоя **Кв-слева: 1. этаж: Standard** и нажмите на кнопку **Ведомость остатков матов актуализировать**. После чего запускается расчет остатков матов для заданной *области*, и на экране появляется изображение ведомости.



При выборе *области для позиции* следует иметь в виду, что остатки матов рассчитываются для определенной области. Так, например, остатки матов слоя **Подвальный этаж**, которые были разложены в слое **Первый этаж**, будут в слое **Первый этаж** снова учитываться как маты с остатком.

- Раскладка остатков матов может производиться только в активном слое. При выборе остатка матов (щелчком левой клавишей мыши в строке ведомости), в окне просмотра появляется изображение соответствующего мата.
- В нашем примере мы выберем мат **Q513A**, обладающий необходимыми размерами. Переместите мат, не отпуская левой клавиши мыши, в активный *вид сверху*. Как только Вы отпустите клавишу, изображение мата окажется связанным с курсором, и панель инструментов 'Как' изменит свой вид.
- Панель инструментов 'Как' для отдельного мата позволяет указать привязку к строительному элементу, определить положение мата, задать точку вставки, направление раскладки и ввести защитный слой бетона. Для нашего примера мы определим положение арматуры как **Переднее/Верхнее** и выберем в качестве способа раскладки **Произвольно устанавливаемый отдельный мат**.





6. Щелчком клавишей мыши установите отдельный мат в соответствующей области чертежа.
7. Завершите работу функции установки с помощью клавиши **Esc**.

Раскладка стержневой арматуры

Перед армированием строительных элементов с помощью стержневой арматуры необходимо выбрать, как будет осуществляться армирование: автоматически или вручную.

- ❑ Самым простым и удобным способом армирования в ViCADo является **автоматическое армирование**. С помощью небольшого количества исходных данных и нескольких щелчков клавишей мыши может быть полностью армирован строительный элемент, например, колонна. При этом ViCADo выводит на экран список всех схем армирования, подходящих для строительного элемента «колонна».
- ❑ Вы можете отказаться от предлагаемого ViCADo шаблона армирования, и самостоятельно, вручную, создать раскладку, используя списки стержневой арматуры, матов, фиксаторов расстояния и др.

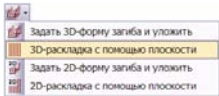
При **армировании вручную** Вы, как правило, работаете в двух *видах*. В первом *виде* Вы определяете форму арматуры (т.е. форму загиба), во втором *виде* Вы задаете собственно отрезки раскладки.

Раскладка дополнительной арматуры

В этом разделе мы хотим произвести раскладку дополнительной стержневой арматуры в верхней области плиты перекрытия первого этажа. При этом будут учитываться данные FEM-расчета.

Определение поля раскладки с помощью оси

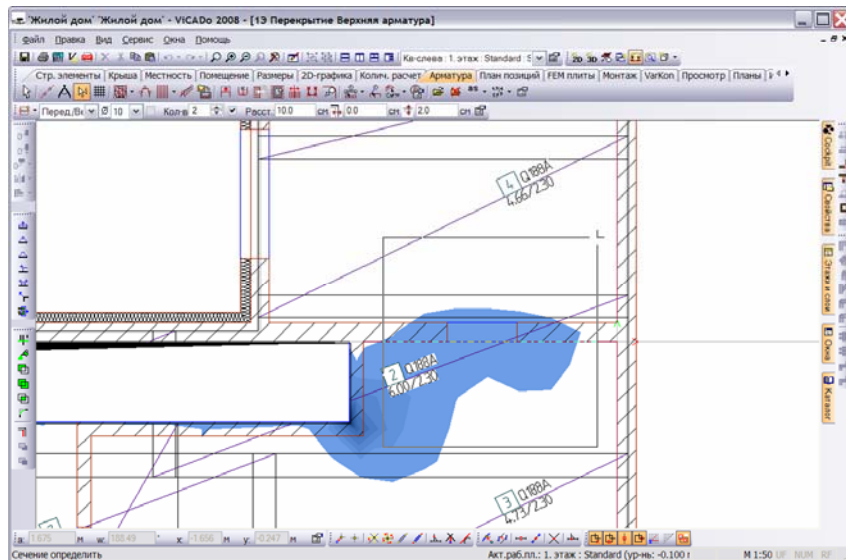
В данном примере, при армировании области перекрытия над перегородкой кухни, будет применен способ, при котором раскладка осуществляется перпендикулярно оси строительного элемента, и размеры для всех четырех сторон раскладки вычисляются индивидуально.



1. Выберите категорию **Арматура** и с помощью соответствующей вариантной кнопки, расположенной на панели инструментов 'Что', выберите вариант **3D раскладка с помощью плоскости**. На экране появится соответствующая панель инструментов 'Как'.
2. С помощью вариантной кнопки этой панели выберите способ установки **Край, перпендикулярный несущему направлению**, с помощью раскрывающегося списка укажите положение арматуры как **Переднее/Верхнее**. Так же как при армировании матами, здесь необходимо учитывать значения FEM-расчета (для этого необходимо вызвать диалог свойств, перейти на страницу **Видимость/FEM** и в поле **FEM-слой** выбрать строку **FEM сверху**).

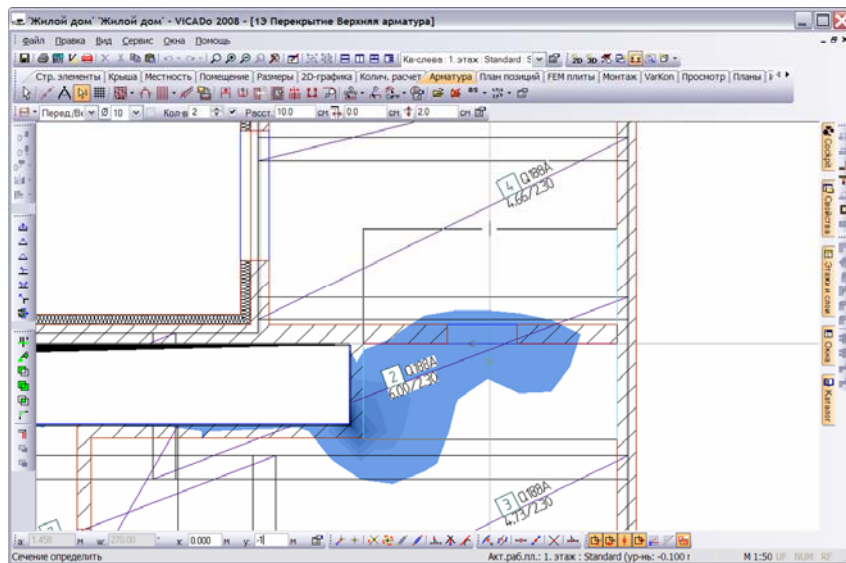
Кроме того, на этой странице диалога необходимо задать категорию видимости (в нашем примере, в поле **Перед./Верх.** задайте **Стержневая арматура, плита сверху**).

3. С помощью панели инструментов 'Как' задайте для *диаметра* стержней и *расстояния* между ними одинаковые значения 10 мм.
4. Так как по условию несущее направление раскладки должно проходить перпендикулярно оси стены, необходимо сначала, с помощью двух точек, определить ось раскладки. Мы определим эти точки в начале и в конце закрашенной области, в которой требуется опорная арматура. После ввода второй точки, поле раскладки становится связанным с курсором.



Вы можете определить прямоугольник, т.е. поле раскладки, с помощью мыши или используя панель числового ввода.

5. В нашем примере мы определим размеры поля раскладки с помощью двух щелчков клавишей мыши.
6. Продольное направление стержней мы зададим следующим образом: активизируем панель числового ввода и отложим вверх по y -1,00 м.



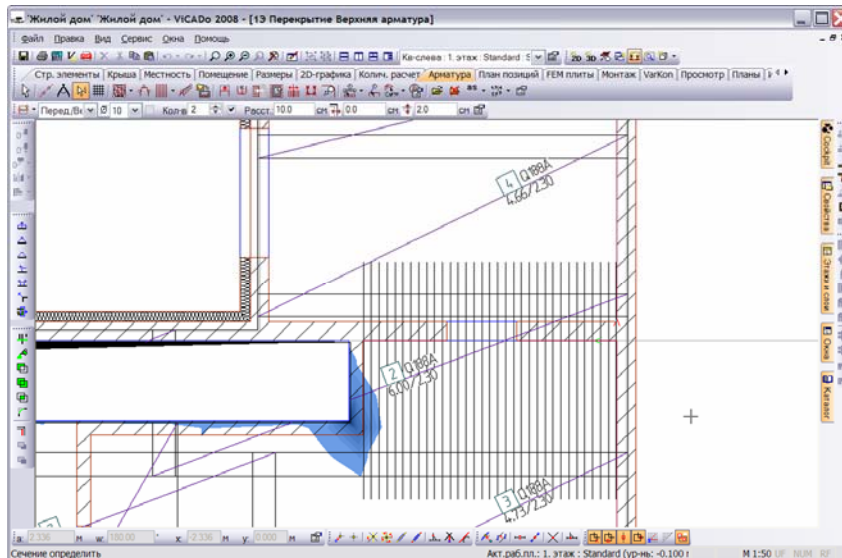
7. Подтвердите ввод с помощью клавиши **Enter**, и ViCADo автоматически переместит маркер на следующую сторону поля раскладки.



Произведите выравнивание справа с помощью мыши, а расстояние вниз отложите с помощью панели числового ввода.

8. Завершите работу функции определения поля раскладки с помощью двух щелчков клавишей **Enter**.

Если необходимо еще раз изменить края поля раскладки, то следует нажать на кнопку **Подогнать** панели инструментов **Геометрия**, тогда, при перемещении мыши, будет активизироваться тот или иной край раскладки.



Раскладка стержневой арматуры будет произведена в указанном *поле раскладки* в соответствии с заданными установками.

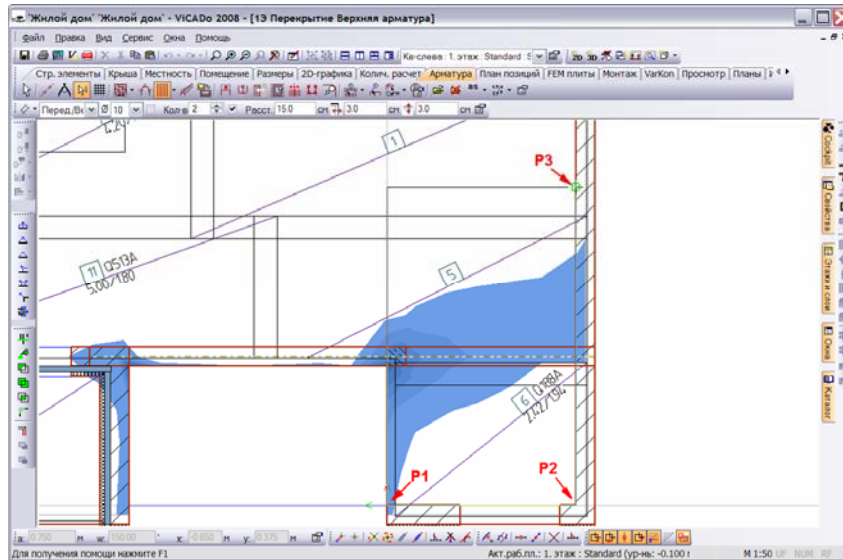
Поле раскладки, созданное с помощью прямоугольника

Раскладку стержневой арматуры над подбалкой можно осуществить с помощью прямоугольника.

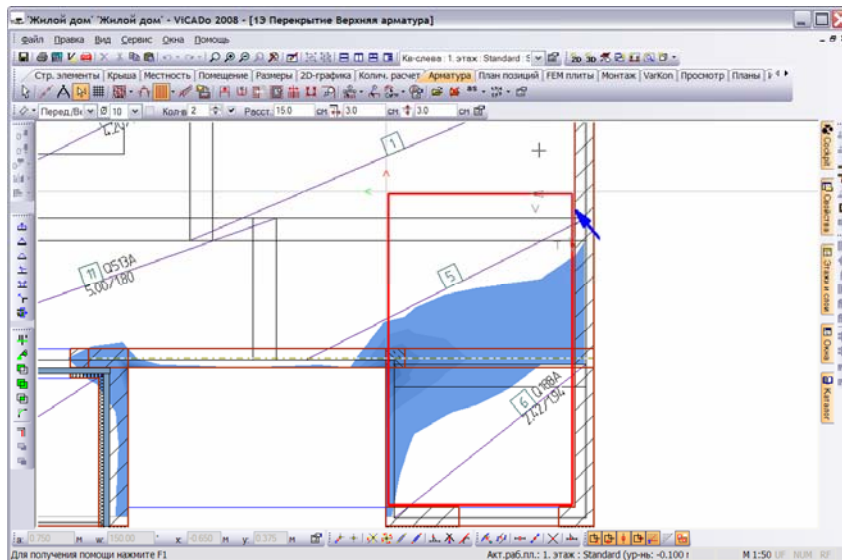


1. Выберите категорию **Арматура** и нажмите на кнопку **3D раскладка с помощью плоскости**, расположенную на панели инструментов 'Что'. На экране появится соответствующая панель инструментов 'Как'.
2. С помощью этой панели выберите способ раскладки **Повернутый прямоугольник** и расположение раскладки – **Передняя/Верхняя**. Значение требуемой арматуры мы возьмем из предыдущего примера.

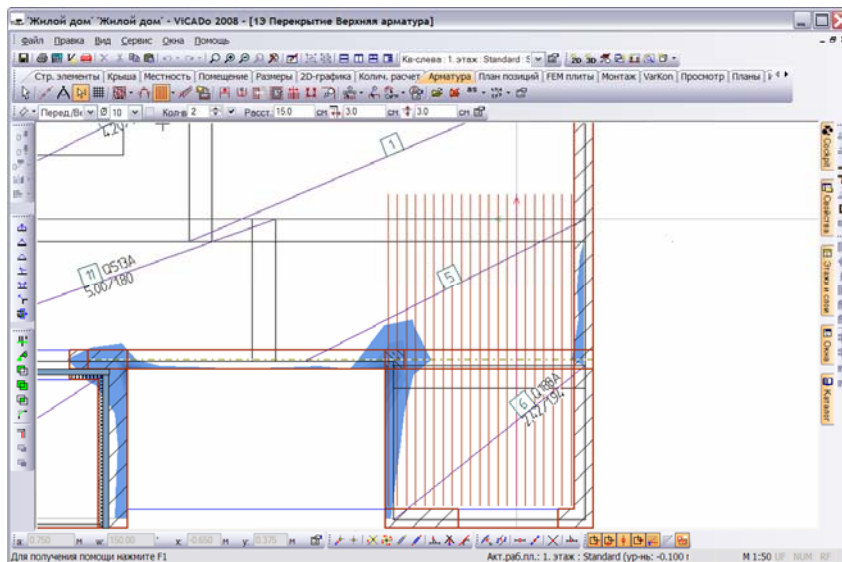
3. Укажите первую точку раскладки. В нашем примере мы выберем левый нижний угол внутренней грани стены.
4. Вводом второй точки в правом нижнем углу внутренней грани стены мы определим вторую вершину прямоугольника раскладки. Высоту этого прямоугольника можно определить либо с помощью перемещения курсора, либо вводом фиксированного значения на панели числового ввода.



5. Как только Вы подтвердите ввод высоты щелчком клавиши мыши на внутренней грани стены, поле раскладки на чертеже будет выделено темно-красным цветом. Перемещая соответствующим образом курсор, определите несущее и распределительное направления раскладки.



6. Подтвердите ввод с помощью клавиши **Enter**, и раскладка стержневой арматуры будет произведена в указанном *поле раскладки* в соответствии с заданными установками.



Выгрузка FE-результатов

После добавления в армируемую область дополнительной арматуры, FE-результаты можно выгрузить.

1. Нажмите на кнопку **Выгрузить файл**, расположенную на панели инструментов 'Что' категории **Арматура**.



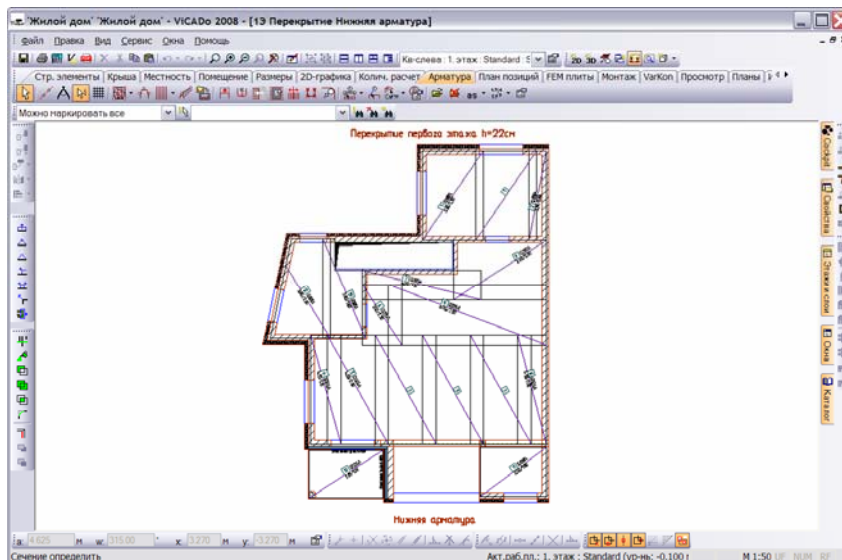
Так как **as**-значения выгружены, с экрана исчезает соответствующая заливка цветом, изображение всех элементов армирования при этом сохраняется.

2. При необходимости, **as**-значения могут быть снова загружены с помощью кнопки **Импорт MicroFe**.

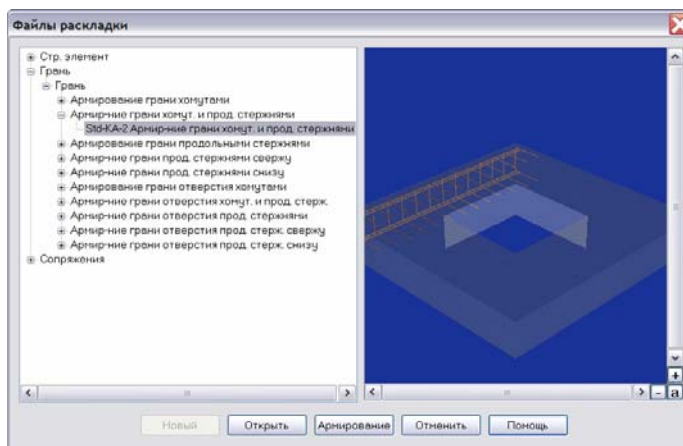
Армирование краев

В приведенном ниже примере мы произведем армирование свободного края перекрытия. Для этого мы выберем способ автоматического армирования.

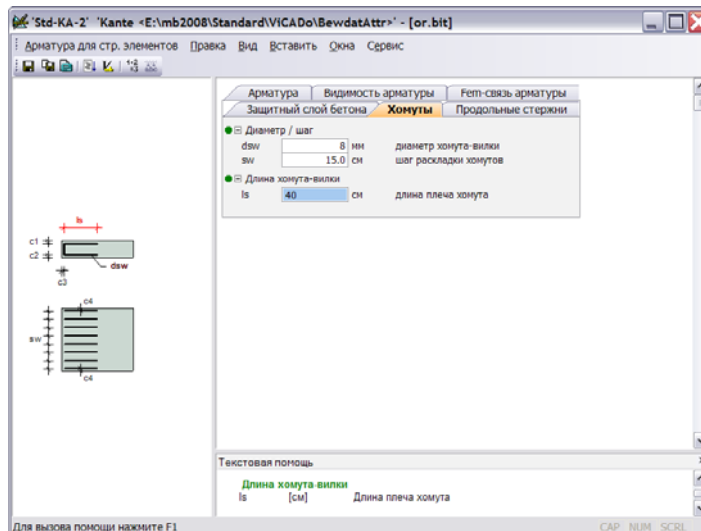
1. Откройте вид **13 Перекрытие Нижняя арматура** и сделайте видимым слой **КВ-слева: 1. этаж: Standard**. Видимость всей верхней арматуры (матов и арматурных стержней) необходимо отключить.



2. Выберите категорию **Арматура** и на панели инструментов 'Что' нажмите на кнопку **Автоматическая арматура**. На экране появится диалог **Файлы раскладки**, содержащий структуру всех имеющихся схем армирования.



3. Так как в нашем примере необходимо армировать только часть строительного элемента (свободный край), выберем в рубрике **Грань** схему армирования **Армирование грани хомутами и продольными стержнями**. В правой части диалога появится пространственное изображение армированного элемента.
4. Нажмите на кнопку **Открыть**, и на экране появится диалог для редактирования шаблона арматуры.

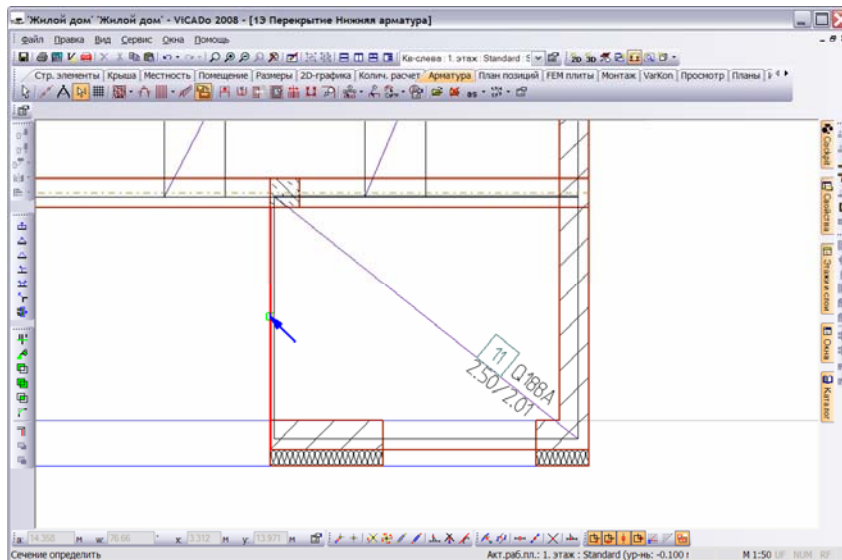


5. В нашем примере мы зададим длину плеча хомута равной 40 см и количество продольных стержней - 2.

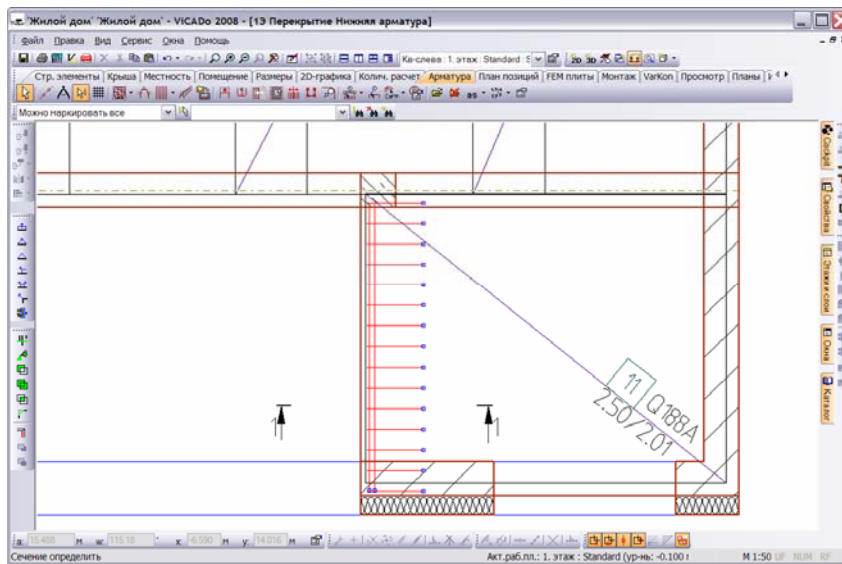


Для того, чтобы непосредственно из этого диалога запустить процесс армирования, нажмите на кнопку **Армировать**.

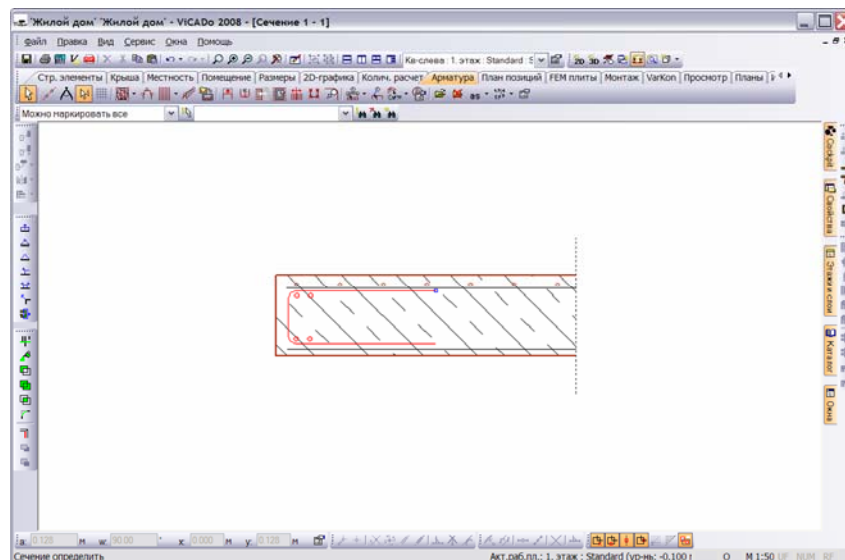
6. Переместите курсор на **Грань** строительного элемента (в нашем случае, - это свободная грань перекрытия), и грань выделится красным цветом. Армирование осуществляется щелчком клавиши мыши.



7. На приведенном ниже рисунке хорошо видны встроенные в план хомуты и продольные стержни.



Визуально проконтролировать правильность раскладки арматуры можно с помощью специально созданного *вида сечения*.



8. Так как Вы по-прежнему находитесь в режиме раскладки, то можете перейти к следующей грани и армировать ее.

Армирование подбалки

При **армировании вручную** Вы, как правило, работаете в двух *видах*. В первом *виде* Вы определяете форму арматуры (т.е. форму загиба), во втором *виде* Вы задаете собственно отрезки раскладки.

Создание видов

Так как определение формы загиба и последующая раскладка осуществляются внутри одной функции, рекомендуется разместить оба *вида* в рабочей области рядом друг с другом. Другими словами, нам необходимо создать новый *вид сечения* подбалки и расположить его рядом с *видом в плане*.

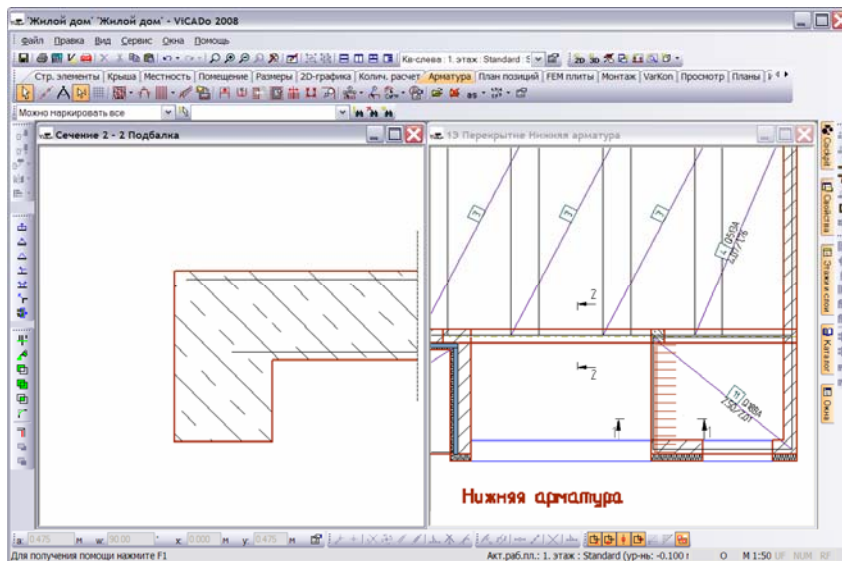
Арматура подбалки будет впоследствии изображена на плане нижней арматуры перекрытия.

1. Откройте *вид сверху* **1Э Перекрытие Нижняя арматура**. Нажмите на кнопку **Сечение определить** и создайте сечение подбалки. Мы назовем новый вид **Сечение 2-2 Подбалка**.





2. С помощью сворачивающегося окна **Окна** расположите оба вида рядом друг с другом.



Раскладка хомутов

Для раскладки хомутов мы выберем метод, при котором сначала создается форма загиба, а затем осуществляется сама раскладка.

Предварительно, с помощью панели инструментов 'Как', выбирается способ раскладки. Наряду с раскладкой с помощью полигона, плоскости или грани, Вам предлагаются стандартные формы загиба, которые можно подгонять в соответствии с Вашими требованиями.

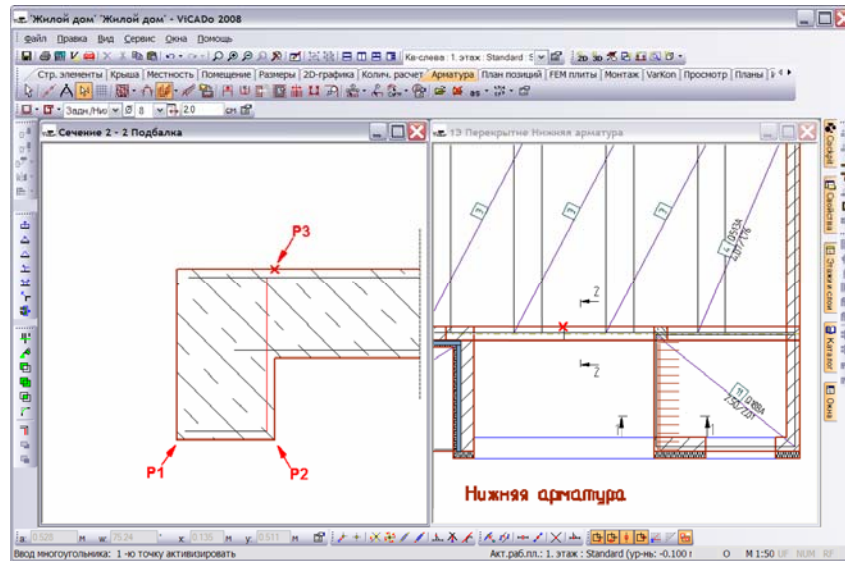
Задать форму загиба

В нашем примере подбалка будет армироваться замкнутыми хомутами диаметром 8 мм и расстоянием между хомутами 15 см.

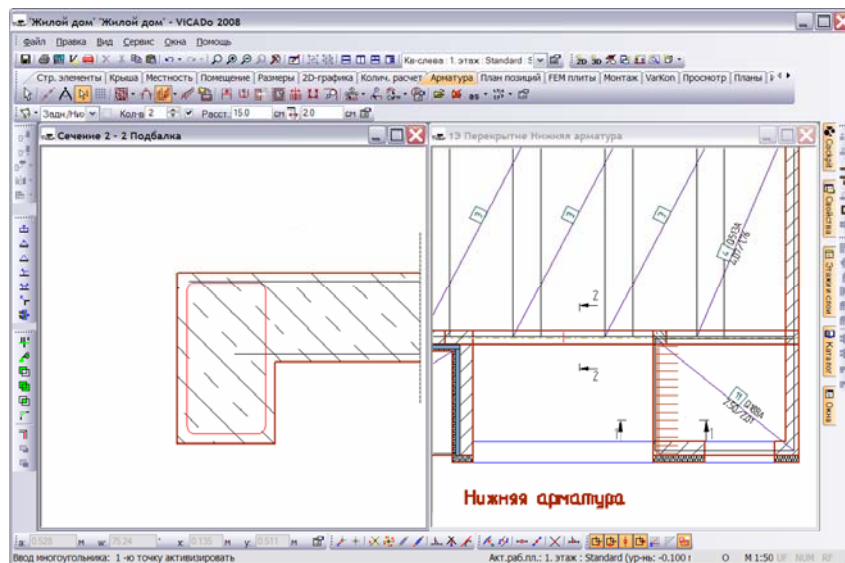


1. Выберите категорию **Арматура** и на панели инструментов 'Что' нажмите на кнопку **Задать 3D-форму загиба и уложить**. На экране появится соответствующая панель инструментов 'Как'.
2. С помощью вариантной кнопки, расположенной на этой панели, выберите способ определения формы загиба **Стандартная форма загиба**. При таком способе форма загиба определяется с помощью трех точек.
3. Выберите стандартную форму **B2** и место расположения арматуры **Задняя/Нижняя**.

4. Задайте диаметр хомута (в нашем примере 8 мм) и защитный слой бетона - 2 см.
5. Перейдите в *вид сечения* подбалки и определите форму загиба с помощью трех точек.



6. Важно отметить, что сама раскладка хомутов в этот момент еще не производится, т.к. *вид сечения* позволяет нам увидеть только форму загиба хомутов.

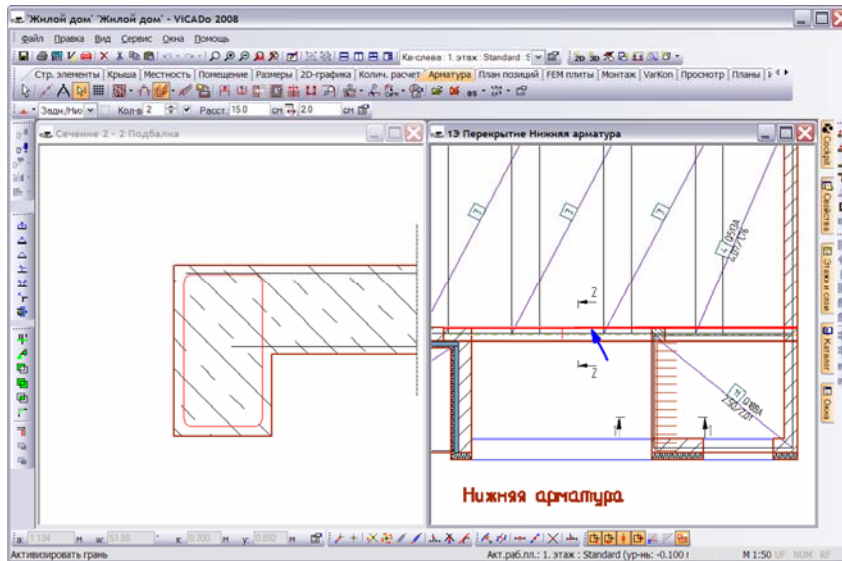


Раскладка хомутов

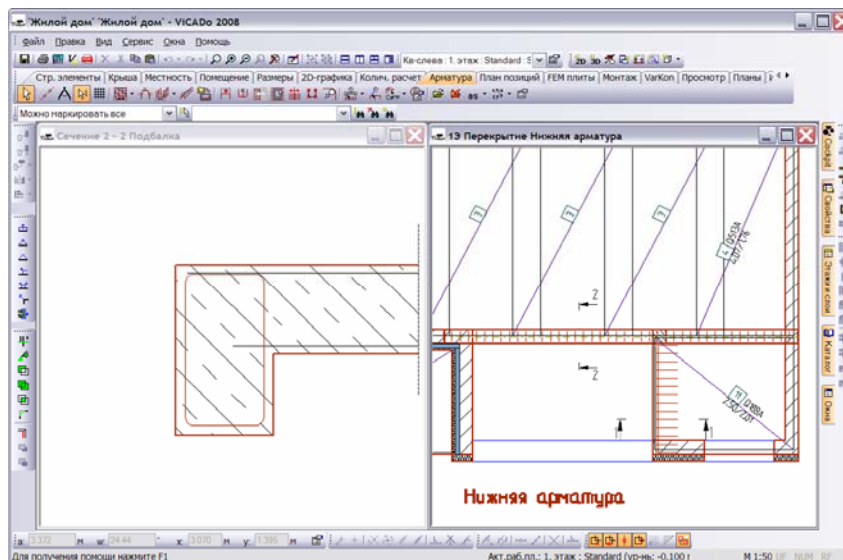
Раскладка хомутов начинается сразу после завершения определения формы загиба. Об этом свидетельствует изменение содержимого панели инструментов 'Как'.



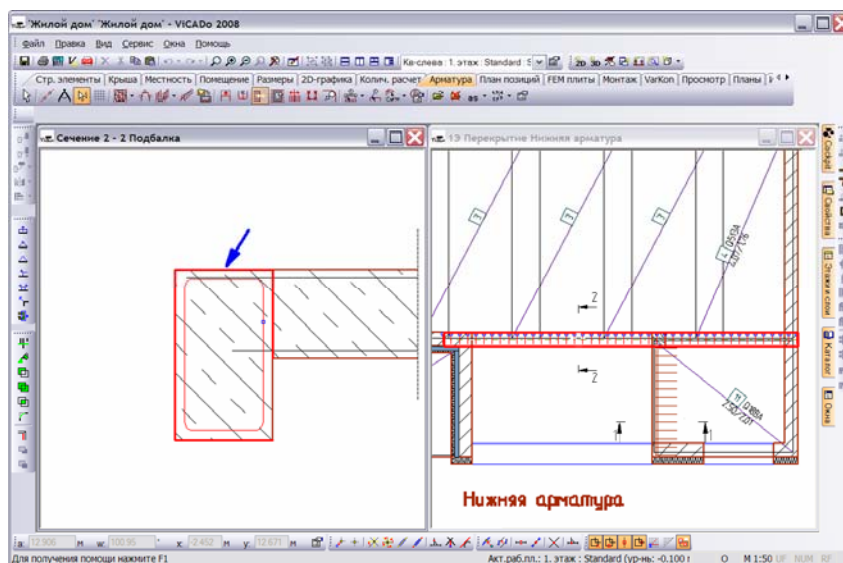
1. Выберите способ армирования **Грань**.
2. Задайте количество стержней или расстояние между ними, если эти значения должны отличаться от значений, полученных автоматически с учетом геометрии строительного элемента. В нашем примере мы зададим расстояние между хомутами равным 15 см.
3. Перейдите в **вид 13 Перекрытие Нижняя арматура** и с помощью курсора выберите грань опалубки подбалки. Она будет выделена красным цветом.



4. Подтвердите выбор грани щелчком клавиши мыши, и на экране появится изображение раскладки. Нажмите на клавишу **Enter**, и хомуты будут встроены в подбалку.



5. Так как при армировании перекрытия, для создания опорной арматуры над подбалкой, были установлены два мата (один над другим), необходимо скорректировать краевое расстояние хомутов (до 3-х см), чтобы обеспечить защитный слой бетона для расположенных выше матов.
6. Нажмите на кнопку **Коррекция расстояния до края**, расположенную на панели инструментов 'Что' категории **Арматура**. Выберите в **виде сечения** форму загиба.



- Щелкните клавишей мыши на верхней грани опалубки, изображенной толстой красной линией, и в появившемся диалоге задайте для расстояния до края значение 3 см.

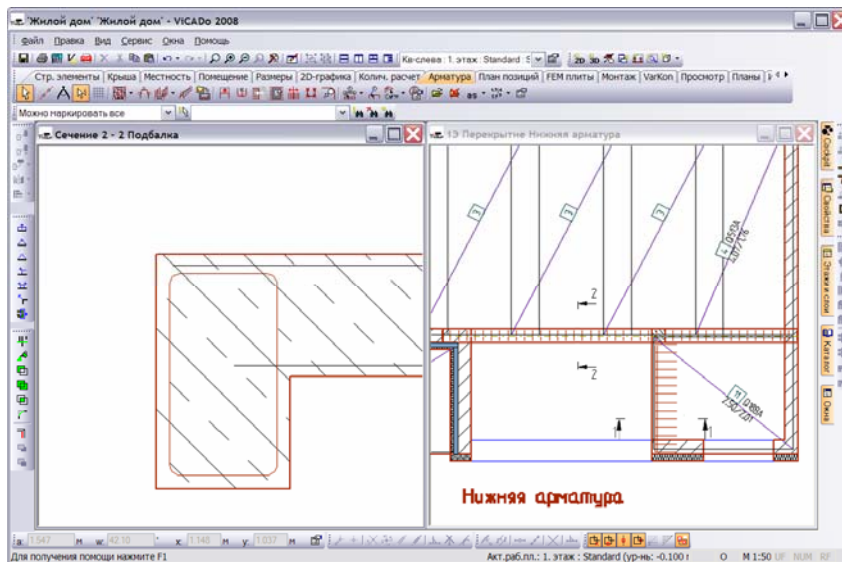
Раскладка продольной арматуры

При раскладке продольной арматуры определение формы загиба осуществляется в *виде сверху*, а сама раскладка производится в *виде сечения*.

Форма загиба
нижней
продольной
арматуры

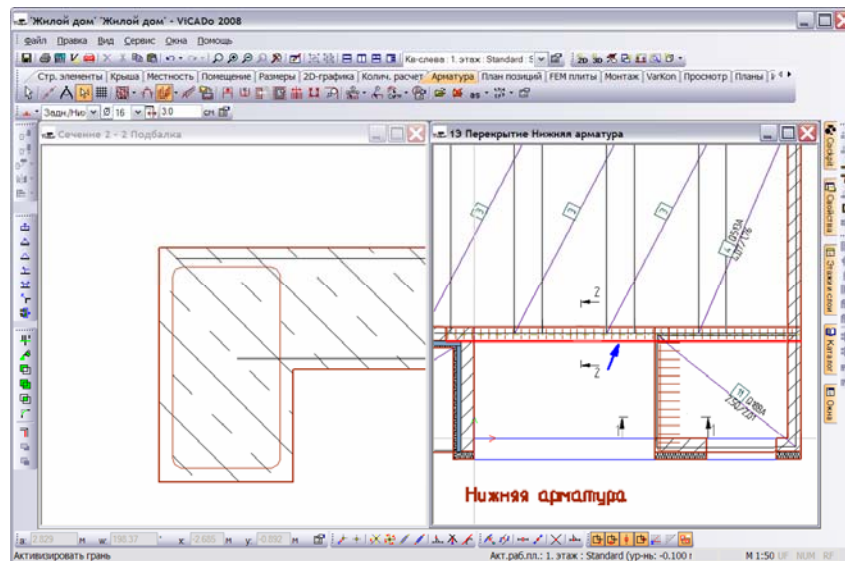
В нашем примере в качестве нижней и верхней арматуры подбалки будет установлено по три продольных стержня диаметром 16 мм. Защитный слой бетона будет составлять 3 см.

- Расположите *вид Сечение 2-2 Подбалка* и *вид 1Э Перекрытие Нижняя арматура* рядом друг с другом.

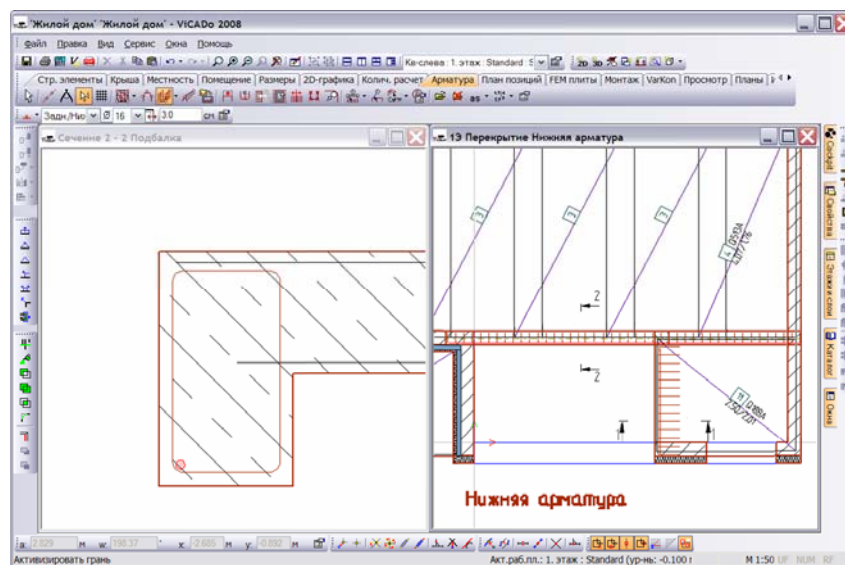


- Выберите категорию **Арматура** и на панели инструментов 'Что' нажмите на кнопку **Задать 3D-форму загиба и уложить**. На экране появится соответствующая панель инструментов 'Как'.
- С помощью вариантной кнопки этой панели задайте способ раскладки **Грань**, с помощью раскрывающегося списка укажите положение арматуры как **Заднее/Нижнее**.
- Введите для диаметра стержней значение 16 мм и для краевого расстояния (т.е. защитного слоя бетона) значение 3 см.

5. Перейдите в **вид 13 Перекрытие Нижняя арматура** укажите курсором грань опалубки подбалки, и она выделится красным цветом.



6. Как только щелчком клавишей мыши Вы подтвердите выбор грани, на экране появится диалог **Автоматическая коррекция**. При активизации опции **Коррекция** у Вас появляется возможность изменять длину стороны загиба в начале и в конце. Закройте диалог с помощью кнопки **ОК**, и на экране появится изображение стержня.



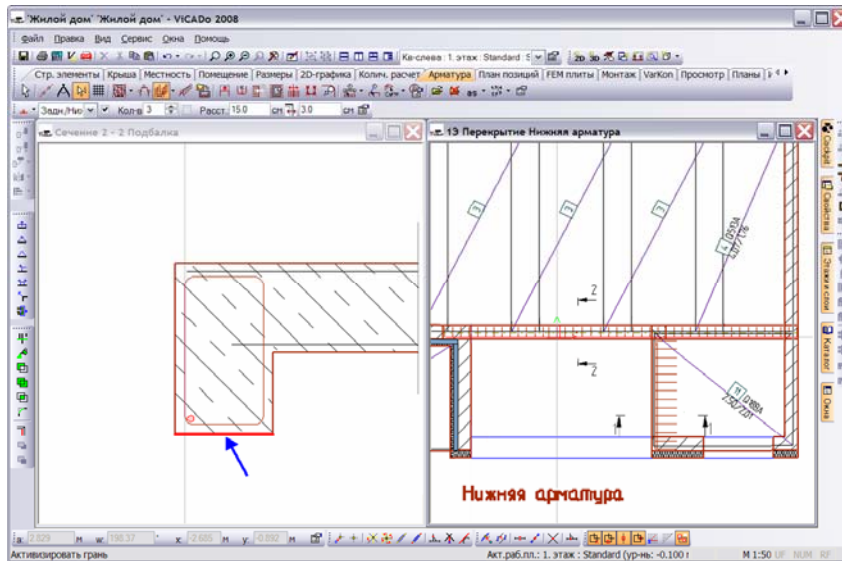
Раскладка стержневой арматуры

Раскладка нижней арматуры

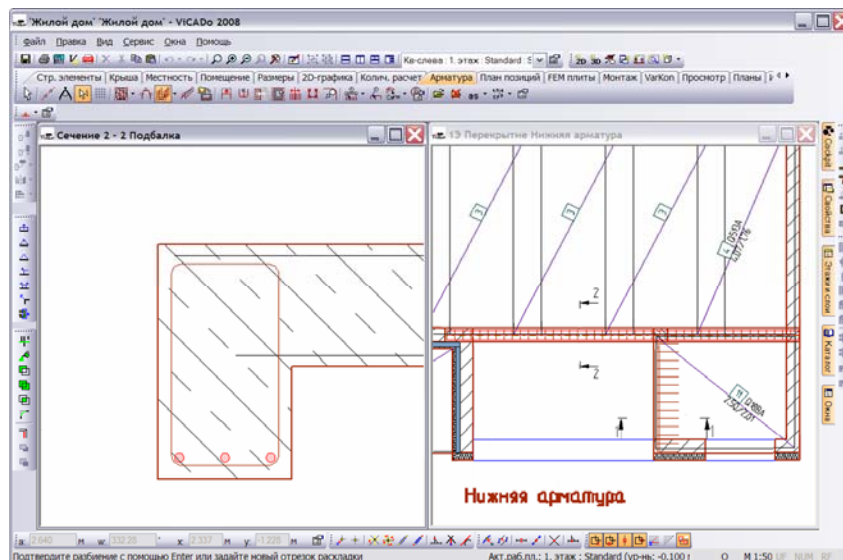
Раскладка трех продольных стержней нижней арматуры подбалки будет осуществлена непосредственно после определения формы загиба. Изменение содержимого панели инструментов 'Как' указывает на то, что активизировалась функция раскладки.



1. Выберите способ раскладки **Грань** и задайте положение арматуры как **Заднее/Нижнее**.
2. В поле ввода **Количество** укажите число 3, «галочка» в соответствующей опции будет поставлена автоматически.
3. Перейдите в *вид Сечение 2 - 2 Подбалка* и укажите курсором нижнюю грань опалубки подбалки, грань будет выделена красным цветом.



4. После щелчка клавишей мыши, в подбалке будут установлены три стержня на расстоянии 3 см от нижней грани подбалки.



5. Завершить функцию раскладки можно с помощью клавиши **Enter**.

Раскладка верхней продольной арматуры

Исходя из значения требуемой опорной арматуры, в верхней части подбалки мы должны установить такую же арматуру, как и в нижней ее части, поэтому мы можем здесь применить операцию копирования.

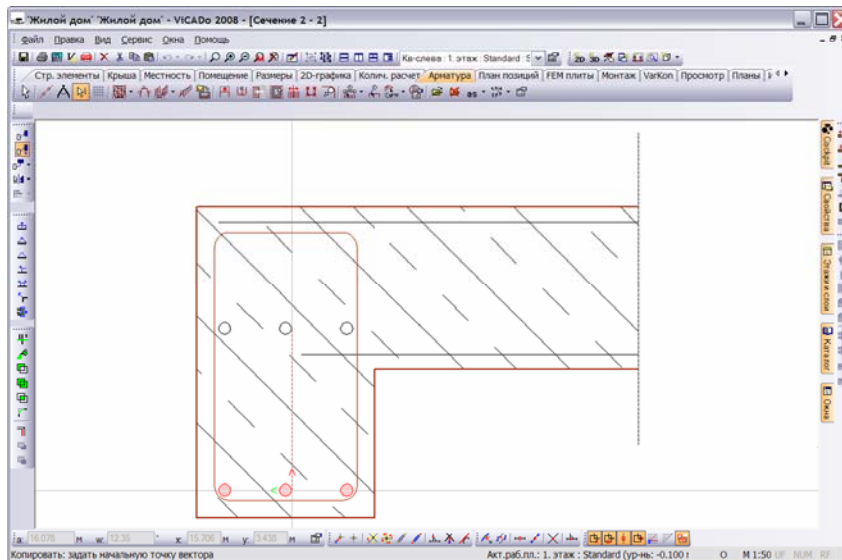
Вторым способом установки продольной арматуры является использование специального модуля-ассистента. Работа с этим модулем будет описана в разделе, посвященном раскладке поперечных матов.

Следует иметь в виду, что при копировании арматуры, привязка к краям опалубки теряется. Это означает, что в случае перемещения подбалки или модификации ее геометрии, верхняя арматура (в отличие от нижней) автоматически не подгоняется.

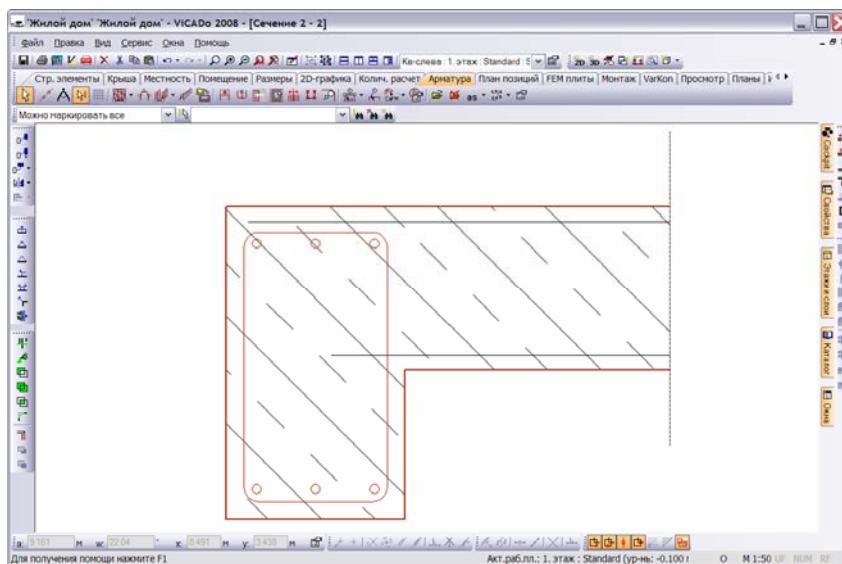


1. В виде **Сечение 2 -2 Подбалка** выберите три продольных стержня и нажмите на кнопку **Копировать**, расположенную на панели инструментов **Позиция**.





- Щелчком клавишей мыши определите начальную точку. С помощью клавиши **a** активизируйте поле панели числового ввода и задайте смещение вверх, равное 33 см (величина смещения получается из размера хомутов).
- Подтвердите ввод с помощью клавиши **Enter**.



Из рисунка видно, что требуемая арматура подбалки установлена.

Подгонка длины арматурных стержней

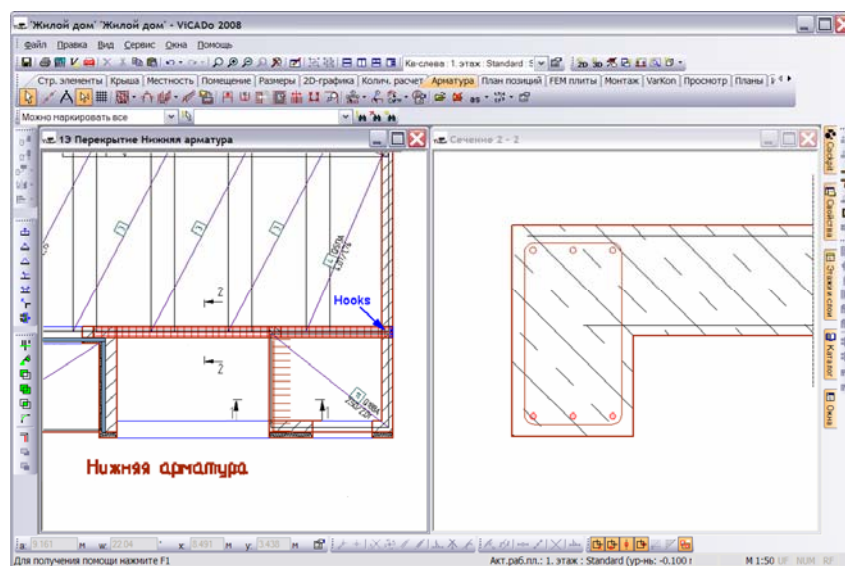
Так как длина арматуры должна соответствовать геометрии строительного элемента, в который она встраивается, то в большинстве случаев необходима дополнительная коррекция длины арматурных стержней.

В ViCADO для этого предусмотрены две возможности:

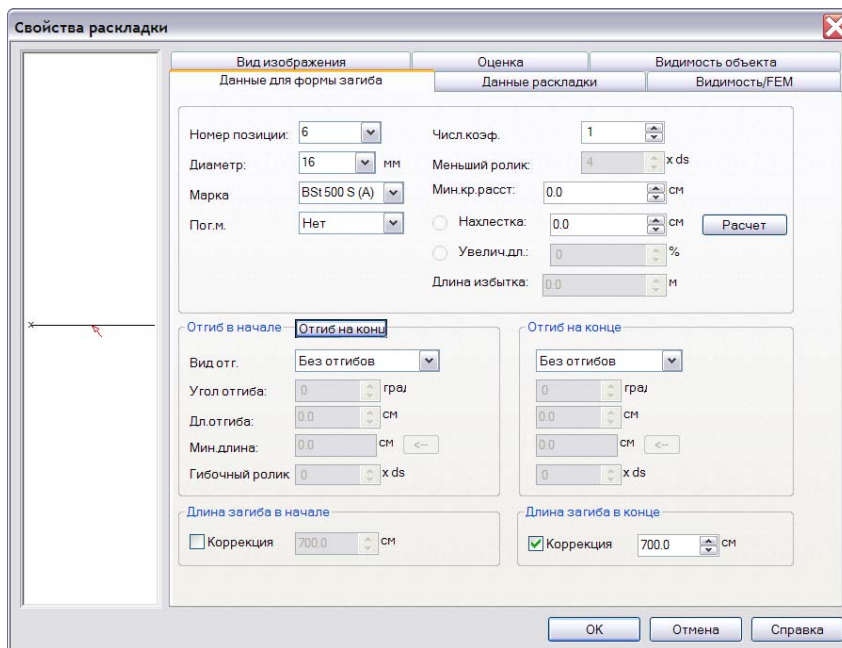
- использование диалога свойств продольного стержня, в котором длина стержня корректируется с помощью данных о форме загиба.
- редактирование формы загиба с помощью специальной функции (описание функции будет приведено позднее).

Сначала мы рассмотрим первый способ (использование диалога свойств).

1. Расположите в рабочей области программы два вида: **Сечение 2 - 2 Подбалка** и **1Э Перекрытие Нижняя арматура**. Выберите в *виде сверху* фрагмент изображения, в котором хорошо видна опора балки.



2. Для того, чтобы проверить и, при необходимости, изменить свойства раскладки стержневой арматуры, маркируйте стержни в *виде сечения* и с помощью контекстного меню вызовите диалог свойств.
3. В нашем примере мы выберем стержни нижней арматуры и в появившемся диалоге свойств откроем страницу **Данные для формы загиба**.



4. Для изменения длины загиба в начале или в конце, необходимо активизировать соответствующую опцию **Коррекция** и задать значение (в нашем случае, - 700,0 см). Как видно из рисунка, мы активизировали опцию **Коррекция** в конце, чтобы сохранить прежнее значение длины загиба в начале. Другими словами, изменение длины стержней будет происходить только в одном направлении. Началом формы загиба является та сторона, на которой находится маркер (активная точка).
5. После закрытия диалога с помощью кнопки **OK**, длина трех стержней нижней арматуры будет увеличена.
6. Аналогичным образом произведите удлинение стержней верхней арматуры.

Армирование колонны

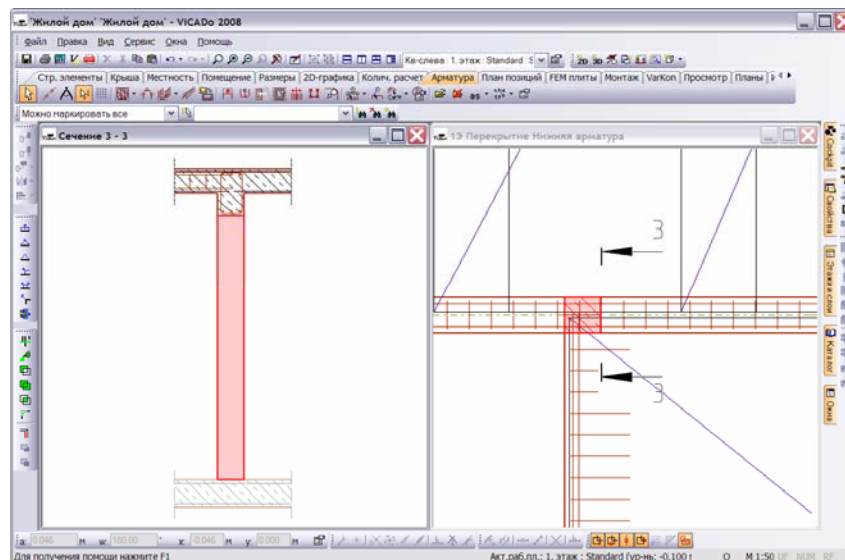
В данном разделе мы произведем армирование колонны, опирающейся на фундаментную плиту первого этажа. Армирование будет производиться с применением функции автоматического армирования.

Монтажная арматура колонны будет определена с помощью произвольного полигона.

Создание видов

Учитывая будущую генерацию плана, в нашем следующем примере мы создадим два *вида* и расположим их рядом друг с другом в рабочей области программы. Фундаментная плита и колонна будут изображены в *виде сверху* и в *виде сечения*.

1. Откройте **вид 13 Перекрытие Нижняя арматура** и создайте **вид сечения** колонны. Мы назовем этот **вид Сечение 3 - 3**.
2. С помощью соответствующей кнопки расположите *виды* рядом друг с другом.

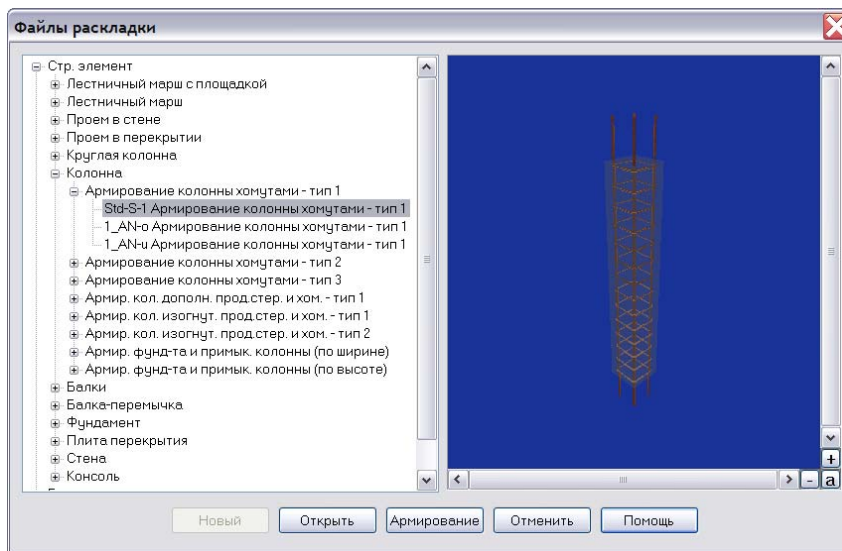


Автоматическое армирование колонны

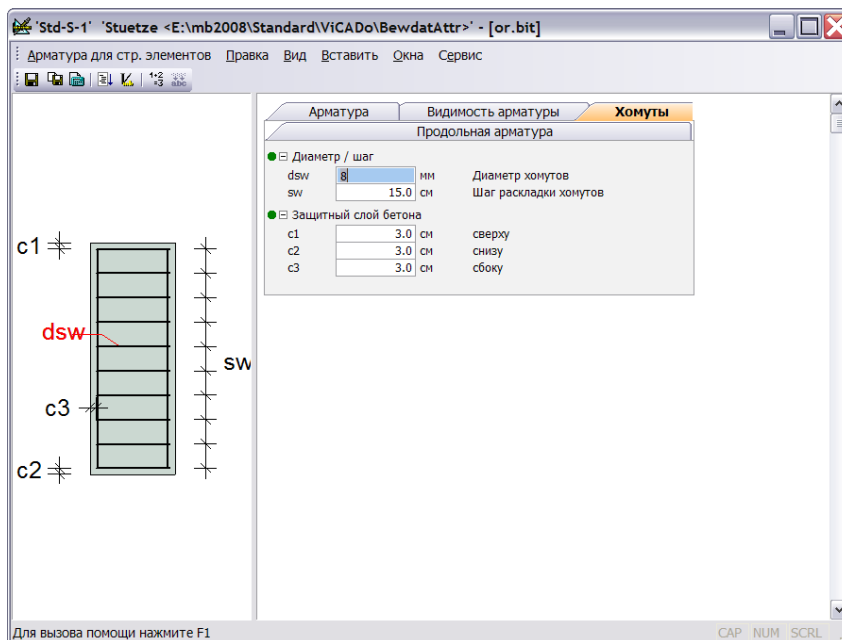
Армирование колонны проще всего произвести с помощью функции автоматического армирования. Этот способ уже знаком Вам по разделу «Армирование краев».

1. Выберите категорию **Арматура** и на панели инструментов 'Что' нажмите на кнопку **Автоматическая арматура**. На экране появится диалог **Файлы раскладки**, содержащий структуру всех имеющихся схем армирования.
2. Так как в нашем примере мы армируем не отдельную часть, а весь строительный элемент, то выберем в рубрике **Стр. элемент** в разделе **Колонна** схему армирования **Std-S1 Армирование колонны хомутами – тип 1**. В правой части окна диалога появится пространственное изображение арматуры.



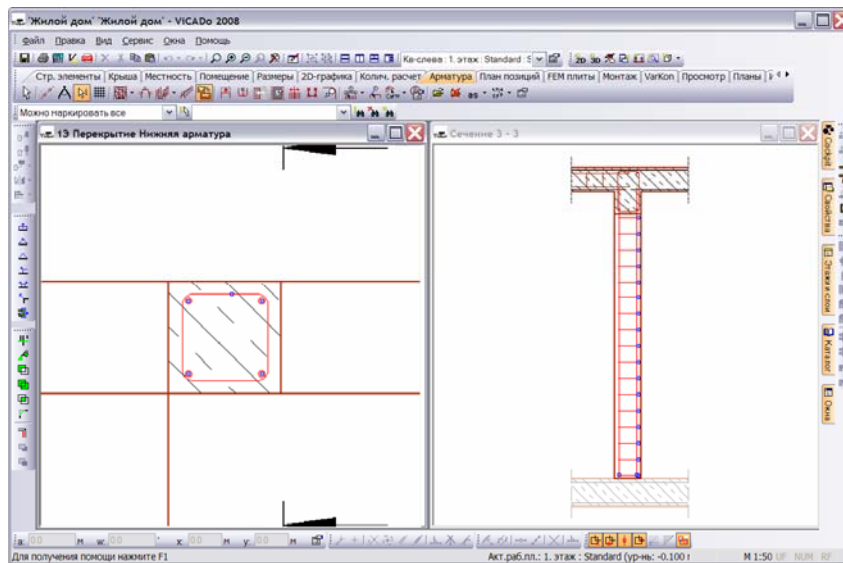


3. Нажмите на кнопку **Открыть**, и на экране появится диалог для редактирования шаблона арматуры.



В этом диалоге можно изменить данные раскладки для выбранной схемы армирования

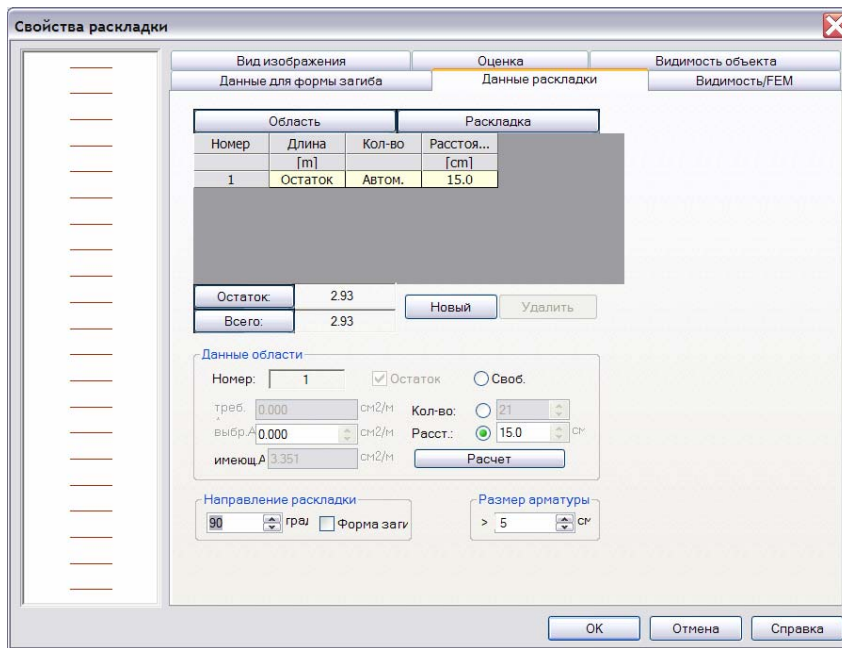
4. Для того, чтобы непосредственно из этого диалога запустить процесс армирования, нажмите на кнопку **Армировать**. На одном из *видов* укажите курсором армируемый элемент (в нашем случае, - колонну) и щелкните клавишей мыши. Хомуты и продольные стержни будут встроены в колонну.



Разделение раскладки в колонне на отдельные области

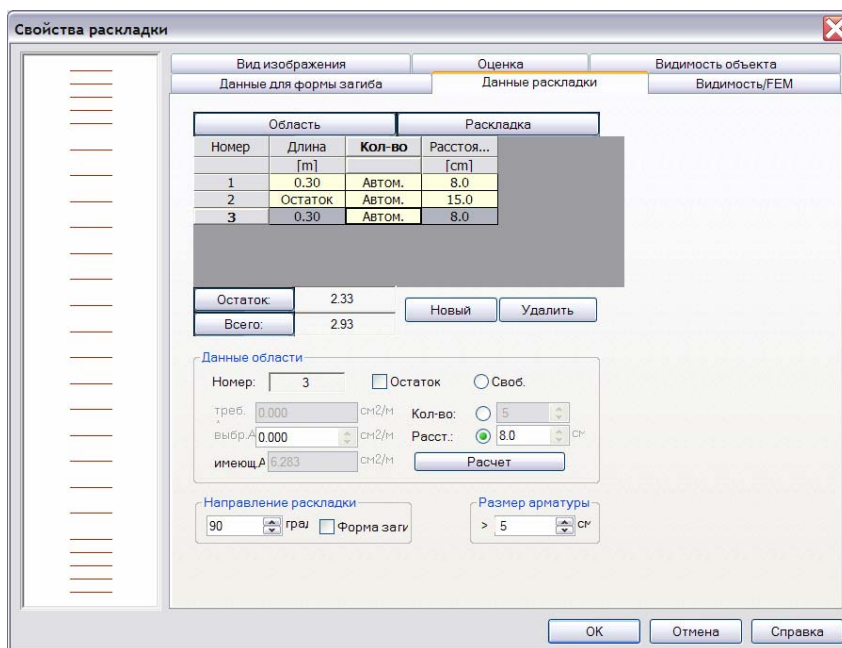
Как правило, хомуты в верхней и нижней частях колонны, располагаются ближе друг к другу, чем в ее средней части. Такое перераспределение проще всего осуществить с помощью манипуляций с раскладкой, т.к. в раскладке предусмотрена возможность создания нескольких областей, отличающихся шагом хомутов.

1. В *виде сечения* выберите раскладку хомутов и с помощью строки контекстного меню откройте диалог свойств.
2. Перейдите на страницу диалога **Данные раскладки**.



Отдельные области раскладки определяются с помощью таблицы. Диалог открывается с таблицей, имеющей единственную строку, т.к. актуальная раскладка состоит из единственной области.

3. С помощью кнопки **Новый** добавьте в таблицу еще две строки.

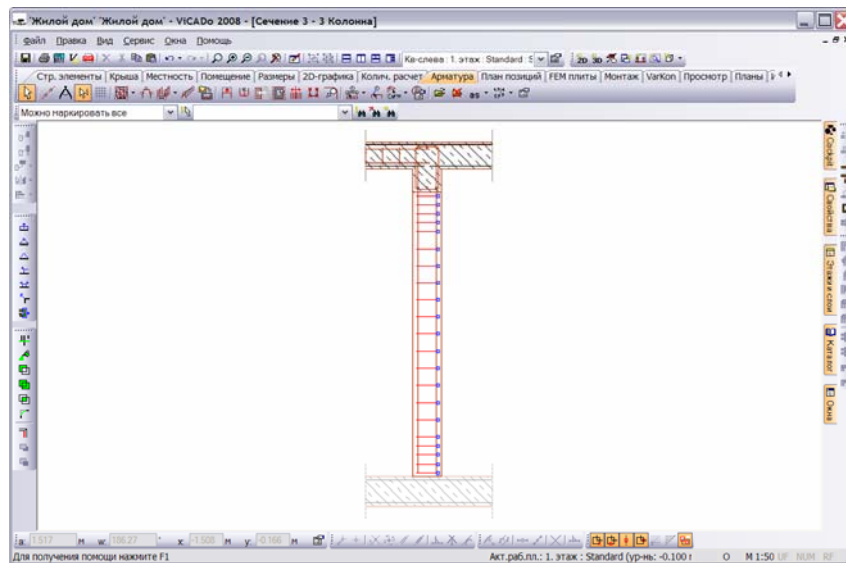


Для создаваемых областей определите длину области и расстояние между хомутами. Для этого нужно просто выделить ячейку таблицы и задать необходимое значение. Точную длину необходимо задавать только для двух областей, длина третьей области определяется автоматически как **Остаток**.

4. В нашем примере для верхней и нижней областей мы зададим длину 0,3 м и расстояние между хомутами 8 см. Для средней области колонны сохраним заданный в шаблоне шаг хомутов 15 см.

В расположенном слева окне просмотра Вы можете увидеть результаты изменений.

5. Закройте диалог с помощью кнопки **ОК**, и соответствующая раскладка хомутов будет произведена.



Несмотря на то, что раскладка теперь состоит из трех областей, отличающихся шагом установки хомутов, ViCADo обрабатывает ее как **единую** группу.

Изменение формы загиба относится также ко всей группе.

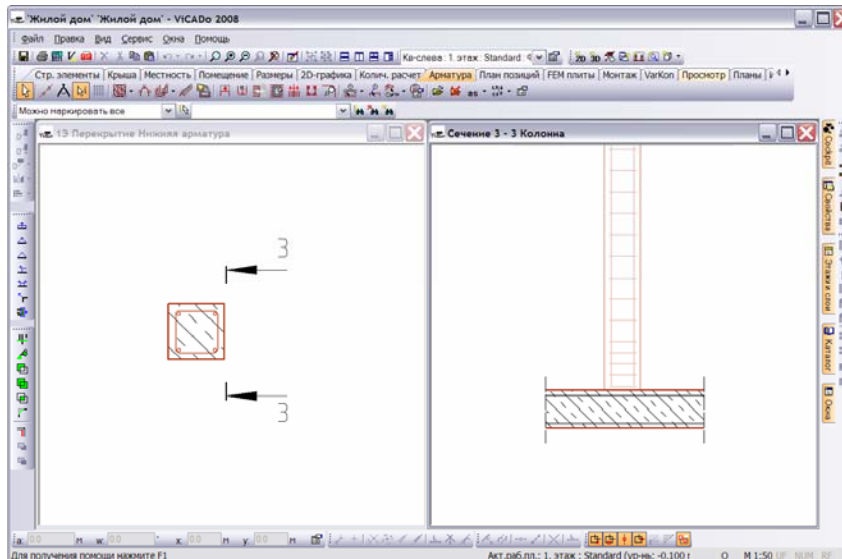


Установка монтажной арматуры

После раскладки опорной арматуры можно приступить к конструированию монтажной арматуры. Активным должен быть слой этажа **КВ-слева: 1. этаж: Фундаментная плита**. Для того, чтобы иметь возможность улавливать грани строительного элемента в слое **КВ-слева: 1-й этаж: Standard**, необходимо вызвать контекстное меню и отключить опцию **Выбор только в активном слое**.



1. Расположите *виды* 1Э Перекрытие Нижняя арматура и Сечение 3 - 3 Колонна рядом друг с другом в рабочей области программы.

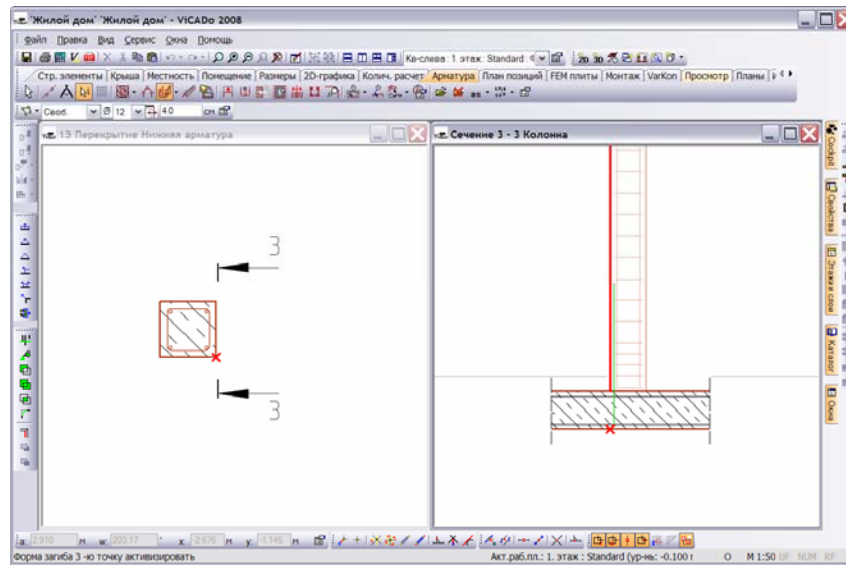


Для лучшей наглядности, изображение перекрытия и подбалки в *виде сверху* отключено с помощью установок видимости.

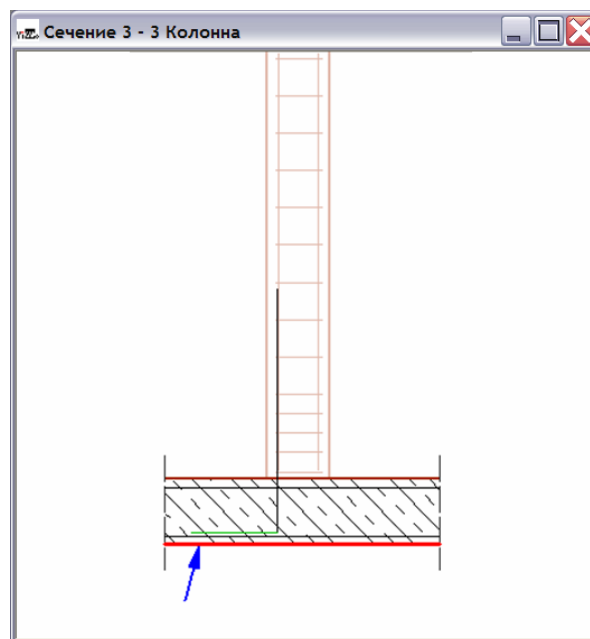


2. Выберите категорию **Арматура** и на панели инструментов 'Что' нажмите на кнопку **Задать 3D-форму загиба и уложить**. На экране появится соответствующая панель инструментов 'Как'.
3. С помощью вариантной кнопки этой панели выберите способ раскладки **Полигон**, с помощью раскрывающегося списка укажите положение арматуры как **Свободное**.
4. Задайте для диаметра продольных стержней значение 12 мм.
5. Введите для защитного слоя бетона значение 4 см, чтобы хомуты могли охватывать монтажную арматуру. Форма загиба нижней монтажной арматуры располагается в фундаментной плите.
6. Для определения формы загиба продольных стержней перейдите в *вид сечения* и расположите курсор над левой гранью опалубки колонны, грань будет выделена красным цветом. Щелчком клавиши мыши укажите высоту, на которой будет начинаться первый отогнутый стержень (первая точка).

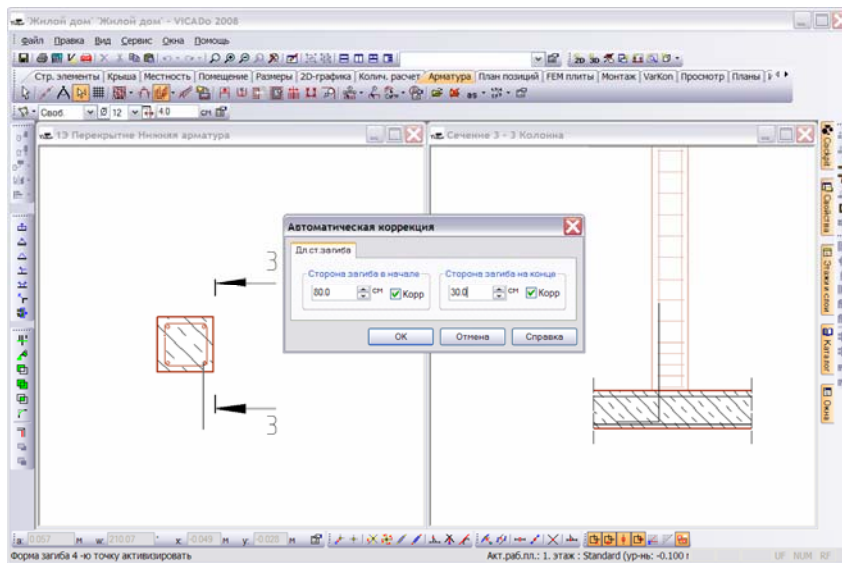
7. Перемещайте курсор вниз до тех пор, пока точка нижней грани фундаментной плиты не будет отмечена красным крестиком (вторая точка). Стержень при этом будет изображаться зеленой линией.



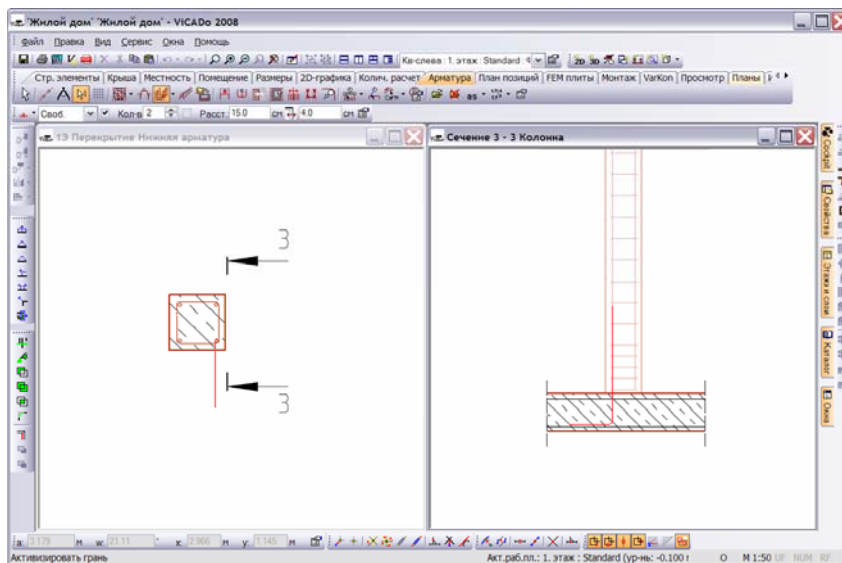
8. Подтвердите определение второй точки щелчком клавиши мыши и переместите курсор влево, чтобы определить последнюю точку грани опалубки.



9. Как только Вы подтвердите ввод последней точки грани опалубки с помощью клавиши **Enter**, на экране появится диалог, в котором можно задать длину стороны загиба в начале и на конце.



10. Задайте для стороны загиба в начале значение 80 см, а для стороны загиба на конце значение 30 см. Закройте диалог с помощью кнопки **ОК**, и процесс определения формы загиба будет завершен.

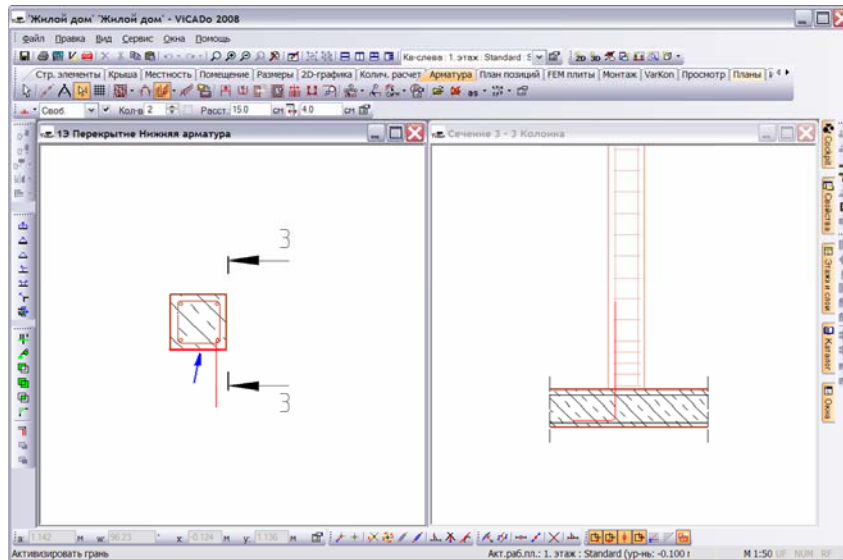


Установка монтажной арматуры начинается сразу после завершения определения формы загиба. На это указывает изменение содержимого панели инструментов 'Как'.

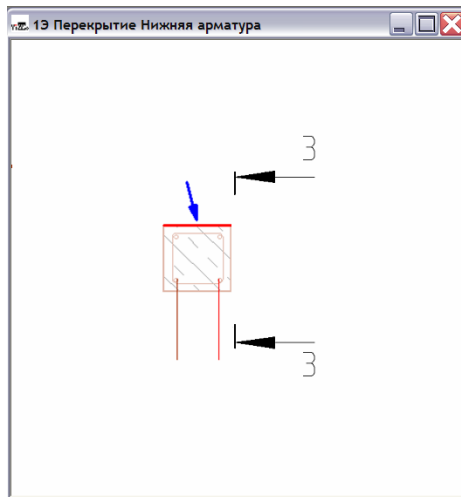
Установка монтажной арматуры в фундаменте осуществляется в *виде сверху* с помощью актуальной грани колонны.

Установка монтажной арматуры

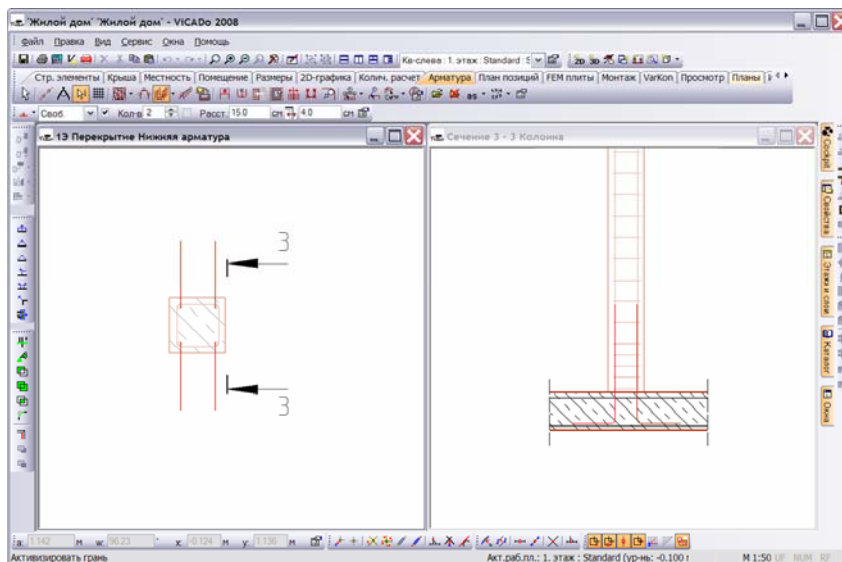
1. С помощью вариантной кнопки, расположенной на панели инструментов 'Как', выберите способ раскладки **Грань**.
2. В поле ввода **Количество** укажите число 2, «галочка» в соответствующей опции будет поставлена автоматически.
3. В *виде 13 Перекрытие Нижняя арматура* маркируйте нижнюю грань опалубки колонны.



Как только Вы подтвердите выбор грани с помощью щелчка клавишей мыши, на экране появится изображение отогнутого стержня. Нажмите на клавишу **Enter**, и оба стержня будут установлены.



4. Так как функция раскладки все еще активна, то можно установить оставшиеся два стержня. Для этого в *виде* сверху маркируйте верхнюю грань опалубки колонны и нажмите на клавишу **Enter**.

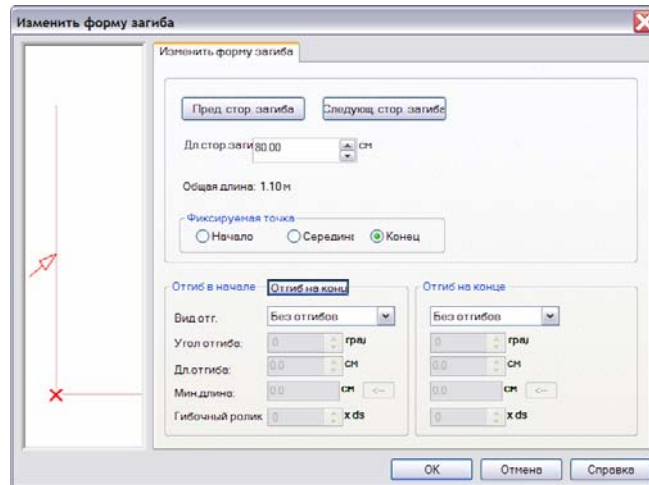


5. С помощью клавиши **Esc** выйдите из режима раскладки.

Редактирование формы загиба

Так как для загиба в конце мы задали слишком маленькое значение, нам необходимо его скорректировать. Для этого мы используем специальную функцию – *редактор формы загиба*.

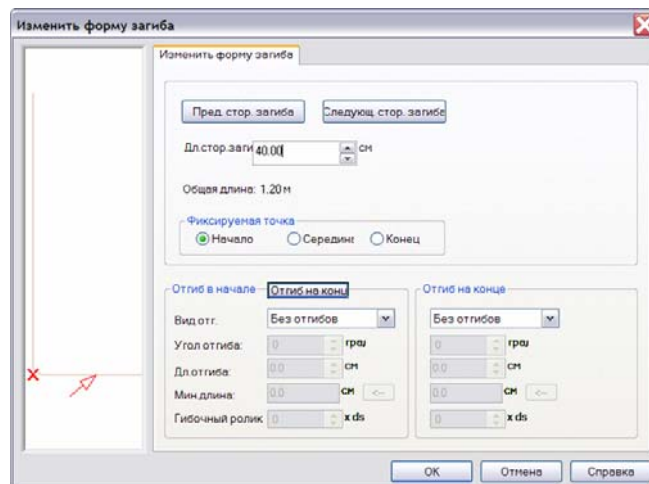
1. Нажмите на кнопку **Изменить форму загиба**, расположенную на панели инструментов 'Что' категории **Арматура**.
2. Маркируйте соответствующий стержень, и на экране появится диалог, в котором можно произвести необходимую коррекцию.



При открытии диалог показывает длину одного из концов стержня (в нашем случае, - 80 см) и общую длину (1,10 м).

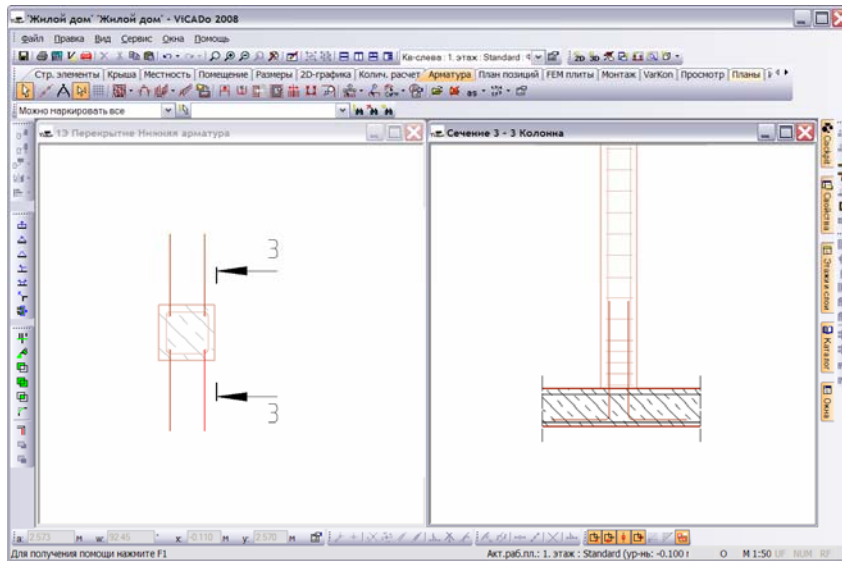
С помощью кнопок **Предыдущая сторона загиба** и **Следующая сторона загиба** активизируйте редактируемую сторону загиба.

3. В нашем примере мы активизируем нижнюю сторону загиба и зададим для ее длины значение 40 см. Обратите внимание на то, чтобы в качестве фиксируемой точки было выбрано **Начало**, чтобы исключить перемещение стержня в процессе модификации.



Для того, чтобы изменение длины происходило одновременно в двух направлениях, выберите опцию **Середина**.

4. Закройте диалог с помощью кнопки **ОК**.



5. Произведите коррекцию сторон загиба остальных стержней монтажной арматуры.

Поперечные маты

При армировании ленточных фундаментов и краев строительных элементов часто используются поперечные маты, так как такой способ армирования, по сравнению со стержневой арматурой, требует значительно меньших затрат времени.

В ViCADo раскладка поперечных матов может производиться как с использованием стандартных форм загиба, так и с помощью произвольно определяемых форм.

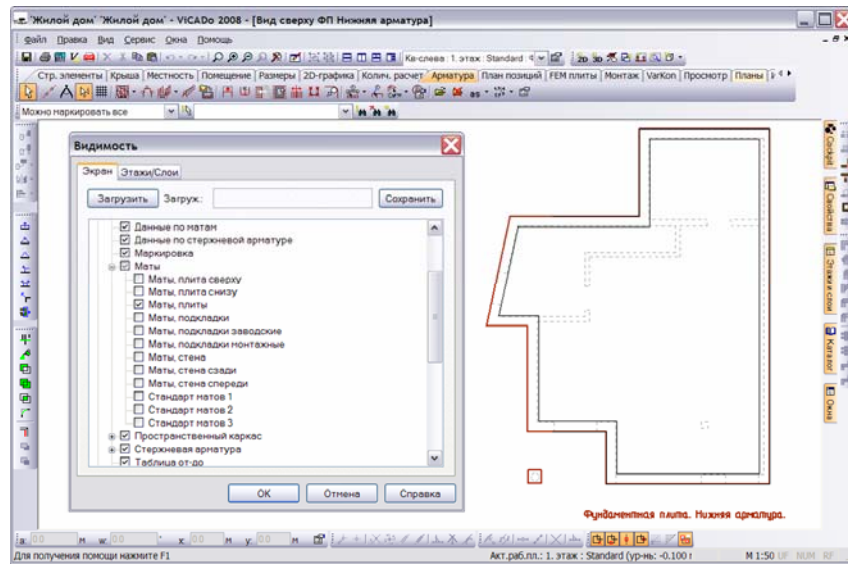
Пример

В приведенном ниже примере будет произведено армирование поперечными матами ростверкового фартука под фундаментной плитой. При этом мы используем стандартную форму загиба **B4**.

Конфигурация поперечного мата

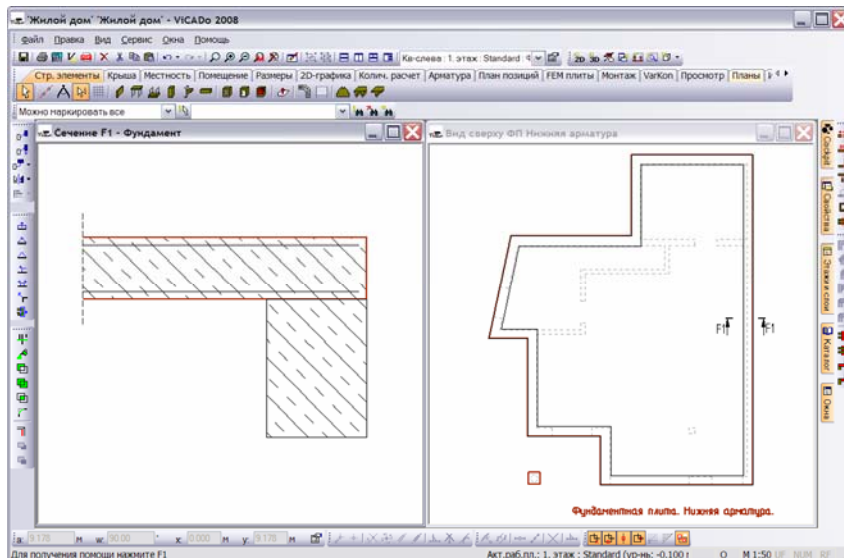
Откройте *вид Вид сверху ФП Нижняя арматура* и активизируйте слой **КВ-слева: 1-й этаж: Фундаментная плита.**

1. Для лучшей наглядности отключите видимость уже установленной арматуры. Сделайте видимой только категорию **Маты, плиты.**



2. Для определения формы загиба хомутов мата создайте *вид сечения* ленточного фундамента. Расположите оба *вида* рядом друг с другом в рабочей области программы.





3. Выберите категорию **Арматура** и на панели инструментов 'Что' нажмите на кнопку **Задать форму загиба и раскладку матов**. На экране появится соответствующая панель инструментов 'Как'.



4. Используя левую вариантную кнопку этой панели, выберите способ раскладки **Стандартная форма загиба**, с помощью раскрывающегося списка укажите положение арматуры как **Свободное**.

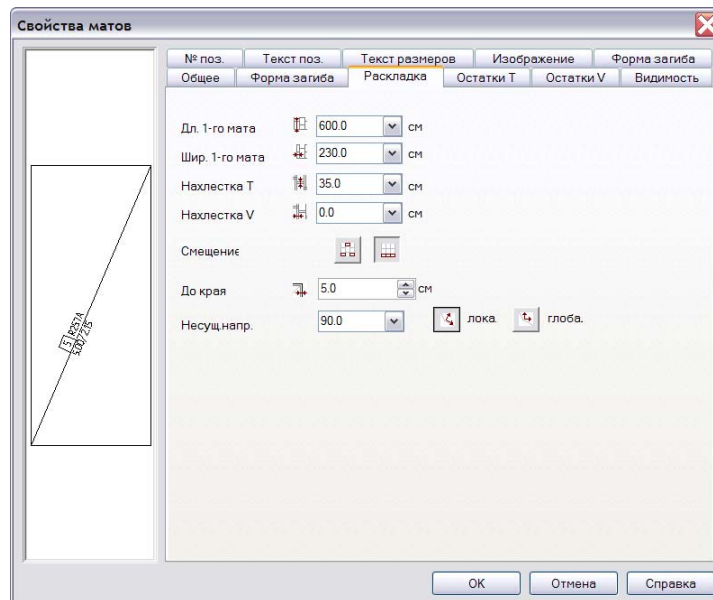


5. С помощью соответствующей кнопки выберите стандартную форму загиба **B4**.

6. Откройте окно списка, выберите тип мата **R257A** и подтвердите выбор с помощью клавиши **Enter**.



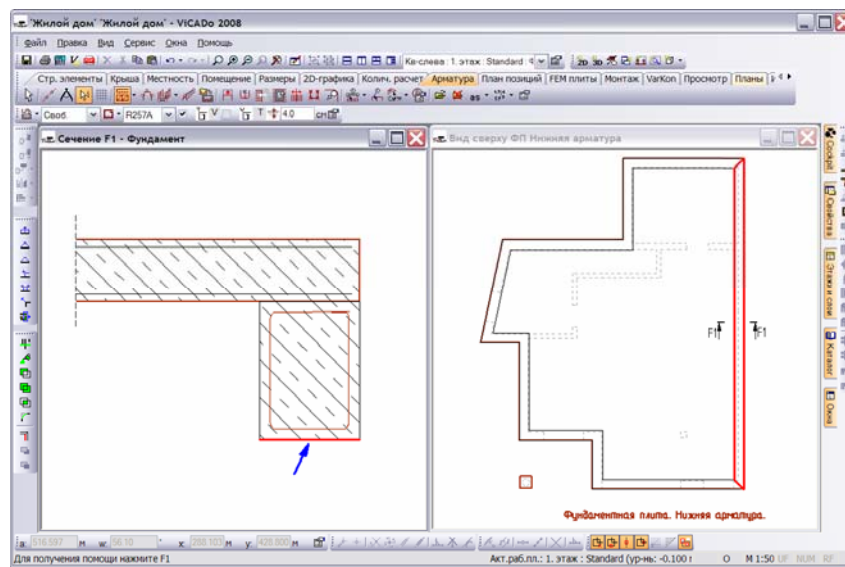
7. Откройте диалог свойств и на странице **Видимость** выберите в поле **Свободное** категорию видимости **Маты, плиты**. Переключитесь на страницу **Раскладка** и задайте дополнительные установки: введите значение **0** для нахлестки в распределительном направлении, укажите соответствующие значения для защитного слоя бетона и расстояния до края.



Определение формы загиба

Форма загиба для поперечного мата определяется в *виде сечения*.

1. Укажите курсором мыши грань армируемого элемента, и как только грань выделится красным цветом, на экране появится изображение хомута.



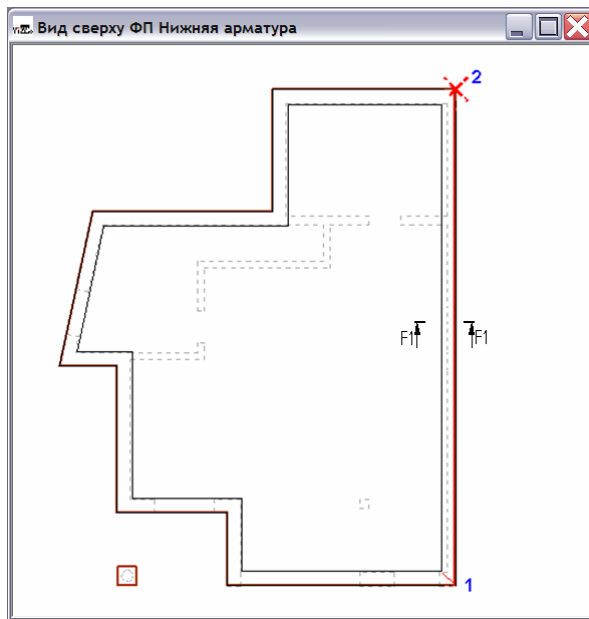
2. Следует иметь в виду, что замок хомута всегда располагается напротив активной грани. В нашем примере замок должен располагаться в верхней части хомута, поэтому необходимо активизировать нижнюю грань строительного элемента.
3. Подтвердите выбор щелчком клавишей мыши, и определение формы хомута мата с заданными характеристиками будет завершено. В окне *сечения* мат теперь виден целиком. Раскладка матов начинается непосредственно после завершения определения формы загиба, на это указывает изменение содержимого панели инструментов 'Как'.

Раскладка поперечных матов

Раскладка поперечных матов в области ленточного фундамента осуществляется в *виде сверху* с помощью полигонального ввода области раскладки.

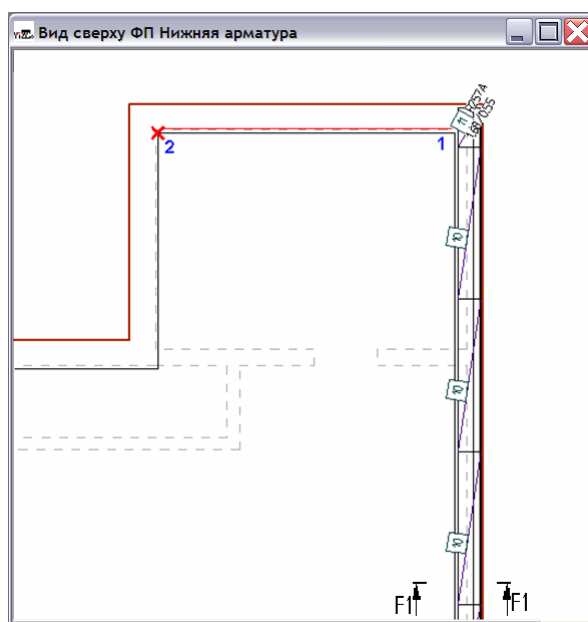


1. С помощью вариантной кнопки панели инструментов 'Как' выберите способ раскладки **Многоугольник**.
2. Определите вектор раскладки. Для этого щелкните клавишей мыши в правом нижнем углу правого ростверкового фартука и переместите курсор (отрезок раскладки изобразится зеленым цветом).



3. Завершите ввод вектора щелчком клавишей мыши в правом верхнем углу ростверкового фартука, и на экране появится изображение раскладки. Раскладка матов завершается с помощью клавиши **Enter**, но функция раскладки при этом остается активной.

Маты раскладки в *виде сверху* будут изображены вместе с номером позиции, текстом позиции и размерами.



4. Произведите раскладку поперечных матов в обеих смежных областях ленточного фундамента. Для этого, необходимо, щелчками клавишей мыши задать отрезок раскладки и подтвердить, с помощью клавиши **Enter**, предлагаемую схему раскладки. Выйти из режима раскладки можно с помощью клавиши **Esc**.

Модуль-ассистент установки продольных стержней

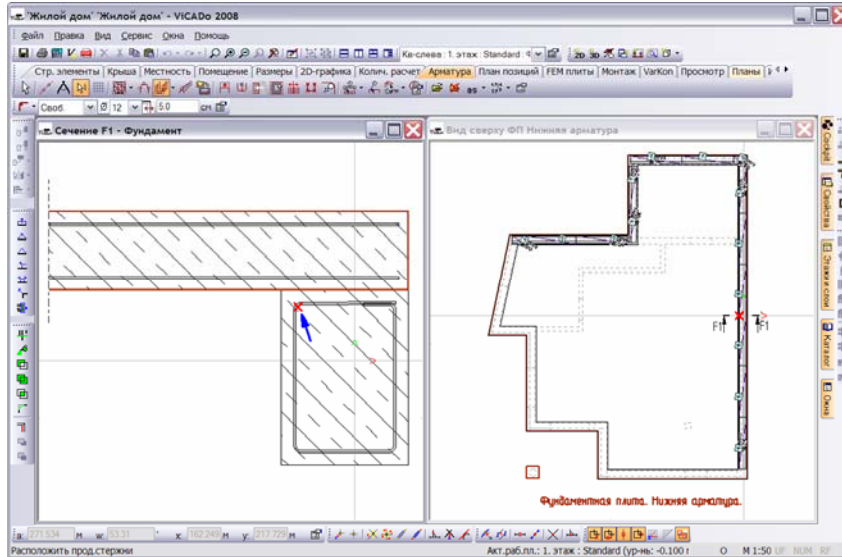
К выполненной раскладке поперечных матов необходимо добавить требуемую продольную арматуру. При этом Вы можете применить метод, описанный при армировании подбалки, или использовать модуль-ассистент установки продольных стержней. С помощью этого модуля можно устанавливать отдельные продольные стержни в углах формы загиба или в местах пересечения стержней. Длина устанавливаемых стержней совпадает с длиной активной раскладки.

1. Выберите категорию **Арматура** и на панели инструментов 'Что' нажмите на кнопку **Задать 3D-форму загиба и уложить**. На экране появится соответствующая панель инструментов 'Как'.

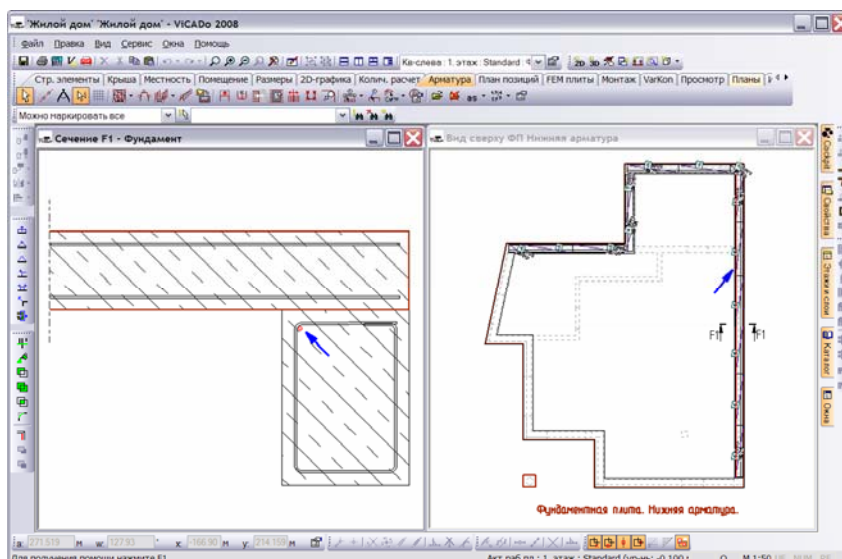




2. С помощью вариантной кнопки, расположенной на этой панели, задайте способ раскладки **Продольные стержни**, с помощью раскрывающегося списка укажите положение арматуры как **Свободное**.
3. Введите для диаметра продольных стержней значение 12 мм, а для расстояния до края – значение 5,0 см.
4. Перейдите в окно сечения и укажите курсором угол формы загиба. На экране появится «крестик» красного цвета, указывающий на возможность ввода.



5. С помощью щелчка клавишей мыши продольный стержень устанавливается вдоль раскладки.



Функция раскладки по-прежнему остается активной, и Вы можете установить остальные стержни. Завершить работу функции можно с помощью клавиши **Esc**.

Создание планов арматуры

Как правило, для строительного проекта создается несколько планов арматуры. Для нашего проекта требуется создать план арматуры для фундаментной плиты и план арматуры для перекрытия.

Для того, чтобы к моменту начала компоновки плана иметь в наличии все необходимые *виды*, их требуется предварительно создать и снабдить соответствующей информацией, такой, как *маркировка арматуры*, *размеры* и *данные по арматуре*.

Мы проиллюстрируем основные приемы работы на примере создания плана арматуры для фундаментной плиты с колонной. Для этого необходимо создать несколько дополнительных *видов*:

Пример

- вид* колонны и *вид сечения* колонны;
- виды* верхней и нижней арматуры фундаментной плиты.

Виды для арматуры колонны

Добавление маркировки арматуры

Как уже было описано выше, маркировка матов автоматически появляется на экране уже в процессе их раскладки. Маркировка стержневой арматуры должна производиться вручную. Для этого в ViCADO предусмотрены следующие возможности:

- ❑ **Маркировка арматуры - отдельно:** Раскладка стержневой арматуры выбирается в *виде* с помощью курсора, и после щелчка клавишей на экране появляется соответствующая маркировка.
- ❑ **Маркировка арматуры - объединенная:** Несколько раскладок одинаковых позиций арматуры выбираются **друг за другом**, и им присваивается единая маркировка.
- ❑ **Маркировка арматуры одинаковых позиций:** Все раскладки одинаковых позиций арматуры **в пределах одного строительного элемента** автоматически распознаются и снабжаются единой маркировкой.

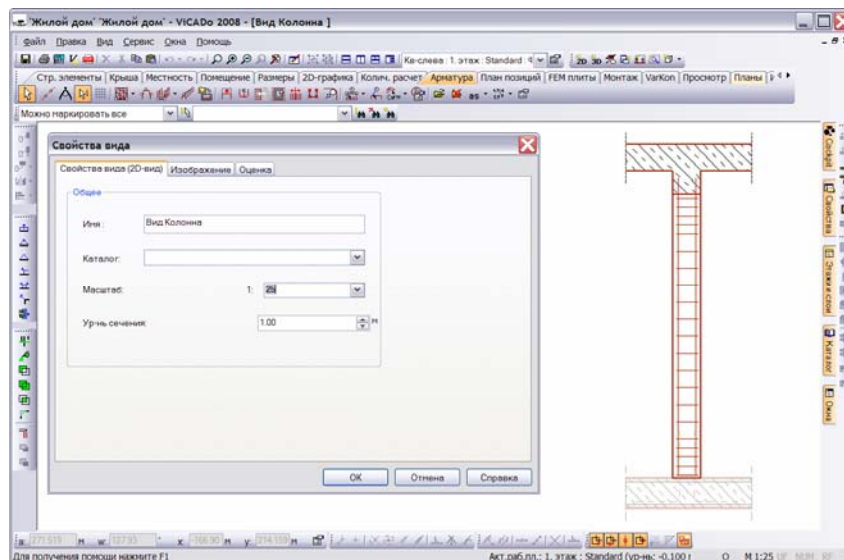
Определение масштаба

Прежде, чем начать добавление маркировки, Вам необходимо определить масштаб *вида*, с учетом того, что *вид* позднее будет передаваться в общий план.

Создание видов

Как уже говорилось выше, для создания плана арматуры нам необходимо иметь *вид* колонны и *вид сечения* колонны, вернемся в *вид Сечение 3 -3 Колонна*, созданный нами при армировании колонны, переименуем его в **Вид Колонна** и изменим его масштаб с 1:50 на 1:25.

Так как для арматуры перекрытия и арматуры подбалки должны создаваться свои отдельные планы, то мы отключим видимость этих элементов в *виде* колонны с помощью соответствующих категорий видимости. Для изображения монтажной арматуры выберем штриховую линию.



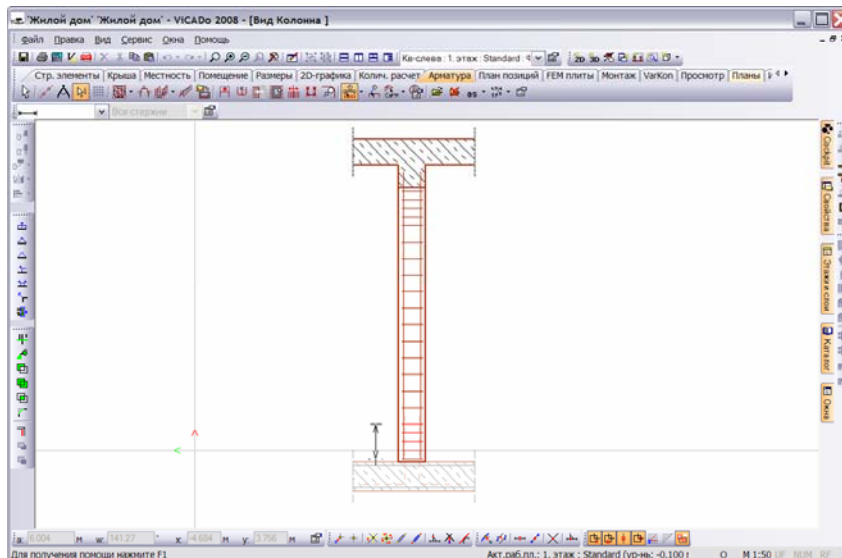
Для того, чтобы иметь возможность изобразить форму загиба хомутов колонны и положение продольных стержней, мы позднее создадим из этого *вида* новый *вид сечения* колонны.

Мы начнем описание функции добавления маркировки арматуры в *вид* с хомутов колонны. Так как в колонне имеются три области раскладки арматуры, то мы должны предусмотреть три соответствующих маркировки.

Маркировка арматуры - отдельно

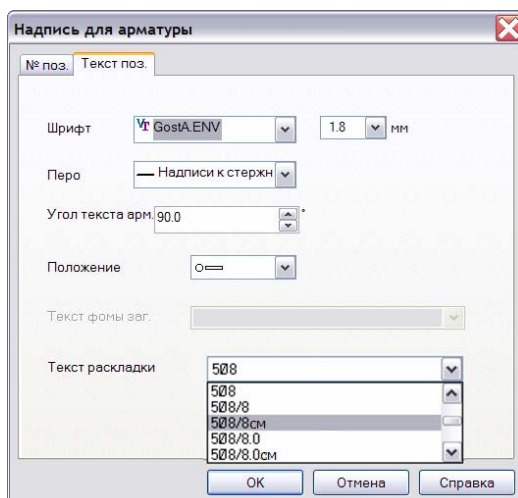
1. Нажмите на кнопку **Маркировка арматуры – отдельно**, расположенную на панели инструментов 'Что' категории **Арматура**, и выберите арматуру, которой должна быть присвоена маркировка (в нашем примере, - это раскладка хомутов).
2. Как только щелчком клавишей мыши Вы подтвердите свой выбор, на экране появится панель инструментов 'Как'. С помощью этой панели выберите тип линий привязки для текста маркировки. Мы выберем линию со стрелками.



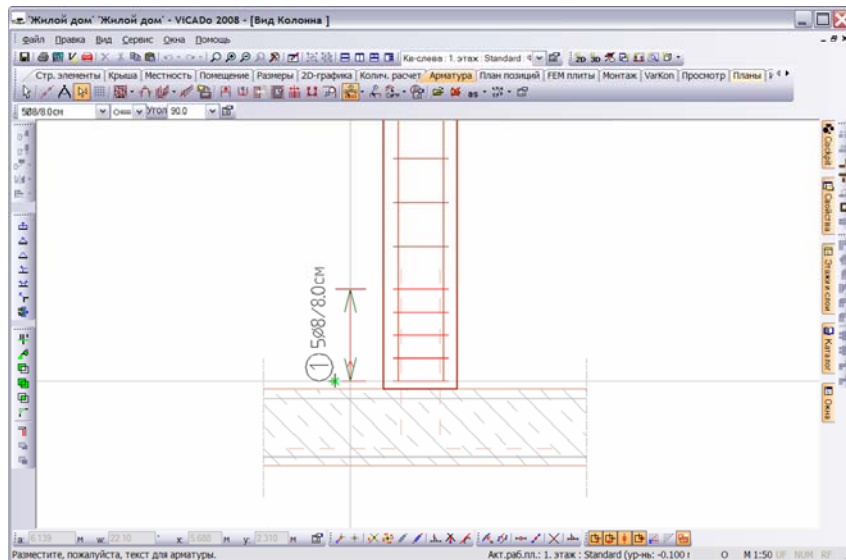


На приведенном рисунке нижняя область раскладки выделена красным цветом, и для нее можно определить конфигурацию надписи.

3. Первым щелчком клавишей мыши определите положение линии привязки. Вы увидите, что надпись позиции теперь связана с курсором. Она состоит из номера позиции, количества хомутов и диаметра стержней. Так как мы хотим дополнительно вывести на экран шаг установки хомутов, то нам необходима коррекция изображения маркировки. Коррекцию можно произвести, используя список панели инструментов 'Как' или диалог свойств.



4. С помощью второго щелчка клавишей мыши определяется положение текста позиции.

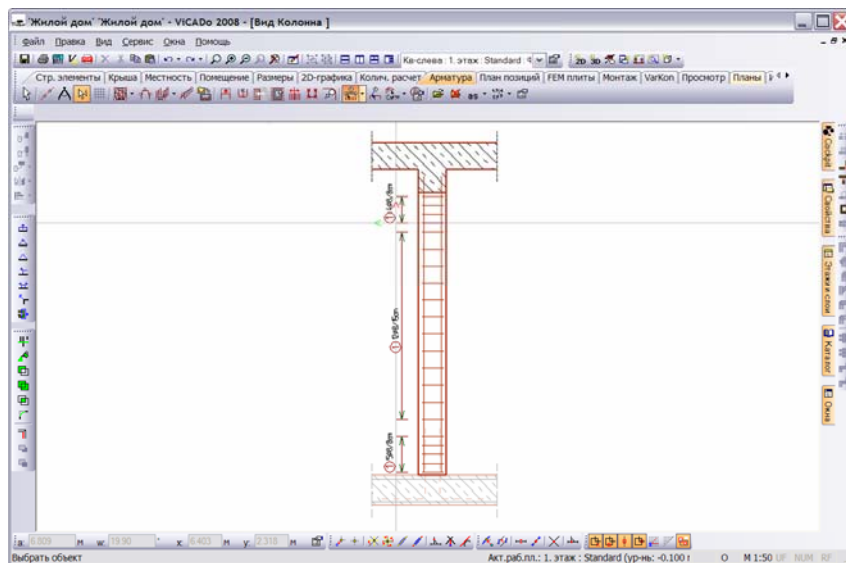


5. После размещения маркировки для первой области раскладки, автоматически выбирается следующая область раскладки. Маркировка для нее также задается двумя щелчками клавишей мыши.

У Вас есть возможность улавливать точки только что установленной маркировки для того, чтобы новую маркировку позиционировать по оси уже заданной маркировки.



6. Аналогичным образом задайте маркировку для третьей области раскладки.





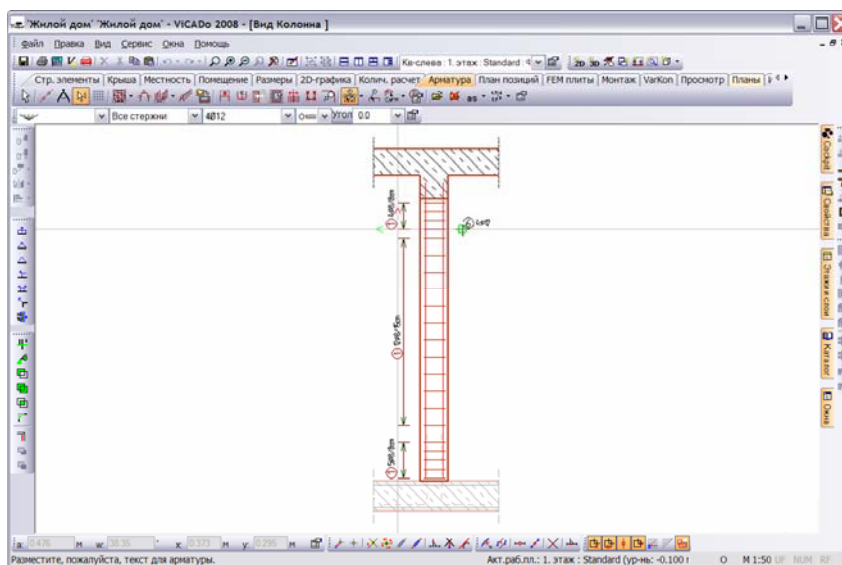
Маркировка для позиции арматуры в одном и том же *виде* может быть создана только один раз. Тем самым исключается дублирование маркировки.

Маркировка арматуры одинаковых позиций

Для четырех продольных стержней колонны самым подходящим вариантом создания маркировки является вариант, при котором в строительном элементе автоматически распознаются одинаковые позиции арматуры. Маркировка создается за один прием.

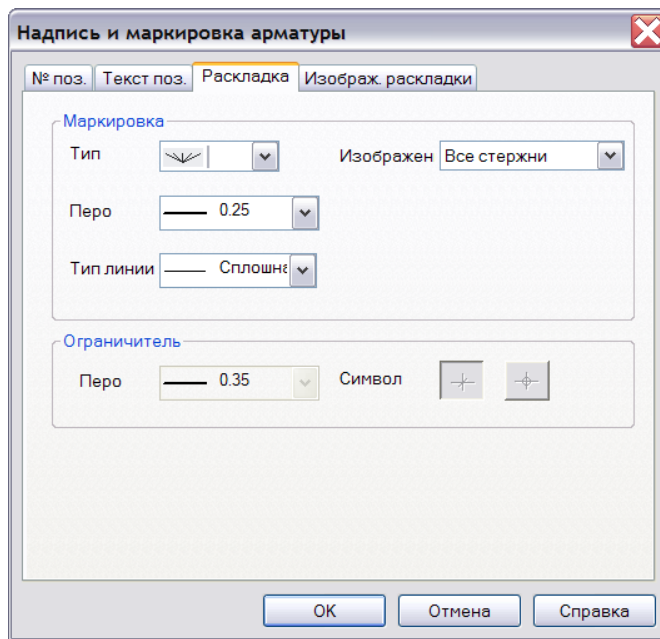


1. Выберите вариант **Маркировка арматуры одинаковых позиций**.
2. В *виде сечения* маркируйте **один** продольный стержень колонны. Вы увидите, что текст маркировки теперь связан с курсором и может быть размещен щелчком клавишей мыши.

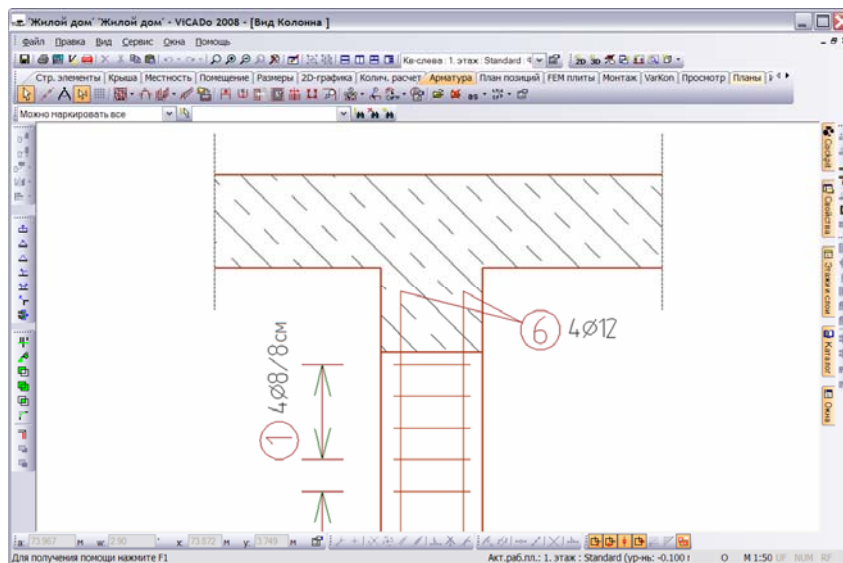


VICADO автоматически распознает, сколько продольных стержней присутствует в строительном элементе, и вносит это значение в текст маркировки (в нашем примере, - это четыре продольных стержня диаметром 12 мм).

3. Прежде, чем текст маркировки займет свое окончательное положение, можно изменить тип линии привязки текста. С помощью соответствующей кнопки панели инструментов 'Как' откройте диалог свойств. В нем можно сделать все необходимые установки, касающиеся текста и линии привязки.



4. На странице диалога **Раскладка** мы выберем тип линии привязки «**веер**».
5. После этого текст позиции и линию привязки можно установить в нужном месте щелчком клавишей мыши.



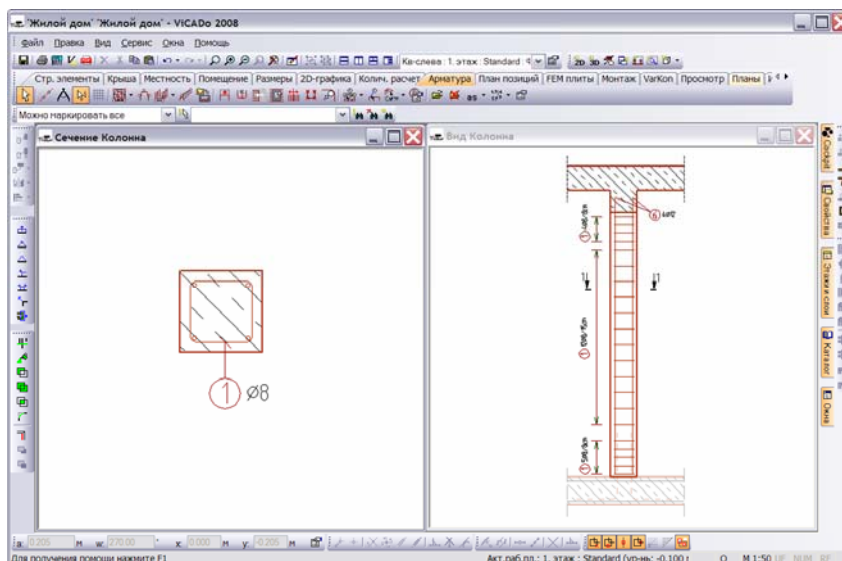
Определение маркировки в сечении

До сих пор все действия с маркировкой арматуры мы производили в *виде Вид Колонна*, так как в нем хорошо видны области раскладки хомутов. Однако увидеть положение продольных стержней относительно хомутов этот *вид* не позволяет. Для этой цели нам необходимо создать дополнительный *вид сечения* колонны, например, **Сечение Колонна** и задать в нем маркировку арматуры.



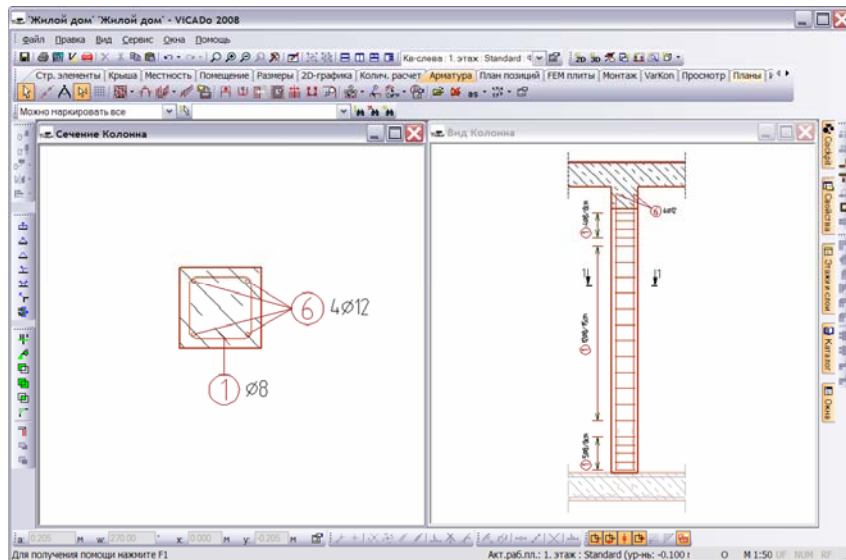
1. Перейдите в *вид Сечение Колонна*, нажмите на кнопку **Маркировка арматуры – отдельно** и выберите раскладку хомутов. Несмотря на то, что этой раскладке в *виде Вид Колонна* уже была присвоена маркировка (и там эту раскладку выбрать уже нельзя), в новом *виде* маркировку хомутам можно присвоить заново.

После выбора раскладки, маркировка, относящаяся к первой из трех областей раскладки, окажется связанной с курсором и может быть размещена в нужном месте щелчком клавишей мыши.



Количество хомутов и шаг установки уже выведены на экран в *виде Вид Колонна*, поэтому данная маркировка содержит только номер позиции и диаметр. При необходимости, скорректировать текст маркировки можно с помощью диалога свойств или непосредственно на панели инструментов 'Как'.

2. Размещение текста маркировки производится с помощью щелчка клавишей мыши.



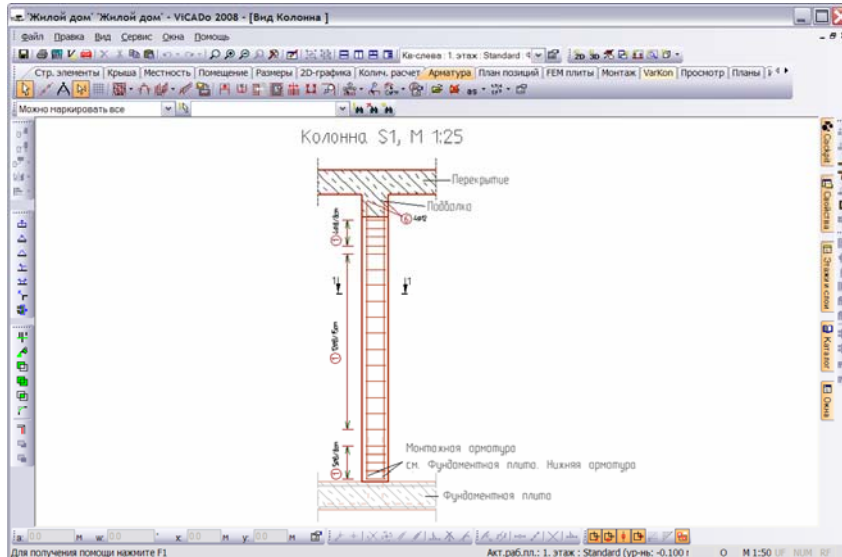
Аналогичным образом можно определить маркировку для двух оставшихся областей раскладки хомутов.

3. Если Вы считаете, что установленной маркировки достаточно, или если маркировка подходит для всех трех областей, то завершите работу функции **Маркировка арматуры** – **отдельно** с помощью клавиши **Esc**.
4. Добавьте к уже существующей маркировке маркировку продольных стержней.

Добавление надписей

Для того, чтобы на общем плане можно было определить, что именно изображено, необходимо в каждый *вид* добавить соответствующую информацию.

В нашем примере, путем вставки текстовых объектов, мы добавим в *вид Вид Колонна* заголовок и дополнительные пояснения к изображенному строительному элементу. Более подробное описание функции вставки текста приводится в томе **Основные положения**.



Указание размеров колонны

Указание размеров осуществляется как в *виде* колонны, так и в *виде сечения* колонны.

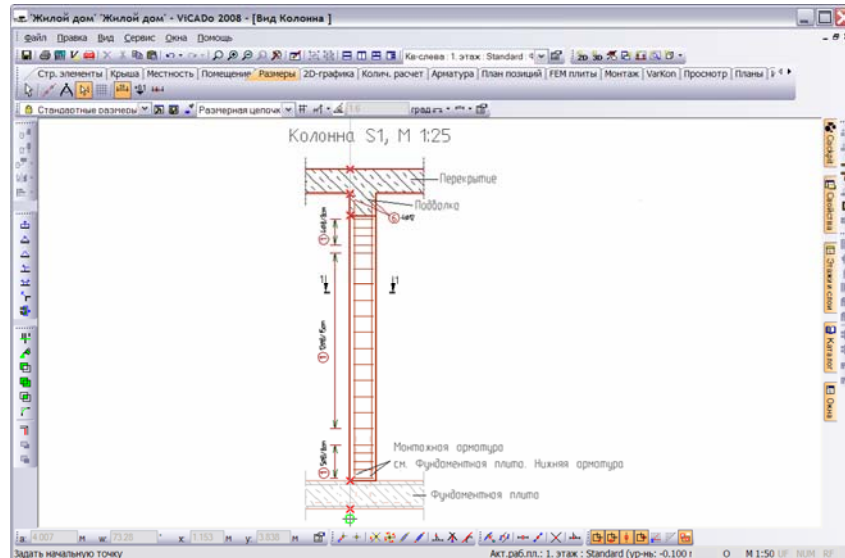
Указание размеров

Для указания размеров строительного элемента можно использовать размерную цепочку, проходящую вдоль линии пересечения. Это позволяет учесть все точки строительного элемента, лежащие на этой линии.



1. Сначала мы поставим размеры в *виде Вид Колонна*. Нажмите на кнопку **Указание размеров**, расположенную на панели инструментов 'Что' категории **Размеры**.
2. С помощью раскрывающегося списка панели инструментов 'Как' укажите тип размера **Размерная цепочка**, с помощью соответствующей вариантной кнопки выберите вариант **Линия пересечения**.

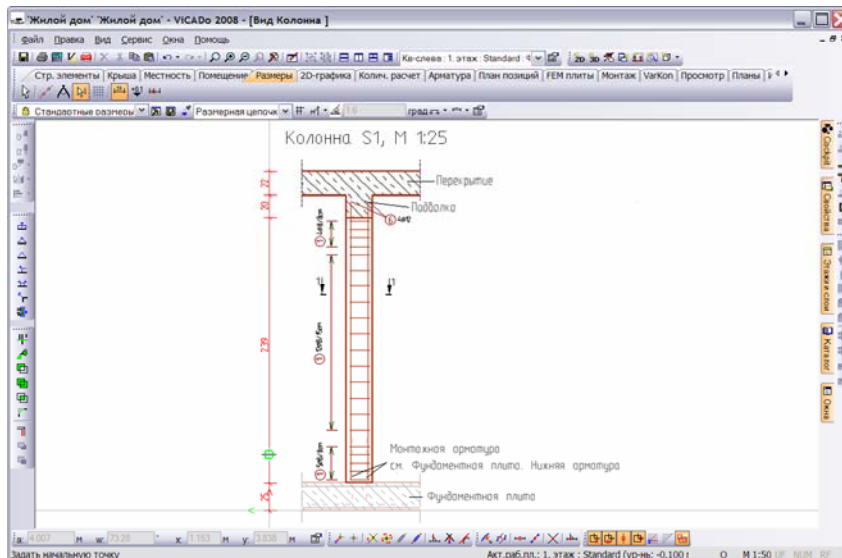
3. Для определения вертикальных размеров колонны, размерную цепочку необходимо установить **Вертикально** (кнопка панели инструментов 'Как').
4. Укажите начальную точку линии пересечения (в нашем примере, - это верхняя грань перекрытия) и проведите линию вниз. Все точки пересечения этой линии с линиями конструкции будут отмечены красными крестиками.



Если Вы хотите включить в размерную цепочку размеры фундаментной плиты, то Вам следует вспомнить, что существует возможность улавливания объектов в неактивном слое. Для этого необходимо просто отключить в контекстном меню опцию **Выбор только в активном слое**.

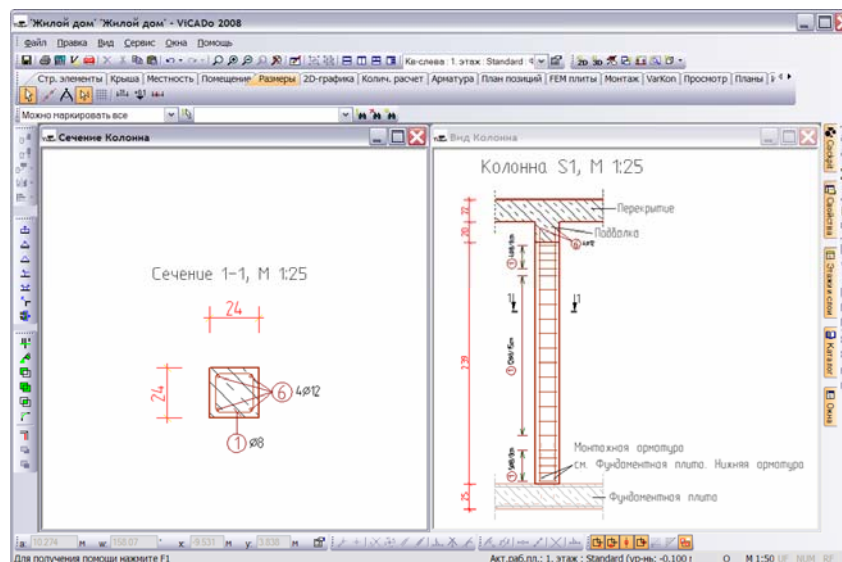


5. Подтвердите ввод линии пересечения с помощью клавиши **Enter**. Переместите создаваемую цепочку влево и установите ее в нужном месте щелчком клавишей мыши.



6. Укажите размеры колонны в *виде сечения* колонны.

В контекстном меню опция **Учитывать стержневую арматуру** должна быть отключена, т.к. размеры, определяющие положение продольных стержней, здесь не указываются.

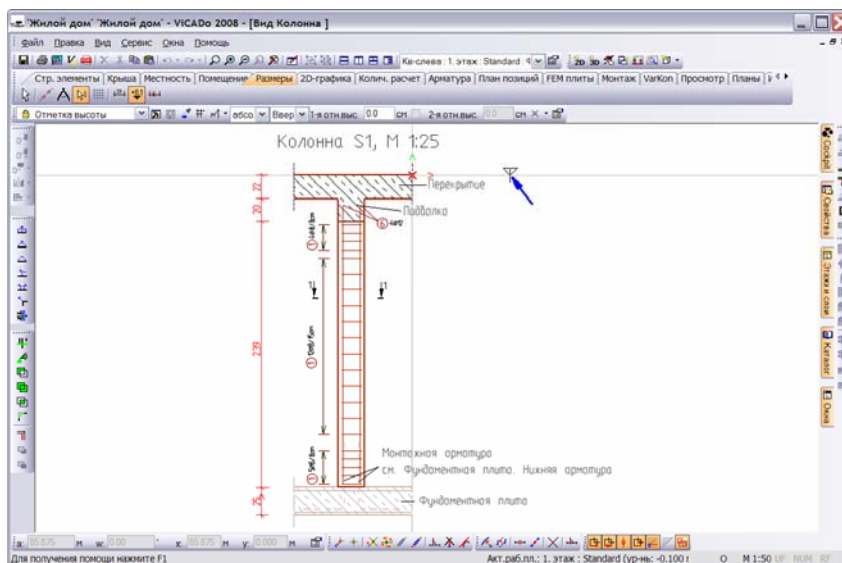


Ввод отметок
высоты

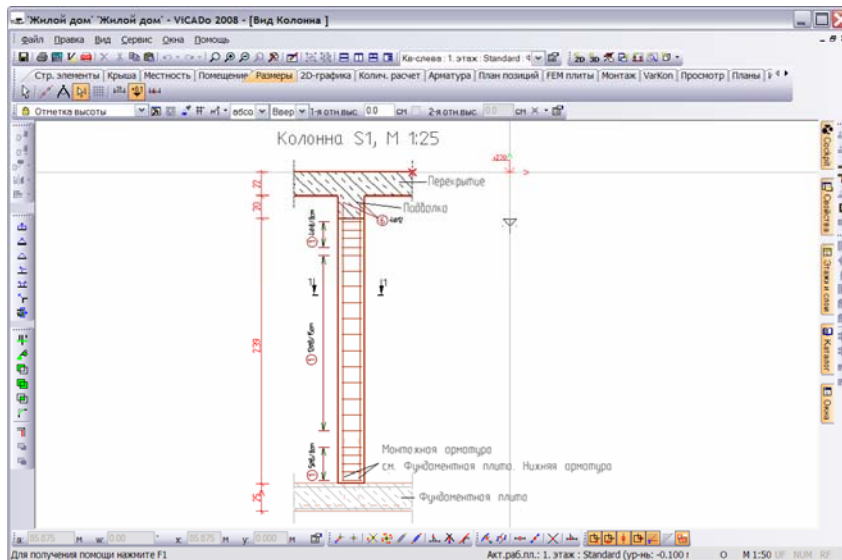


1. Нажмите на кнопку **Отметка высоты**, расположенную на панели инструментов 'Что' категории **Размеры**, и выберите вариант ввода **Вертикально**.

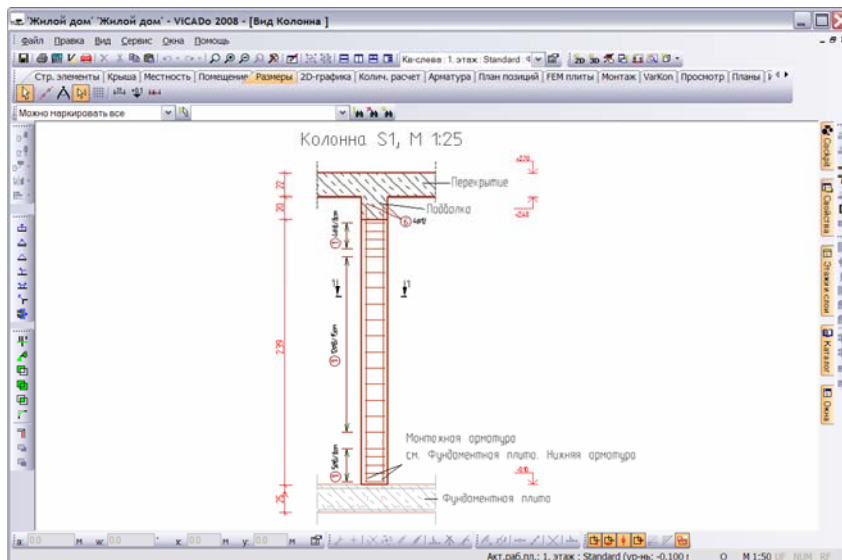
2. Так как начать установку отметок высоты мы хотим с верхней грани перекрытия, то для положения символа отметки высоты выберем опцию **Вверху**. Это будет означать, что острие отметки высоты будет направлено вниз по отношению к плоскости.
3. Отметка высоты может быть установлена как на сам строительный элемент, так и на линию его продолжения. Мы выберем второй вариант. Укажите щелчком клавишей мыши точку, принадлежащую соответствующей плоскости (в нашем случае, - верхней грани перекрытия). Вы увидите, что изображение отметки высоты теперь связано с курсором.
4. Вторым щелчком клавишей мыши определите положение вертикальной оси, вдоль которой должно располагаться изображение отметки высоты.



5. С помощью третьего щелчка клавишей мыши отметка высоты устанавливается в заданном месте.



6. После ввода первой отметки высоты ViCADo предлагает задать следующую отметку, которая будет располагаться на заданной вертикальной оси. Выберите щелчками клавишей мыши ряд точек конструкции, для которых должны быть созданы отметки высоты.

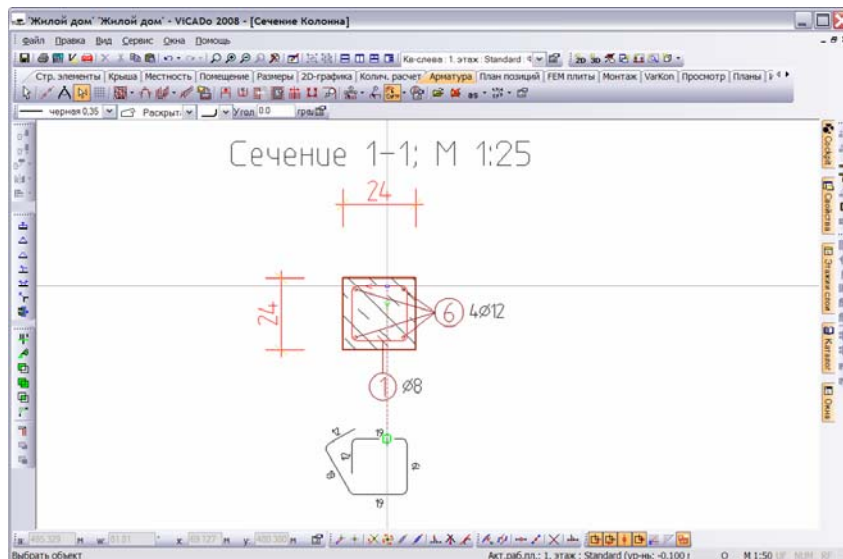


Создание данных по арматуре

Виды, подготавливаемые для создания плана арматуры, должны содержать данные по арматуре.

Данные по арматуре могут создаваться только там, где видна форма загиба, поэтому данные по арматуре для хомутов колонны мы будем определять в *виде сечения* колонны, а данные по арматуре для продольных стержней колонны – в *виде* колонны. Данные по арматуре, так же, как и маркировка, могут генерироваться как **Данные по арматуре - отдельно**, **Данные по арматуре – объединенные** и **Данные по арматуре одинаковых позиций**.

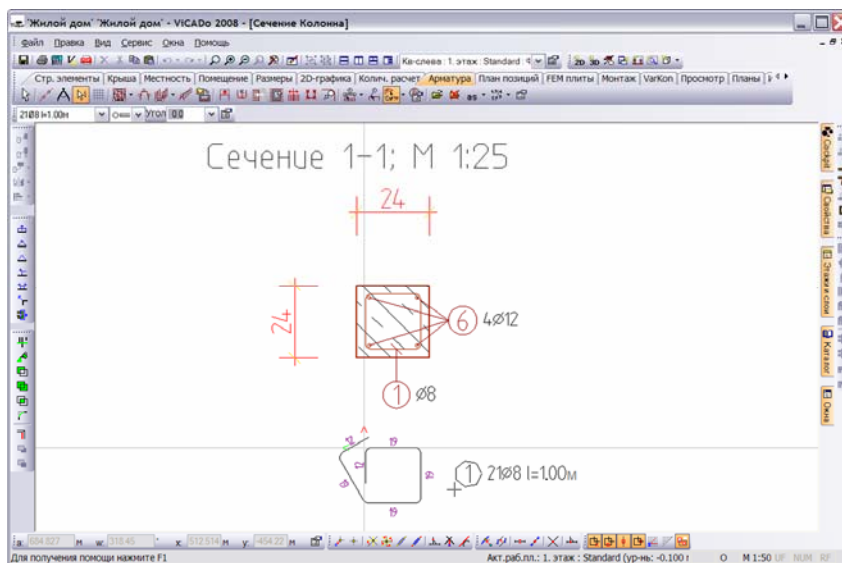
1. Для создания данных по арматуре для хомутов колонны перейдите в *вид сечения* колонны. Нажмите на кнопку **Данные по арматуре - отдельно**, расположенную на панели инструментов 'Что' категории **Арматура**.
2. С помощью раскрывающегося списка панели инструментов 'Как' выберите строку **Существующая раскладка**.
3. В *виде сечения* колонны выберите щелчком клавишей мыши форму загиба хомутов и переместите курсор наружу.



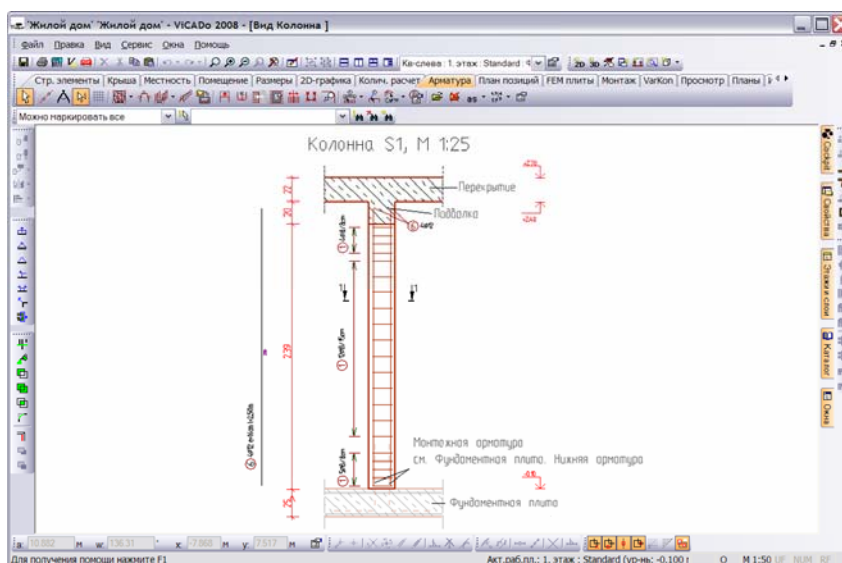
Вы увидите, что с курсором теперь связано изображение технического исполнения формы загиба, и содержимое панели инструментов 'Как' изменилось. ViCADO распознает, к какой арматуре создаются данные по арматуре, и конфигурирует панель инструментов таким образом, чтобы она содержала все необходимые опции и поля ввода. Более детальную информацию можно задать в диалоге свойств.

4. Щелчком клавишей мыши разместите изображение формы загиба. ViCADO ожидает второго щелчка клавишей для того, чтобы вывести на

экран текст данных по арматуре. Текст можно предварительно сконфигурировать с помощью диалога свойств.



- Для создания данных по арматуре для продольных стержней перейдите в *вид* колонны. Нажмите на кнопку **Данные по арматуре одинаковых позиций**, расположенную на панели инструментов 'Что' категории **Арматура**. После того как Вы выбрали щелчком клавишей мыши форму загиба, переместили курсор наружу и установили форму загиба, Вы можете разместить текст данных по арматуре. При этом VICADo автоматически производит вертикальное позиционирование текста.



Виды для арматуры фундаментной плиты

Подготовительная работа для создания плана арматуры фундаментной плиты состоит из следующих этапов:

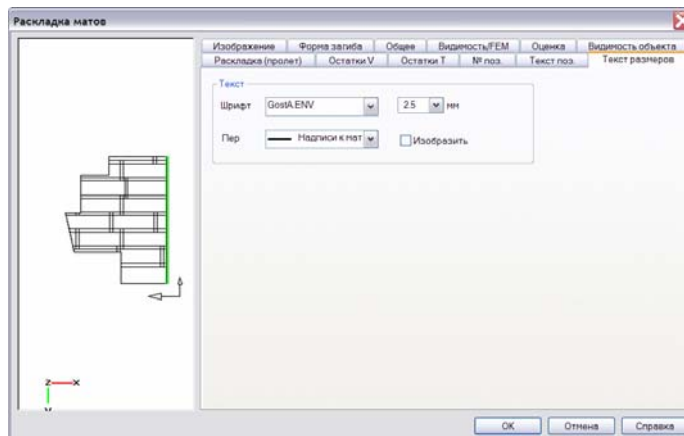
- проверка автоматически сгенерированной маркировки матов и ее подгонка
- указание размеров фундаментной плиты и длины нахлестки матов
- определение количества и типа требующихся фиксаторов расстояния.

В нашей работе мы будем использовать следующие *виды*: **Вид сверху ФП Верхняя арматура**, **Вид сверху ФП Нижняя арматура** и **Сечение F1 Фундамент**.

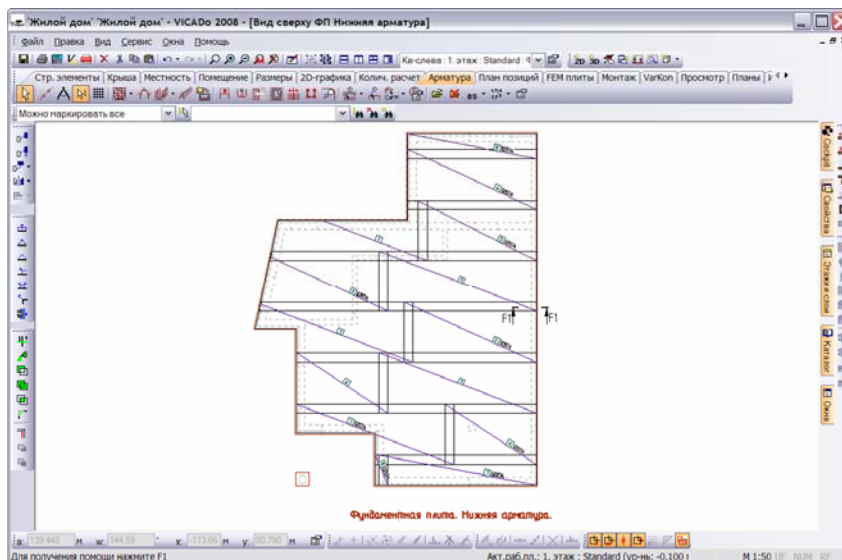
Подгонка маркировки матов

При подгонке маркировки матов, автоматически созданной ViCADo, необходимо различать общую раскладку матов и раскладку отдельных матов. В приведенном ниже примере мы хотим исключить из текста маркировки данные о размерах мата и оставить только номер позиции и тип мата. Для работы выберем *вид Вид сверху ФП Нижняя арматура*.

1. Выберите общую раскладку и откройте диалог свойств.
2. Перейдите на страницу диалога **Текст поз.** и активизируйте опцию **Изобразить**.
3. Переключитесь на страницу **Текст размеров** и отключите опцию **Изобразить**.



4. Закройте диалог с помощью кнопки **ОК**.



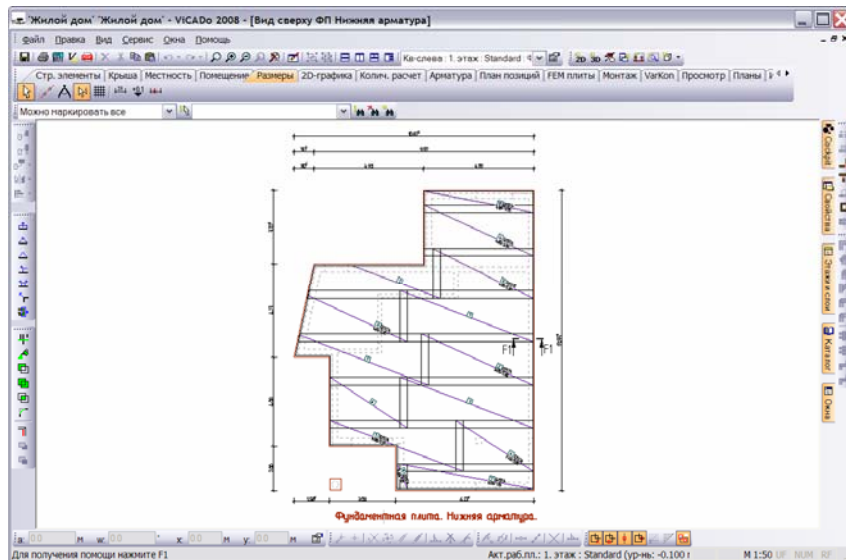
Размеры фундаментной плиты

Определение размеров фундаментной плиты мы будем производить с помощью способа **Привязанная точка**. В нашем примере мы укажем размеры фундаментной плиты на **виде Вид сверху ФП Нижняя арматура**.

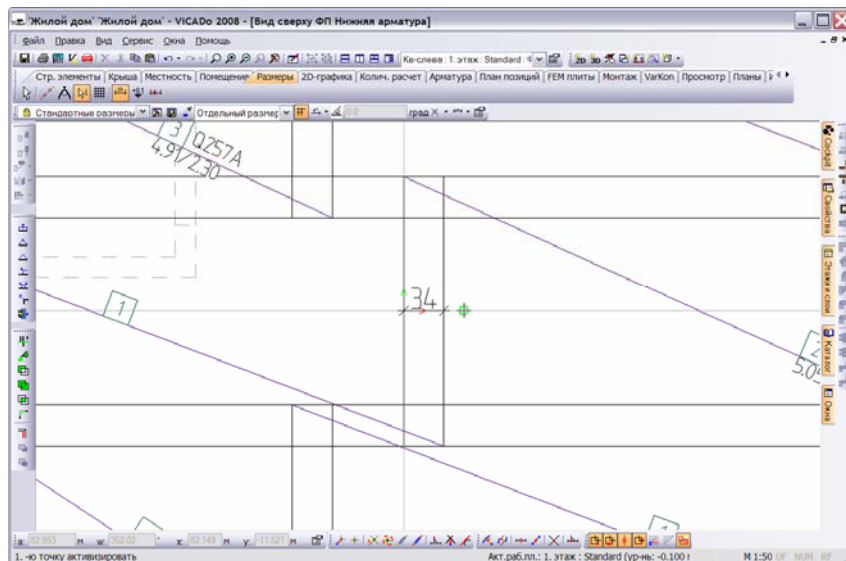
Мы обратим Ваше внимание на то, как при простановке размеров строительного элемента учитываются маты, чтобы, например, задать ширину стыка.



1. Нажмите на кнопку **Указание размеров**, расположенную на панели инструментов 'Что' категории **Размеры**, и задайте тип размера **Размерная цепочка**. С помощью соответствующей вариантной кнопки выберите вариант **Привязанная точка**.
2. Определите наружные размеры фундаментной плиты.



3. С помощью строки контекстного меню укажите, что при определении размеров необходимо **учитывать маты**.
4. Для указания ширины стыка матов увеличьте масштаб области стыка.
5. На панели инструментов 'Как' выберите опции **Отдельный размер**, **Горизонтально** и **Произвольная точка**.

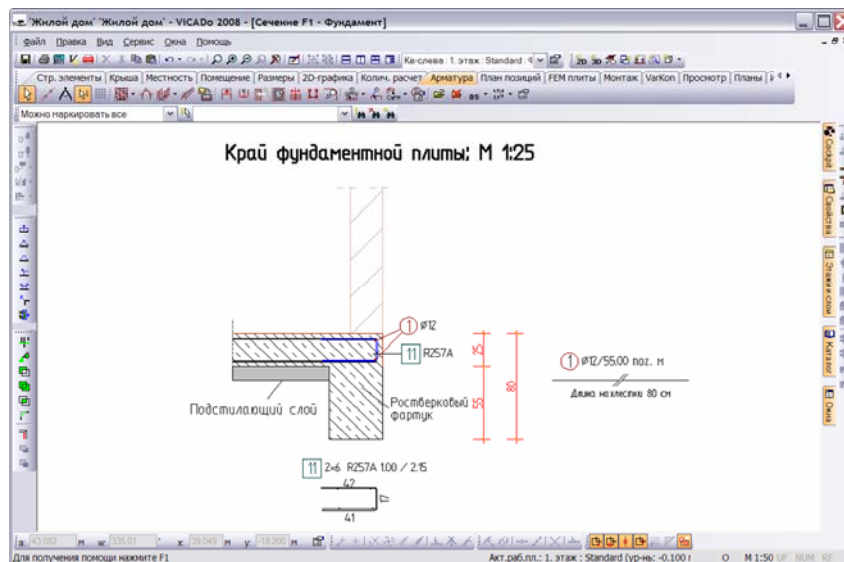


6. Укажите все параметры стыков, необходимые для создания плана арматуры.

Детальный вид ригеля фундаментной плиты

Для того, чтобы точнее изобразить арматуру на краях фундаментной плиты, мы создадим *детальный вид* ригеля.

1. Откройте *вид Вид сверху ФП Нижняя арматура*. Создайте сечение, проходящее через край фундаментной плиты, и образуйте из него *детальный вид* с масштабом 1:25.
2. Добавьте в *вид* всю необходимую информацию о строительной конструкции и арматуре.

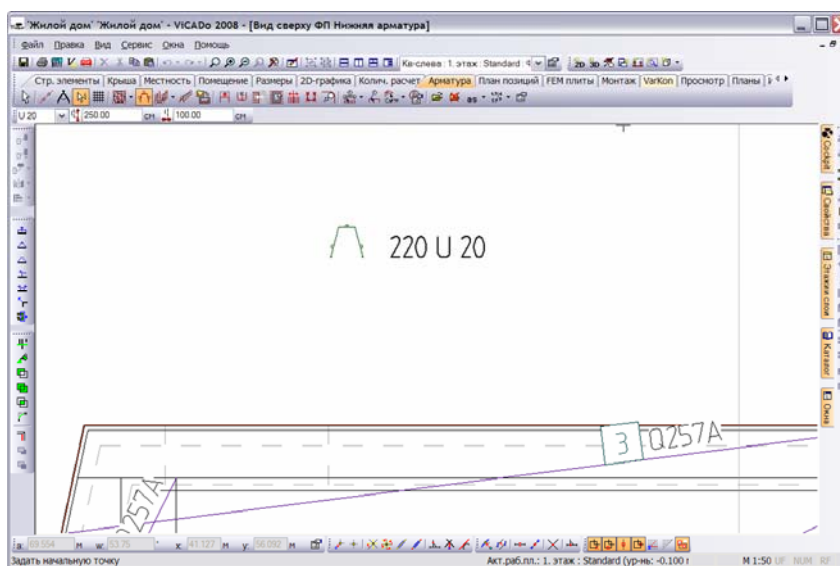


Ввод фиксаторов расстояния

Фиксаторы расстояния служат для фиксации положения арматуры плиты. Вводятся фиксаторы расстояния в соответствующем *виде* не как 3D-объекты, а как 2D-графика с дополнительной информацией о количестве. Позднее, при генерации общего плана, фиксаторы расстояния сводятся в единую ведомость каркасов.

В нашем примере мы опишем установку фиксаторов расстояния для нижней арматуры фундаментной плиты.

1. Нажмите на кнопку **Фиксатор расстояния**, расположенную на панели инструментов 'Что' категории **Арматура**. С помощью панели инструментов 'Как' можно определить форму и величину фиксаторов расстояния.
2. Количество фиксаторов расстояния автоматически вычисляется по величине плоскости раскладки. Ввод плоскости раскладки осуществляется с помощью полигона, при этом Вы можете воспользоваться уже знакомой Вам функцией **Многоугольник передать**.
3. В нашем примере мы будем использовать эту функцию. Как только Вы подтвердите ввод внешнего полигона, связанное с курсором изображение символа фиксатора расстояния вместе с данными о его типе и размерах, можно будет установить в нужном месте щелчком клавиши мыши.



В нашей работе мы подошли к моменту, когда все *виды*, необходимые для компоновки плана, уже созданы, и мы можем приступить к переносу этих *видов* на план.

Компоновка плана

План арматуры

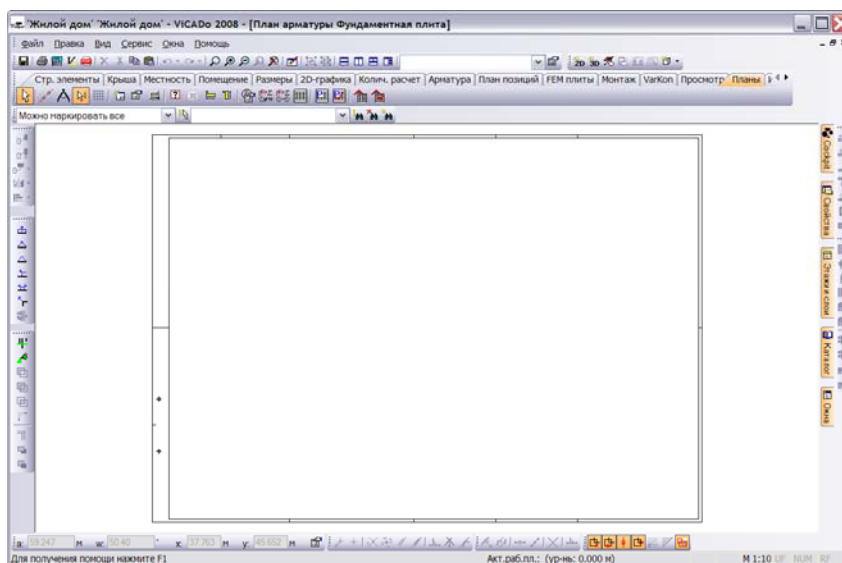
Как и любой другой план в ViCADO, план арматуры создается с помощью компоновки некоторого числа *видов*. Описание различных действий с *видами* на плане (упорядочивание, перемещение, удаление, дополнение, масштабирование и т.д.) приведено в том **Основные положения**, поэтому в этой главе мы не будем останавливаться на этом и сразу перейдем к описанию особенностей создания планов арматуры. К таким особенностям, в первую очередь, относится последовательная нумерация позиций и создание ведомостей арматуры (*ведомостей форм загибов, ведомостей форм загибов матов, схем присоединения матов и ведомостей каркасов*).

В процессе описания создания планов арматуры для фундаментной плиты мы будем использовать следующие *виды*: *виды* для изображения нижней и верхней арматуры фундаментной плиты, *детальный вид* ригеля фундаментной плиты и *детальный вид* для изображения присоединения колонны.

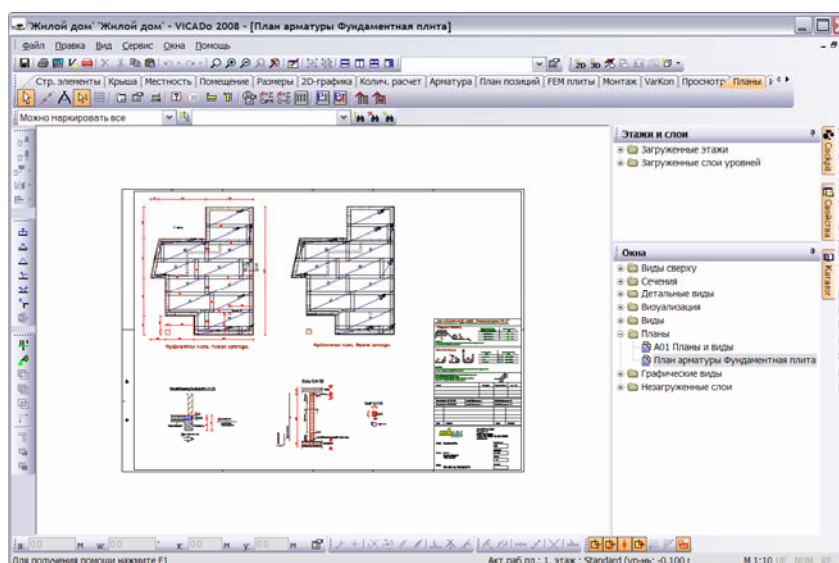
Конфигурация компоновки плана

Сначала необходимо создать новую *компоновку плана* (в принципе, план можно рассматривать как обычный *вид*, который создается с помощью панели инструментов **Окна**).

1. Создайте новую *компоновку плана* с масштабом 1:100 (масштаб выбирается с учетом оптимального размещения на плане *поля надписи* и *углового штампа*). Сохраните компоновку плана под именем **План арматуры Фундаментная плита**.



2. Перенесите на план все необходимые *виды* и добавьте, используя каталог, поле надписи, содержащее диаметр гибчного ролика.



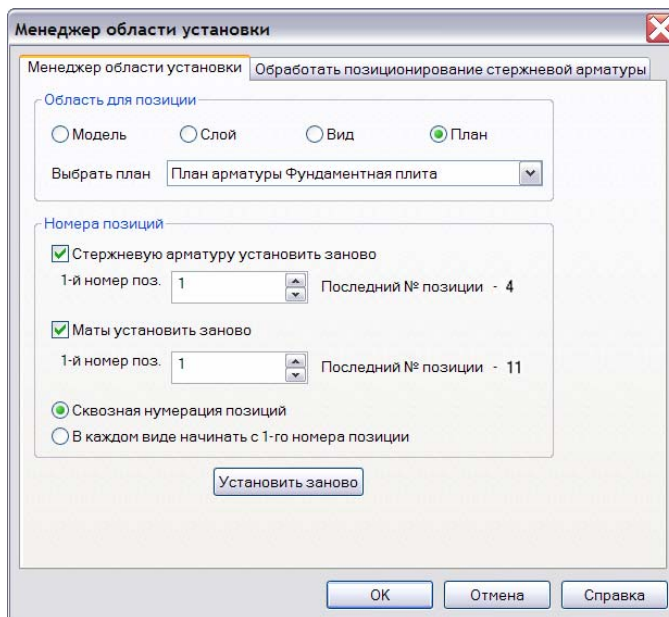
Указание номеров позиций

Модуль **Менеджер области установки**, входящий в состав VICADo, является мощным инструментом, с помощью которого поддерживается сквозная нумерация позиций стержневой арматуры и матов. При этом нумерация может производиться в пределах *всей модели* или в пределах *определенного слоя, вида или плана*.

В нашем примере мы будем производить нумерацию в пределах плана. При этом мы будем исходить из того, что, ввод позиций арматуры осуществлялся в разное время. Поэтому мы заново пронумеруем позиции стержневой арматуры, начиная с номера 1.

1. Нажмите на кнопку **Менеджер области установки**, расположенную на панели инструментов 'Что' категории **Арматура**, и на экране появится одноименный диалог.



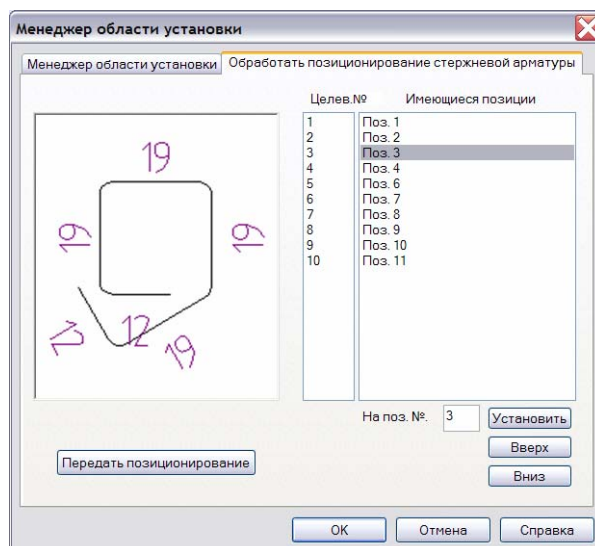


2. Так как мы хотим изменить нумерацию объектов арматуры на плане арматуры, выберем опцию **План**.
3. Если нумерацию позиций стержневой арматуры или позиций матов необходимо установить заново, выберите соответствующие опции на странице данного диалога. При этом дополнительно можно указать способ нумерации. В нашем примере и номера позиций стержневой арматуры, и номера матов будут начинаться с номера 1.
4. Запустите процесс нумерации с помощью кнопки **Установить заново** и закройте диалог с помощью кнопки **OK**.

Позиции арматуры будут заново пронумерованы в пределах плана, согласно заданным критериям.

Нумерация позиций вручную

С помощью страницы диалога **Обработать позиционирование стержневой арматуры** Вы можете изменить нумерацию вручную. На этой странице имеется окно просмотра, в котором изображается выбранная форма загиба.



В правом столбце приведены номера всех имеющихся позиций, в левом столбце – предоставленные номера позиций. Используя данные диалога, Вы можете вручную задать необходимую нумерацию.

Для изменения последовательности номеров позиций используйте кнопки **Вверх** и **Вниз**.

Мы рекомендуем сначала изучить работу этой функции на небольших примерах и только потом использовать ее в реальных моделях.



Создание ведомостей арматуры

В ViCAdo предусмотрено создание всех необходимых ведомостей арматуры: от ведомостей вариантов форм загиба до ведомостей каркасов. Ведомости можно разместить непосредственно на плане или вывести на отдельный лист с помощью программы *tb-Viewer*.

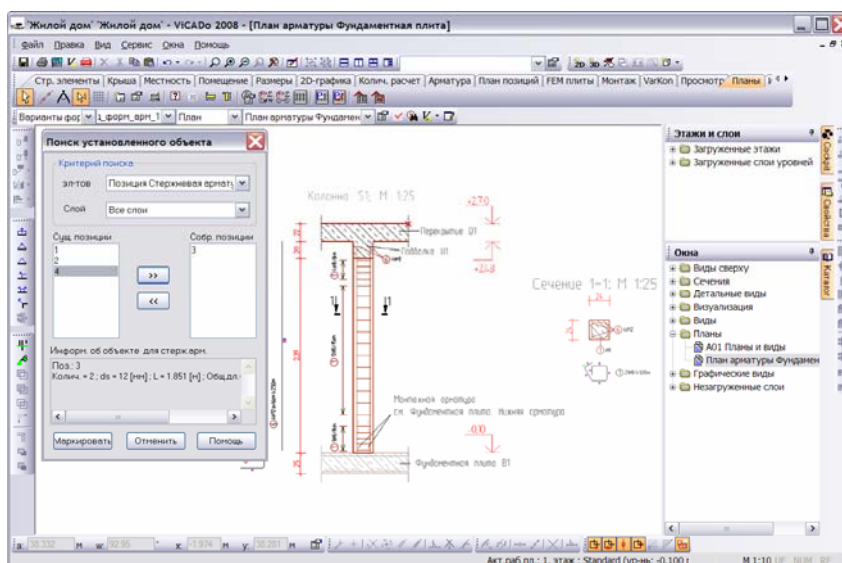
Создание ведомости вариантов форм загиба

Ведомость вариантов форм загиба создается на основании форм загиба, содержащихся в *видах*, переданных в план. Такие ведомости можно создать как для стержневой арматуры, так и для арматурных сеток (матов).

1. Нажмите на кнопку **Ведомости арматуры**, расположенную на панели инструментов 'Что' категории **Планы**, и с помощью списка появившейся панели инструментов 'Как' выберите тип ведомости **Варианты форм загиба**.

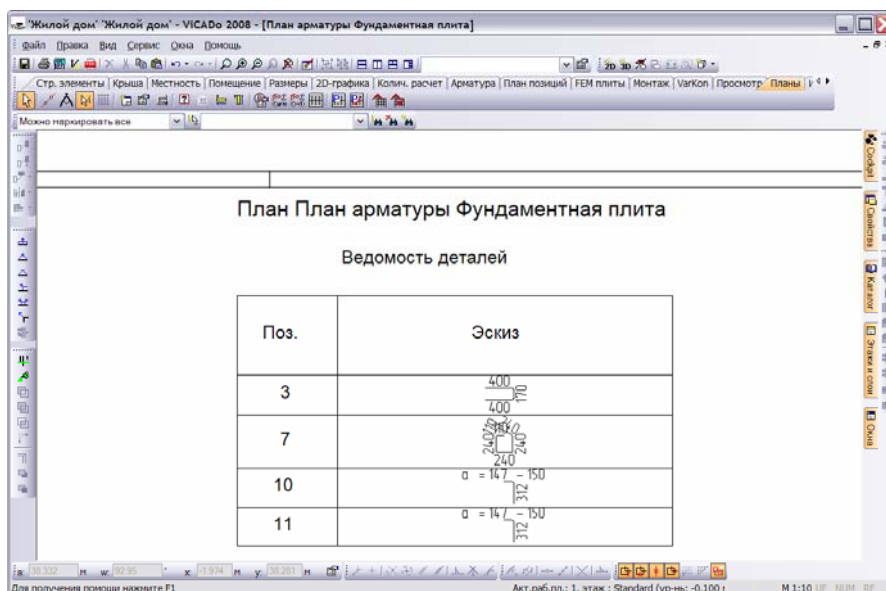


2. Обратитесь к **списку шаблонов** и выберите шаблон, на основе которого будет создаваться новая ведомость. Шаблоны представляют собой разнообразные таблицы Excel. В нашем примере мы выберем черно-белую таблицу **Ведомость деталей**. С помощью соответствующей кнопки вызовите **диалог свойств** и с его помощью задайте все необходимые установки для изображения таблицы и текста стороны загиба.
3. После этого, с помощью списка панели инструментов 'Как', определите область, для которой создается ведомость. Вам предлагается выбрать одну из следующих опций: *модель, вид, слой* или *план* (мы выберем вариант **План**).
4. Нажмите на кнопку **Поиск арматуры для ведомостей по арматуре**, чтобы открыть диалог **Поиск установленного объекта**. Диалог позволяет найти и маркировать на плане выбранные позиции арматуры. Поиск осуществляется по заданным номерам позиций.



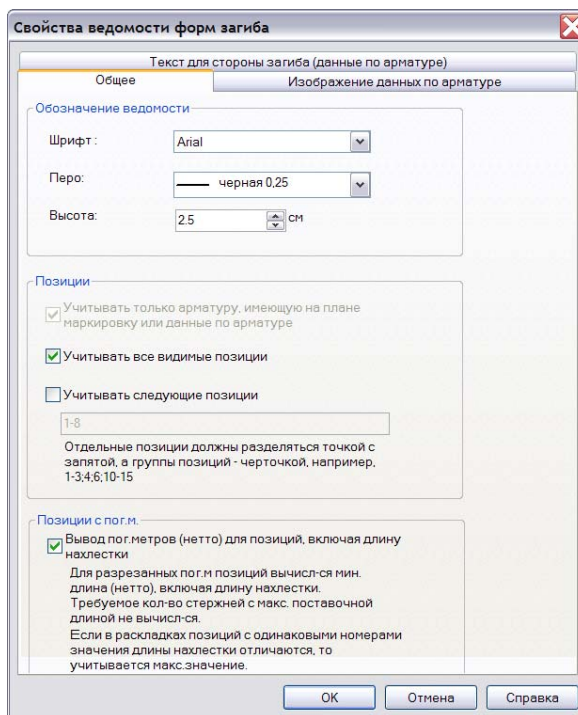
5. С помощью соответствующей кнопки, расположенной на панели инструментов 'Как', укажите, куда должна выводиться созданная ведомость вариантов форм загиба: непосредственно на план, на отдельный лист в виде таблицы Excel или в виде распечатки в формате *tbl-Viewer*. В нашем примере мы выберем вывод непосредственно на план.
6. Укажите на плане точку вставки ведомости и нажмите на кнопку **Ведомость арматуры изобразить**. На экране появится изображение ведомости, связанное с курсором. Окончательное размещение ведомости осуществляется щелчком клавишей мыши.





С помощью пункта контекстного меню вызовите диалог свойств ведомости.

Обработка ведомости



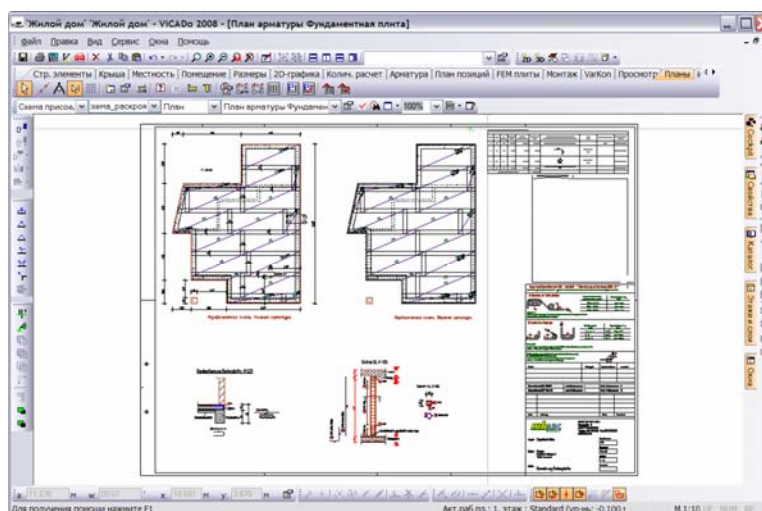
В области диалога **Позиции** определяется объем выводимых данных:

- Опция **Учитывать только арматуру, имеющую на плане маркировку или данные по арматуре**, активна только тогда, когда ведомость создается для **Слоя** или **Модели**.
- Если активна опция **Учитывать все видимые позиции**, в ведомость попадают только те позиции, которые не маркированы и не имеют выведенных данных по арматуре.
- Третья опция области диалога **Позиции** позволяет в явном виде задавать позиции, которые необходимо учитывать.

Создание схемы присоединения матов

Схема присоединения матов, так же, как и ведомость форм загиба, формируется на основании данных, содержащихся в *видах*, переданных в план. Разместить схему можно непосредственно на плане или на отдельном листе. Объем выводимой информации можно изменять.

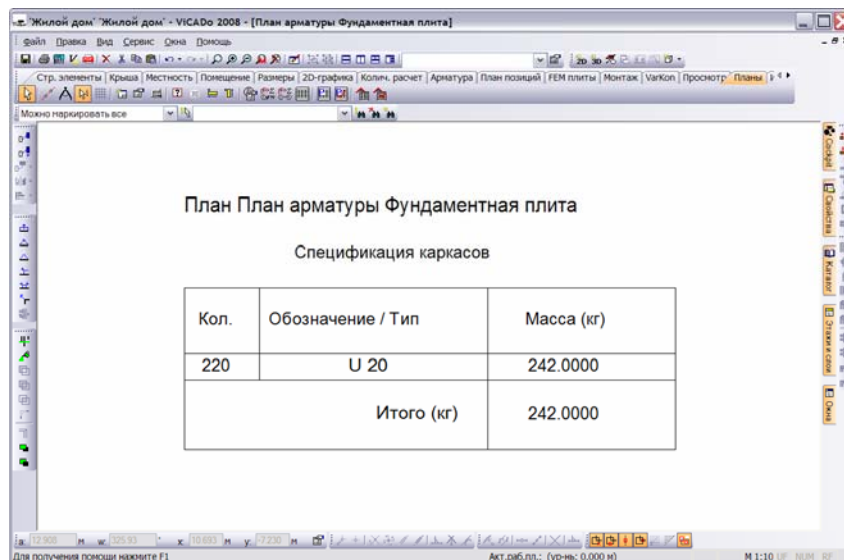
1. Нажмите на кнопку **Ведомости арматуры**, расположенную на панели инструментов 'Что' категории **Арматура**, и с помощью списка появившейся панели инструментов 'Как' выберите тип ведомости **Схема присоединения матов**.
2. Выберите необходимый шаблон и определите объем выводимой информации. Мы, как и в предыдущем примере, выберем вывод непосредственно на план.
3. Укажите на плане точку вставки схемы и нажмите на кнопку **Ведомость арматуры изобразить**. На экране появится изображение схемы присоединения матов, связанное с курсором. Окончательное размещение схемы осуществляется щелчком клавишей мыши.



Создание ведомости каркасов

Если в одном из *видов* Вы задали фиксаторы расстояний, то на основе этих данных будет автоматически создана ведомость каркасов.

1. Повторите те же самые действия, что и при создании схемы присоединения матов. Выберите с помощью списка на панели инструментов 'Как' тип ведомости **Ведомость каркасов**.
2. Выберите необходимый шаблон, область и объем выводимых данных.



Ведомости стержневой арматуры и матов

Если Вам необходимо произвести оценку стоимости или определить количество арматуры в тоннах, создайте ведомость матов и ведомость стержневой арматуры.

При этом Вы можете использовать различные форматы вывода: от простой суммарной ведомости до комплексной ведомости арматуры. Дополнительно Вы можете распечатать ведомость, в которой арматура выводится отдельно для каждого строительного элемента.



Нажмите на кнопку **Ведомости арматуры**, расположенную на панели инструментов 'Что' категории **Планы**, и с помощью списка появившейся панели инструментов 'Как' выберите тип ведомости **Список элементов**.

Выведенная в *tb-Viewer* ведомость элементов может иметь следующий вид:

Список элементов из Жилой дом из Жилой дом - Viewer 2008

План План арматуры Фундаментная плита

Спецификация элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. шт.	Приме- чение
		Перекрытие Д-1 ш. 1			
		Детали			
1*	Ø 8 400	ГОСТ 5781-82 L= 1180 мм	21	9.5	
2	Ø 20 400	ГОСТ 5781-82 L= 2940 мм	4	7.3	
		Материалы			
		Бетон класса В20п		9.27	ш3
		Перекрытие Д-4 ш. 1			
		Детали			
3	Ø 12 400	ГОСТ 5781-82 L= мм	2		0.09м - 0.20м
		Материалы			
		Бетон класса В15кандемин		3.27	ш3
		Перекрытие Д-1 ш. 1			
		Детали			
4	Ø 12 400	ГОСТ 5781-82 L= 9974 мм	2	8.9	
		Материалы			
		Бетон класса В20п		8.81	ш3
		Перекрытие Д-2 ш. 1			
		Детали			
5	Ø 12 400	ГОСТ 5781-82 L= 12400 мм	4	11.0	
		Материалы			
		Бетон класса В20п		10.65	ш3

* См. таблицу Ведомость деталей

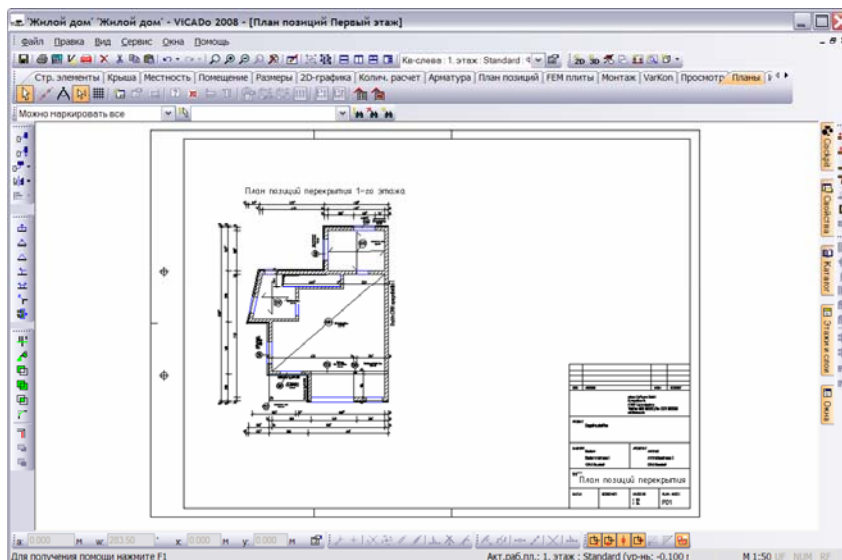
Страница 1 (1 до 1) - А4, Книжный формат

Создание плана позиций

В главе **Подготовка вида** мы создали **Вид сверху 1-й этаж План позиций** для изображения статических позиций перекрытия первого этажа.

Перенесите этот *вид* на план и добавьте соответствующее поле надписи. После этого, используя информацию этого *вида*, в план можно добавить ведомость позиций.

1. Создайте новую компоновку плана в масштабе 1:100 и сохраните под именем **План позиций Первый этаж**.
2. Перенесите соответствующий *вид* на лист компоновки плана и добавьте поле надписи, выбранное из каталога.

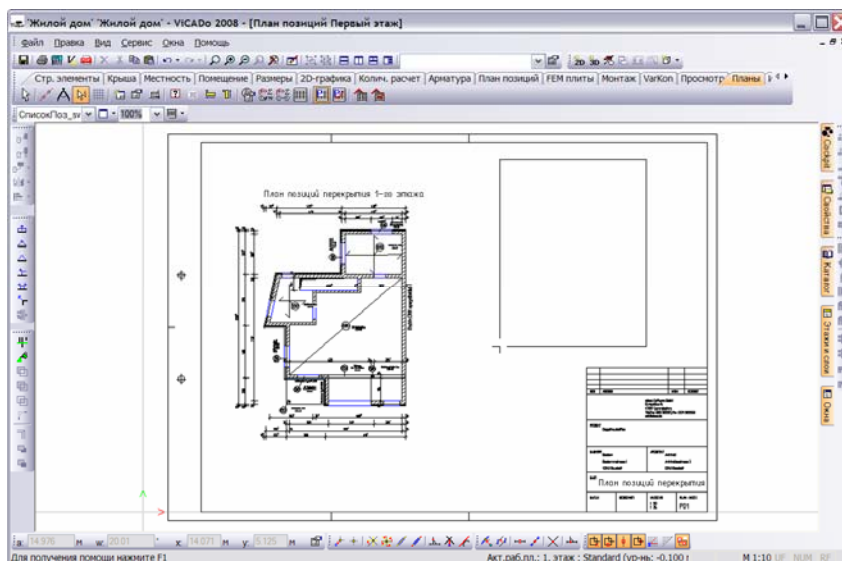


Создание списка позиций

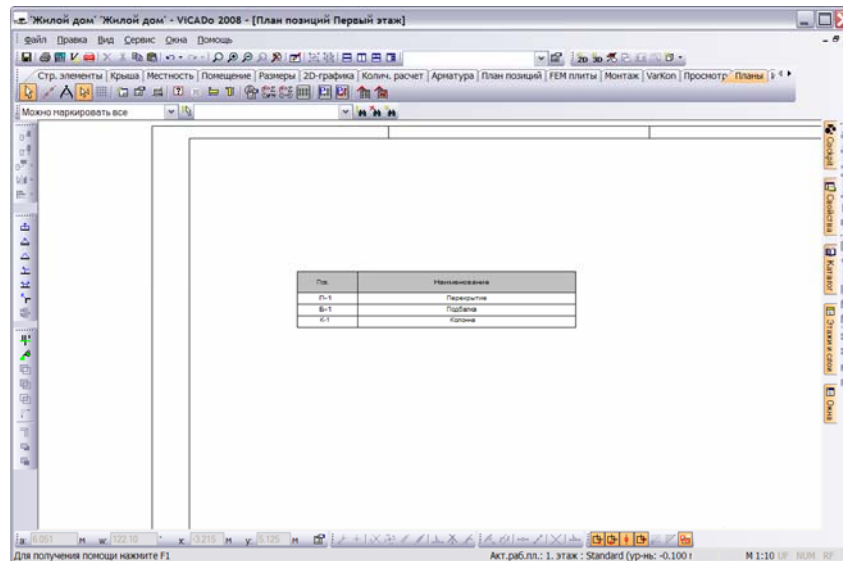
Вывод списка позиций, так же, как и других документов, может осуществляться непосредственно на план или на отдельный лист.



1. Нажмите на кнопку **Список позиций**, расположенную на панели инструментов 'Что' категории **Планы**.
2. С помощью появившейся панели инструментов 'Как' выберите шаблон, точку вставки и способ вывода. В нашем примере мы разместим список позиций непосредственно на плане.



Список позиций будет иметь следующий вид:



Актуализация плана позиций

Если в процессе конструирования были внесены изменения в уже рассчитанные позиции, то эти изменения будут переданы в позиции статики и в список позиций.

В нашем примере мы будем исходить из того, что размеры позиций статики должны быть изменены вследствие повышения нагрузки. Эти изменения должны отразиться на плане позиций и в списке позиций.

1. Активизируйте категорию **План позиций**, откройте план позиций и нажмите на кнопку **Актуализация позиций статики**. Текст позиций изменится в соответствии с результатами статического расчета. Номера рассчитанных позиций при этом не изменятся.
2. Переключитесь на категорию **Планы** и нажмите на кнопку **Список позиций актуализировать**. Информация, содержащаяся в *видах*, интегрированных в план, передается в список позиций и там учитывается.



Создание плана арматуры строительного элемента с помощью VarKon

Что такое VarKon?

VarKon – это пакет специальных программ, с помощью которых можно автоматически создавать планы опалубки и арматуры. Одновременно с созданием строительного элемента, создаются данные по арматуре, арматура, надписи и размеры.

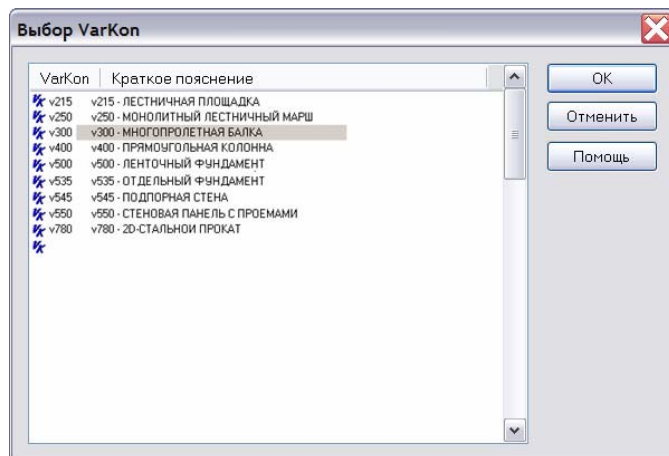
Создание объекта осуществляется не в процессе конструирования, а путем ввода соответствующих параметров с помощью интерфейса, специально разработанного для этих целей. Генерация строительных элементов и соответствующих планов арматуры в VarKon осуществляется достаточно быстро. Кроме того, исключается трудоемкое конструирование отдельных элементов объекта и арматуры.

Выбор VarKon

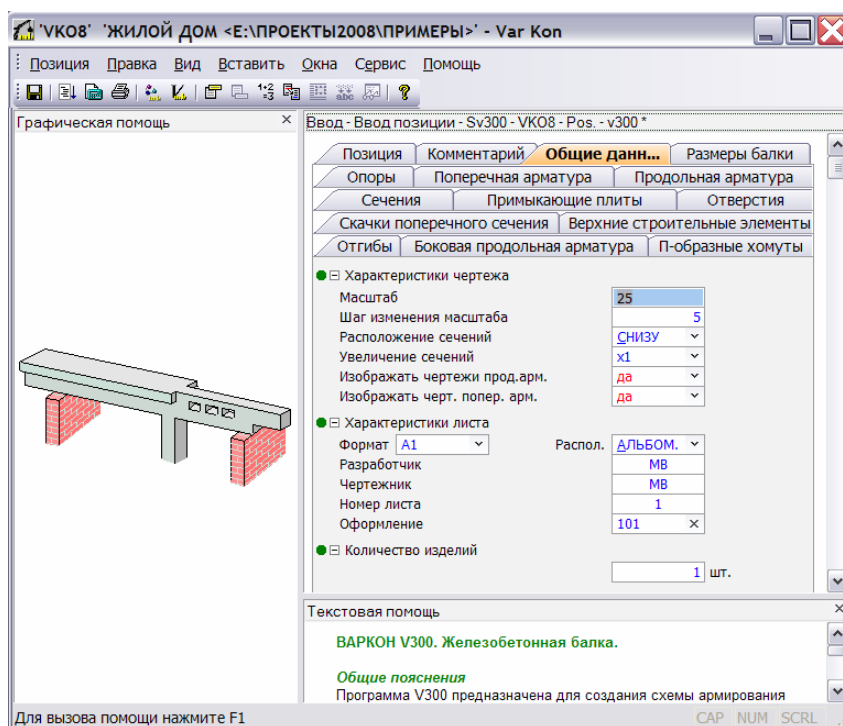
В приведенном ниже примере мы ознакомим Вас с основными приемами работы с VarKon. Для работы мы выберем программу, создающую планы опалубки и арматуры для балок.



1. Нажмите на кнопку **VarKon выполнить**, расположенную на панели инструментов 'Что' категории **VarKon**. На экране появится список программ VarKon. Содержимое списка зависит от приобретенных Вами лицензий.

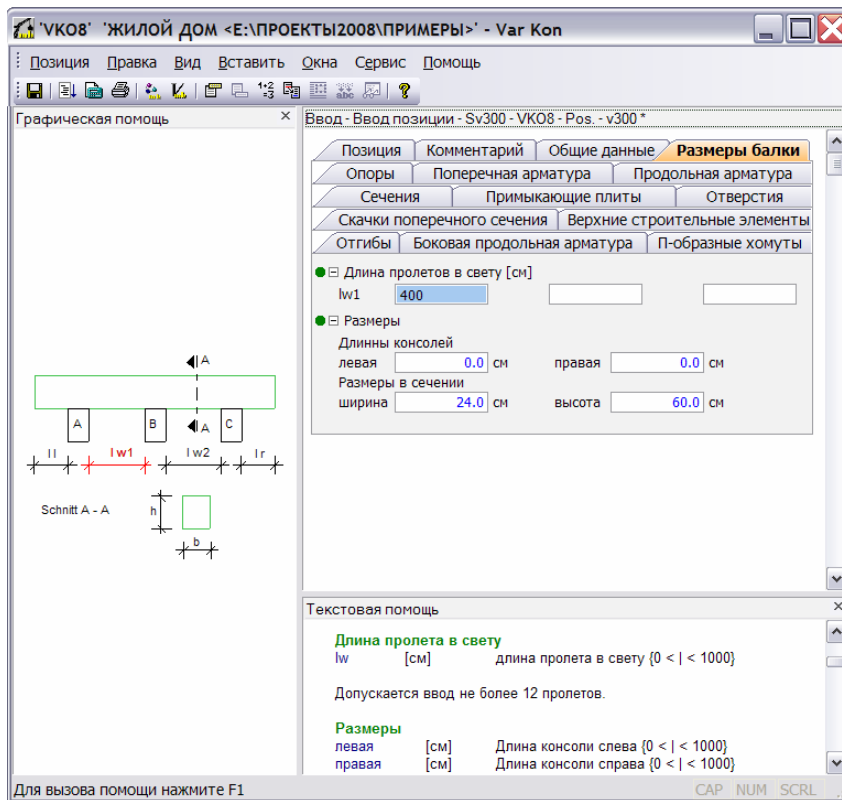


2. Выберите программу, которая впоследствии, на основании рассчитанной позиции статике, создаст подбалку (в нашем примере, - это программа **v300**).
3. Виды, в которых будут автоматически созданы планы опалубки и арматуры, в ViCAdo должны изображаться как отдельные *виды*. Тем самым Вы обеспечите возможность последующей обработки (на уровне *видов*) созданных строительных элементов.
4. После выхода из диалога с помощью кнопки **ОК**, программа запускается, и на экране появляется интерфейс пользователя VarKon:



Рабочее окно интерфейса VarKon состоит из нескольких областей. Кроме основной области, в которой производится ввод данных, интерфейс содержит окно графической помощи и окно текстовой помощи. В окне текстовой помощи содержится структурированное описание всех параметров и общие пояснения к их вводу.

5. Для ввода геометрических характеристик строительного элемента выберите закладку **Размеры балки**. При вводе пользуйтесь подсказками в окне графической помощи.

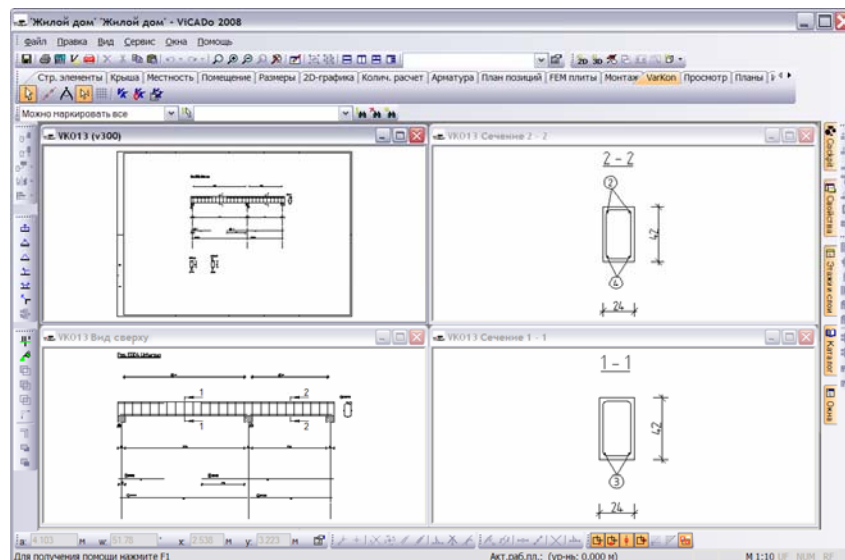


Функции пользовательского интерфейса VarKon вызываются с помощью пунктов меню или с помощью кнопок панели инструментов.



- После ввода всех необходимых параметров нажмите на кнопку **Расчет**. Для выбранного строительного элемента ViCADO создаст соответствующие *виды сверху* и *виды сечений*.

Кроме того, будет произведен вывод списка позиций в программу mb-Viewer.



Масштаб плана задается в VarKon, после этого изменить его уже нельзя.

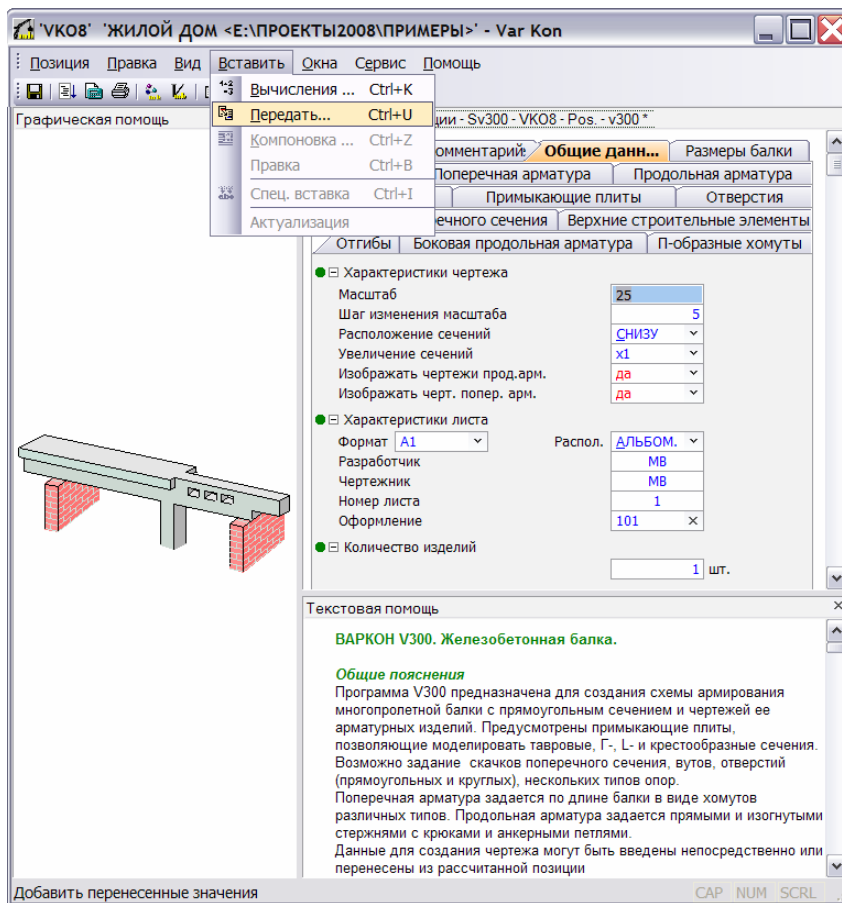
Под строительными элементами понимаются специальные строительные элементы VarKon, возможности обработки которых обычными способами ограничены.

Получение данных из статики

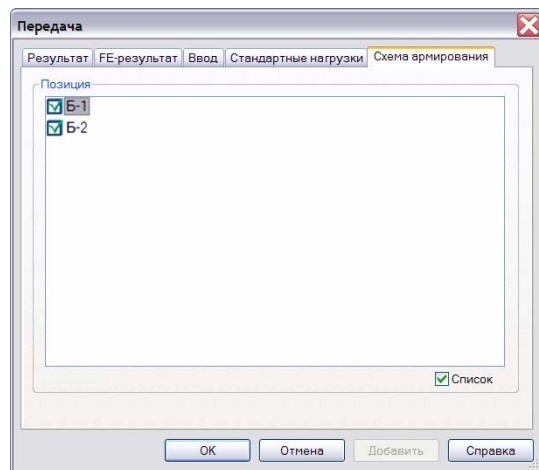
В принципе, Вы можете сами задать в VarKon все необходимые параметры. Однако чаще используется другой способ – передача данных из программ статики. Другими словами, Вы получаете позицию статики, содержащую все геометрические характеристики и требуемую арматуру.

1. Для получения данных из статики нажмите на кнопку **VarKon выполнить**, расположенную на панели инструментов 'Что' категории **VarKon**.
2. С помощью появившегося диалога выберите соответствующую позицию (в нашем примере VarKon v300) и закройте диалог с помощью кнопки **OK**. После этого произойдет запуск соответствующей программы VarKon.

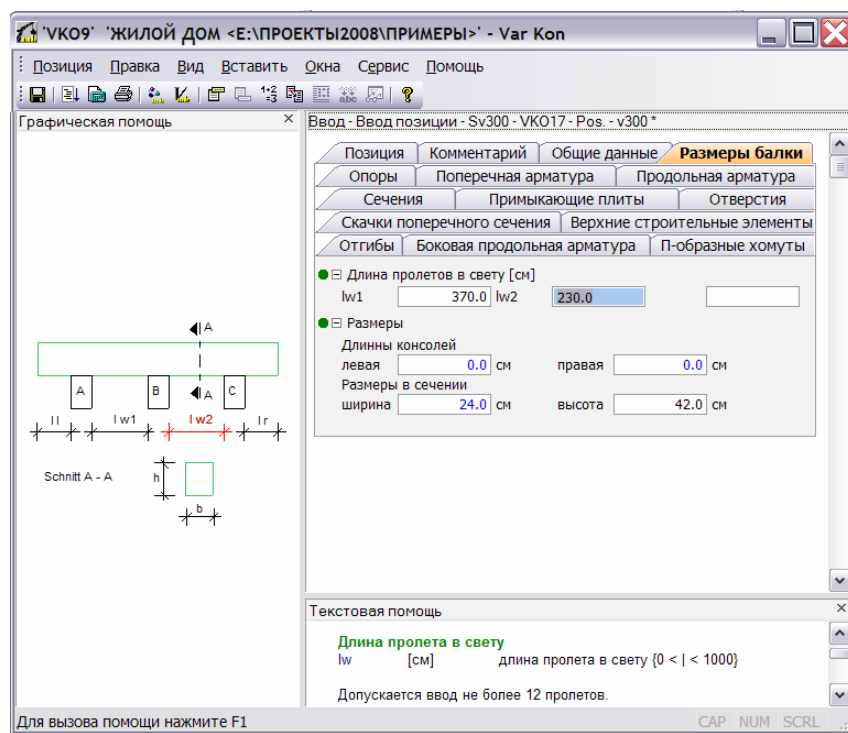




3. Используя пункт меню **Вставить > Передать**, вызовите диалог **Передача**, содержащий все рассчитанные к этому моменту позиции статике.
4. Перейдите на страницу **Схема армирования** этого диалога и выберите нужную позицию. В диалоге представлены только те позиции, данные которых можно передать в актуальную программу. Для нашего примера мы выберем позицию **балка Б - 1**.



5. Подтвердите свой выбор с помощью кнопки **ОК**, и все данные, переданные из статки, отобразятся в полях ввода пользовательского интерфейса. Вводя соответствующие установки, Вы можете управлять генерацией элементов и планов.



6. Для запуска генерации *плана* и *видов* нажмите на кнопку **Расчет**, расположенную на панели инструментов пользовательского интерфейса VarKon.



Модификация чертежей железобетонных элементов VarKon

Чертежи, созданные с помощью VarKon, можно модифицировать. Эта необходимость может появиться, например, при изменении данных статики. В этом случае, производить соответствующие изменения необходимо не на чертеже, а в программе VarKon, путем изменения параметров, предоставленных с помощью пользовательского интерфейса. После перерасчета данных, обновление существующего чертежа в ViCADO осуществляется автоматически.



1. Откройте компоновку плана, созданную с помощью программы VarKon, и нажмите на кнопку **VarKon изменить**, расположенную на панели инструментов 'Что' категории **VarKon**. На экране появится рабочее окно VarKon или (при наличии нескольких позиций) список позиций.
2. Внесите все необходимые изменения и запустите расчет позиции с помощью функциональной клавиши **F12**.
3. После завершения расчета, изображение чертежа и ведомость позиций, выведенная во Viewer, актуализируются.

Предметный указатель

- as-значения, 30
 - верхняя арматура, 46
 - изобразить, 32
 - импорт, 31
 - нижняя арматура, 34
- FEM-расчет, 11
 - обработка FEM-позиций, 15
 - создание FEM-позиций, 12
 - создание файла позиций, 17
- VarKon, 128
 - выбор, 128
 - получение данных из статистики, 131
- Автоматическая арматура (края проемов), 62
- Арматура, 18, 19
 - автоматическое армирование, 77
 - ведомости арматуры, 20
 - данные по арматуре, 109
 - копировать, 73
 - маркировка арматуры, 96
 - маты, 21
 - монтажная арматура, 82
 - план арматуры, 95
 - поперечные маты, 88
 - стержневая арматура, 55
 - управление, 20
 - фиксаторы расстояния, 114
- Арматурные сетки (маты), 21
 - плита перекрытия, 29
 - поперечные маты, 88
 - чтение FEM-данных, 30
- Армирование краев проемов, 62
- Ввод текста позиции, 6
- Ведомости арматуры, 20
- Ведомости матов, 124
- Ведомости стержневой арматуры, 124
- Ведомость вариантов форм загиба, 119
- Ведомость каркасов, 123
- Выгрузка as-значений, 61
- Данные по арматуре, 109
- Детальный вид ригеля, 114
- Дополнительная арматура, 56
- Импорт
 - as-значений, 30
- Колонна
 - армирование, 76
 - ввод отметок высоты, 106
- Компоновка плана
 - план арматуры, 116
 - создание списка позиций, 126
- Компоновка плана с помощью VarKon, 128
- Коррекция расстояния до края, 37
- Маркировка арматуры, 96
 - маты, 111
 - стержневая арматура, 96
- Маты
 - фиксаторы расстояния, 114
- Модуль-ассистент установки продольных стержней, 93

- Монтажная арматура, 82
 - конфигурация, 82
 - определение формы загиба, 82
 - раскладка, 85
 - редактирование формы загиба, 86
- Области раскладки, 79
- Основная арматура, 47
- Остатки матов, 53
- Отметки высоты
 - колонна, 106
- Перекрытие
 - верхняя арматура, 46
 - нижняя арматура, 29
- План
 - план арматуры строительного элемента, 128
 - план позиций, 125
- План арматуры, 95, 116
 - ведомость каркасов, 123
 - ведомость форм загиба, 119
 - добавление надписей, 104
 - конфигурация, 116
 - размеры колонны, 104
 - размеры фундаментной плиты, 112
 - схема присоединения матов, 123
 - указание номеров позиций, 117
- План арматуры с помощью VarKon, 128
- План арматуры строительного элемента, 128
- План позиций, 125
 - актуализация, 127
 - ввод текста позиции, 6
 - подготовка, 5
 - создание, 5, 125
 - стрелки несущего направления, 10
- Подбалка
 - армирование, 65
- Поперечные маты, 88
 - конфигурация, 89
 - определение формы загиба, 91
 - раскладка, 92
- Продольная арматура, 70
 - определить форму загиба, 70
 - подгонка длины, 75
 - раскладка, 72
- Проектирование несущих конструкций, 1
 - арматура, 19
 - арматурные сетки, 21
 - основные элементы, 18
 - план позиций, 5
 - поперечные маты, 88
 - раскладка стержневой арматуры, 55
 - создание FEM-позиций, 11
 - создание планов арматуры, 95
 - техника ввода, 19
- Размеры
 - фундаментная плита, 112
- Раскладка матов
 - коррекция расстояния до края, 37
 - оптимизация, 43, 49
 - плоскость, 21

- подбор типа мата, 51
- поиск зоны, 34
- полигон, 41
- прямоугольник, 38
- установка отдельного мата, 53
- фундаментная плита, 21
- Редактирование формы загиба, 86
- Создание списка позиций, 126
- Создание файла позиций, 17
- Стержневая арматура, 55
 - армирование краев, 62
 - области раскладки, 79
 - определение поля раскладки с помощью оси, 56
 - определить форму загиба хомута, 66
 - подбалка, 65
 - подгонка длины, 75
 - поле раскладки с помощью прямоугольника, 58
 - раскладка дополнительной арматуры, 56
 - раскладка продольной арматуры, 70, 72
 - раскладка хомутов, 68
 - редактирование формы загиба, 86
 - форма загиба продольной арматуры, 70
- Стрелки несущего направления, 10
- Схема присоединения матов, 123
- Указание размеров
 - колонна, 104
- Установка отдельного мата, 53
- Фиксаторы расстояния, 114
- Форма загиба, 65
 - определить хомут, 66
 - поперечные маты, 91
 - продольная арматура, 70
- Фундаментная плита
 - арматура в ригеле, 114
 - армирование, 21
 - верхняя арматура, 26
 - нижняя арматура, 22
 - размеры, 112
- Хомут
 - определить форму загиба, 66
- Хомуты
 - определение формы загиба, 66
 - раскладка, 68
- Чертежи железобетонных элементов
 - модификация, 134