



# Конструкции железобетонные

Руководство пользователя

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Введение .....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>Сортамент арматуры .....</b>                               | <b>9</b>  |
| <b>Диспетчер марок .....</b>                                  | <b>11</b> |
| <b>Инструменты армирования .....</b>                          | <b>12</b> |
| <b>Схематичное армирование .....</b>                          | <b>12</b> |
| Панель инструментов "Схематичное армирование" .....           | 12        |
| Условное изображение линейного элемента армирования .....     | 13        |
| Редактирование линейных элементов .....                       | 19        |
| Панель инструментов "Редактирование линейных элементов" ..... | 19        |
| Вставить вершину .....  | 19        |
| Удалить вершину .....   | 20        |
| Добавить сегмент .....  | 20        |
| Удалить сегмент .....   | 21        |
| Разрезать .....   | 22        |
| Изменить диаметр загиба .....                                 | 22        |
| Копировать ширину .....                                       | 23        |
| Поперечное сечение сетки .....                                | 25        |
| Условное изображение сетки .....                              | 27        |
| Направленная раскладка сеток .....                            | 30        |
| Раскладка сеток на участке .....                              | 32        |
| Изображения анкеров .....                                     | 36        |
| Копирование анкеров .....                                     | 37        |
| Преобразовать в условное изображение элемента .....           | 37        |
| Арматурное сечение .....                                      | 39        |
| Участки и массивы .....                                       | 42        |
| Панель инструментов "Участки и массивы" .....                 | 42        |
| Прямоугольный участок .....                                   | 43        |
| Участок с параллельными гранями .....                         | 43        |
| Участок произвольной формы .....                              | 45        |
| Отверстие на участке .....                                    | 45        |
| Создать массив элементов на участке .....                     | 46        |
| Создать линейный массив элементов .....                       | 51        |
| Массив арматурных сечений .....                               | 56        |
| <b>Детальное армирование .....</b>                            | <b>59</b> |
| Панель инструментов "Детальное армирование" .....             | 59        |
| Арматурный стержень .....                                     | 61        |
| Редактирование стержней .....                                 | 66        |
| Панель инструментов "Редактирование стержней" .....           | 66        |
| Нарастить .....   | 66        |
| Разрезать .....   | 68        |
| Изменить диаметр загиба .....                                 | 68        |
| Добавить крюк .....   | 69        |
| Удалить крюк .....  | 71        |
| Порядок следования .....                                      | 71        |
| Порядок следования .....                                      | 71        |
| На передний план .....  | 72        |
| На задний план .....  | 72        |
| Перед объектом .....  | 73        |
| За объектом .....   | 74        |
| Граница защитного слоя .....                                  | 75        |
| Поперечное сечение стержня .....                              | 77        |

|  |            |
|--|------------|
| Распределение поперечных сечений стержней.....       | 82         |
| Соединение стержней петлей.....                      | 84         |
| Хомуты и шпильки.....                                | 86         |
| Хомуты и шпильки.....                                | 86         |
| Хомут .....  | 89         |
| Хомут с перепусками.....                             | 91         |
| Кольцевой хомут .....                                | 92         |
| Шпилька прямая .....                                 | 94         |
| Шпилька косая .....                                  | 97         |
| Редактирование хомутов и шпилек.....                 | 97         |
| Разогнуть крюк.....                                  | 97         |
| Скоба .....  | 98         |
| Хомуты и шпильки сбоку .....                         | 100        |
| Хомуты и шпильки сбоку .....                         | 100        |
| Вид хомута сбоку .....                               | 101        |
| Вид шпильки сбоку.....                               | 102        |
| Вид скобы сбоку .....                                | 102        |
| Арматурная спираль .....                             | 103        |
| Фиксатор-разделитель .....                           | 107        |
| Фиксатор-разделитель.....                            | 107        |
| Вид сбоку .....                                      | 108        |
| Вид спереди.....                                     | 109        |
| Вид сверху .....                                     | 110        |
| <b>Нормали .....</b>                                 | <b>112</b> |
| Панель инструментов "Нормали".....                   | 112        |
| Процент армирования.....                             | 112        |
| Защитный слой бетона .....                           | 113        |
| Загиб стержней.....                                  | 114        |
| Шаг стержней.....                                    | 115        |
| Длина перепуска стержней.....                        | 116        |
| Длина анкеровки стержней.....                        | 117        |
| Проверка анкерного отгиба .....                      | 118        |
| Анкерная петля.....                                  | 121        |
| Стыки арматурных сеток внахлестку .....              | 123        |
| <b>Арматурные изделия .....</b>                      | <b>124</b> |
| Сетки сварные.....                                   | 124        |
| Каркасы плоские сварные.....                         | 127        |
| Резка массива стержней.....                          | 129        |
| <b>Закладные изделия .....</b>                       | <b>130</b> |
| Унифицированные закладные изделия .....              | 130        |
| Строповочные петли .....                             | 133        |
| Профили металлопроката .....                         | 134        |
| Листовой металлопрокат .....                         | 137        |
| Резка металлопроката .....                           | 139        |
| Раззенкованное отверстие .....                       | 140        |
| Устройство высаженной головки на конце стержня ..... | 142        |
| Изображение сварных швов .....                       | 142        |
| Изображение сечений сварных швов .....               | 144        |
| Назначение стали .....                               | 147        |
| <b>КЖ-Обозначения .....</b>                          | <b>148</b> |
| Обозначение элемента .....                           | 148        |
| Обозначение элементов гребенчатой выноской .....     | 151        |
| Обозначение элементов цепной выноской .....          | 153        |
| Обозначение сеток .....                              | 156        |

|  |            |
|--|------------|
| Обозначение диаметра загиба .....            | 158        |
| Позиционирование деталей изделия .....       | 159        |
| Обозначение сварных соединений .....         | 159        |
| <b>Сборки и спецификации .....</b>           | <b>161</b> |
| Перечень деталей и изделий .....             | 161        |
| Группы деталей и изделий .....               | 164        |
| Регистрация чертежа детали .....             | 164        |
| Детали в дереве проекта .....                | 165        |
| Сборка и маркировка изделия .....            | 166        |
| Позиционирование деталей изделия .....       | 168        |
| Изделия в дереве проекта .....               | 169        |
| Сборка и маркировка конструкции .....        | 170        |
| Типы конструкций .....                       | 173        |
| Составная конструкция .....                  | 174        |
| Формирование ведомости деталей .....         | 176        |
| Сортировка и позиционирование стержней ..... | 177        |
| Материалы .....                              | 180        |
| Спецификация изделий .....                   | 182        |
| Конструкции в дереве проекта .....           | 184        |
| Спецификация конструкций .....               | 187        |
| Ведомость расхода стали .....                | 189        |
| <b>Ведомости и спецификации .....</b>        | <b>191</b> |
| <b>Перемиčky .....</b>                       | <b>192</b> |
| Основной диалог .....                        | 193        |
| Закладка "Проем" .....                       | 193        |
| Закладка "Позиции/Сечения" .....             | 196        |
| Закладка "Установки" .....                   | 198        |
| Маркировка перемиček .....                   | 200        |
| Перемиčka для существующего проема .....     | 200        |
| Перемиčka для произвольного проема .....     | 201        |
| Вставка маркировки перемиčky .....           | 201        |
| Справка по использованным перемичкам .....   | 202        |
| Свойства сечений .....                       | 203        |
| Закладка "Параметры" .....                   | 203        |
| Закладка "Элементы" .....                    | 204        |
| Закладка "Выноска" .....                     | 206        |
| Задание типа и профиля элемента .....        | 208        |
| Выбор профиля из библиотеки профилей .....   | 209        |
| База перемиček .....                         | 210        |
| <b>Плиты перекрытий .....</b>                | <b>211</b> |
| Команда "Добавить плиту" .....               | 211        |
| Команда "Параметры плиты" .....              | 213        |
| Участок раскладки плит перекрытия .....      | 213        |
| Команда "Раскладка плит на участке" .....    | 213        |
| Команда "Параметры участка раскладки" .....  | 214        |
| Свойства участка раскладки .....             | 214        |
| Закладка "Подбор" .....                      | 214        |
| Закладка "Состав" .....                      | 217        |
| Закладка "Установки" .....                   | 218        |
| Отбор плит по длине .....                    | 220        |
| Сечение участка раскладки .....              | 220        |
| План монолитного участка .....               | 221        |
| База плит перекрытий .....                   | 221        |



|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| База сборного железобетона ..... | 223 |
| Перенумерация объектов .....     | 224 |

## Введение

Модуль предназначен для автоматизации процессов разработки рабочей документации при проектировании строительных конструкций из сборного и монолитного железобетона.

Модуль содержит базу данных основных элементов железобетонных конструкций: перемычек, плит перекрытия, металлопроката, арматурных изделий, марок бетона.

В распоряжение пользователя предоставлены средства для редактирования баз данных, формирования выборок по произвольной совокупности параметров (ГОСТ, серия, длина, ширина, нагрузочная способность и т.д.) из основной базы данных в базу данных проекта.

Модуль включает в себя следующие разделы:

### **КЖ Главная**

Инструмент "Сортамент арматуры для проекта" позволяет создать единый набор арматуры по классам и диаметрам для проекта.

Инструмент управления составом проекта. Диалоговое окно "Дерево конструкции" является проводником по собранным схемам армирования конструкций.

Инструмент для работы с базой.

Справочные команды.

### **Перемычки.**

Раздел содержит базу данных стандартных элементов перемычек: перемычки брусковые, плитные, фасадные, сортамент металлопроката.

База сечений перемычек включает в себя большое количество готовых к использованию сечений, а также обеспечивает возможность быстрого и удобного формирования и редактирования сечений с помощью специальной подпрограммы, и отбора сечений из базы по параметрам проема и стены.

В программе предусмотрен автоматический подбор вариантов реализации каждого элемента сечения в базе данных проекта, создание маркировки и сохранение всей необходимой информации в чертеже.

В автоматическом режиме формируются ведомости и спецификации перемычек по этажам, фрагментам или объекту в целом.

### **Плиты перекрытий**

Раздел содержит базу данных стандартных плит перекрытия.

В разделе реализованы следующие функции:

- укладка, как одиночной плиты, так и массива плит определенного типа, задаваемого пользователем;
- автоматическая раскладка плит по заданному участку, подбор нескольких вариантов раскладки с использованием плит из базы проекта;
- контроль опирания плит на стену;
- распределение монолита по участку;
- редактирование раскладки плит и одиночных плит;
- перестановка плит и монолитных участков в пределах существующего участка раскладки;

- слияние и разбиение монолитных участков в пределах раскладки;
- замена плиты на монолитный участок и наоборот, плиты на плиту другого размера;
- перенумерация плит перекрытий;
- получение информации по указанным плитам.

Формируются спецификации плит перекрытий – на этаж, на объект, по выбору на чертеже.

## **Армирование монолитных конструкций**

Данный раздел включает в себя подразделы:

### ***Схематичное армирование***

Инструменты для создания и редактирования условных изображений арматурных стержней, поперечных сечения стержней, сеток.

Инструменты этого раздела предназначены для рисования схем армирования в мелком масштабе (1:50, 1:100). Соотношения физических размеров диаметров арматуры и опалубочных размеров железобетонных конструкций в мелком масштабе становятся настолько несоизмеримыми, что вызывает необходимость перехода на условное изображение арматурных стержней и изделий.

### ***Детальное армирование.***

Инструменты панели "Детальное армирование" предназначены для рисования арматурных стержней и их сечений в крупном масштабе (1:5, 1:10, 1:20) с точным соблюдением размеров.

- Стержни обладают свойствами необходимыми для составления спецификаций арматурных изделий: класс и диаметр арматуры, осевая длина и масса.
- Отдельные стержни автоматически рисуются в местах изломов с загибами, минимальный диаметр которых и угол контролируются в соответствии с нормативными требованиями.
- Огибающие стержни (хомуты, шпильки, скобы, спирали) автоматически строятся после выбора стержней, которые они огибают. Автоматически контролируется соотношение их диаметров.
- Обеспечивается как контурное, так и сплошное изображение стержней. Предусмотрена возможность изменения порядка следования в местах пересечений стержней.

С помощью этих объектов конструируются следующие изображения:

- Узлы и фрагменты с точным расположением арматурных стержней относительно друг друга и относительно опалубки.
- Закладные изделия, включающие арматурные стержни (панель инструментов "Закладные изделия").
- Арматурные детали и изделия (панель инструментов "Арматурные детали и изделия").

Все арматурные (сетки и плоские каркасы) и закладные изделия, сформированные из объектов-стержней, автоматически специфицируются.

Точное изображение узлов и фрагментов армирования дает следующее качественное преимущество перед схематическим изображением армирования:

- Позволяет точно определить размеры арматурных стержней, их расположение относительно друг друга и относительно опалубки. Тем самым, соблюдается

необходимая толщина защитного слоя, и исключаются коллизии при укладке стержней и арматурных изделий.

- Не требует дополнительного времени для рисования отдельных арматурных деталей (арматурные отгибы и анкера, хомуты, шпильки, скобы). Арматурная деталь создается методом копирования арматурного стержня из узла или фрагмента со всеми свойствами необходимыми для ее автоматического специфицирования.
- Обеспечивается автоматический ввод сортаментных и геометрических значений для создания плоских каркасов по их сечениям в узлах и фрагментах.
- Позволяет автоматически определить процент армирования поперечного сечения конструкции (балки, колонны и т. п.).
- Позволяет автоматически выполнить проверку параметров выбранного анкерного отгиба или анкерной петли.

## **Нормали**

Инструменты панели "Нормали" предназначены для вызова нормативно-справочных диалоговых окон и оперативного выполнения проверочных расчетов при конструировании арматуры. Все значения, получаемые с помощью этих инструментов, используются для построения и проверки объектов детального армирования. К большей части этих инструментов имеется оперативный доступ из динамических панелей и диалоговых окон инструментов детального армирования. Все данные, получаемые с помощью этих инструментов, определены нормативными документами. Кроме того, некоторые нормативные требования автоматически контролируются при построении детальных объектов армирования. Таким образом, совместное использование инструментов панелей "Детальное армирование" и "Нормали" должно повысить качество проектирования железобетонных конструкций.

## **Арматурные детали и изделия**

Инструменты панели предназначены для создания чертежей арматурных деталей и изделий. Чертежи арматурных изделий составляют не меньше половины общего комплекта рабочих чертежей марки КЖ или из них комплектуются самостоятельные комплекты.

Все детали и изделия создаются на основе объектов панели инструментов "Детальное армирование". Должны быть предусмотрены следующие способы создания арматурных деталей и изделий:

- Способ копирования отдельных деталей (стержни с отгибами, хомуты, шпильки, скобы) из узлов и фрагментов армирования. Для получения заказной геометрии хомутов и шпилек должен быть специальный инструмент для разгиба их крюков.
- Способ генерации сеток и плоских каркасов с помощью специальных инструментов. Параметры сеток и каркасов задаются в диалоговых окнах и автоматически генерируются в виде массива стержневых объектов.
- Способ генерации сеток и плоских каркасов по их сечениям в узлах и фрагментах армирования. Часть параметров вводится автоматически в диалоговое окно.
- Способ редактирования сеток и плоских каркасов (добавление новых стержней, удаление стержней, изменение формы отдельных стержней, наложение сеток, резка сеток).
- Способ генерации изометрического изображения фиксатора-разделителя по одному из его видов в узле армирования.

Для обозначения типа сварного соединения по ГОСТ 14098-85 будет предусмотрен инструмент для создания выносной надписи, в диалоговом окне которого будут необходимые

данные для выбора типа сварного соединения.

Все арматурные детали и изделия будут автоматически специфицироваться. Для создания спецификаций будут использоваться шаблоны табличных форм СПДС GraphiCS.

### ***Закладные изделия***

Инструменты панели предназначены для создания чертежей закладных изделий. К закладным изделиям относят отдельные стальные элементы, частично погружаемые в бетон и обеспечивающие соединение железобетонной конструкции с другими строительными конструкциями или подъемно-транспортными устройствами. Предусмотрена возможность создания чертежей следующих трех типов закладных изделий:

- Строповочные петли. Строповочные петли создаются на основе стержневых объектов детального армирования.
- Сварные закладные изделия. Сварные изделия создаются из стандартного стального проката и арматурных стержней.

Для создания сварных закладных изделий используются инструменты для генерации сечений металлопроката и изображения сварных швов.

Все закладные изделия автоматически специфицируются.

### ***Сборки с спецификации***

Инструменты панели "Сборки и спецификации" предназначены для создания и маркировки укрупненных объектов, управления ими и формирования спецификаций для этих объектов. Укрупненные объекты (чертежи деталей, сборочные чертежи изделий и схемы армирования конструкций), собранные из простых элементов схематичного и детального армирования, позволяют создать многоуровневую структуру хранения данных о железобетонной конструкции и элементах ее армирования (пока в одном файле). Укрупненные объекты обеспечивают их автоматическое специфицирование, то есть упрощают наиболее трудоемкий процесс проектирования монолитных железобетонных конструкций.

## **Сортамент арматуры**

С помощью диалогового окна "Сортамент арматуры" подбирается ограниченный (согласованный с подрядной организацией) набор, используемых в проекте диаметров и классов арматуры. После составления сортамента арматуры "для проекта" во всех диалоговых окнах папоCAD Конструкции (в нынешней версии применимо только к модулю КЖ) автоматически отображаются только выбранные классы и диаметры арматуры. Таким образом, конструктор будет пользоваться унифицированным набором классов и диаметров арматуры, разворачивающиеся списки которых (особенно диаметров стержней) значительно сократятся.

**Команда: CN-SRTM**

**Сортамент арматуры**

Выбор обозначения классов

СНиП 2.03.01-84\*

Выбор арматуры для проекта

|   | Диаметр, мм                            | Площадь, кв.мм | Масса, кг/м |
|---|--|----------------|-------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> A-I     | <input checked="" type="checkbox"/> 6  | 28.3           | 0.222       |
| <input checked="" type="checkbox"/> A-II    | <input checked="" type="checkbox"/> 8  | 50.3           | 0.395       |
| <input checked="" type="checkbox"/> A-III   | <input checked="" type="checkbox"/> 10 | 78.5           | 0.617       |
| <input checked="" type="checkbox"/> At-IIIC | <input checked="" type="checkbox"/> 12 | 113.1          | 0.888       |
| <input checked="" type="checkbox"/> Bp-I    | <input checked="" type="checkbox"/> 14 | 154            | 1.21        |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> 16 | 201            | 1.58        |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> 18 | 254            | 2           |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> 20 | 314            | 2.47        |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> 22 | 380            | 2.98        |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> 25 | 491            | 3.85        |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> 28 | 616            | 4.83        |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> 32 | 804            | 6.31        |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> 36 | 1018           | 7.99        |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> 40 | 1257           | 9.87        |

ГОСТ 5781-82\*  
Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций.  
Технические условия.

☐ Привести устаревшие наименования классов арматуры в соответствие с СП 52-101-2003 в текущем чертеже

ГОСТ      ОК      Отмена      Справка

## **Выбор обозначения классов**

Список содержит поддерживаемые системой нормативные акты, регламентирующие сортамент.

## **Выбор арматуры для проекта**

Группа состоит из двух списков, определяющих набор арматуры используемой в проекте. Левый список содержит доступные в сортаменте классы арматуры, правый – доступные диаметры арматуры в выбранном классе. Снимая и ставя галочки напротив классов и диаметров арматуры вы можете подключать или отключать конкретный тип арматуры. Снизу расположено поле содержащее наименование стандарта текущего класса арматуры.

## **Приведение наименований классов**

Опция приведения наименований классов арматурных элементов становится доступной, если в качестве текущего стандарта обозначения выбран СП 52-101-2003. Если опция установлена, то после нажатия кнопки "ОК", выполняется автоматический поиск в текущем

файле всех арматурных элементов, имеющих устаревшие обозначения класса арматуры по СНиП 2.03.01-84\*, и переименование их в соответствии с СП 52-101-2003. Приведение старых наименований классов арматуры выполняется по следующей таблице:

| СНиП 2.03.01-84* |                | СП 52-101-2003 |                   |
|------------------|----------------|----------------|-------------------|
| A-I              | ГОСТ 5781-82*  | A240           | ГОСТ 5781-82*     |
| A-II             |                | A300           |                   |
| A-III            |                | A400           |                   |
| At-IIIc          | ГОСТ 10884-81* | At400C         | ГОСТ 10884-94     |
| Bp-I             | ГОСТ 6727-80*  | B500C          | ГОСТ Р 52544-2006 |

Все новые стандарты имеют достаточный набор диаметров арматуры по отношению к старым стандартам. Таким образом, изменения наименований классов арматуры происходят без изменения диаметров арматуры. Единственным исключением является арматура Bp-I диаметром 3, которая превращается в B500C диаметром 4.

## Диспетчер марок

Инструментальная панель *"Диспетчер марок"* предназначена для отображения марок конструкций, изделий и деталей, хранящихся в текущем чертеже, в наглядной и удобной для управления форме. Панель имеет две закладки *"Перечень марок"* и *"Состав марки"*.

**Закладка *"Перечень марок"*** является основной, при ее активизации в основном окне панели отображается дерево марок, которое включает все маркированные железобетонные конструкции, арматурные изделия и детали, имеющиеся в текущем файле. В нижней части инструментальной панели располагается окно, которое предназначено для отображения набора свойств марки, выделенной с помощью мыши в дереве марок. Это окно может быть включено или выключено по желанию пользователя. В верхней части панели для этого предусмотрена специальная кнопка.

**Закладка *"Состав марки"*** предназначена для просмотра содержимого той или иной марки в текущем чертеже. Для просмотра содержимого марки необходимо выделить соответствующую ей запись в дереве марок и, затем, щелкнуть мышкой на закладке *"Состав марки"*, или выполнить двойной щелчок мышью на интересующей марке в дереве марок. Внешний вид панели в этом режиме очень похож на вид на основной закладке. Дополнительно в верхней части панели расположены поля, в которых выводятся марка и наименование текущего изделия/детали.

В текущей версии модуля КЖ в *"Диспетчере марок"* реализована поддержка следующих типов объектов:

[Железобетонные конструкции](#)<sup>[184]</sup>

[Арматурные изделия](#)<sup>[169]</sup>

[Арматурные детали](#)<sup>[165]</sup>

## Инструменты армирования

### Схематичное армирование

#### Панель инструментов "Схематичное армирование"



Инструменты панели "Схематичное армирование" предназначены для рисования условных изображений элементов армирования (каркасов, сеток, закладных изделий, деталей и стержней) на больших схемах армирования в масштабе - 1:50, 1:100. Все условные изображения элементов армирования идентифицируются для ассоциативного создания выносных обозначений и выполнения автоматической сборки конструкции.

- Плоские каркасы (вид сверху), сечения сеток, детали и арматурные стержни рисуются с помощью инструмента "Условное изображение линейного элемента армирования".
- Линейные элементы армирования имеют условную ширину и условные радиусы сопряжения (загибы), но реальные продольные размеры.
- При рисовании линейных элементов их сегменты автоматически сопрягаются, то есть создаются условные изображения загибов арматуры.
- Ширина и радиусы сопряжения (загибы) линейных элементов автоматически масштабируются по заданным значениям.
- Предусмотрены специфичные опции для построения линейных элементов: Элемент по средней точке, Перепуск элементов, Смещение элемента, Смещение вершины.
- Для рисования различных стандартных анкерных устройств и засечек на концах стержневых элементов используется специальный набор конечных маркеров. Конечные маркеры являются специальными объектами, которые удобно присоединять и копировать.
- Сетки рисуются с помощью инструментов "Условное изображение сетки" и "Поперечное сечение сетки".
- Для создания массивов сеток предусмотрены различные способы раскладки арматурных сеток внахлестку. Для определения параметров нахлестки сеток предусмотрен контекстный доступ в нормативно-справочное диалоговое окно "Стыки арматурных сеток внахлестку".



- Для идентификации на схемах армирования нестандартных элементов предусмотрен инструмент "Преобразовать в условное изображение элемента", который снимает ограничение на использование многообразных условных обозначений.

С помощью инструментов панели "Схематичное армирование" конструируются схемы армирования различных монолитных железобетонных конструкций, имеющих значительные опалубочные размеры: плиты перекрытий, фундаментные плиты, крыши и т. п. Схемы армирования являются основными чертежами комплекта КЖ. На схемах армирования обозначаются узлы и фрагменты, а также маркируются арматурные детали и изделия для их дальнейшей разработки с помощью инструментов панели "Детальное армирование". Таким образом, схематичное и детальное армирование являются не взаимоисключающими, а взаимодополняющими способами разработки рабочих чертежей монолитных железобетонных конструкций.

См. также:

[Детальное армирование](#)<sup>[12]</sup>

[Нормали](#)<sup>[12]</sup>

## Условное изображение линейного элемента армирования

Инструмент предназначен для рисования условных изображений линейных арматурных элементов на больших схемах армирования в масштабах - 1:50, 1:100. Реальные опалубочные размеры монолитных железобетонных конструкций и диаметры, заложенной в ней, арматуры бывают графически несоизмеримыми величинами. Например, если на плане монолитной плиты перекрытия изобразить арматурные стержни с учетом их реального диаметра, равного 12 мм, то в масштабе 1:100 они превратятся в волосяные линии толщиной 0,12 мм, а их поперечные сечения в неразличимые точки. Для удобочитаемости чертежа стандартами принято использовать условные изображения арматурных элементов, а эти чертежи называть схемами армирования.

**Линейный элемент армирования** – общее название арматурных элементов, которые изображаются в виде прямой или сегментированной непрерывной линии.

Условное изображение линейного арматурного элемента представляет собой толстую линию, длина которой соответствует реальной длине элемента, а толщина значительно превышает реальный диаметр арматуры. В местах изгиба элемента линия должна иметь плавное сопряжение ее сегментов. Радиус сопряжения, также как и толщина линии, превышает реальный радиус загиба арматуры. С помощью этого инструмента можно на схеме армирования изображать следующие линейные арматурные элементы: отдельные стержни, детали, вертикальные плоские каркасы (вид сверху), сечения сеток и т. п.

После нажатия кнопки "Условное изображение линейного элемента армирования" на экране должно появиться следующее диалоговое окно:

**Линейный элемент армирования** [X]

Идентификация линейного элемента:

|                  |          |
|------------------|----------|
| Тип элемента     | Стержень |
| Класс арматуры   | A-I      |
| Диаметр арматуры | 10       |
| Количество       | 1        |

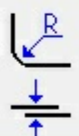
Учет


☒ Включать в сборку конструкции

☒ Включать в спецификацию

Изображение на схеме армирования

В - ширина линии: 0.30


 Радиус сопряжения: 2B


 Величина смещения: 2B

☒ Открывать это окно в начале команды

**Идентификация условного изображения** – группа с таблицей, в которой выбираются и вводятся необходимые данные для определения условного изображения, как арматурного элемента. Эти данные в дальнейшем понадобятся для создания ассоциативной выносной надписи (выноски) и автоматического выбора этого элемента со схемы армирования в сборку конструкции. Данные автоматически сохраняются для построения изображения следующего элемента

**Изображение на схеме армирования** – группа, в которой производятся необходимые настройки текущих параметров условного изображения линейного арматурного элемента. Настройки являются общими для всех сегментов объекта. Настройки параметров автоматически сохраняются для построения изображения следующего элемента.

#### Масштабируемая ширина линии

В этом списке содержится стандартный набор значений ширины линий в миллиметрах:

0.05, 0.09, 0.13, 0.15, 0.18, 0.20, 0.25, 0.30, 0.35, 0.40, 0.50, 0.53, 0.60, 0.70, 0.80, 0.90, 1.0, 1.06, 1.20, 1.40, 1.58, 2.00, 2.11

Выбранное значение ширины линии автоматически умножается на текущий масштабный коэффициент.

#### Радиус сопряжения

В этом списке содержатся следующие кратные ширине значения радиусов сопряжения линейных сегментов: Нет, 1B, 1.5B, 2B, 2.5B, 3B. При необходимости можно ввести абсолютное значение радиуса сопряжения. После завершения построения линейного элемента все его углы автоматически сопрягаются, но в отличие от опции ПОЛИЛИНИЯ команды FILLET радиусы дуговых сегментов не меняются.

#### Величина смещения

В этом списке содержатся следующие кратные ширине значения смещений: 1.5B, 2B, 2.5B, 3B. Величина смещения используется при выполнении следующих специальных опций при схематичном армировании:

- Перепуск
- Стержень с двумя перепусками

- Смещение линии
- Смещение вершины

Величина смещения измеряется между осями сегментов полилиний.

После нажатия кнопки ОК диалоговое окно закрывается и появится динамическая панель инструментов "Линейный элемент". По умолчанию, предлагается построить линейный сегмент элемента или выбрать опцию на динамической панели инструментов.



**Команда: `cp-Reinf`**

**Текущие параметры:** Масштабируемая ширина линии  $B=0.5$ , Радиус сопряжения сегментов =  $2B$ , Величина смещения =  $2B$

**Начальная точка или [поСредней(S)/ПЕРЕПУСК(PE)/ДВАперепуска(LD)/Параметры(P)]:**

По умолчанию, предлагается построить прямой сегмент линейного элемента или выбрать опцию на динамической панели инструментов.

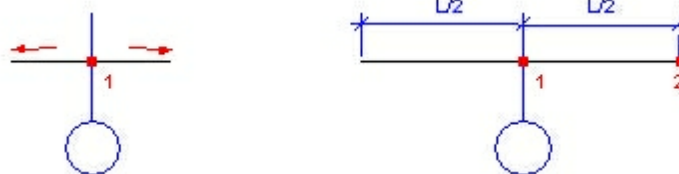
### **По средней точке**

Опция предназначена для построения отдельного сегмента линейного элемента в обе стороны от его середины.

**По средней точке.**

**Точка середины линии или [Параметры(P)]:** точка 1

**Задайте половину длины линии или [Параметры(P)/Отменить(U)]:** точка 2 или укажите направление и введите значение.



### **Перепуск**

Опция предназначена для построения первого сегмента линейного элемента, который необходимо привязать к концу существующего линейного элемента с нахлесткой (перепуском) и смещением. Величина перепуска определяется при построении, а величина смещения равна текущему значению этого параметра. Смещение является величиной условной, обеспечивающей наглядное изображение перепуска арматуры.



**Перепуск**

**Укажите конец существующего линейного элемента ( или линии):** точка 1

При указании конца существующего линейного элемента, по положению курсора относительно линии определяется сторона смещения. Для подсказки отрисовывается новый линейный элемент с той стороны существующей линии, в которую больше смещен курсор.

**Задайте величину перепуска  $<100>$ :** точка 3 или введите значение.

Новый линейный элемент будет параллелен существующему линейному элементу на расстоянии равном текущей величине смещения.

**Следующая точка:** точка 3

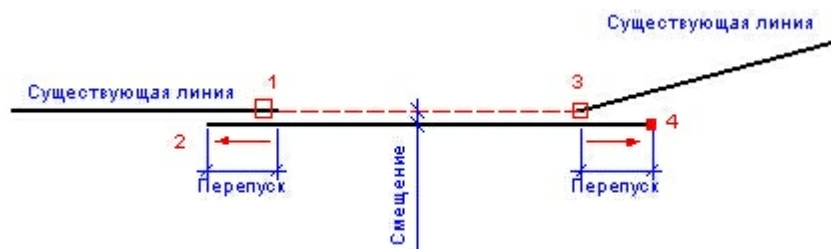
**Следующая точка или**

**[поРадиусу(R)/по2точкам(2)/дугА(A)/полДуги(D)/смещЛинии(L)/смещВершины(V)/Параме**

**тры(R)/Отменить(U)]:** продолжите построение линейного элемента или нажмите клавишу *Enter* или *Esc* для завершения команды.

### **С двумя перепусками**

Опция предназначена для построения отдельного сегмента линейного элемента по двум точкам со смещением относительно них и добавлением двух равных перепусков. Этими точками могут быть как концы существующих линейных элементов, так и две произвольные точки на экране. Величина смещения равна текущему значению этого параметра.



**Перепуск**

Укажите конец первого существующего линейного элемента (или линии): точка 1

Задайте величину перепуска <100>: точка 2 или значение перепуска

Укажите конец второго существующего линейного элемента (или линии): точка 3

Задайте величину перепуска <100>: точка 4 или значение перепуска

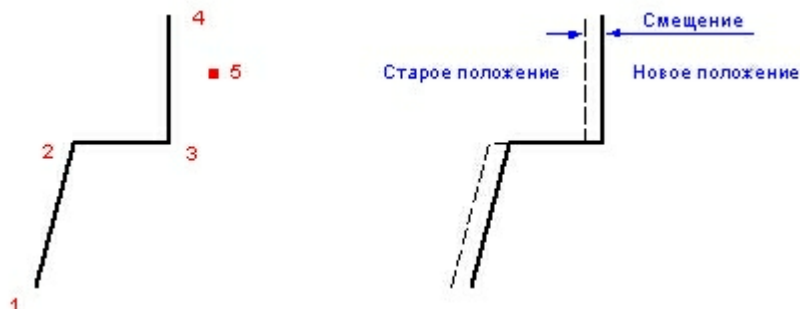
**Следующая точка или**

**[поРадиусу(R)/по2точкам(2)/дугА(A)/полДуги(D)/смещЛинии(L)/смещВершины(V)/Параме**

**тры(R)/Отменить(U)]:** продолжите построение линейного элемента или нажмите клавишу *Enter* или *Esc* для завершения команды.

### **Смещение линии**

Опция предназначена для смещения линейного элемента относительно последнего построенного сегмента. Этот сегмент остается параллельным самому себе. Остальные сегменты смещаются как единый объект. Величина смещения равна текущему значению этого параметра.



**Следующая точка:** точка 3

**Следующая точка:** точка 4

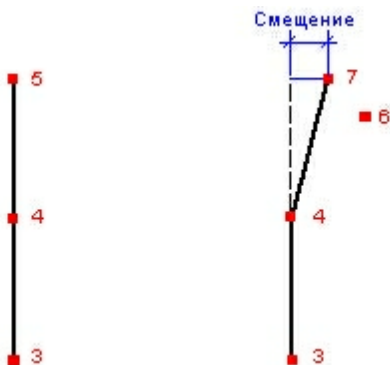
### Смещение линии

Сторона смещения: точка 5

Следующая точка: продолжите построение линейного элемента или нажмите клавишу *Enter* или *Esc* для завершения команды.

### Смещение вершины

Опция предназначена для смещения последней вершины линейного элемента. Вершина смещается по нормали от сегмента, к которому принадлежит вершина. Величина смещения равна текущему значению этого параметра.



Следующая точка: точка 3

Следующая точка: точка 4

Следующая точка: точка 5

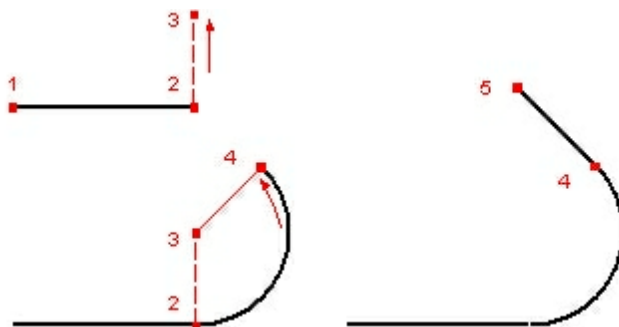
Смещение вершины

Сторона смещения: точка 6 Вершина из точки 5 переместится в точку 7.

Следующая точка: продолжите построение линейного элемента или нажмите клавишу *Enter* или *Esc* для завершения команды.

### Дуговой сегмент по радиусу

Опция предназначена для построения дугового сегмента линейного элемента заданием величины ее радиуса. Для соблюдения сопряжения предыдущего сегмента по касательной к дуге величина радиуса задается из последней вершины по нормали к предыдущему сегменту. Направление построения дуги должно соответствовать направлению построения линейного элемента. Следующим за дугой сегментом автоматически будет линейный сегмент, касательный к дуге.



Начальная точка: точка 1

Следующая точка: точка 2

Дуговой сегмент по радиусу

От точки 2 потянется линия, нормальная к предыдущему сегменту.

Задайте радиус: точка 3 или укажите направление и введите значение.

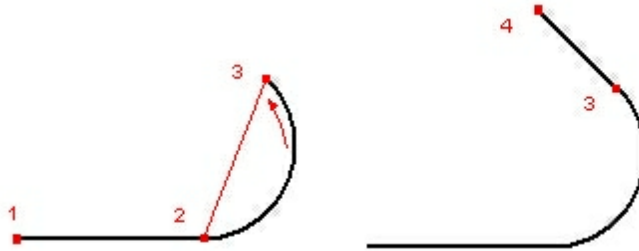
**Конечная точка дуги:** точка 4

**Следующая точка:** точка 5. Следующий линейный сегмент автоматически направляется по касательной к дуге.

**Следующая точка:** Enter

### **Дуговой сегмент по двум точкам**

Опция предназначена для построения дугового сегмента элемента по двум точкам и касательной к предыдущему сегменту. Это построение соответствует основной опции ДУГА в команде PLINE. Следующим за дугой сегментом автоматически будет линейный сегмент, касательный к дуге.



**Начальная точка:** точка 1

**Следующая точка:** точка 2

**Дуговой сегмент по двум точкам**

От точки 2 потянется линия, которую можно поворачивать вокруг этой точки. Автоматически обеспечивается касание дуги к предыдущему сегменту.

**Конечная точка дуги:** точка 3

**Следующая точка:** точка 4. Следующий линейный сегмент автоматически направляется по касательной к дуге.

**Следующая точка:** Enter

### **Преобразовать в линейный элемент.**

Опция предназначена для преобразования в линейные арматурные элементы различные линейные примитивы папоCAD. Такими линейными примитивами должны быть отрезки, дуги и полилинии. Созданные изображения элементов автоматически приобретает заданную в диалоговом окне ширину, сегменты полилинии автоматически сопрягаются по заданному в диалоговом окне значению радиуса сопряжения, а радиусы дуговых сегментов не изменяются. Созданные элементы автоматически идентифицируются по данным диалогового окна "Условное изображение элемента".

**Команда:** cp-Reinf

**Текущие параметры.** Масштабируемая ширина линии B=0.30

**Радиус сопряжения сегментов = 2.0B, Величина смещения = 2.0B**

**Начальная точка или**

**[поСредней(С)/ПЕрерпуск(РЕ)/ДВапереруска(LD)/Параметры(Р)/преобразоваТЬ(Т)]:** Т

**Преобразование в линейный элемент.**

**Выберите объект (линию, дугу, полилинию):** выбор отрезка, дуги или полилинии для преобразования в линейный элемент

Выбранные отрезки и дуги преобразуются в односегментные арматурные элементы, а выбранные полилинии преобразуются в многосегментные арматурные элементы.

Этот инструмент полезен для создания линейных арматурных элементов сложной формы из полилиний, а также для преобразования изображений арматуры в старых чертежах в объекты папоCAD Конструкции.

## **Параметры**

Опция предназначена для вызова диалогового окна " Условное изображение элемента", в котором производятся необходимые настройки текущих параметров. Настройки являются общими для всех сегментов линейного элемента. Настройки параметров автоматически сохраняются для построения следующего элемента.

## **Редактирование линейных элементов**

### **Панель инструментов "Редактирование линейных элементов"**



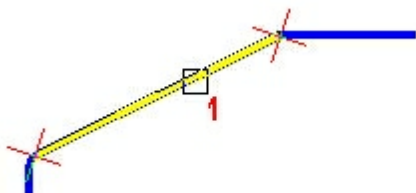
## **Вставить вершину**

Этот инструмент позволяет вставлять новые вершины в линейный элемент.

**Команда:** `cn-VerAdd`

**Вставить вершину.**

**Выберите сегмент для добавления вершины:** *укажите курсором сегмент.*  
*Выбранный сегмент подсвечивается и на его краях появляются крестики.*



**Задайте точку для новой вершины:** *укажите положение новой вершины. Новая конфигурация линейного элемента строится динамически, следя за положением курсора. Исходный линейный элемент изменится после ввода точки.*



## Удалить вершину

Этот инструмент позволяет удалять вершины линейных элементов, тем самым выпрямлять смежные сегменты, расположенные под углом друг к другу, или устранять лишние вершины на соосных сегментах.

**Команда:** `cn-VerDel`

**Удалить вершину.**

**Выберите удаляемую вершину:** укажите курсором вершину. Выбранная вершина показывается крестиком и отрисовывается новая конфигурация линейного элемента.



**Выберите удаляемую вершину или [Отменить(U)]:** укажите следующую вершину.

Для отмены предыдущего действия O или U. Для завершения команды нажмите клавишу `Enter` или `Esc`.

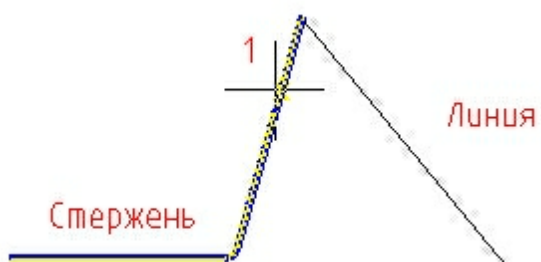
## Добавить сегмент

Этот инструмент позволяет добавить к концам линейных элементов последовательно соединенные полилинии и отрезки. После добавления этих объектов они превращаются в сегменты линейного элемента. Ширина добавленных сегментов приобретает значение ширины исходного линейного элемента. Новые сегменты сопрягаются условным радиусом заданным для исходного линейного элемента.

**Команда:** `cn-SegAdd`

**Добавить сегменты.**

**Выберите исходный стержень:** Выбор 1.



**Выберите объект:** Выбор 2. Если у добавляемого объекта имеются общие точки с исходным линейным элементом, то концы добавляемого объекта подсвечиваются



зелеными крестиками. Концы подсвечиваются красными крестиками, если у добавляемого объекта нет общих точек и этот объект невозможно использовать для добавления.



**Выберите объект или [Отменить(U)]:** Enter

Для отмены предыдущего действия О или U. Для завершения выбора нажмите клавишу Enter или Space.

## Удалить сегмент

Этот инструмент позволяет удалять сегменты линейного элемента. Выбор сегментов производится прицелом курсора. При "наезде" курсора на сегмент он подсвечивается, а на концах появляется крестики-вершины. При выборе сегмента он удаляется.

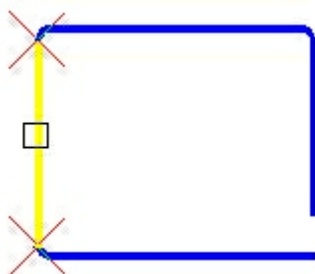
При удалении сегмента, сопряженного с соседними условным радиусом, удаляются его сопряжения.

**Команда:** `cn-SegDel`

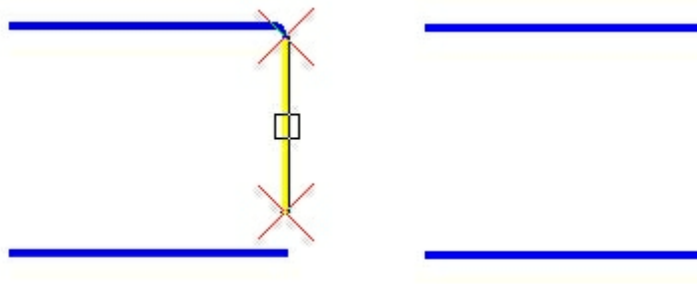
**Удалить сегмент.**

**Выберите сегмент:**

**Выберите сегмент или [Отменить(U)]:** Выбор 1.



**Выберите сегмент или [Отменить(U)]:** Выбор 2.



Для отмены предыдущего действия О или U. Для завершения выбора нажмите клавишу Enter или Space.

## Разрезать

Этот инструмент позволяет разделить в указанной точке линейный элемент на два объекта. Точка резки должна точно привязываться к базовой точке.

**Команда: sp-Break**

**Разрезать.**

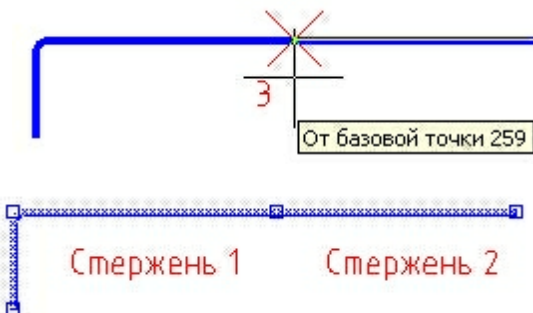
**Выберите стержень:** Выбор 1. Линейный элемент подсвечивается и на концах появляются крестики.



**Базовая точка:** Точка 2. Для указания базовой точки можно использовать подходящий способ объектной привязки.



**Точка резки:** Точка 3 или расстояние от базовой точки. Для указания точки резки можно использовать подходящий способ объектной привязки.



## Изменить диаметр загиба

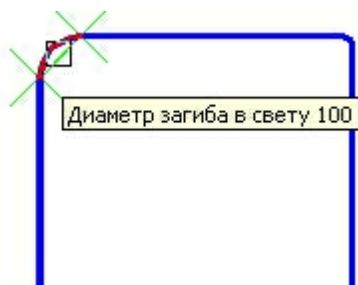
Этот инструмент позволяет изменить диаметр выбранного сопряжения у линейного элемента, где соединяются концы линейных сегментов. Можно указать нужный диаметр или выбрав опцию "Минимальный" назначить минимальный диаметр сопряжения. Минимальный

диаметр для схематичных стержней зависит от масштаба линейного элемента, условных величины загиба (1В, 1.5В, 2В, 2.5В, 3В) и ширины В для данного стержня. Назначить диаметр меньше минимального нельзя.

**Команда: sp-RBZagib**

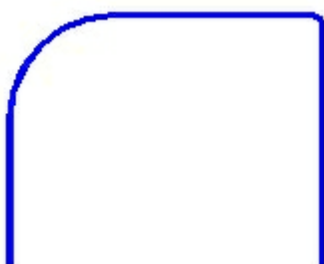
**Изменить диаметр загиба.**

**Выберите загиб для изменения:** *Выбор 1. При "наезде" курсором на дуговой сегмент, он подсвечивается и на его концах появляются крестики. Также появляется подсказка о текущем диаметре загиба.*



Текущий диаметр загиба = 50, минимальный диаметр загиба = 24.

Задайте новое значение диаметра или [Минимальный(M)]: 250Enter



**Выберите загиб для изменения:**

Для завершения команды нажмите клавишу Enter или Esc.

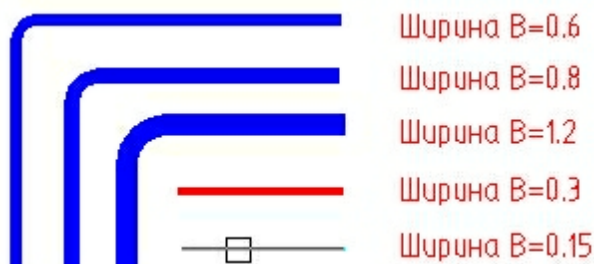
## Копировать ширину

Этот инструмент позволяет задать новое значение глобальной ширины линии для нескольких указанных линейных элементов. Значение ширины оперативно копируется с исходного линейного элемента, который выбирается первым. Эта операция удобна при изменении масштаба созданной схемы армирования, при унификации условных изображений линейных элементов.

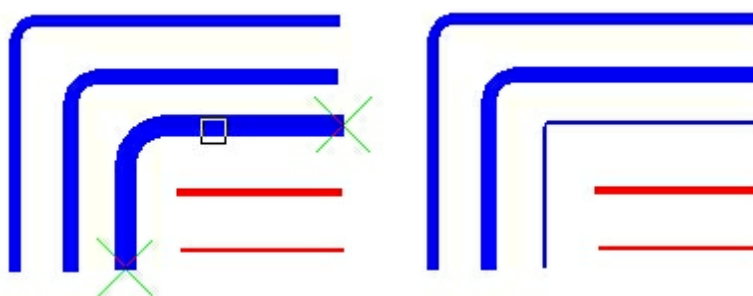
**Команда: sp-RWCopу**

**Копировать ширину стержня.**

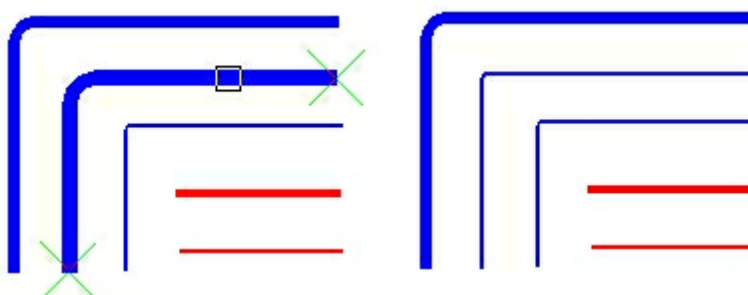
**Выберите исходный стержень:** *Выбор 1. Выберите линейный элемент, ширина, которого должна быть прототипом для всех остальных.*



**Выберите целевой стержень:** *Выбор 2. Выбранный линейный элемент сразу изменяет ширину.*



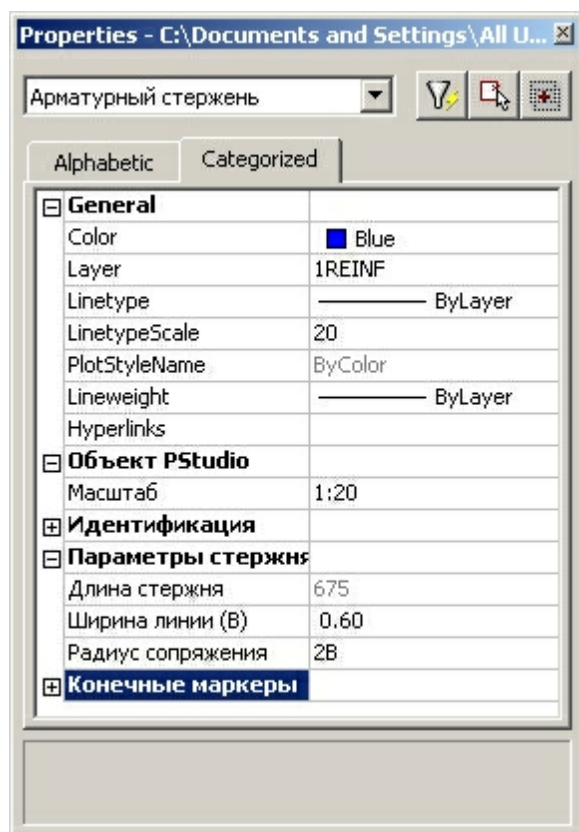
**Выберите целевой стержень или [Отменить(U)]:** *Выбор 3. Выбранный линейный элемент сразу изменяет ширину.*



**Выберите целевой стержень или [Отменить(U)]:**

Для завершения команды нажмите клавишу Enter или Esc.

Изменить ширину линейного элемента можно и с помощью стандартного диалога Автокада PROPERTIES.



## Поперечное сечение сетки

Инструмент предназначен для создания условных изображений поперечных сечений арматурных сеток в мелком масштабе. Условное изображение сечения строится в два этапа. Сначала строится линейный элемент армирования произвольной формы, который будет изображать продольный стержень сетки. Затем с помощью данного инструмента производится тиражирование сечений поперечных стержней сетки вдоль линейного элемента. Длина продольного стержня (линейный элемент) и шаг поперечных стержней имеют реальные размеры, а для удобочитаемости чертежа диаметр продольного стержня (ширина линии) и диаметр сечений поперечных стержней имеют связанные между собой условные значения.

После нажатия кнопки "Поперечное сечение сетки" должно появиться одноименное диалоговое окно для ввода необходимых параметров.

**Поперечное сечение сетки**

Идентификация условного изображения:

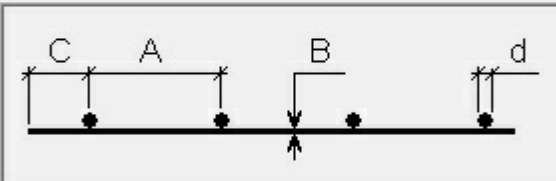
|              |         |
|--------------|---------|
| Тип элемента | Изделие |
| Марка        | C1      |
| Наименование | Сетка   |

Учет

☒ Включать в сборку конструкции

☒ Включать в спецификацию

Изображение на схеме армирования



В - Ширина линии: 0.50

d - Диаметр сечений стержней: 1.58

A - Шаг поперечных стержней: 200

C - Длина концевых выпусков: 25

OK Отмена Справка

### Идентификация условного изображения

Свойство "Тип элемента" заблокированы, так как инструмент предназначен для рисования только отдельных сеток.

### Масштабируемая ширина линии

В этом списке содержится стандартный набор значений ширины линий в миллиметрах:

0.05, 0.09, 0.13, 0.15, 0.18, 0.20, 0.25, 0.30, 0.35, 0.40, 0.50, 0.53, 0.60, 0.70, 0.80, 0.90, 1.0, 1.06, 1.20, 1.40, 1.58, 2.00, 2.11

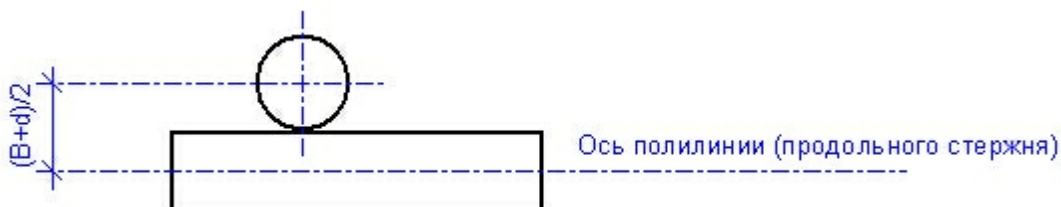
Выбранное значение ширины линии автоматически умножается на текущий масштабный коэффициент.

### Диаметр сечений стержней

В этом списке содержатся следующие кратные ширине значения диаметров сечений поперечных стержней: 0.5B, 0.75B, 1.0B, 1.5B, 2.0B.

#### Шаг поперечных стержней

Это поле предназначено для ввода реального значения шага поперечных стержней (шаг тиражирования колец вдоль линейного элемента). Центр каждого кольца должен автоматически смещаться по нормали от оси линейного элемента на величину равную  $(B+d)/2$ . Сторона смещения указывается смещением курсора при указании исходного продольного линейного элемента.



#### Длина концевых выпусков

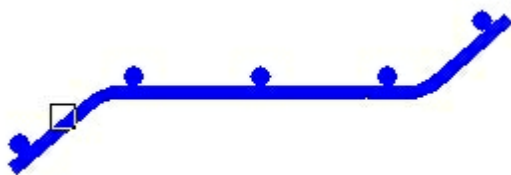
Это поле предназначено для ввода реального значения смещения поперечных сечений от начала и конца линейного элемента. Алгоритм тиражирования следующий:

- Из общей длины линейного элемента вычитается значение, равное двум концевым выпускам. Полученное значение будет равняться длине тиражирования.
- Длина тиражирования делится на заданную величину шага поперечных стержней. Если в результате деления получается величина не равная целому значению, то ее необходимо округлить до целого значения. Это целое значение будет равняться количеству шагов на длине тиражирования.
- Длина тиражирования делится на количество шагов. Таким образом, значение шага заданное в диалоговом окне является величиной предварительной.

#### Команда: **сп-RMSec**

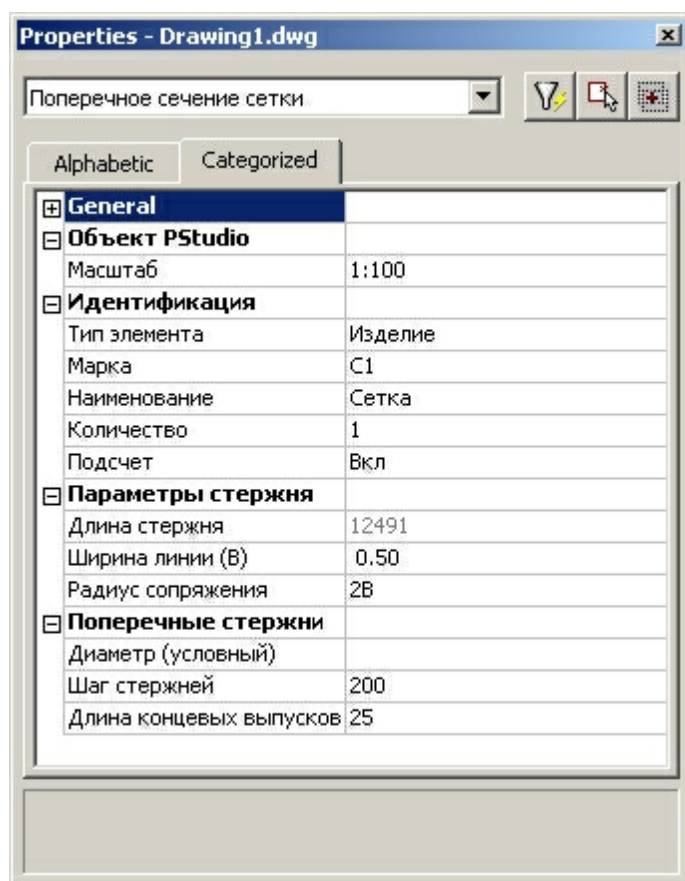
##### Поперечное сечение сетки.

**Выберите стержень или [Параметры(P)]:** Курсором указать продольный линейный элемент. Сторона расположения поперечных стержней задается смещением центра курсора от оси продольного линейного элемента.



##### **Выберите линейный элемент или [Параметры(P)/Отменить(U)]:**

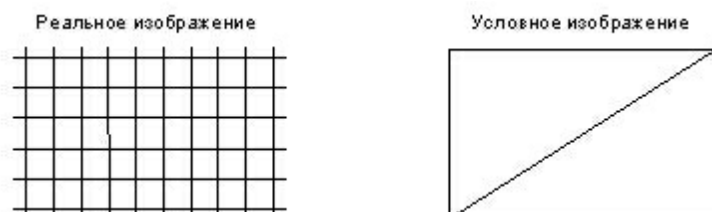
Для завершения команды нажмите клавишу Enter или Esc.



В результате выполнения этой команды получается объект "Поперечное сечение сетки". Его можно изменять с помощью "ручек" и менять параметры через стандартный диалог Автокада PROPERTIES.

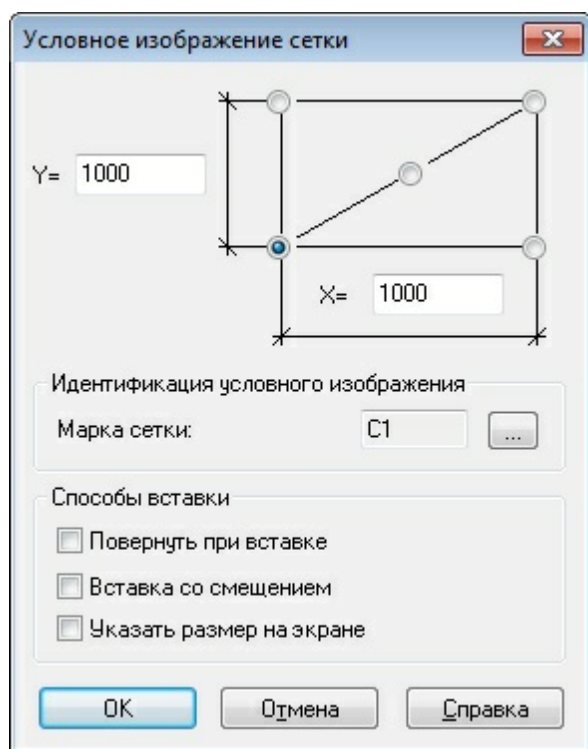
## Условное изображение сетки

Инструмент предназначен для создания условного изображения арматурной сетки (вид сверху) на схеме армирования в мелком масштабе в соответствии с ГОСТ 21.501-93, приложение 1.



Условное изображение сетки состоит из двух стандартных примитивов: прямоугольника-полилинии и диагонали-отрезка. Толщина линии (вес линии) диагонали должна быть меньше, чем толщина линии (вес линии) прямоугольника.

После нажатия кнопки "Условное изображение сетки" появится одноименное диалоговое окно для ввода необходимых параметров.



### Идентификация условного изображения

Кнопкой "Марки ..." можно вызвать диалог "Перечень изделий" для выбора или создания нужной марки.

**X=, Y=**

Поля для ввода длины и ширины арматурной сетки. Пять переключателей на изображении сетки позволяют оперативно выбрать необходимую базовую точку для вставки сетки.

### Толщина (вес) линий изображения

Два списка в этой группе позволяют задать разные веса диагональной линии и линии контура. Списки включают стандартные наборы значений весов линий. По умолчанию вес линии контура имеет значение "По слою", то есть соответствует весу текущего слоя.

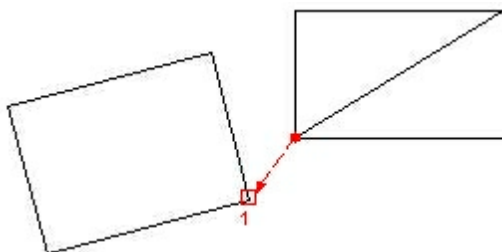
### Способы вставки

В этой группе содержатся три дополнительные возможности для вставки изображения сетки. Поворот и смещение сетки должны выполняться относительно базовой точки. После установке флажков в командной строке появятся дополнительные запросы при выполнении команды.

**Команда: *cn-RMesh***

**Укажите базовую точку: Точка 1.**

После закрытия диалогового окна "Условное изображение сетки" на экране появится изображение сетки, размеры которой будут соответствовать заданным значениям. Необходимо отбуксировать сетку за базовую точку в точку вставки (1) и щелкнуть мышкой.

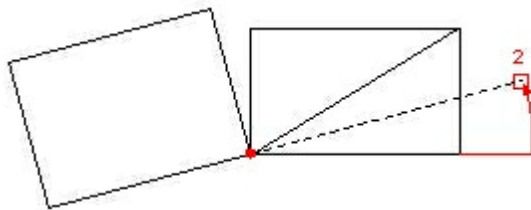


**Укажите угол поворота <0>: Точка2.**

Этот запрос появляется, если установлен флажок "Повернуть при вставке". Введите значение угла поворота в командной строке или зафиксируйте курсором на экране второй

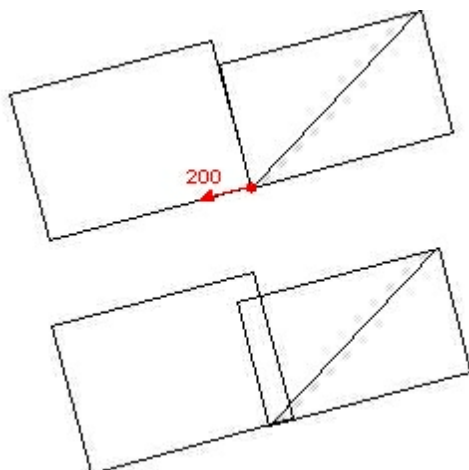


конец (2) базовой линии поворота.



**Укажите направление и значение смещения <0>: 200**

Этот запрос появляется, если установлен флажок "Вставка со смещением". В базовой точке появится стрелка параллельная одной из сторон сетки. Укажите курсором одно из четырех направлений смещения и введите в командной строке величину смещения. Сетка сместится в сторону выбранного направления на заданную величину.

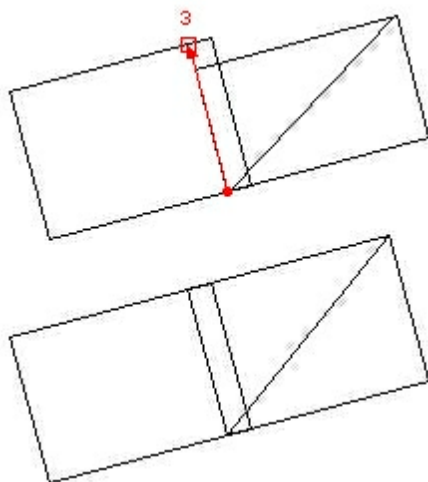


**Укажите направление и введите новый размер первой стороны сетки <1000>:**

Этот запрос появляется, если установлен флажок "Указать размер на экране". В базовой точке появится стрелка параллельная первой стороне сетки. Укажите одно из двух направлений и введите новое значение длины или ширины сетки. Сетка изменит размер в указанном направлении. Кроме того, сетку можно растянуть до необходимого размера и щелчком мыши зафиксировать новый размер.

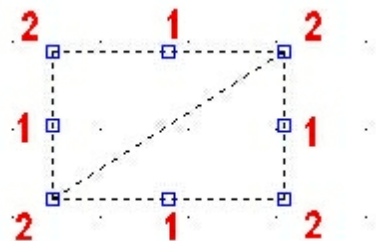
**Укажите направление и введите новый размер второй стороны сетки <1000>:**

Этот запрос появляется, если установлен флажок "Указать размер на экране". В базовой точке появится стрелка параллельная второй стороне сетки. Укажите одно из двух направлений и введите новое значение длины или ширины сетки. Сетка изменит размер в указанном направлении. Кроме того, сетку можно растянуть до необходимого размера и щелчком мыши зафиксировать новый размер.



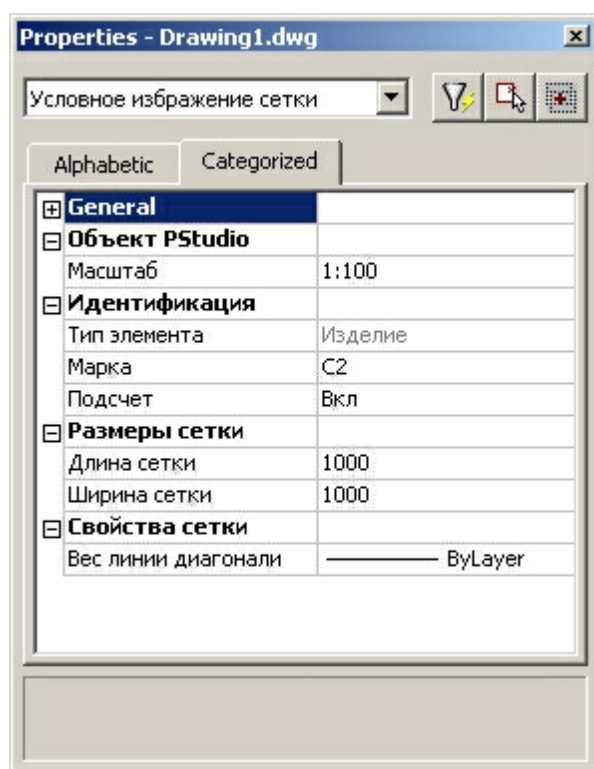
Если необходимо вставить сетку без дополнительных операций поворота, смещения и изменения размеров, то нажатие клавиши Esc должно завершить команду с сохранением выполненных действий.

### **Редактирование размеров сетки**



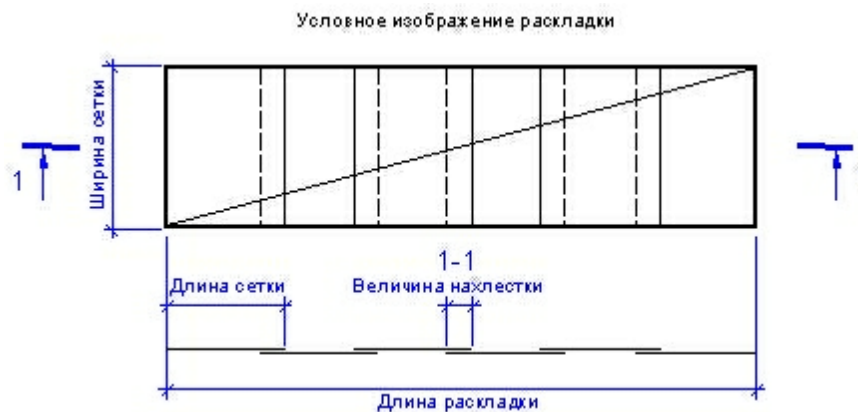
"Ручки" 1 – для изменения одного из размеров сетки, "ручки" 2 – для изменения одновременно двух размеров сетки.

### **Свойства условного изображения сетки**



### **Направленная раскладка сеток**

Инструмент предназначен для создания условного изображения группы (раскладки) одинаковых арматурных сеток на схеме армирования в соответствии с ГОСТ 21.501-93, приложение 1. Изображение раскладки формируется на основе выбранной (исходной) сетки, количества сеток, величины нахлестки сеток и направления тиражирования этих сеток. Как правило, арматурные сетки укладываются с частичным перекрытием друг друга, что обеспечивает их взаимную анкеровку (связь) в бетоне. Такое взаимное перекрытие сеток называется нахлесткой. Для упрощения изображения и маркировки группы (раскладки) одинаковых сеток их контуры и диагонали заменяются едиными для всей раскладки.



Условное изображение раскладки сеток состоит из:

- Прямоугольника, изображающего контур раскладки, и диагонали-отрезка.
- Прямоугольников, изображающих верхние сетки в раскладке. Размеры этих прямоугольников соответствуют размерам изображения исходной сетки. Толщина (вес) линии прямоугольников соответствуют толщине линии диагонали-отрезка изображения исходной сетки. Тип линии – сплошная (Continuous).
- Прямоугольников, изображающих нижние сетки в раскладке. Размеры этих прямоугольников соответствуют размерам изображения исходной сетки. Толщина (вес) линии прямоугольников соответствует толщине линии диагонали-отрезка изображения исходной сетки. Тип линии – невидимая (HIDDEN2).

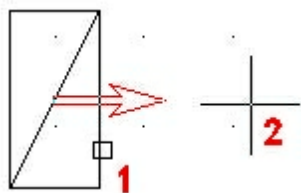
**Команда: *cn-DLayout***

**Выберите исходную сетку: Выбор 1.**

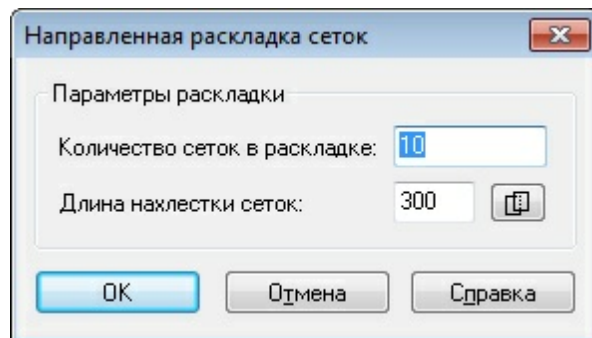
Укажите прицелом курсора контур сетки (1), на основе которой будет формироваться условное изображение раскладки.

**Укажите направление раскладки сеток: Точка 2.**

После выбора сетки в ее центре появиться вектор направления тиражирования сеток. Вектор направления будет параллельным одной из сторон контура сетки. Щелчком мыши (2) зафиксируйте одно из четырех направлений.




Появится одноименное диалоговое окно для ввода необходимых параметров.



## **Количество сеток в раскладке**

Поле для ввода количества сеток, из которых будет состоять раскладка.

## Длина нахлестки сеток

Поле для ввода значения длины нахлестки сеток. С помощью кнопки можно вызвать  нормативно-справочное диалоговое окно **"Стыки арматурных сеток внахлестку"**<sup>[123]</sup> для определения минимально допустимого значения длины нахлестки сварных сеток. Длина нахлесток в раскладке одинакова для всех сеток.

## Нормируемая длина нахлестки сеток.

Кнопка предназначена для вызова нормативно-справочного диалогового окна для определения минимально допустимого значения длины нахлестки сварных сеток.

После нажатия кнопки **Ok** будет отрисована раскладка.



## **Раскладка сеток на участке**

Инструмент предназначен для создания условного изображения группы (раскладки) одинаковых арматурных сеток на схеме армирования в соответствии с ГОСТ 21.501-93, приложение 1. Изображение раскладки вписывается в пределы указанного прямоугольного участка. Инструмент предусматривает три способа заполнения участка сетками. Объектный состав условного изображения смотри в инструменте "Направленная раскладка сеток".

После нажатия кнопки "Раскладка сеток на участке" в командной строке должны появиться следующие запросы:

**Команда: *сп-MLayout***

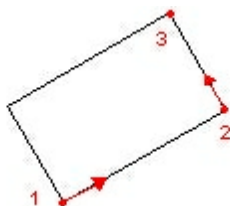
**Укажите базовую точку: Точка 1.**

Курсором необходимо указать точку (1), от которой будет строиться прямоугольный участок. Из указанной точки за курсором потянется линия, задающая длину и наклон раскладки.

**Укажите длину раскладки и угол поворота: Точка 2.**

Курсором укажите точку (2), в которой будет зафиксирована длина и наклон раскладки. Длину и наклон раскладки также можно зафиксировать с помощью ввода значения ее длины и угла поворота или указанием на экране направления и ввода значения длины в командной строке. **Укажите ширину раскладки: Точка 3.**

От базовой линии потянется рамка прямоугольника. Укажите на экране одно из двух направлений и введите в командной строке значение ширины раскладки или курсором на экране укажите точку (3), которая зафиксирует ширину раскладки.



После указания третьей точки участка должно появиться диалоговое окно "Раскладка сеток на участке" для подбора параметров раскладки сеток.

## **Параметры раскладки**

Содержание группы зависит от выбранного способа раскладки сеток на участке. Значения длины и ширины раскладки автоматически присваиваются равными размерам участка раскладки, и являются постоянными значениями. Все остальные значения делятся на два типа: задаваемые и вычисляемые. Вычисляемые значения имеют заблокированные для ввода поля серого фона. После ввода одного из значений изменяются вычисляемые значения. Кнопка "ОК" активна в том случае, вычисляемые значения соответствуют вводимым.

## **Способы раскладки**

В этой группе предусмотрена возможность выбора одного из трех способов раскладки сеток в пределах заданного участка. Требования унификации накладывают ограничение на количество применяемых в проекте типоразмеров арматурных сеток. Каждый способ раскладки предлагает свой алгоритм подбора количества и размеров сеток. Не выходя из диалогового окна конструктор может, используя различные способы раскладки, оперативно подобрать оптимальную раскладку сеток. Каждый способ основан на комбинации двух вводимых значений параметров раскладки и одного-двух автоматически вычисляемых значений.

## **Толщина (вес) линий изображения**

Два списка в этой группе позволяют задать разные веса диагональной линии и линии контура. Списки включают стандартные наборы значений весов линий. По умолчанию вес линии контура имеет значение "По слою", то есть соответствует весу текущего слоя.

## **Нормируемая длина нахлестки сеток.**

Кнопка предназначена для вызова нормативно-справочного диалогового окна [\*\*"Стыки арматурных сеток внахлестку"\*\*](#)<sup>[123]</sup> для определения минимально допустимого значения длины нахлестки сварных сеток.

## **Идентификация условного изображения**

В этой группе в зависимости от текущего способа раскладки находятся один или два поля для ввода марок сеток.

### **1 способ раскладки: "С добавлением к массиву доборной сетки "**

Приоритетом этого способа является минимальный расход арматуры в раскладке, так как можно использовать максимально длинные сетки с минимально допустимой длиной нахлестки. Недостатком является появление дополнительных типоразмеров некратных сеток.

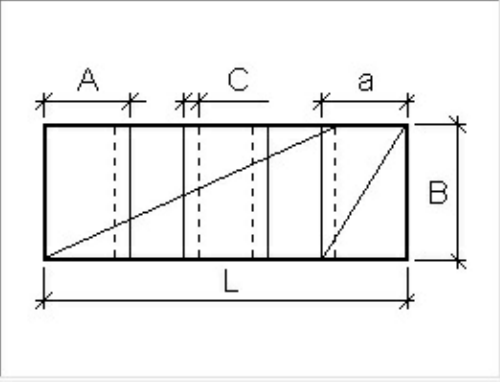
**Раскладка сеток на участке**

Способы раскладки

☒ С добавлением к массиву доборной сетки

☐ Вписать сетки заданной длины

☐ Вписать сетки с определением их длины



Параметры раскладки

L - Длина раскладки сеток: 1500

B - Ширина раскладки сеток: 800

A - длина сетки: 1400

N - количество сеток: 1

C - длина нахлестки: 150

a - длина некратной сетки: 250

Маркировка сеток

Марка сеток массива: C2

Марка некратной сетки: C3

ОК Отмена Справка

Задаваемые значения: "A" – Длина сетки и "C" – Длина нахлестки.

Вычисляемые значения: "N" – Количество сеток и "a" – Длина некратной сетки.

Вычисления:  $N = (L - C) / (A - C)$  с округлением до целого значения в меньшую сторону.

$a = L - N \times (A - C)$

Примечание:

- Сетки укладываются от первой точки выделенного участка.
- Первая сетка верхняя (изображение сплошной линией), вторая сетка - нижняя (изображение невидимой линией) и так далее.
- Диагональ начинается в первой точке.
- Изображение некратной сетки имеет свою диагональ.

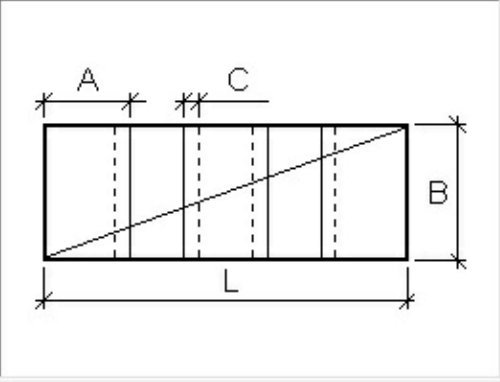
## **2 способ раскладки: "Вписать сетки заданной длины"**

Приоритетом этого способа является использование сеток только унифицированных размеров. Сетки вписываются в размер участка за счет увеличения длины нахлестки. Недостатком является перерасход арматуры и появление нахлесток с дробными значениями длины.

**Раскладка сеток на участке**

Способы раскладки

- ☐ С добавлением к массиву доборной сетки
- ☒ Вписать сетки заданной длины
- ☐ Вписать сетки с определением их длины



Параметры раскладки

L - Длина раскладки сеток: 1500

B - Ширина раскладки сеток: 800

A - длина сетки: 400

N - количество сеток: 5

C - длина нахлестки: 125

a - длина некратной сетки:

Маркировка сеток

Марка сеток массива: C2

Марка некратной сетки: C3

ОК Отмена Справка

Задаваемые значения: "A" – Длина сетки и "N" – Количество сеток.

Вычисляемые значения: "C" – Длина нахлестки.

Вычисления:  $C = (N \times A - L) / (N - 1)$  с округлением до целого.

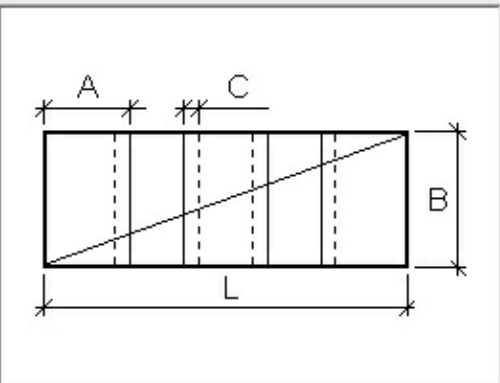
### **3 способ раскладки: "Вписать сетки с определением их длины"**

Приоритетом этого способа является подбор оптимальной (унифицированной) длины сетки на главных участках схемы армирования. Недостатком является неочевидные задаваемые значения, что потребует дополнительных итераций для получения приемлемого результата. Для участков, имеющих немодульную длину (размеры не кратные 100 мм), подбор унифицированной длины сетки может быть безуспешным.

**Раскладка сеток на участке**

Способы раскладки

- ☐ С добавлением к массиву доборной сетки
- ☐ Вписать сетки заданной длины
- ☒ Вписать сетки с определением их длины



Параметры раскладки

L - Длина раскладки сеток: 1500

B - Ширина раскладки сеток: 800

A - длина сетки: 420

N - количество сеток: 5

C - длина нахлестки: 150

a - длина некратной сетки:

Маркировка сеток

Марка сеток массива: C2

Марка некратной сетки: C3

ОК Отмена Справка

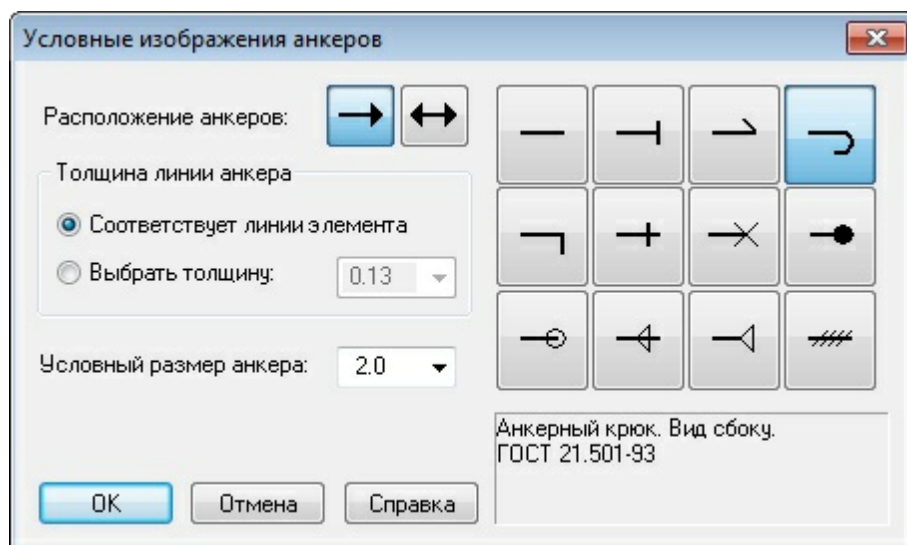
Задаваемые значения: "N" – Количество сеток и "C" – Длина нахлестки.

Вычисляемые значения: "A" – Длина сетки.

Вычисления:  $A = [C(N - 1) + L] / N$  с округлением до целого значения.

## Изображения анкеров

Этот инструмент предназначен для присоединения к концам линейных элементов различных условных изображений арматурных анкеров. При нажатии кнопки "Условные изображения анкеров" появляется следующее диалоговое окно:



Толщина линии маркера может принимать значение либо по исходному линейному элементу, либо произвольное из стандартного списка толщин. Для маркера "Анкерный крюк. Вид сбоку." используется всегда толщина линейного элемента.

Список "Размеры маркера" включает значения: 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 5.0, 6.0, 7.0, 8.0, 10.0.

**Команда:** `cp-RAnchor`

**Условные изображения анкеров.**

**Выберите линейный элемент или [Параметры(P)]:** Курсором указать исходный линейный элемент. Маркер будет присоединен к ближайшему к курсору его концу. Сторона расположения маркера задается смещением центра курсора относительно оси элемента. При "наезде" курсором на линейный элемент, появляется выбранный маркер.

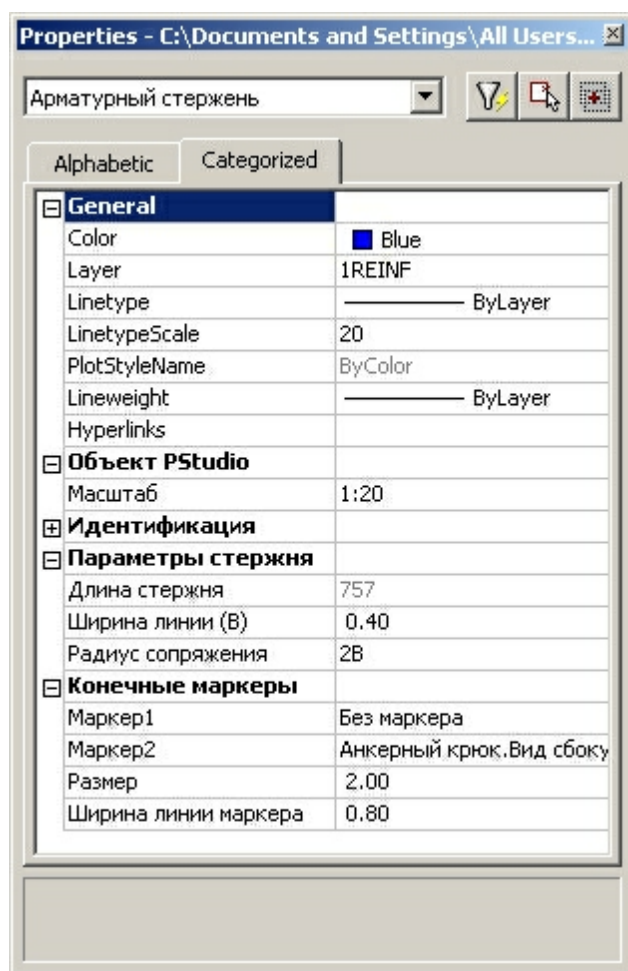


**Выберите стержень или [Параметры(P)]/Отменить(U):** Укажите следующий линейный элемент, выберите опцию П(P) для изменения параметров или опцию О(U) для отмены последней операции.

Для завершения команды нажмите клавишу Enter или Esc.

Присвоенный маркер, его размер и толщину линии можно изменить через стандартный диалог Автокада PROPERTIES. Ориентацию маркера можно изменить с помощью "ручки".





## Копирование анкеров

Инструмент предназначен для быстрого присоединения указанного анкера к концам линейных элементов.

**Команда:** `sp-RAnCopy`

**Копирование анкеров.**

**Выберите исходный линейный элемент:** Указать исходный линейный элемент. Тип маркера и его свойства определяются на ближайшем конце линейного элемента.

**Выберите целевой линейный элемент:** Указать целевой линейный элемент. Маркер будет присоединен к ближайшему к курсору концу. Сторона расположения маркера задается смещением центра курсора относительно оси элемента. При "наезде" курсором на элемент, появляется выбранный маркер.

**Выберите целевой линейный элемент:**

Для завершения команды нажмите клавишу Enter или Esc.

## Преобразовать в условное изображение элемента

Инструмент предназначен для преобразования изображения, построенного с помощью стандартных инструментов `paпoCAD`, в условное изображение любого элемента армирования. На схемах армирования могут присутствовать различные нестандартные условные изображения элементов армирования, которые необходимо идентифицировать для ассоциативного обозначения и автоматической сборки конструкции.

После нажатия кнопки "Преобразовать в условное изображение элемента" на экране должно появиться следующее диалоговое окно:

**Условное изображение элемента**

Идентификация линейного элемента

|               |         |
|---------------|---------|
| Тип элемента  | Изделие |
| Марка         | КР1     |
| Наименование  | Каркас  |
| Распределение | Нет     |
| Количество    | 1       |
|               |         |
|               |         |

Учет

☒ Включать в сборку конструкции

☒ Включать в спецификацию

OK Отмена Справка

В диалоговом окне вводятся необходимые идентификационные данные для условного обозначения элемента армирования. После нажатия кнопки ОК окно закрывается, а в командной строке появляется следующий запрос:

**Команда: CN-CNVELM**

**Преобразовать в условное изображение элемента**

**Выберите объекты:** *Выберите на экране объекты, из которых будет сформировано условное изображение элемента армирования.*

**Выберите объекты:** *При необходимости, продолжите выбор объектов или нажмите клавишу или Space для завершения команды.*

**Базовая точка:** *Укажите базовую точку.*

После завершения команды, выбранные объекты будут сгруппированы в один объект, которому будут присвоены все необходимые идентификационные данные. Кроме того, сформированный объект должен быть перенесен на тот слой, на котором располагаются элементы данного типа.

**Примеры:**

**ТИП ЭЛЕМЕНТА: Каркас пространственный** (Пример: фундаментный каркас с выпусками для колонны. Вид сверху)

|              |                         |
|--------------|-------------------------|
| Тип элемента | Каркас пространственный |
| Марка        | КО5                     |
| Наименование | Каркас объемный         |



**ТИП ЭЛЕМЕНТА: Каркас плоский** (Пример: Каркас плоский с выпусками для стен. Вид сбоку)

|              |                |
|--------------|----------------|
| Тип элемента | Каркас плоский |
| Марка        | КР7            |
| Наименование | Каркас плоский |



**ТИП ЭЛЕМЕНТА: Сетка** (Пример: Сетка сложной формы. Вид сверху)

|              |       |
|--------------|-------|
| Тип элемента | Сетка |
| Марка        | С12   |
| Наименование | Сетка |



**ТИП ЭЛЕМЕНТА: Закладное изделие** (Пример: Закладное изделие на опалубочном чертеже. Внешний вид)

|              |                   |
|--------------|-------------------|
| Тип элемента | Закладное изделие |
| Марка        | MH 710            |
| Наименование | Закладное изделие |

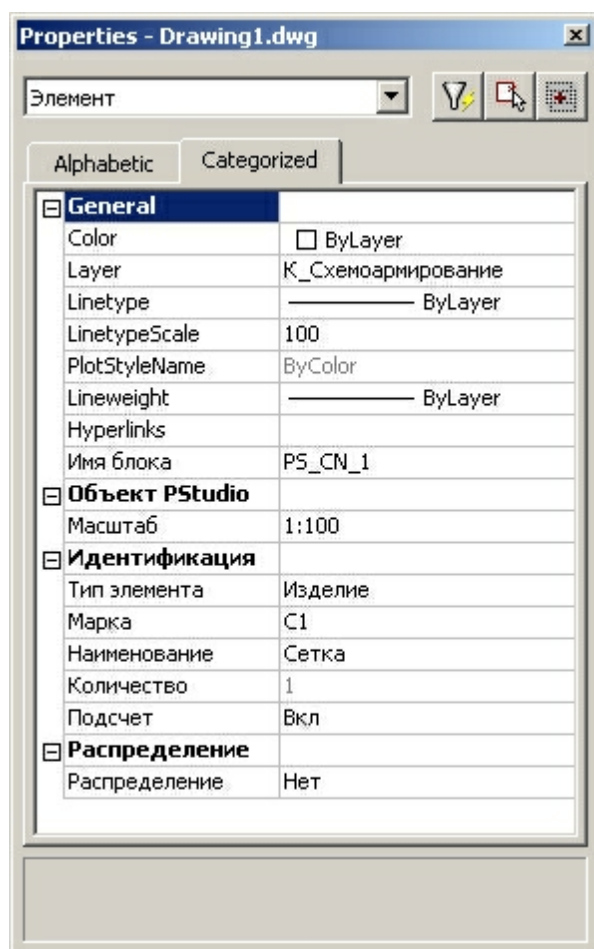


**ТИП ЭЛЕМЕНТА: Стержень** (Пример: Прямой арматурный выпуск на опалубочном чертеже. Вид сверху)

|                  |          |
|------------------|----------|
| Тип элемента     | Стержень |
| Диаметр арматуры | 12       |
| Класс арматуры   | A-III    |
| Длина            | 1200     |



## Свойства условного изображения элемента армирования



## Арматурное сечение

Инструмент *Составная конструкция* предназначен для создания на схемах армирования условных изображений арматурных сечений, имеющих условную величину диаметра на схеме армирования. С помощью этого инструмента можно условно изображать следующие элементы армирования конструкций:

- Прямые стержни-выпуски, вертикально выступающие из плитных конструкций в местах присоединения к ним стен, колонн и лестничных маршей. Тип элемента – стержень.
- Сечения прямых стержней на схеме армирования по поперечному сечению конструкции. Тип элемента – стержень.

- Гнутые стержни-выпуски, вертикально выступающие из плитных конструкций в местах присоединения к ним стен, колонн и лестничных маршей. Загнутая часть стержня расположена в конструкции малой толщины для обеспечения его анкеровки. Тип элемента – деталь.
- Фундаментные болты, вертикально выступающие из конструкции фундамента для крепления базы стальной колонны. Тип элемента – изделие.

**Арматурное сечение**

Идентификация условного изображения:

|                  |           |
|------------------|-----------|
| Тип элемента     | Стержень  |
| Класс арматуры   | A-III     |
| Диаметр арматуры | 12        |
| Длина стержня    | Указанная |
| Указанная длина  | 1500      |

Учет

☒ Включать в сборку конструкции

☒ Включать в спецификацию

Изображение на схеме армирования

Условный диаметр сечения: 0,80


Привязка сечения:

OK Отмена Справка

**Учет** – унифицированная группа выключателей учета арматурного элемента. Значение "выключено" является редким исключением из правила учета элементов армирования. По умолчанию, свойства учета всегда включены.

**Условный диаметр сечения** – раскрывающийся список из 10 размеров диаметров.

**Привязка сечения** – набор кнопок для выбора типа привязки арматурного сечения к другим элементам схемы армирования.

 **Центральная** (по умолчанию)

Эта опция позволяет вставить несколько сечений в произвольном порядке. После выхода из диалогового окна "Арматурное сечение" в командной строке последуют следующие запросы:

**Укажите точку центра сечения:** Укажите курсором точку вставки сечения.

**Укажите точку центра сечения:** Укажите курсором точку вставки следующего сечения.

**Укажите точку центра сечения:** Для завершения команды нажмите клавишу Esc или Enter

 **К касательной**

Эта опция позволяет выбрать касательный элемент и вставить несколько сечений вдоль него.

После выхода из диалогового окна "Арматурное сечение" в командной строке последуют следующие запросы:

**Укажите касательный элемент:** Укажите на схеме элемент, который будет

касательной направляющей для сечения. Касательным элементом должны быть: отрезки, дуги, окружности, полилинии, линейные элементы армирования и арматурные стержни. На касательной появиться изображение сечения.

**Укажите сторону расположения сечения:** Щелкните курсором с нужной стороны касательной. Сечение зафиксируется с указанной стороны касательной.

**Расположите сечение или [Точка отсчета]:** Сместите сечение в нужное место и щелкните мышкой. Если необходимо точно расположить сечение относительно конца касательной или другой ее точки, имеющей привязку, выберите опцию "Точка отсчета".

**Укажите точку отсчета:** Укажите курсором на касательной точку отсчета.

**Расположите сечение:** Сместите сечение в нужное место и щелкните мышкой или сдвиньте курсор в нужном направлении, введите значение расстояния от точки отсчета и нажмите клавишу Enter.

**Расположите следующее сечение:** Сместите сечение в нужное место и щелкните мышкой или введите значение расстояния от первого сечения и нажмите клавишу Enter.

**Расположите следующее сечение:** Для завершения команды нажмите клавишу Esc



### **К двум касательным**

Эта опция позволяет выбрать два пересекающихся элемента и вставить касательное к ним сечение.

После выхода из диалогового окна "Арматурное сечение" в командной строке последуют следующие запросы:

**Укажите первый касательный элемент:** Укажите на схеме армирования первый касательный элемент.

**Укажите второй касательный элемент:** Укажите на схеме армирования второй касательный элемент.

**Укажите сторону расположения сечения:** Щелкните мышкой в одном из четырех секторов для выбора нужного положения сечения относительно касательных. На схеме появиться сечение касательное к пересекающимся элементам и команда завершиться.



### **К касательной и окружности**

Эта опция позволяет выбрать линейный элемент и окружность и вставить касательное к ним сечение. От привязанного сечения вдоль касательного элемента можно последовательно вставить еще несколько сечений.

После выхода из диалогового окна "Арматурное сечение" в командной строке последуют следующие запросы:

**Укажите касательный элемент:** Укажите на схеме армирования касательный элемент.

**Укажите окружность или сечение:** Укажите на схеме армирования окружность, пересекающуюся с касательным элементом, сечение стержня или арматурное сечение. На схеме появиться сечение касательное к линейному элементу и окружности. Это сечение будет служить точкой отсчета для следующего сечения.

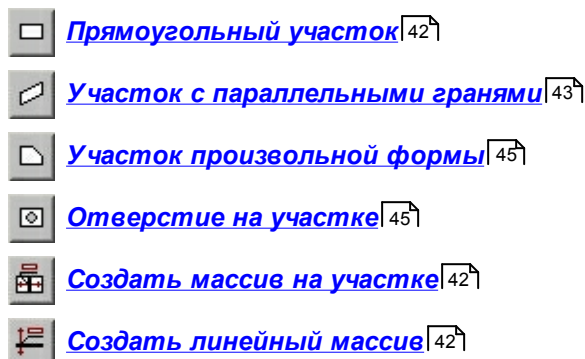
**Расположите следующее сечение:** Сместите сечение в нужное место и щелкните мышкой или сдвиньте курсор в нужном направлении, введите значение расстояния от первого сечения и нажмите клавишу Enter.

**Расположите следующее сечение:** Сместите сечение в нужное место и щелкните мышкой или введите значение расстояния от предыдущего сечения и нажмите клавишу Enter.

**Расположите следующее сечение:** Для завершения команды нажмите клавишу Esc.

## Участки и массивы

### Панель инструментов "Участки и массивы"

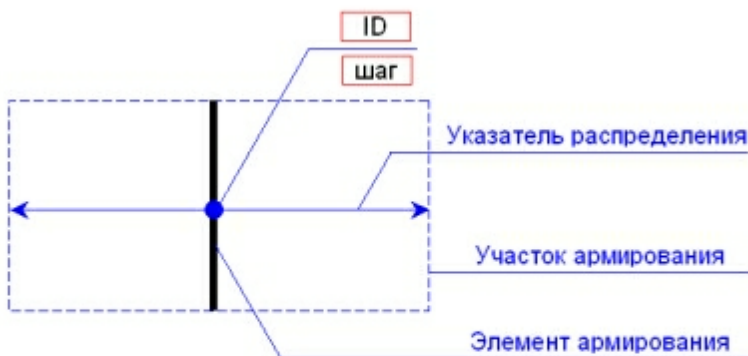


Группа инструментов для рисования на схемах армирования участков для раскладки арматурных элементов.

**Участок армирования** – условная часть схемы армирования, на которой располагается массив элементов армирования. Основным свойством участка армирования является его площадь, с помощью которой вычисляется масса расположенной на нем арматуры.

**Массив элементов** – условная группировка одинаковых элементов армирования (изделие, деталь или отдельный стержень), имеющих регулярную раскладку (шаг) на участке армирования.

СХЕМА МАССИВА ЭЛЕМЕНТОВ



**ID** - Марка, позиция или сортаментные данные элемента

**шаг** - Шаг элемента в массиве

**Удельный расход арматуры в массиве** – масса арматурных стержней разложенных на одном квадратном метре участка армирования ( $\text{кг}/\text{м}^2$ ).

Удельный расход арматуры в массиве =  $(1000/\text{шаг}) \times (\text{Сортаментная масса 1 метра стержня})$

Количество элементов в массиве = Длина раскладки/шаг

## Прямоугольный участок

Инструмент предназначен для построения участков прямоугольной формы. На прямоугольных участках раскладываются изделия и детали, а также стержни постоянной длины.

**Команда: CN-PARTRECT**

**Участок прямоугольный.**

**Укажите базовую точку или [от Центра(C)/от середины(D)]:** Укажите на экране точку (1), относительно которой будет строиться прямоугольник.

**Варианты построения участка.**

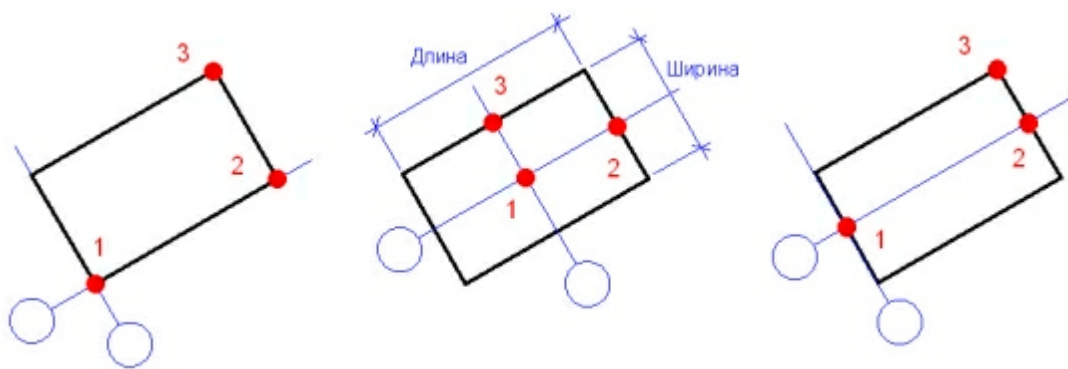
**От угла** – построение прямоугольника ведется от его угла.

**От центра** – построение прямоугольника ведется от его центра.

**От середины** – построение прямоугольника ведется от середины его стороны.

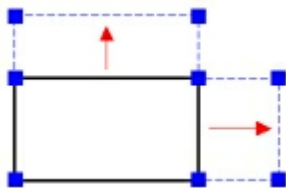
**Длина участка:** Курсором на экране укажите точку (2), в которой будет зафиксирована длина и наклон участка. Длину и наклон участка также можно зафиксировать указанием направления ввода значения длины.

**Ширина участка:** От базовой линии потянется рамка прямоугольника. Укажите направление (вариант "От угла") и введите значение ширины участка или курсором на экране укажите точку (3), которая зафиксирует ширину участка.



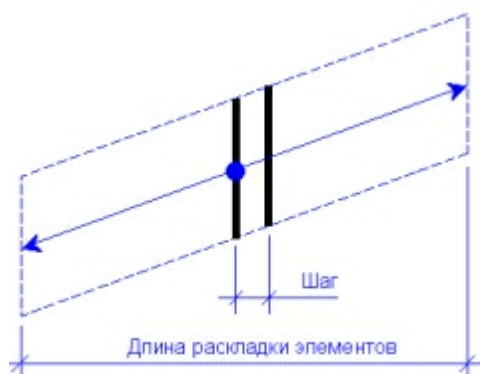
### РЕДАКТИРОВАНИЕ УЧАСТКОВ С ПОМОЩЬЮ РУЧЕК

За любую ручку можно изменить ширину и длину участка. Углы участка всегда сохраняются прямыми.



## Участок с параллельными гранями

Инструмент предназначен для построения участков в форме параллелограмма. На таких участках раскладываются изделия и детали, а также стержни постоянной длины со ступенчатым смещением.



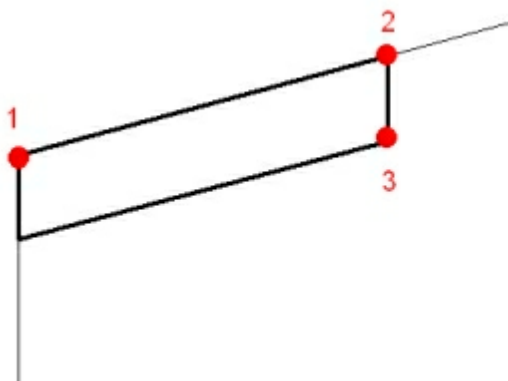
Особенностью этих участков в том, что длина указателя распределения не равна длине раскладки элементов. Указатель распределения для компактности изображения массива условно развернут параллельно грани участка.

**Команда: CN-PARTPARALL**

**Укажите базовую точку:** Укажите на экране точку (1), относительно которой будет строиться параллелограмм.

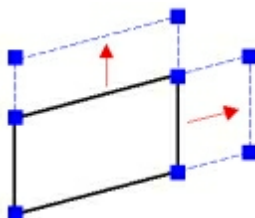
**Длина грани участка:** Курсором на экране нажмите точку (2), в которой будет зафиксирована длина и наклон первой грани участка. Длину и наклон грани также можно зафиксировать указанием направления ввода значения длины.

**Длина второй грани участка:** От базовой линии потянется рамка параллелограмма. Укажите направление и введите значение длины второй грани участка или курсором на экране укажите точку (3), которая зафиксирует ширину участка. В отличие от прямоугольного участка, направление относительно базовой линии может быть под любым углом.



## РЕДАКТИРОВАНИЕ УЧАСТКОВ С ПОМОЩЬЮ РУЧЕК

За любую ручку можно изменить длину любой грани параллелограмма. Противоположные грани всегда сохраняют параллельность.





## Участок произвольной формы

Инструмент предназначен для построения участков произвольной формы. На таких участках раскладываются стержни переменной длины. Масса арматурных стержней определяется умножением площади участка на удельный расход арматуры в массиве.

**Команда: CN-PART**

**Участок произвольной формы.**

**Первая точка или [по Объекту(B)]:** Укажите первую точку (1) контура участка или выберите опцию "по объекту".

**Доступные опции.**

**По прямой** - режим построения прямолинейного сегмента контура участка по двум точкам (действует по умолчанию).

**По дуге** - режим построения дугобразного сегмента контура участка по трем точкам.

**По объекту** - режим построения контура участка путем выбора объекта.

**Отменить** - отмена последнего построенного сегмента контура участка.

**Следующая точка или [по Дуге(D)/отменить(U)]:** Из первой точки потянется резиновая линия. Укажите следующую точку (2) контура.

**Следующая точка или [по Дуге(D)/отменить(U)]:** Укажите следующую точку (3) контура.

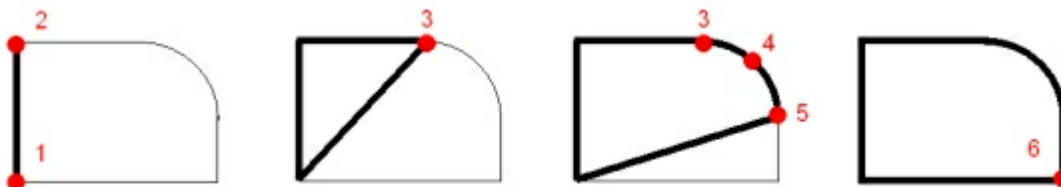
**Следующая точка или [по Дуге(D)/отменить(U)]:** Нажмите кнопку "По дуге"

**Средняя точка дуги:** Укажите точку (4) на дуговом сегменте.

**Крайняя точка дуги или [по Прямой(L)/по Дуге(D)/отменить(U)]:** Укажите точку (5) на конце дуги. Команда автоматически перейдет в режим построения "По прямой".

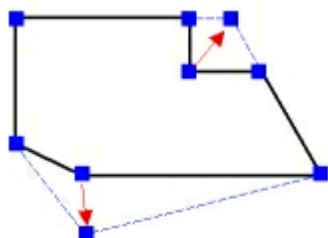
**Следующая точка или [по Дуге(D)/отменить(U)]:** Укажите следующую точку контура.

**Следующая точка или [по Дуге(D)/отменить(U)]:** Для завершения построения контура участка нажмите клавишу, Space или Esc.



### РЕДАКТИРОВАНИЕ УЧАСТКОВ С ПОМОЩЬЮ РУЧЕК

Любую ручку можно произвольно перемещать в новое положение. Линии контура после перемещения ручек не должны взаимно пересекаться.



## Отверстие на участке

Инструмент предназначен для построения участков с отверстиями. Действие программы аналогично вычитанию одной области (Region) из другой. Перед выполнением этой команды необходимо построить исходный участок и участок по контуру отверстия.

**Команда: cn-PartHole**

### Отверстия на участке.

**Выберите участок:** Выберите участок, на территории которого располагается отверстие.

**Выберите участок отверстия:** Выберите участок, контур которого совпадает с контуром отверстия.

**Выберите следующий участок отверстия:** Выберите следующий участок отверстия или для завершения команды нажмите клавишу , Space или Esc.

В результате выполнения команды будет создан новый участок, имеющий как внешний контур, так и один или несколько внутренних контуров.

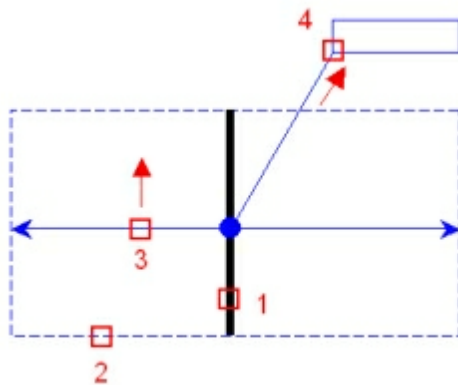
## Создать массив элементов на участке

Инструмент предназначен для создания условного изображения массива линейных арматурных элементов на участке армирования и их ассоциативного обозначения на схемах армирования.

Особенности массива элементов на участке:

- Для создания массива требуется предварительно созданный участок армирования. Участки армирования могут быть различной формы.
- Массив на участке формируется из прямых стержней с одинаковыми сортаментными данными, но с различной длиной.
- Стержни в массиве располагаются параллельно друг другу.
- Расход элементов в массиве элементов на участке определяется общей массой арматуры. Общая масса арматуры = удельный расход арматуры ( $\text{кг}/\text{м}^2$ ) x Площадь участка ( $\text{м}^2$ ) x Коэффициент расхода

**Ассоциативное обозначение** – текстовая выноска, автоматически обозначающая арматурный элемент на схеме армирования. Идентификационные и сортаментные данные на выноске должны автоматически формироваться и изменяться по текущим данным обозначенного арматурного элемента.



**Создать и обозначить массив элементов.**

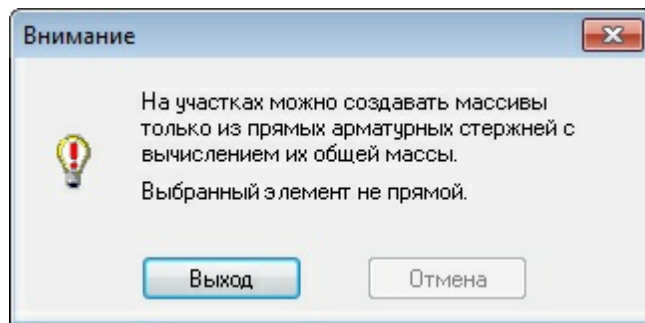
**Команда:** CN-ADDRANGE

**Выберите участок армирования:** Выберите участок армирования (2), в пределах которого находится обозначаемый элемент.

**Выберите элемент армирования:** На схеме армирования выберите обозначаемый линейный элемент армирования (1).

При создании массива элементов на участках в идентификационной таблице диалогового окна "Обозначение массива элементов" тип элемента всегда имеет только одно значение:

"Стержень". Поэтому при выборе арматурного элемента, который не является прямым стержнем появится следующее предупреждение:

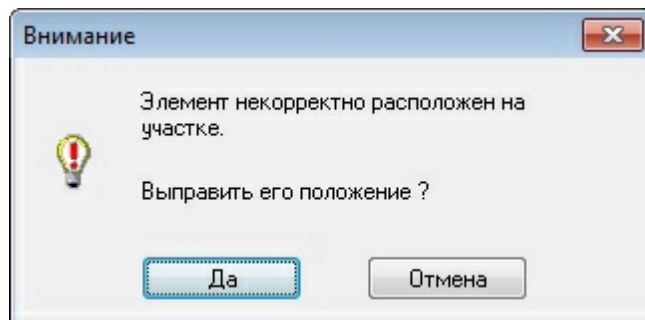


При нажатии кнопки "Да" выполнение команды продолжится. Если будет нажата кнопка "Нет", то команда завершится безрезультатно.

Автоматически контролируются следующие условия расположения элемента на участке:

- Элемент должен точно вписываться в контур участка от грани до грани.
- На участках в форме прямоугольника и параллелограмма элемент должен быть параллелен сторонам участка.

Если элемент не удовлетворяет этим условиям, то последует следующее сообщение:



Появится диалоговое окно "Обозначение массива элементов". Идентификационные данные обозначаемого элемента будут автоматически отражены в диалоговом окне. Введите значение шага элементов. После закрытия диалогового окна из точки пересечения указателя и линейного элемента потянется выноска.

**Массива на участке**

Идентификация арматурного элемента:

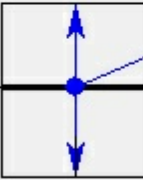
|                     |          |
|---------------------|----------|
| Тип элемента        | Стержень |
| Класс арматуры      | A-I      |
| Диаметр арматуры    | 10       |
| Шаг распределения   | 150      |
| Коэффициент расхода | 1.00     |
| Количество слоев    | 1        |

Учет

☒ Включать в сборку конструкции

☒ Включать в спецификацию

Ассоциативная выноска



Ø10 A-I

шаг 150

Наклон линии-выноски Произвольный

OK Отмена Справка

После корректировки положения (при необходимости) элемента будет создан указатель распределения. Указатель распределения перпендикулярен к линейному элементу, кроме участка с параллельными сторонами. На участке с параллельными сторонами указатель параллелен одной из сторон.

**Укажите положение выноски:** *Переместите полку выноски в удобное положение и щелкните левой кнопкой мышки (4). Команда будет завершена.*

В результате выполнения команды будет создана группа, изображающая на схеме армирования массив арматурных элементов из четырех взаимно связанных объектов.

- В диалоговом окне Properties отражаются свойства всех четырех объектов.
- Контур участка можно изменять с помощью ручек. При изменении контура участка автоматически изменяются размеры указателя распределения и линейного элемента, а также свойства: Количество элементов или Масса арматуры. Концы этих объектов связаны с контуром участка.
- Указатель распределения и линейный элемент нельзя переместить за пределы участка, а выносную надпись можно.
- Изменение идентификационных свойств элемента автоматически приводит к изменению их значений на ассоциативной выноске.
- Группу можно расчленить на исходные объекты: участок и линейный элемент. После расчленения группы указатель распределения и выноска автоматически удаляются.

## Описание диалога

**Идентификация элемента** – группа, в которую автоматически копируются данные с выбранного на схеме линейного арматурного элемента. Для создания массивов используются линейные элементы.

Поля "Марка конструкции" и "Тип обозначения" выводятся в таблице для справки. Они отображают текущее состояние элемента. Первоначально элемент не имеет марки конструкции. Марку конструкции он получит только после сборки в конструкцию – [Сборка и маркировка конструкции](#)<sup>[170]</sup>. Тип обозначения первоначально "Марка/данные". При сборке его можно поменять на "Позиция". Тип обозначения на выноске определяется состоянием элемента – проведена сборка или нет, и если была сборка, то типом обозначения, заданным при сборке.

**Ассоциативная выноска** – группа, в которой автоматически формируется текст для выноски.

- Вид выноски определяется шаблоном "Выноска массива элементов". См. **Шаблоны маркировок**.
- Данные для выноски можно изменить только в идентификационной таблице.
- Текст всегда выравнивается посередине полки.

**Наклон линии-выноски** – управляющий список для выбора угла наклона линии-выноски относительно элемента.

### **Свойства условного изображения массива элементов**

Properties - Drawing1.dwg

Массив элементов

Alphabetic

Categorized

General

Объект PStudio

Идентификация

Распределение

Указатель распределе

Изображение элемента

Маркеры

Участок

Выноска

Масштаб

Тип элемента

Класс арматуры

Диаметр

Уд.расход,(кг/м2)

Козф.расхода

Подсчет

Общая масса,(кг)

Шаг

Тип распределения

Длина линии

Вес линии

Цвет линии

Размер границы

Размер стрелки

Диаметр точки

Изображение точки

Длина стержня

Ширина линии (B)

Радиус сопряжения

Маркер1

Маркер2

Размер

Ширина линии маркера

Форма

Площадь,(м2)

Скрыть

Вес линии

Цвет линии

Цвет текста

Наклон выноски

Текстовый стиль

Высота текста

Зазор

Продление полки

1:100

Стержень

A-I

6

1.11

1.04

Вкл

12.88

200

Фоновая

4773

ByLayer

ByLayer

5.0

3.0

1.5

Сплошное

2337

0.30

2B

Без маркера

Без маркера

2.00

0.30

Прямоугольник

11.2

Нет

ByLayer

ByLayer

Blue

Произвольный

PStudio

2.5

1.0

1.0

## Создать линейный массив элементов

Инструмент предназначен для создания массива элементов вдоль прямого или криволинейного диапазона распределения.

Особенности линейного массива элементов:

- Для создания линейного массива требуется только исходный элемент.
- Расход элементов в линейном массиве определяется их количеством. Количество элементов в линейном массиве = Длина раскладки (длина указателя диапазона распределения)/шаг + 1.
- Линейный массив формируется из стержня, детали или изделия.

### Команда: CN-LRANGE

**Выберите элемент армирования:** На схеме армирования выберите линейный элемент для создания на его основе линейного массива.

После выбора элемента на экране появится диалоговое окно "Линейный массив элементов".

Отредактируйте при необходимости идентификационные данные арматурного элемента в идентификационной таблице и задайте величину шага элемента. В группе кнопок "Распределение элементов" выберите необходимую форму для распределения элементов. По умолчанию всегда активизирована кнопка "По ортогонали".



По ортогонали



По наклонной прямой



По дуге



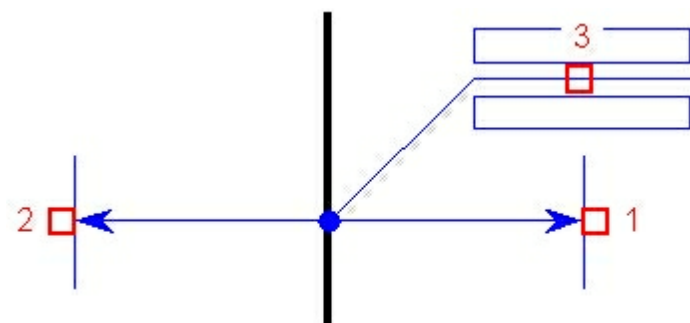
По кривой

После закрытия диалогового окна дальнейший порядок выполнения команды будет зависеть от выбранной формы распределения арматурных элементов.

### Вариант "По ортогонали"

Этот наиболее часто используемый вариант подобен команде "Распределение арматуры" из версии 3.5.

**Укажите точку первой границы:** От арматурного элемента ортогонально потянется первая стрелка указателя распределения. Введите в командной строке расстояние или щелкните мышкой в нужной точке для фиксации первой стрелки указателя (1).



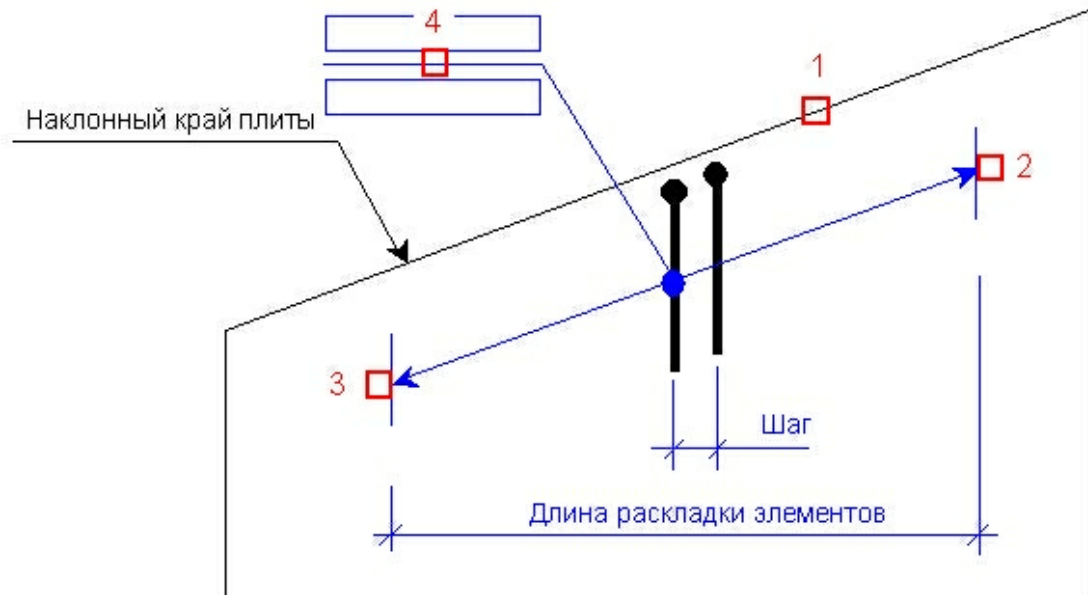
**Укажите точку второй границы:** От арматурного элемента ортогонально потянется вторая стрелка указателя распределения. Введите в командной строке расстояние или щелкните мышкой в нужной точке для фиксации второй стрелки указателя (2). Из точки пересечения арматурного элемента и указателя распределения потянется выноска.

**Укажите положение выноски:** Переместите полку выноски в удобное положение и щелкните мышкой (3). Команда будет завершена.

### Вариант "По наклонной прямой"

Особенностью этого варианта является то, что длина указателя распределения не равна длине раскладки элементов. Указатель распределения для компактности изображения массива условно развернут вдоль ступенчатого смещения арматурных элементов. Вариант этой раскладки подобен раскладке стержней на участке с параллельными гранями.

Например, этот вариант используется для раскладки анкерных деталей вдоль края плиты, наклонного к ортогональному расположению основной арматуры.



**Выберите объект параллельный указателю распределения:** От арматурного элемента под прямым углом потянется первая стрелка указателя распределения. Выберите курсором объект, вдоль которого должна выровняться линия указателя распределения (1). Стрелка указателя станет параллельной указанному объекту.

**Укажите точку первой границы:** Введите в командной строке расстояние или щелкните мышкой в нужной точке для фиксации первой стрелки указателя (2).

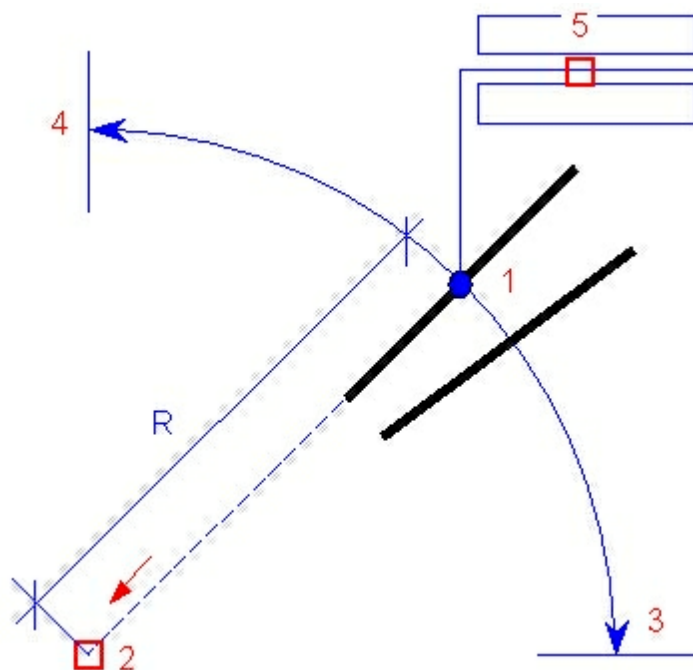
**Укажите точку второй границы:** От арматурного элемента ортогонально потянется вторая стрелка указателя распределения. Введите в командной строке расстояние или щелкните мышкой в нужной точке для фиксации второй стрелки указателя (3). Из точки пересечения арматурного элемента и указателя распределения потянется выноска.

**Укажите положение выноски:** Переместите полку выноски в удобное положение и щелкните мышкой (4). Команда будет завершена.

### Вариант "По дуге"

Например, этот вариант используется для раскладки плоских каркасов или анкерных деталей в круглых плитах.





**Укажите центр дуги:** Введите в командной строке расстояние, равное радиусу дуги, или щелкните мышкой в нужной точке для фиксации центра дуги (2). Первоначально дуга строится в точке селекции элемента.

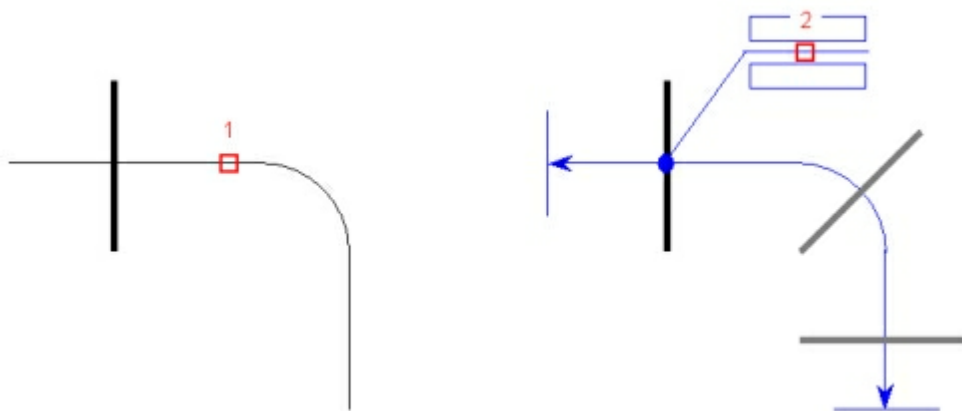
**Укажите точку первой границы:** От арматурного элемента по дуге потянется первая стрелка указателя распределения. Щелкните мышкой в нужной точке для фиксации первой стрелки указателя (3). От арматурного элемента потянется вторая стрелка указателя распределения.

**Укажите точку второй границы:** Щелкните мышкой в нужной точке для фиксации второй стрелки указателя (4). Из точки пересечения арматурного элемента и дугового указателя распределения потянется выноска.

**Расположите полку выноски:** Переместите полку выноски в удобное положение и щелкните мышкой (5). Команда будет завершена.

#### Вариант "По кривой"

Особенностью этого варианта является то, что линия указателя распределения создается путем преобразования предварительно построенной произвольной кривой. Кривой для преобразования в указатель распределения могут быть следующие объекты: полилиния, дуга, указатель распределения из **PS Конструкции** версии 3.5.



**Выберите кривую для преобразования в указатель распределения:** Выберите кривую, которая пересекает элемент армирования (1). Выбранная кривая превратится в указатель распределения арматурного элемента. В качестве кривой можно выбирать указатель распределения созданный в версии 3.5. Если выбранная кривая не пересекает

арматурный элемент, то в командной строке последует предупреждение и появится запрос на выбор другого объекта.

**Расположите полку выноски:** Переместите полку выноски в удобное положение и щелкните мышкой (2). Команда будет завершена.

**Свойства линейного массива элементов**

Properties - Drawing1.dwg

Массив элементов

Alphabetic Categorized

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| <b>General</b>                 |  |
| <b>Объект PStudio</b>          |  |
| Масштаб                        | 1:100                                    |
| <b>Идентификация</b>           |  |
| Тип элемента                   | Изделие                                  |
| Марка                          | KP1                                      |
| Наименование                   | Каркас                                   |
| Масса, (кг)                    | 19.08                                    |
| Подсчет                        | Вкл                                      |
| Исх. количество                | 1  |
| Общее количество               | 24x1=24                                  |
| Общая масса, (кг)              | 457.87                                   |
| <b>Распределение</b>           |  |
| Шаг                            | 200                                      |
| Тип распределения              | Линейное                                 |
| <b>Указатель распределения</b> |  |
| Длина линии                    | 4522                                     |
| Вес линии                      | ByLayer                                  |
| Цвет линии                     | <input type="checkbox"/> ByLayer         |
| Размер границы                 | 5.0                                      |
| Размер стрелки                 | 3.0                                      |
| Диаметр точки                  | 1.5                                      |
| Изображение точки              | Сплошное                                 |
| <b>Изображение элемента</b>    |  |
| Длина стержня                  | 7092                                     |
| Ширина линии (B)               | 0.30                                     |
| Радиус сопряжения              | 2B                                       |
| <b>Маркеры</b>                 |  |
| Маркер1                        | Без маркера                              |
| Маркер2                        | Без маркера                              |
| Размер                         | 2.00                                     |
| Ширина линии маркера           | 0.30                                     |
| <b>Участок</b>                 |  |
| Скрыть                         | Да                                       |
| <b>Выноска</b>                 |  |
| Вес линии                      | ByLayer                                  |
| Цвет линии                     | <input type="checkbox"/> ByLayer         |
| Цвет текста                    | <input checked="" type="checkbox"/> Blue |
| Наклон выноски                 | Произвольный                             |
| Текстовый стиль                | PStudio                                  |
| Высота текста                  | 2.5                                      |
| Зазор                          | 1.0                                      |
| Продление полки                | 1.0                                      |

## Массив арматурных сечений

Инструмент *Массив арматурных сечений* предназначен для создания массива арматурных сечений вдоль прямого или криволинейного диапазона распределения. С помощью инструмента *Массив арматурных сечений* можно создавать массивы из следующих элементов армирования конструкций:

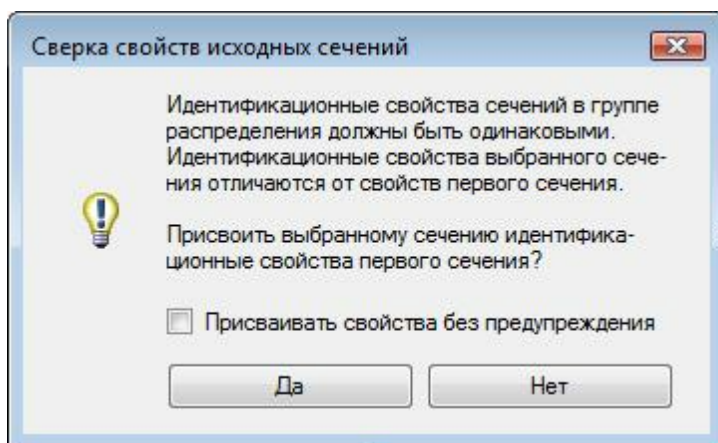
- Прямые стержни-выпуски, вертикально выступающие из плитных конструкций в местах присоединения к ним стен. Тип элемента – стержень.
- Гнутые стержни-выпуски, вертикально выступающие из плитных конструкций в местах присоединения к ним стен. Загнутая часть стержня расположена в конструкции малой толщины для обеспечения его анкеровки. Тип элемента – деталь.

После запуска команды формирования массива появится запрос.

**Выберите арматурное сечение:** На схеме армирования выберите арматурное сечение (1). Из выбранного сечения потянется линия с круглым курсором



**Выберите следующее арматурное сечение:** Выберите следующее арматурное сечение (2). Если идентификационные свойства второго сечения будут отличаться от свойств первого сечения, то появится предупреждающее сообщение.



Если нажать кнопку "Нет", то выполнение команды формирования массива прекратится.

Первое и второе сечения будут соединены линией, на продолжении которой будет скользить курсор выбора следующих сечений. Все выбранные сечения будут расположены на одной прямой линии, которая определит группу распределения и первую границу распределения.



**Выберите следующее арматурное сечение:** Выберите следующее арматурное сечение (3): Три сечения будут соединены линией. Линия, соединяющая распределяемые сечения, будет являться первой границей распределения.



**Выберите следующее арматурное сечение:** Для завершения выбора группы распределяемых арматурных сечений нажмите клавишу ПРОБЕЛ, ENTER или ESC. На экране появится диалоговое окно "Массив арматурных сечений".

Массив арматурных сечений

Идентификация арматурного сечения:

|                       |          |
|-----------------------|----------|
| Тип элемента          | Стержень |
| Класс арматуры        | A500C    |
| Диаметр арматуры      | 12       |
| Длина стержня         | 1500     |
| Распределяемое кол-во | 3        |
| Шаг распределения     | 200      |
|                       |          |

Учет

☒ Включать в сборку конструкции  
☒ Включать в спецификацию

Распределение элементов:

☐ Длина распределения кратна шагу

Ассоциативная выноска

☒ Добавить наименование к марке эл-та

Анкер A1

шаг 200

Наклон линии-выноски:

Произвольный

ОК


Отмена

Справка

**Учет** – унифицированная группа выключателей учета арматурного элемента. По умолчанию, свойства учета включены

## Распределение элементов

Предлагается три способа распределения группы арматурных сечений в массиве. Выбранный способ распределения сечений определит форму участка массива.

 **По прямой** (по умолчанию)

Этот вариант позволяет строить массив с прямоугольными границами распределения или

границами в виде параллелограмма. После закрытия диалогового окна в командной строке появятся следующие запросы:

**Длина распределения или [Ортогонально/Параллельно]:** Необходимо переместить копию распределяемых сечений на расстояние равное длине распределения сечений. При смещении копии исходных сечений строится участок массива в форме параллелограмма. Расстояние определяется указанием точки (4) на экране или вводом значения в командной строке и указанием направления распределения.

Если количество распределяемых сечений равно 1, то вместо участка массива строится линия распределения. Линия распределения соединяет исходное сечение и его копию.

Если выбрать опцию "Ортогонально", то участок массива будет построен в виде прямоугольника.

Если выбрать опцию "Параллельно", то вектор распределения будет выровнен параллельно указанной линии.

**Длина распределения или [Ортогонально/Параллельно]:** Выберите опцию "Параллельно".

**Укажите линию параллельную вектору распределения:** Укажите линию для параллельного выравнивания вектора распределения. Для выравнивания необходимо использовать следующие объекты: отрезки, прямые полилинии, координационные оси, линейные элементы армирования, арматурные стержни, прямолинейные участки границы защитного слоя, прямолинейные сегменты участков массивов.

**Длина распределения:** Переместите копию группы распределяемых сечений в нужном направлении и введите значение длины распределения или укажите на экране (4).

**Положение указателя распределения:** Между первым исходным сечением и его копией появится указатель распределения подобный параллельному размеру, положение которого необходимо зафиксировать. Указатель можно перетящить на противоположную границу распределения.

Если ассоциативная надпись больше длины указателя, то она должна автоматически отделиться на выноске. В командной строке появится дополнительный запрос.

**Расположите полку выноски:** Переместите полку образовавшейся выноски указателя в нужное место и щелкните мышкой (5).

#### По дуге

Особенностью этого варианта является то, что линия с группой сечений распределяется по дуге с поворотом (как полярные оси) и с шагом, измеряемым как метрическими (миллиметры), так и угловыми (десятичные градусы) единицами.

**Выберите арматурное сечение:** На схеме армирования выберите арматурное сечение (1). Из выбранного сечения потянется линия с круглым курсором.

**Выберите следующее арматурное сечение:** Выберите следующее арматурное сечение (2). Первое и второе сечения будут соединены линией, на продолжении которой будет скользить курсор выбора следующих сечений. Все сечения в группе распределения располагаются на одной прямой линии, которая определит первую границу распределения.

**Выберите следующее арматурное сечение:** Выберите следующее арматурное сечение (3): Три сечения будут соединены линией. Линия, соединяющая выбранные сечения, будет являться первой границей распределения.

**Выберите следующее арматурное сечение:** Для завершения выбора группы арматурных сечений нажмите клавишу ПРОБЕЛ, ENTER или ESC. На экране появится диалоговое окно "Массив арматурных сечений".

После нажатия кнопки "По дуге" в идентификационной таблице перед строкой "Шаг распределения" появится дополнительная строка "Тип шага распределения". Строка "Тип шага распределения" включает три значения: "Метрический", "Угловой" и "Деление".

После закрытия диалогового окна в командной строке появятся следующие запросы:

**Укажите центр дуги:** За пределы группы распределяемых сечений потянется коллинеарная линия. Введите в командной строке расстояние, равное радиусу дуги, или щелкните мышью в нужной точке для фиксации центра дуги (4).

**Укажите вторую границу распределения или [Угол/По часовой]:** Переместите копию группы распределяемых сечений в нужном направлении по дуге и щелкните мышью (5).

Для построения дугового распределения по часовой стрелке необходимо задать опцию "По часовой".

Если известен центральный угол дуги, то воспользуйтесь опцией "Угол" для определения дуги распределения.

**Укажите вторую границу распределения или [Угол/По часовой]:** Выберите опцию "Угол".

**Центральный угол:** Введите значение угла дуги и нажмите клавишу Enter или Пробел для подтверждения введенного значения. Границы распределения будут построены.

**Положение указателя распределения:** Между первым исходным сечением и его копией появится указатель распределения подобный размеру дуги, положение которого необходимо зафиксировать. Указатель можно перетащить на противоположную границу распределения. После фиксации указателя распределения появится его выноска.

**Расположите полку выноски:** Переместите полку образовавшейся выноски указателя в нужное место и щелкните мышкой (5).

### По кривой

Особенностью этого варианта является то, что одна из границ распределения создается путем преобразования предварительно построенной кривой. Кривой для преобразования в границу распределения должны быть следующие объекты: полилиния, дуга, эллиптическая дуга.

**Выберите арматурное сечение:** На схеме армирования выберите арматурное сечение (1). Из выбранного сечения потянется линия с круглым курсором.

**Выберите следующее арматурное сечение:** Выберите следующее арматурное сечение (2). Первое и второе сечения будут соединены линией, на продолжении которой будет скользить курсор выбора следующих сечений.

**Выберите следующее арматурное сечение:** Для завершения выбора группы распределения арматурных сечений нажмите клавишу ПРОБЕЛ, ENTER или ESC. На экране появится диалоговое окно "Массив арматурных сечений".

В диалоговом окне выберите кнопку распределения элементов "По кривой". Выполните настройки и закройте диалоговое окно.

**Выберите кривую для преобразования в границу распределения:** Выберите ранее построенную кривую для преобразования в границу распределения (3). Начало кривой должно совпадать с одним из крайних исходных сечений. Автоматически будут построены границы распределения.

**Положение указателя распределения:** Со стороны границы, которая была создана из кривой, появится указатель распределения. Указатель необходимо зафиксировать со стороны одной из двух кривых границ распределения.

**Расположите полку выноски:** Переместите полку образовавшейся выноски указателя в нужное место и щелкните мышкой (4).

## Детальное армирование

### Панель инструментов "Детальное армирование"

 [Арматурный стержень](#)<sup>[61]</sup>

 [Граница защитного слоя](#)<sup>[75]</sup>

 [Поперечное сечение стержня](#)<sup>[59]</sup>

 [Распределение поперечных сечений стержней](#)<sup>[82]</sup>

 [Соединение стержней петлей](#)<sup>[84]</sup>

 [Арматурная спираль](#)<sup>[103]</sup>

 [Фиксатор вид сбоку](#)<sup>[108]</sup>

 [Фиксатор вид спереди](#)<sup>[109]</sup>

 [Фиксатор вид спереди](#)<sup>[110]</sup>

Инструменты панели "Детальное армирование" предназначены для рисования арматурных стержней и их сечений в крупном масштабе (1:5, 1:10, 1:20) с точным соблюдением размеров.

- Стержни являются объектами, которые обладают свойствами необходимыми для составления спецификаций арматурных изделий: класс и диаметр арматуры, осевая длина и масса.
- Отдельные стержни автоматически рисуются в местах изломов с загибами, минимальный диаметр которых и угол контролируются в соответствии с нормативными требованиями.
- Огибающие стержни (хомуты, шпильки, скобы, спирали) автоматически строятся после выбора стержней, которые они огибают. Автоматически контролируется соотношение их диаметров.
- Обеспечивается как контурное, так и сплошное изображение стержней. Предусмотрена возможность изменения порядка следования в местах пересечений стержней.

С помощью этих объектов конструируются следующие изображения:

- Узлы и фрагменты с точным расположением арматурных стержней относительно друг друга и относительно опалубки.
- Закладные изделия, включающие арматурные стержни.
- Арматурные детали и изделия.

Все арматурные (сетки и плоские каркасы) и закладные изделия, сформированные из объектов-стержней, автоматически специфицируются.

Точное изображение узлов и фрагментов армирования дает следующее качественное преимущество перед схематическим изображением армирования:

- Позволяет точно определить размеры арматурных стержней, их расположение относительно друг друга и относительно опалубки. Тем самым, соблюдается необходимая толщина защитного слоя, и исключаются коллизии при укладке стержней и арматурных изделий.
- Не требует дополнительного времени для рисования отдельных арматурных деталей (арматурные отгибы и анкера, хомуты, шпильки, скобы). Арматурная деталь создается методом копирования арматурного стержня из узла или фрагмента со всеми свойствами необходимыми для ее автоматического специфицирования.
- Обеспечивается автоматический ввод сортаментных и геометрических значений для создания плоских каркасов по их сечениям в узлах и фрагментах.
- Позволяет автоматически определить процент армирования поперечного сечения конструкции (балки, колонны и т. п.).



- Позволяет автоматически выполнить проверку параметров выбранного анкерного отгиба или анкерной петли.

## Арматурный стержень

Инструмент предназначен для детального рисования отдельных арматурных стержней произвольной формы в крупном масштабе. Стержень изображается двойной линией со скруглениями в местах изгиба. Ширина двойной линии соответствует номинальному диаметру стержня из сортамента арматуры. Двойная линия стержня имеет два следующих варианта изображения: *контурное изображение* и *сплошное изображение*.



Строгих правил на применение того или иного изображения арматурных стержней не существует. Контурные изображения, как правило, используются для изображения отдельных деталей или сложных узлов в крупном масштабе (см. ГОСТ 21.501-93, Чертеж 9).

При осевом совмещении изображений стержней на их концах условно показывают засечки, определяющие их положение.



После нажатия кнопки "Отдельный стержень" должно появиться одноименное диалоговое окно.

**Арматурный стержень**

Идентификация стержня:

|               |          |
|---------------|----------|
| Тип элемента  | Стержень |
| Распределение | Нет      |
| Количество    | 1        |
|               |          |
|               |          |
|               |          |

Учет

☒ Включать в сборку конструкции

☒ Включать в спецификацию

Сортаментные данные

Класс арматуры: A-I

Диаметр стержня: 18

Изображение стержня

☒ Контурное ☐ Сплошное

☐ Добавить засечки

Размер засечки: 2d

Загибы стержня

☒ Минимальный диаметр загибов (2.5d)

Диаметр загиба в свету (мм): 45

Нормируемые параметры загиба:

☒ Показывать предупреждающие сообщения

OK Отмена Справка

### Сортаментные данные

В этой группе выбираются класс и диаметр арматуры. В списках этой группы должны присутствовать только те значения, которые выбраны для проекта в диалоговом окне "Сортамент арматуры для проекта".

### Изображение стержня

В этой группе выбирается один из двух вариантов изображения стержня: контурное или сплошное. При необходимости, с помощью опции "Добавить засечки" (по умолчанию опция выключена) можно добавить по концам стержня засечки. Размер засечек относителен к диаметру стержня. По умолчанию, в списке должно присутствовать три значения: 2d, 3d, 4d.

### Загибы стержня

В этой группе вводится значение диаметра загиба стержня в свету, если опция "Минимальный диаметр загибов" отключена. По умолчанию, опция "Минимальный диаметр загибов" должна быть включена и в заблокированном поле ввода "Диаметр загиба в свету" будет автоматически отображаться минимально допустимое значение диаметра загиба для текущего класса и диаметра арматуры.




### Нормируемые параметры загиба

Минимальное значение диаметра загиба в свету и угол загиба стержня регламентируются пособием к СНиП 2.03.01-84\*, пункт 5.11. С помощью этой кнопки обеспечивается доступ к

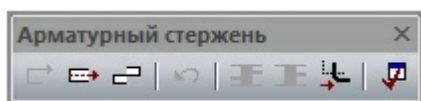
нормативно-справочному диалоговому окну "Нормируемые параметры загиба". Доступ к этому окну также обеспечивается из панели инструментов "Нормали".

Автоматический контроль за параметрами загибов стержня

- Если опция "Минимальный диаметр загибов" отключена и пользователь введет в поле "Диаметр загиба в свету" значение меньше допустимого, то кнопка **Ок** будет недоступна:
- Если при построении стержня из арматуры класса A-III появится угол загиба более  $90^0$ , то появится окно с предупреждением.


Если нужно создать несколько стержней с одинаковыми сортаментными данными, то можно отключить опцию **Открывать это окно в начале команды**. Вызвать диалог можно из динамической панели, описанной ниже, кнопкой  **Параметры стержня**.

После выбора необходимых данных в диалоговом окне "Отдельный стержень" нажмите кнопку **ОК**. Окно закроется и появится динамическая панель инструментов "Отдельный стержень".



 **Краевая привязка стержня** (действует по умолчанию)

Выбор краевого способа привязки стержня по отношению к опорным точкам.

 **Центральная привязка стержня**

Выбор центрального способа привязки стержня по отношению к опорным точкам.

 **Изменить ориентацию стержня**

Изменение ориентации стержня относительно опорных точек на противоположную.

 **Добавить длину перепуска**

Открытие диалогового окна "Длина перепуска" для вычисления длины перепуска (нахлестки) и добавление к стержню сегмента, равного этой длине.

 **Добавить длину анкеровки**

Открытие диалогового окна "Длина анкеровки стержня" для вычисления длины анкеровки и добавление к стержню сегмента, равного этой длине.

 **Параметры стержня**

Вызов диалога для изменения параметров стержня.

 **Преобразовать в арматурный стержень**

Опция предназначена для преобразования в арматурный стержень примитивы **napoCAD**: отрезки, дуги и полилинии.

 **Отменить**

Отмена последнего сегмента стержня.

Форма отдельного стержня строится по опорным точкам, которые могут располагаться на границе защитного слоя или других вспомогательных линиях построения. Опорные точки указываются курсором в углах границы защитного слоя. Если первую точку необходимо разместить на некотором расстоянии от угла границы защитного слоя, то должна использоваться стандартная привязка "Смещение". Если следующую опорную точку необходимо разместить на определенном расстоянии от предыдущей точки, то должен использоваться стандартный метод "направление – расстояние".

Между соседними опорными точками строятся сегменты стержня. В любой момент можно сменить сторону или тип привязки.

**ПРИМЕР**

Необходимо построить стандартными инструментами **napoCAD** контур сечения железобетонной конструкции и границу защитного слоя одноименным инструментом **Pstudio**.

При необходимости, создать дополнительные линии, необходимые для построения стержня.



**Команда: sp-Rbar**

В диалоговом окне "Отдельный стержень" выбрать необходимые данные и нажать кнопку ОК.

**Отдельный стержень.**

**Укажите опорную точку или [Центр(С)/другая сторона(Г)/Параметры(Р)]:** Точка 1

Укажите первую опорную точку (1) и за курсором потянется двойная линия, ширина которой равна диаметру стержня. В любой момент можно сменить сторону или тип привязки.

**Укажите опорную точку или [Центр(С)/другая сторона(Г)/Отменить(У)/Параметры(Р)]:** Точка 2

**Укажите опорную точку или [Центр(С)/другая**

**сторона(Г)/перепуск(Е)/анкеровка(Н)/Отменить(У)/Параметры(Р)]:** Точка 3

**Укажите опорную точку или [Центр(С)/другая**

**сторона(Г)/перепуск(Е)/анкеровка(Н)/Отменить(У)/Параметры(Р)]:** Точка 4

**Укажите опорную точку или [Центр(С)/другая**

**сторона(Г)/перепуск(Е)/анкеровка(Н)/Отменить(У)/Параметры(Р)]:** Точка 5

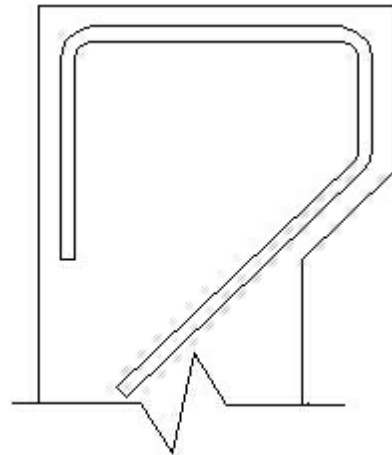
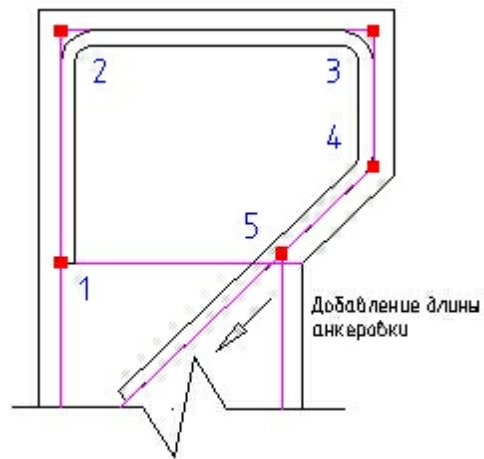
**Укажите опорную точку или [Центр(С)/другая**

**сторона(Г)/перепуск(Е)/анкеровка(Н)/Отменить(У)/Параметры(Р)]:** N

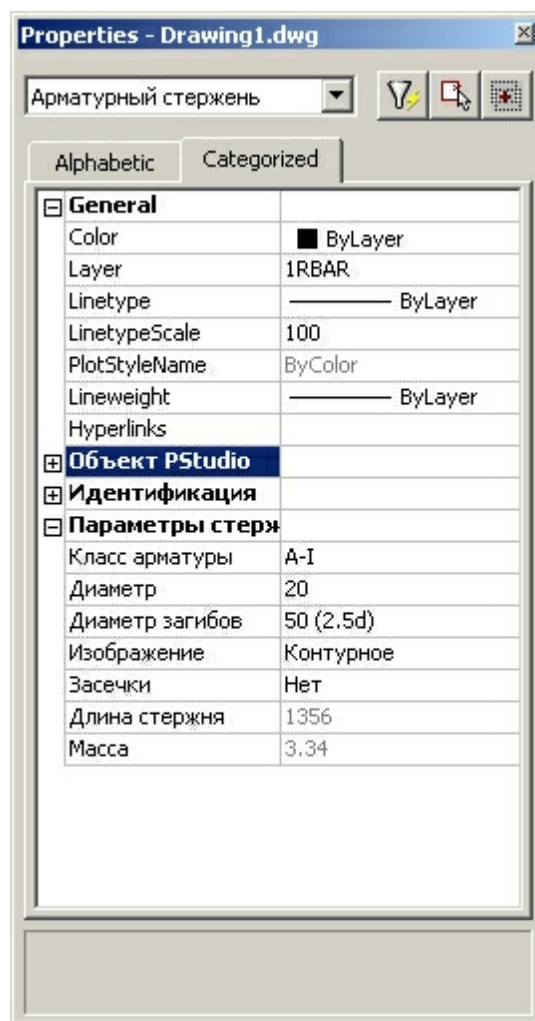
В ответ на предложение указать следующую опорную точку нажмите кнопку "Добавить длину анкеровки" на динамической панели инструментов. Появится диалоговое окно "Длина анкеровки стержня", в котором будут автоматически введены сортаментные данные текущего стержня. Выберите дополнительные данные для определения расчетной длины, введите назначаемую длину и нажмите ОК. К двойной линии добавится сегмент, длина которого будет равна назначенной длине.

**Добавить длину анкеровки. Длина анкеровки: 300**

Добавление анкерующего сегмента автоматически завершает построение двойной линии. Если не нужно добавлять анкерующий сегмент или сегмент перепуска, то для завершения построения двойной линии необходимо нажать клавишу Enter или Esc.



### СВОЙСТВА СТЕРЖНЯ



Примечания:

- При изменении класса и диаметра арматуры диаметр загиба автоматически изменяется на минимально допустимый.
- Длина стержня вычисляется по его оси.
- Масса стержня вычисляется умножением его длины на теоретическую массу 1 метра, значение которой принимается по сортаменту. Значение массы отображается в кг с округлением до второго знака после запятой.

- Изменение диаметра стержня при краевой привязке должно изменять ширину его изображения в одну сторону от опорных точек. Изменение диаметра стержня при центральной привязке должно изменять ширину его изображения в обе стороны от опорных точек. Опорные точки должны сохранять свое положение.
- Конфигурацию стержня можно менять с помощью "ручек" в опорных точках.
- Сменить тип привязки к опорным точкам можно с помощью "ручек" на середине первого и последнего сегментов стержня.

## Редактирование стержней

### Парель инструментов "Редактирование стержней"

 [Нарастить](#) <sup>[66]</sup>

 [Разрезать](#) <sup>[68]</sup>

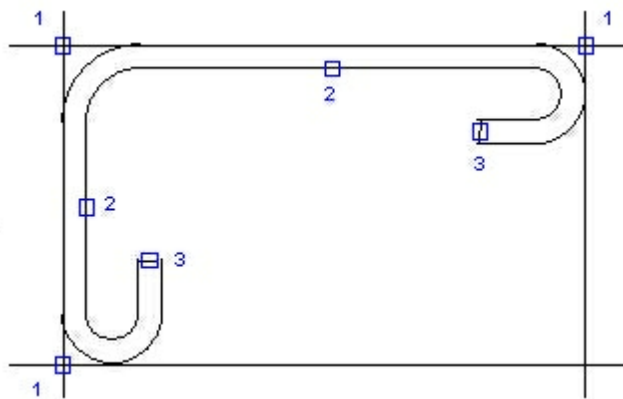
 [Изменить диаметр загиба](#) <sup>[68]</sup>

 [Добавить крюк](#) <sup>[69]</sup>

 [Удалить крюк](#) <sup>[71]</sup>

### Редактирование геометрии стержня с помощью ручек

Отдельный стержень после выбора должен иметь следующие ручки для редактирования:



1 – Ручки в опорных точках для редактирования общей геометрии стержня. По назначению эти ручки соответствуют ручкам в вершинах полилинии.

2 – Ручки для изменения ориентации двойных линий относительно опорных осей. На первом и последнем сегментах.

3 – Ручки для изменения ориентации крюков на концах стержней.

## Нарастить

Инструмент "Нарастить" позволяет добавить к концу выбранного стержня несколько новых сегментов с загибами. При выборе стержня необходимо прицел выбора разместить ближе к тому концу, к которому будут добавляться новые сегменты. Сегменты должны добавляться

последовательно по опорным точкам так же, как и при использовании инструмента "Отдельный стержень". Сортаментные данные, изображение и значение диаметра загибов для новых сегментов принимаются такими же, как и для существующих сегментов. Инструмент "Нарастить" является продолжением действия инструмента "Отдельный стержень".

**Команда: sp-RBNew**

**Выберите конец стержня для наращивания: Выбор 1**

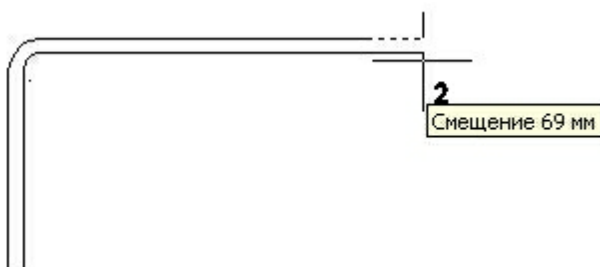
Укажите прицелом выбора тот конец стержня, который необходимо нарастить (1). Крайняя опорная точка начнет "скользить". Появится динамическая панель "Отдельный стержень".



**Отдельный стержень.**

**Укажите опорную точку или [Центр(С)/другая сторона(Г)/перепуск(Е)/анкеровка(Н)/Параметры(Р)]:**

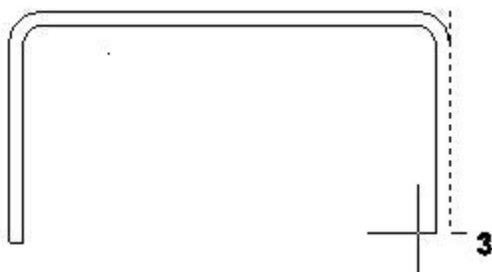
Укажите новое положение конца стержня ( точка 2) или введите в командной строке значение расстояния ( + удлинить, - укоротить), на которое необходимо сместить конец сегмента и нажмите клавишу Enter.



**Укажите опорную точку или [Центр(С)/другая**

**сторона(Г)/перепуск(Е)/анкеровка(Н)/Отменить(У)/Параметры(Р)]: Точка 3**

Укажите следующую опорную точку (3).



**Укажите опорную точку или [Центр(С)/другая**

**сторона(Г)/перепуск(Е)/анкеровка(Н)/Отменить(У)/Параметры(Р)]:**

Для завершения построения нажмите клавишу Enter или Esc.

Опциями "Перепуск" и "Анкеровка" можно удлинить стержень на необходимую величину.

## Разрезать

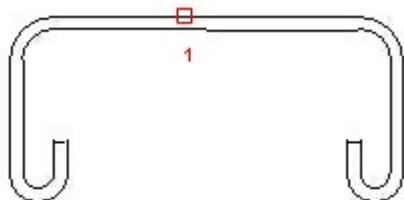
Инструмент "Разрезать" позволяет разделить в указанной точке один стержень на два стержня.

**Команда: sp-Break**

**Разрезать.**

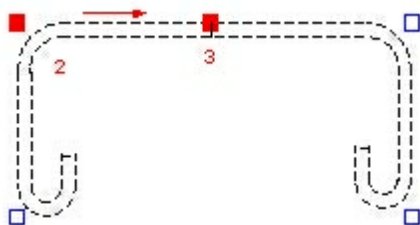
**Выберите стержень:**

Укажите прицелом выбора (1) стержень, который необходимо разрезать на две части.



**Базовая точка:**

Укажите курсором базовую точку (2), от которой необходимо измерить расстояние до точки резки стержня.



**Точка резки:**

В командной строке введите значение расстояния до точки резки и укажите на экране направление.



Арматурный стержень будет разрезан на две части, каждая из которых является отдельным объектом. В месте разреза появятся торцы у двойных линий.

Можно использовать также команду napoCAD BREAK.

## Изменить диаметр загиба

Инструмент "Изменить диаметр загиба" позволяет менять диаметр загиба в свету для отдельных загибов арматурного стержня. Эта функция необходима для создания нестандартных диаметров загибов в анкерных отгибах и в некоторых других случаях.

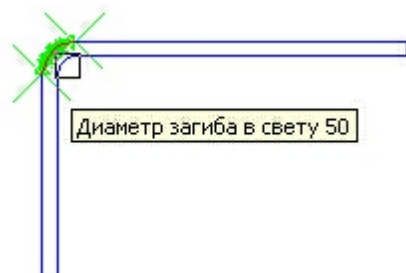
**Команда: sp-RBZagib**

**Изменить диаметр загиба**

**Выберите загиб для изменения: Выбор 1.**

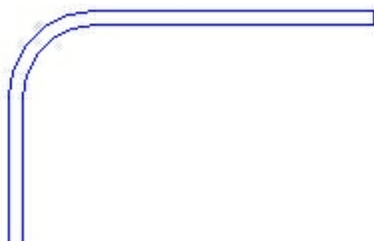
При "наезде" курсором на сегмент загиба, он подсвечивается и на краях появляются крестики.





Текущий диаметр загиба = 50, минимальный диаметр загиба =  $50(2.5d)$ .

Задайте новое значение диаметра или [Минимальный(M)]: 200



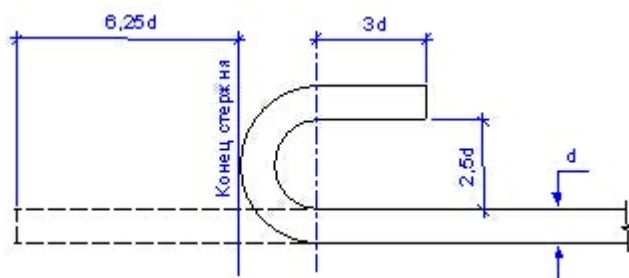
Выберите загиб для изменения или [Отменить(U)]:

Выберите следующий сегмент или для завершения построения нажмите клавишу Enter или Esc.

## Добавить крюк

Инструмент "Добавить крюк" позволяет добавить крюк на указанном конце арматурного стержня. Арматурные крюки создаются только на стержнях и хомутах из гладкой арматуры класса А-I.

Относительные размеры крюков регламентируются пособием к СНиП 2.03.01-84\* "Бетонные и железобетонные конструкции", пункт 5.11.

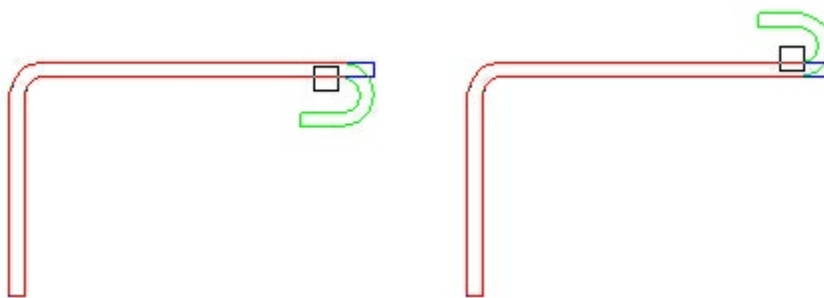


Крюк является специальным объектом в стержне, его можно добавить, удалить, сменить сторону загиба и разогнуть. Общая длина и масса стержня считается с его учетом.

**Команда:** `cn-KriukAdd`

**Добавить крюк.**

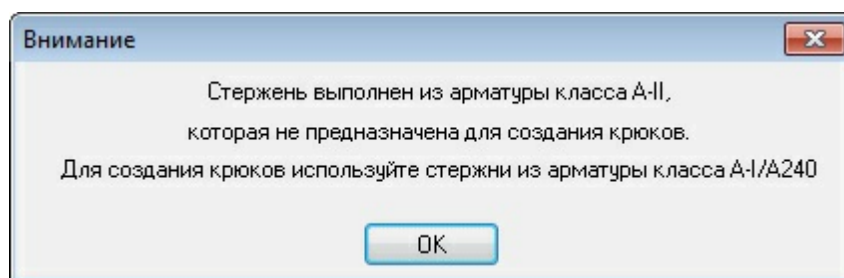
**Выберите конец стержня для добавления крюка:** Курсором указать исходный стержень.



Крюк будет добавлен к ближайшему к курсору концу стержня. Сторона расположения крюка задается смещением центра курсора относительно оси стержня. При "наезде" курсором на стержень, появляется временный крюк подсказка. Его цвет зависит от класса арматуры стержня, если он **A-I**, то цвет зеленый, для всех других – красный.



При выборе стержня из арматуры класса не A-I, появиться сообщение:

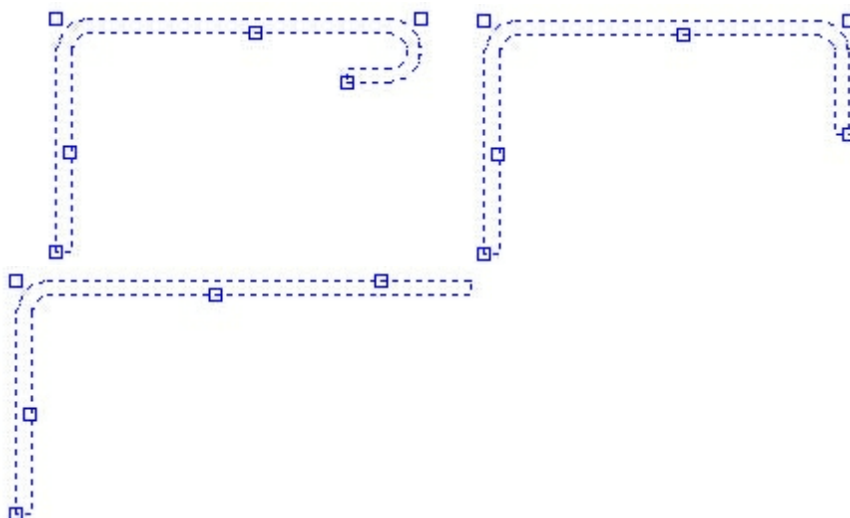


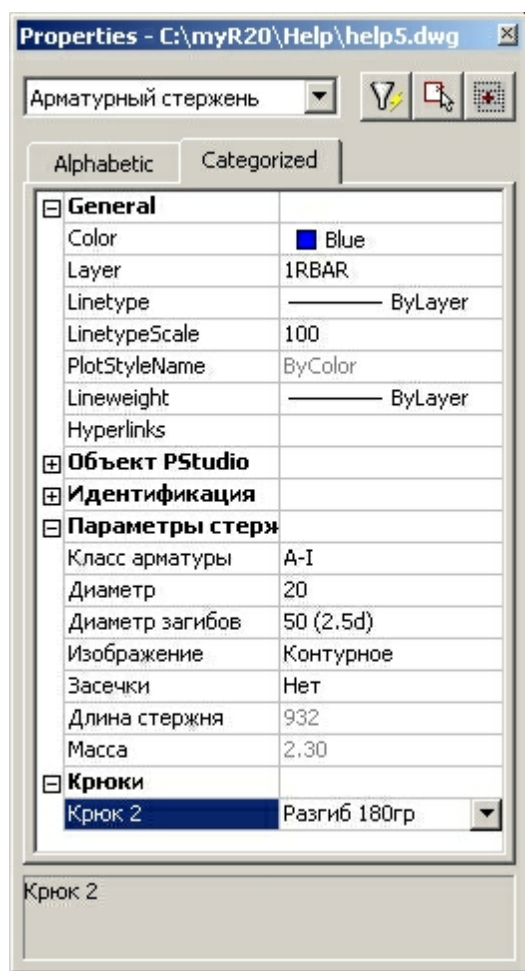
**Выберите конец стержня для добавления крюка или [Отменить(U)]:**

Выберите следующий стержень или для завершения построения нажмите клавишу Enter или Esc.

Сменить сторону крюка можно с помощью "ручки" на его конце.

Установить нужный разгиб можно с помощью команды АвтоКад PROPERTIES.





## Удалить крюк

Инструмент "Удалить крюк" позволяет выполнить операцию обратную создания крюка.

**Команда:** *cp-KriukDel*

**Удалить крюк.**

**Выберите конец стержня для удаления крюка:** Курсором указать конец стержня на котором нужно удалить крюк.

**Выберите конец стержня для удаления крюка или [Отменить(U)]:**

Выберите следующий стержень или для завершения команды нажмите клавишу Enter или Esc.

## Порядок следования

### Порядок следования

Группа команд, регулирующих порядок отрисовки объектов на чертеже.

**На передний план** <sup>72</sup>

**На задний план** <sup>72</sup>

**Перед объектом** <sup>73</sup>



[За объектом](#)<sup>[74]</sup>

Набор инструментов предназначен для изменения порядка размещения контурных изображений стержней на чертеже с учетом их взаимного перекрытия в местах пересечений. В местах пересечения контурное изображение нижнего стержня должно скрываться, а не разрываться, тем самым, сохраняется его целостность, как объекта.

Инструмент "Порядок следования" работает только с объектами детального армирования модуля КЖ.

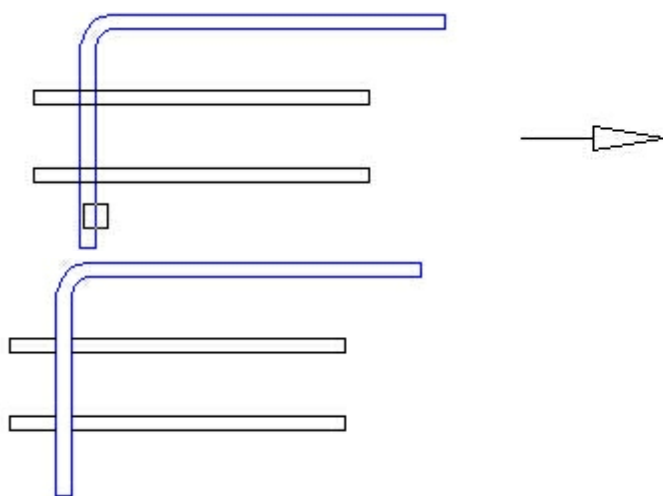
## На передний план

Инструмент предназначен для перемещения на передний план одного стержня.

**Команда:** *сп-RBFront*

**Порядок следования стержней. На передний план.**

**Выберите перемещаемый стержень:** Выбор стержня



Для корректной работы инструмента необходимо, чтобы все стержни участвующие в нем были полностью видны на текущем видовом экране. В сложных случаях следует

пользоваться инструментом  [Перед объектом.](#)<sup>[73]</sup>

См. также:



[На задний план](#)<sup>[72]</sup>



[Перед объектом](#)<sup>[73]</sup>



[За объектом](#)<sup>[74]</sup>

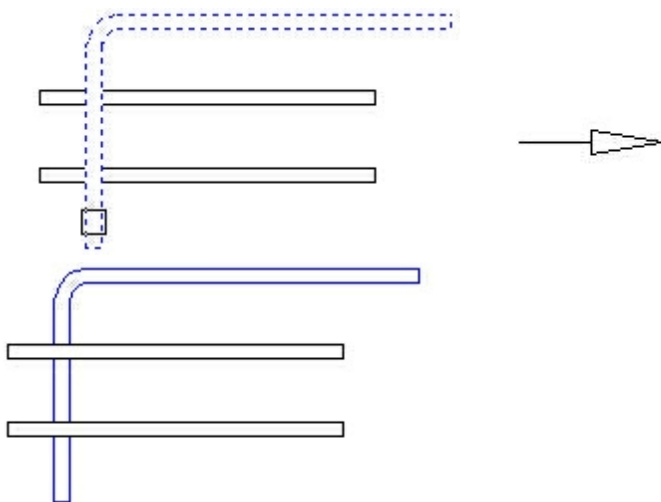
## На задний план


Инструмент предназначен для перемещения на задний план одного стержня.

**Команда:** *сп-RBBack*

**Порядок следования стержней. На задний план.**

**Выберите перемещаемый стержень:** Выбор стержня



Для корректной работы инструмента необходимо, чтобы все стержни участвующие в нем были полностью видны на текущем видовом экране. В сложных случаях следует пользоваться инструментом  [За объектом.](#) <sup>[74]</sup>

См. также

 [На передний план](#) <sup>[72]</sup>

 [Перед объектом](#) <sup>[73]</sup>

 [За объектом](#) <sup>[74]</sup>

## Перед объектом

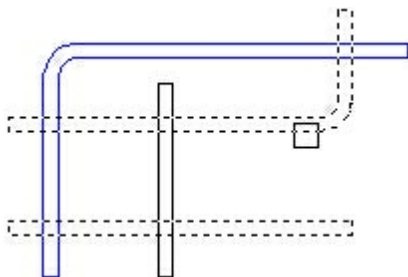
Инструмент предназначен для перемещения на передний план группы стержней относительно другой группы стержней.

**Команда: сп-RVTop**

**Порядок следования стержней. Перед объектом.**

**Выберите перемещаемые стержни:** 1 found

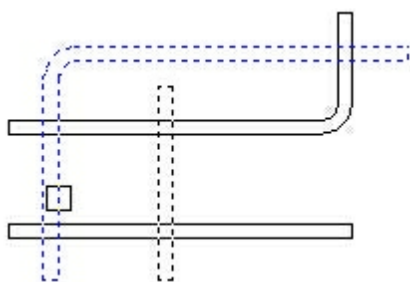
**Выберите перемещаемые стержни:** 1 found, 2 total



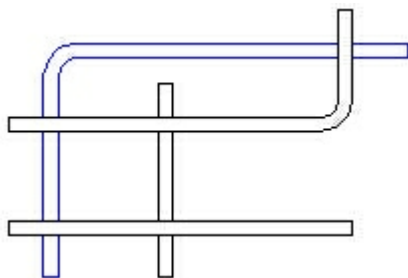
**Выберите перемещаемые стержни:** Enter

**Выберите опорные стержни:** 1 found

**Выберите опорные стержни:** 1 found, 2 total



**Выберите опорные стержни:** Enter



Ст.также

 [На передний план](#) <sup>72</sup>

 [На задний план](#) <sup>72</sup>

 [За объектом](#) <sup>74</sup>

## За объектом

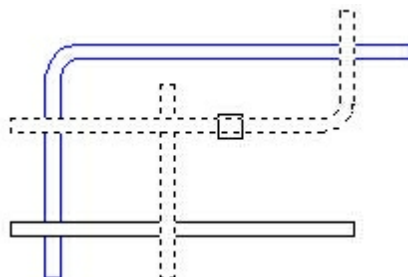
Инструмент предназначен для перемещения на задний план группы стержней относительно другой группы стержней.

**Команда: сп-RBBot**

**Порядок следования стержней. За объектом.**

**Выберите перемещаемые стержни:** 1 found

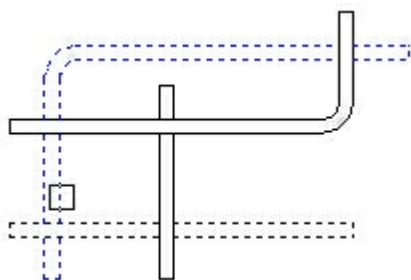
**Выберите перемещаемые стержни:** 1 found, 2 total



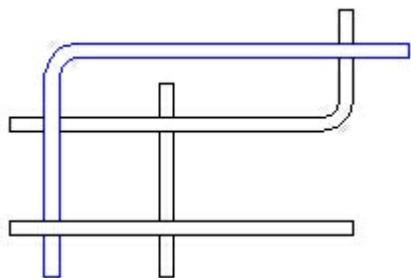
**Выберите перемещаемые стержни:** Enter

**Выберите опорные стержни:** 1 found

**Выберите опорные стержни:** 1 found, 2 total



**Выберите опорные стержни:** Enter



Ст. также

 [На передний план](#) <sup>72</sup>

 [На задний план](#) <sup>72</sup>

 [Перед объектом](#) <sup>73</sup>

## Граница защитного слоя

Этот инструмент предназначен для построения временных вспомогательных линий, относительно которых будут размещаться арматурные стержни в сечении конструкции. Термин "Защитный слой бетона" регламентируется строительными нормами, а его минимальное значение нормируется (СНиП 2.03.01-84\* "Бетонные и железобетонные конструкции", пункты 5.5 и 5.6) и СП 52-101-2003 (пункты 8.3.1 и 8.3.2).

- Граница защитного слоя определяется внешним контуром сечения конструкции и толщиной защитного слоя бетона.
- Граница защитного слоя всегда параллельной относительно граней сечения конструкции.
- Толщина защитного слоя бетона может иметь различные значения относительно различных граней сечения конструкции.
- За один сеанс команды можно построить один или несколько сегментов границы защитного слоя с различными значениями толщины.

### Доступные опции при выполнении команды.

**Линейный**(действует по умолчанию)

Создание прямолинейного сегмента

**Дуга**

Создание дугового сегмента

**Изменить толщину защитного слоя**

Изменение текущей толщины защитного слоя. Новое значение можно либо ввести в командной строке, либо вызвать диалог ["Защитный слой бетона"](#) <sup>113</sup>

**Объект**

Выбор метода построения границы защитного слоя, как эквидистанты объекта. Толщина

защитного слоя в этом методе постоянная.

### **Замкнуть**

Автоматическое построение последнего замыкающего сегмента.

### **Ориентировать**

Изменение ориентации смещения сегмента границы защитного слоя относительно контура конструкции.

### **Отменить**

Отмена последнего сегмента границы защитного слоя.

## **Вариант с построением контура по точкам.**

**Команда:** *сп-CRCOV*

**Текущая толщина защитного слоя** 20 мм

**Первая точка на контуре конструкции или [Объект/Толщина]:** Точка 1.

На контуре конструкции указывается первая точка.

**Следующая точка или [Дуга/Толщина/Сторона]:** Точка 2.

**Следующая точка или [Дуга/Толщина/Сторона/Отменить]:** Точка 3.

**Следующая точка или [Дуга/Замкнуть/Толщина/Сторона/Отменить]:** Точка 4.

**Следующая точка или [Дуга/Замкнуть/Толщина/Сторона/Отменить]:** Т

Выбрана опция "Толщина".

**Толщина защитного слоя или [Нормаль] <20>:** новая толщина 25.

**Следующая точка или [Дуга/Замкнуть/Толщина/Сторона/Отменить]:** Точка 5

**Следующая точка или [Дуга/Замкнуть/Толщина/Сторона/Отменить]:** Т

Выбрана опция "Толщина".

**Толщина защитного слоя или [Нормаль] <20>:** новая толщина 15.

**Следующая точка или [Дуга/Замкнуть/Толщина/Сторона/Отменить]:** Точка 6

**Следующая точка или [Дуга/Замкнуть/Толщина/Сторона/Отменить]:** Точка 7

**Следующая точка или [Дуга/Замкнуть/Толщина/Сторона/Отменить]:** Точка 8

**Следующая точка или [Дуга/Замкнуть/Толщина/Сторона/Отменить]:** 3

Выбрана опция "Замкнуть". Команда завершается. Созданный контур защитного слоя – обычная полилиния АвтоКад.



## **Вариант с выбором объекта.**

**Команда:** *сп-CRCOV*

**Текущая толщина защитного слоя** 20 мм

**Первая точка на контуре конструкции или [Объект/Толщина]:** О

Выбрана опция "Объект".

**Объект или [Толщина]:** Указывается базовый контур. При "наезде" курсором на контур,



отрисовывается новый контур защитного слоя. Сторона нового контура определяется смещением центра курсора относительно линии базового контура. Базовым контуром может быть: полилиния (замкнутая или незамкнутая), круг или эллипс.

Созданный контур защитного слоя – обычная полилиния папоCAD.

## Поперечное сечение стержня

Инструмент предназначен для детального рисования поперечных сечений арматурных стержней в крупном масштабе. Независимо от расположения секущей плоскости относительно продольных осей арматурных стержней их сечения всегда условно представляются как нормальные, то есть в виде кругов. Сечения условно изображаются в виде окружности (контурное изображение), или в виде круга (сплошное с заливкой изображение). Диаметр сечения в детальном армировании соответствует номинальному диаметру стержня из сортамента арматуры. Во всех диалоговых окнах термин "Диаметр стержня" подразумевает его номинальный диаметр из сортамента арматуры.

**Сечение стержня**

Идентификация сечения стержня:

|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| Тип элемента    | Стержень        |
| Длина стержня   | Указанная длина |
| Указанная длина | 0               |

Учет

☒ Включать в сборку конструкции

☒ Включать в спецификацию

Сортаментные данные

Класс арматуры: A-I

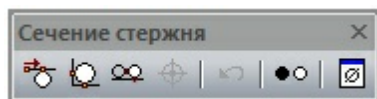
Диаметр стержня: 40

Изображение сечения

☒ Контурное ☐ Сплошное с заливкой

OK Отмена Справка

После нажатия кнопки "Поперечное сечение стержня" появится диалоговое окно "Поперечное сечение стержня". В диалоговом окне задаются идентификационные данные и выбираются сортаментные данные для стержня, а также вариант изображения сечения. В списках группы "Сортаментные данные" присутствуют классы арматуры и диаметры стержней, выбранные для проекта в диалоговом окне "Сортамент арматуры для проекта".



После выхода из диалогового окна появиться динамическая панель инструментов "Сечение стержня".

### **Центральная привязка**

Эта опция действует по умолчанию. С ее помощью выбирается точка, к которой

производится центральная привязка изображения сечения.

**Команда: sp-RSecA**

**Поперечное сечение стержня.**

**Центральная привязка. Изображение контурное.**

**Укажите точку центра сечения или [Касательная(K)/2 касательные(2)/касат. и окружность(J)/ сплошное(N)/ Параметры(P)]:** *Точка центра сечения*

**Центральная привязка. Изображение контурное.**

**Укажите точку центра сечения или [Касательная(K)/2 касательные(2)/касат. и окружность(J)/ Отменить(U)/ сплошное(N)/ Параметры(P)]:** *Точка центра следующего сечения*

Рисуется сечение с центром в заданной точке. Выберите другую опцию или для завершения команды нажмите клавишу Enter или Esc.

### **Привязка к касательной**

С помощью этой опции выполняется выбор касательной линии и указание базовой точки отсчета. Точка размещения определяется вводом в командной строке расстояния от базовой точки или указанием мышкой. Изображение сечения "скользит" по касательной от базовой точки отсчета до точки размещения. Касательными линиями, могут быть, как примитивы папоCAD - линии, полилинии, дуги, так и объекты папоCAD Конструкции-КЖ - арматурные стержни, металлопрокат, границы защитного слоя. Сторона построения сечения выбирается по смещению курсора относительно касательной.

**Команда: sp-RSecA**

**Поперечное сечение стержня.**

**Центральная привязка. Изображение контурное.**

**Укажите точку центра сечения или [Касательная(K)/2 касательные(2)/ касат. и окружность(J)/ сплошное(N)/ Параметры(P)]:** *K*

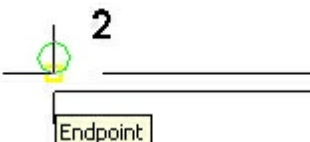
Выбрана опция "Привязка к касательной".

**Привязка к касательной. Изображение контурное.**

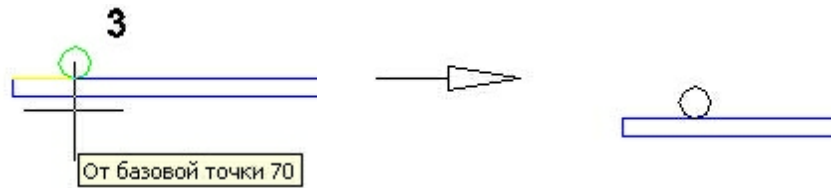
**Укажите касательную линию или [2 касательные(2)/касат. и окружность(J)/ Центр (C)/ сплошное(N)/ Параметры(P)]:** *Выбор 1.* Указан стержень, край которого будет использован как касательная. Сторона построения сечения выбирается по смещению курсора относительно оси стержня. Если под курсором есть объект, который может быть использован как касательная, появляется изображение сечения зеленого цвета, если нет касательной, то сечение красного цвета.



**Укажите базовую точку:** *Точка 2.*



**Укажите положение сечения:** *Точка 3.* При указании точки положения сечения, изображение сечения "скользит" по касательной до точки размещения.



Рисуется сечение с привязкой к касательное в заданной точке. Выберите другую опцию или для завершения команды нажмите клавишу Enter или Esc.

### **Привязка к двум касательным**

С помощью этой опции выбираются две касательные, к которым привязывается изображение сечения.

**Команда: sp-RSecA**

**Поперечное сечение стержня.**

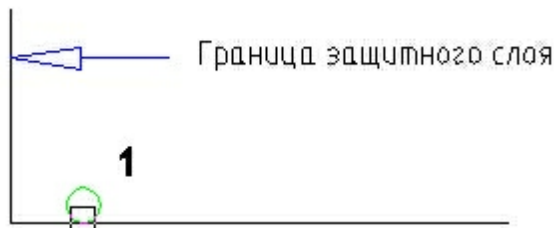
**Центральная привязка. Изображение контурное.**

**Укажите точку центра сечения или [Касательная(К)/2 касательные(2)/касат. и окружность(Ж)/сплошное(Н)/Параметры(Р)]: 2**

Выбрана опция "2 касательные".

**Привязка к двум касательным. Изображение контурное.**

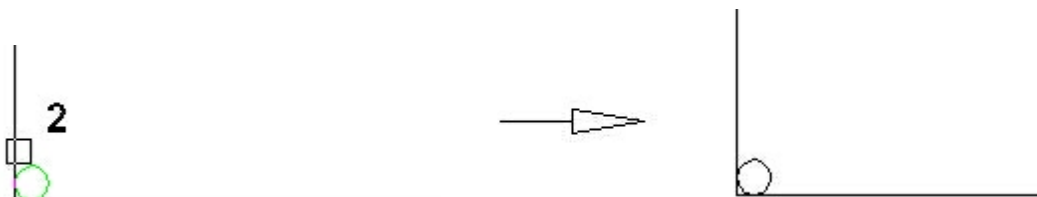
**Укажите первую касательную линию или [Касательная(К)/касат. и окружность(Ж)/Центр(С)/ сплошное(Н)/ Параметры(Р)]: Выбор 1**



**Укажите вторую касательную:**

**Привязка к двум касательным. Изображение контурное.**

**Укажите первую касательную линию или [Касательная(К)/касат. и окружность(Ж)/Центр(С)/ Отменить(У)/ сплошное(Н)/ Параметры(Р)]: Выбор 2**



Рисуется сечение с привязкой к двум касательным. Выберите другую опцию или для завершения команды нажмите клавишу Enter или Esc.

### **Привязка к касательной и окружности**

С помощью этой опции выбирается касательная и существующее сечение, к которым привязывается изображение сечения.

**Команда: sp-RSecA**

**Поперечное сечение стержня.**

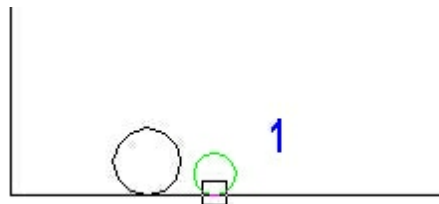
Центральная привязка. Изображение контурное.

Укажите точку центра сечения или [Касательная(К)/2 касательные(2)/касат. и окружность(J)/ сплошное(N)/ Параметры(P)]: J

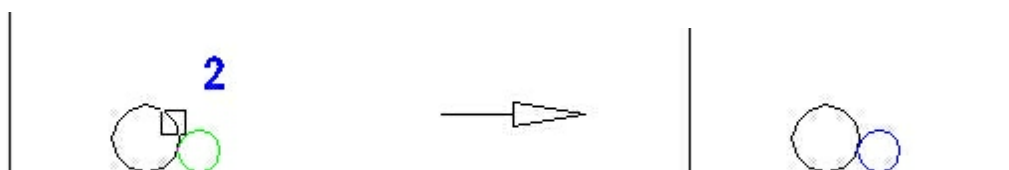
Выбрана опция "Привязка к касательной и окружности".

Привязка к касательной и окружности. Изображение контурное.

Укажите касательную линию или [Касательная(К)/2 касательные(2)/ Центр(С)/ сплошное(N)/ Параметры(P)]: Выбор 1



Укажите окружность или сечение: Выбор 2



Рисуется сечение с привязкой к касательной и окружности. Выберите другую опцию или для завершения команды нажмите клавишу Enter или Esc.

### **Изменить изображение сечения**

С помощью этой кнопки оперативно меняется изображение сечения: контурное/сплошное.

### **Изменить сортаментные данные**

С помощью этой кнопки вызывается диалоговое окно "Сечение стержня".

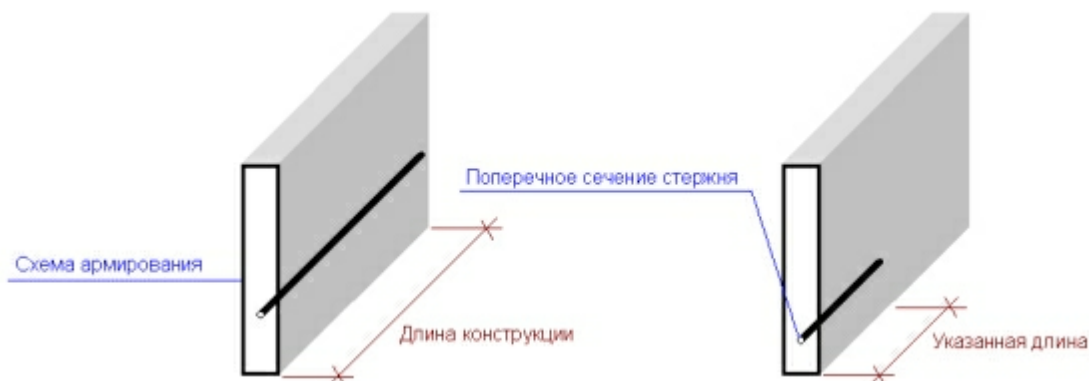
### **Отменить**

С помощью этой опции удаляется последнее введенное изображение сечения.

## **Идентификация поперечных сечений арматурных стержней**

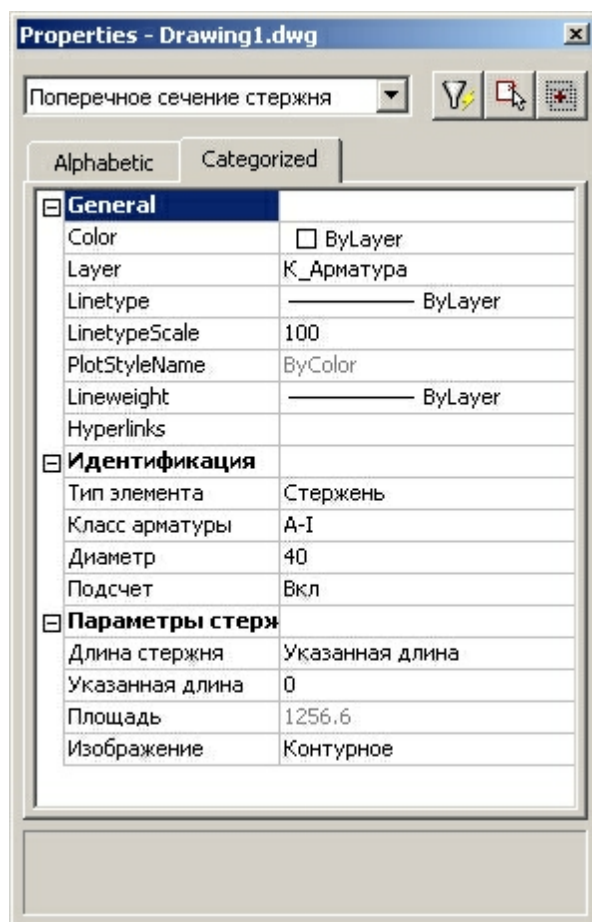
| На схеме армирования  |                      |                 |                 |
|---|----------------------|-----------------|-----------------|
| ТИП ЭЛЕМЕНТА: Деталь (Различные гнутые стержни и отдельные стержни позиционируемые как детали)    |                      |                 |                 |
| Тип элемента  | Деталь               | Тип элемента    | Деталь          |
| Тип обозначения   | Марка                | Тип обозначения | Позиция         |
| Марка   | A1                   | Позиция         | 9               |
| Наименование  | Анкер                |                 |                 |
| ТИП ЭЛЕМЕНТА: Стержень (Отдельные простые стержни без позиционирования)                           |                      |                 |                 |
| Тип элемента  | Стержень             | Тип элемента    | Стержень        |
| Длина стержня   | По длине конструкции | Длина стержня   | Указанная длина |
|   |                      | Указанная длина | 1500            |
| На чертеже изделия  |                      |                 |                 |
| ТИП ЭЛЕМЕНТА: Деталь (Различные гнутые и простые стержни автоматически позиционируемые в изделии) |                      |                 |                 |
| Тип элемента  | Деталь               |                 |                 |
| Тип обозначения   | Позиция              |                 |                 |
| Позиция   | Авто                 |                 |                 |

Для поперечных сечений стержней предусмотрено свойство "Длина стержня". Значение "По длине конструкции" и "указанная длина" позволяют условно обозначить длину стержня, находящуюся вне плоскости схемы армирования.



В арматурных и закладных изделиях стержни являются только позиционируемыми деталями. Позиционирование деталей производится автоматически при сборке и маркировке изделия

## Свойства поперечного сечения

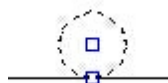


При изменении диаметра стержня привязка изображения его поперечного сечения сохраняется. Изменить положение сечения можно с помощью "ручек". В зависимости от опции с которой строилось сечение, количество "ручек" может быть от одной до трех.

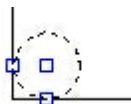
- Центральная привязка. Одна "ручка" в центре сечения.



- Привязка к касательной. Дополнительная "ручка" к точке касания. Ей можно смещать сечения вдоль касательной.



- Привязка к двум касательным. Добавляется еще одна "ручка" во второй точке касания. "Ручками" в точках касания можно смещать сечение вдоль соответствующей касательной. Смещении вдоль одной из касательных, приводит к пропаданию другой "ручки", т.к. уже нет второй точки касания.



- Привязка к касательной и окружности. Кроме центральной, еще две "ручки", в точках касания прямой и окружности. "Ручкой" на окружности можно передвинуть сечение на другую сторону окружности.



Если сместить сечение центральной "ручкой", то для этого сечения в дальнейшем все остальные "ручки" пропадают.

## Распределение поперечных сечений стержней

Этот инструмент предназначен для тиражирования поперечных сечений стержней различными способами. Выбор способа распределения выполняется с помощью диалогового окна "Распределение стержней".

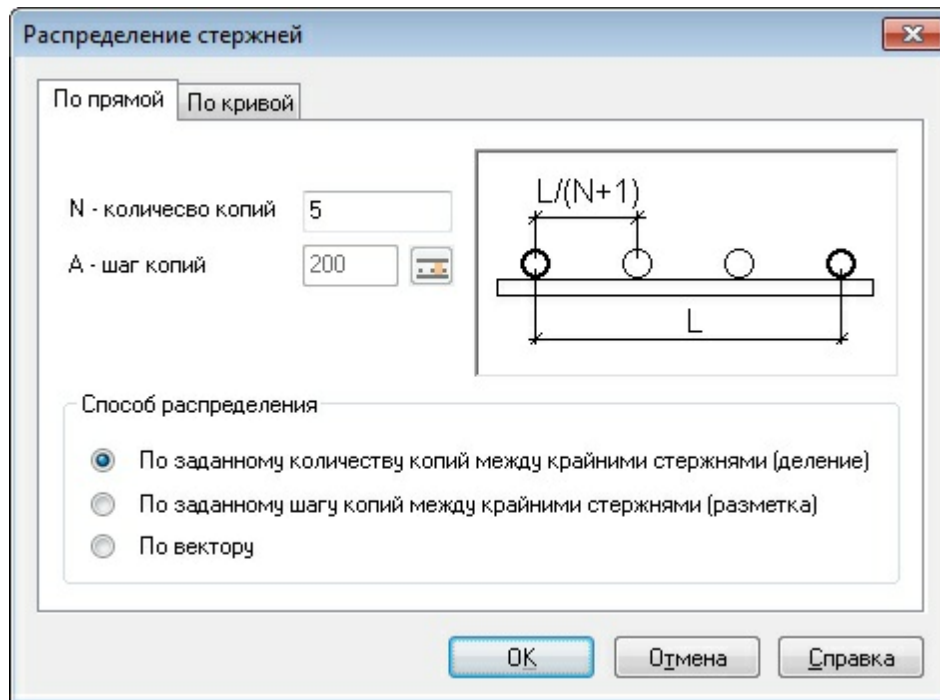
Для копирования выбирается только один объект – круг, изображающий поперечное сечение стержня. При распределении по вектору базовой точкой всегда является центр круга, а в остальных случаях базовая точка определяется автоматически, как точка на пересечении нормали от центра круга к линии, по которой производится распределение копий. Если копируемое поперечное сечение было построено инструментом "Поперечное сечение стержня" с использованием привязки к касательной, то этой точкой будет точка касания.



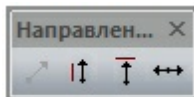
### Минимально допустимый шаг

Минимальные расстояния между стержнями арматуры регламентируются строительными нормами (СНиП 2.03.01-84\* "Бетонные и железобетонные конструкции", пункты 5.11 и 5.12). С помощью этой кнопки обеспечивается доступ к диалоговому окну "Минимально допустимый шаг стержней", где можно получить необходимые нормативные данные. Доступ к этому окну также обеспечивается из панели инструментов "Нормали".


## Распределение стержней по прямой



### Распределение по вектору



В диалоге "Распределение стержней" выберите закладку "По прямой" и способ распределения "По вектору". Введите количество и шаг копий. Нажмите кнопку ОК. Появится динамическая панель "Направление".

 **Произвольное направление вектора** (по умолчанию). Щелчком мыши фиксируется точка, через которую должен пройти вектор.

**Команда:** `sp-RBMSec`

**Распределение поперечных сечений стержней.**

**Выберите поперечное сечение стержня для копирования:** Выберите существующее поперечное сечение стержня.

**Задайте направление распределения или [Параллельно(P)/перпендикулярно(R)] в 2**

**стороны(2)]:** Укажите точку или выберите нужную опцию на панели "Направление".



**Параллельное направление вектора.**

Выбирается линия, параллельно которой должен пройти вектор.

**Команда:** `sp-RBMSec`

**Распределение поперечных сечений стержней.**

**Выберите поперечное сечение стержня для копирования:** Выберите существующее поперечное сечение стержня.

**Задайте направление распределения или [Параллельно(P)/перпендикулярно(R)] в 2**

**стороны(2)]:** Р Выбрана опция "Параллельно".

**Выберите параллельную линию или [Вектор(V)/перпендикулярно(R)] в 2 стороны (2)]:** Укажите линию или стержень. Параллельно им будут строиться копии сечения.

**Задайте направление распределения:** Укажите точкой сторону распределения.

### Перпендикулярное направление вектора.

Выбирается линия, перпендикулярно которой должен пройти вектор. Аналогично опции "Параллельное направление вектора", только распределение перпендикулярно указанной линии или стержню.

### Распределение в двух направлениях.

Эту опцию нужно выбрать до указания направления. Количество копий удваивается.

#### **Распределение по заданному количеству копий между крайними стержнями (деление).**

Нажмите кнопку "Распределение поперечных сечений стержней". Появится диалоговое окно "Распределение стержней". Выберите закладку "По прямой" и способ распределения "Распределение по заданному количеству копий...". Введите количество копий. Поле ввода "Шаг копий:" блокируется.

**Команда: sp-RBMSec**

#### **Распределение поперечных сечений стержней.**

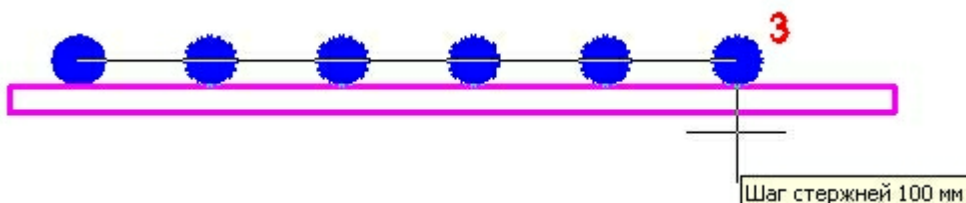
**Выберите поперечное сечение стержня для копирования:** *Выбор 1. Выберите существующее поперечное сечение стержня.*



**Выберите касательную:** *Выбор 2. Стержень, вдоль которого будет распределение.*



**Выберите крайнее сечение или точку на касательной:** *Точка 3. Можно указать также на крайнее сечение, если оно есть.*



#### **Распределение по заданному шагу копий между крайними стержнями (разметка).**

Последовательность выполнения распределения при разметке аналогична последовательности при делении. Данные вводятся в поле "Шаг копий:", а поле "Количество копий:" блокируется.

#### **Распределение стержней по кривой.**

Последовательность выполнения распределения по кривой аналогична последовательности распределения по прямой. Способ по "Вектору" блокируется.

## **Соединение стержней петлей**

Инструмент предназначен для соединения двух параллельных стержней петлей. После соединения сформируется один объект. Диаметр петли в свету соответственно равняется расстоянию между внутренними гранями соединяемых стержней. Петли используются в зоне стыкования растянутых стержней внахлестку без сварки, а также как анкерные устройства.

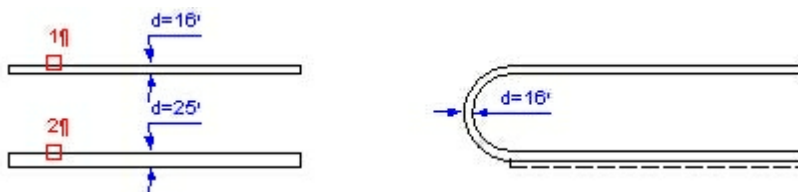
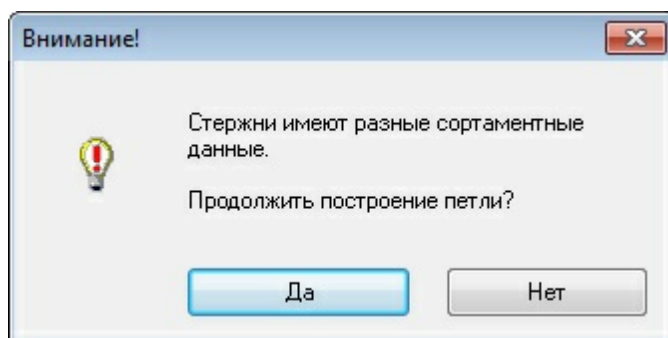


При построении петли автоматически должна выполняться проверка следующих условий и параметров:

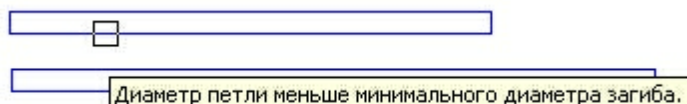
- Стержни должны быть параллельны друг другу. В противном случае при попытке выбора второго стержня появится сообщение и соединения не произойдет.



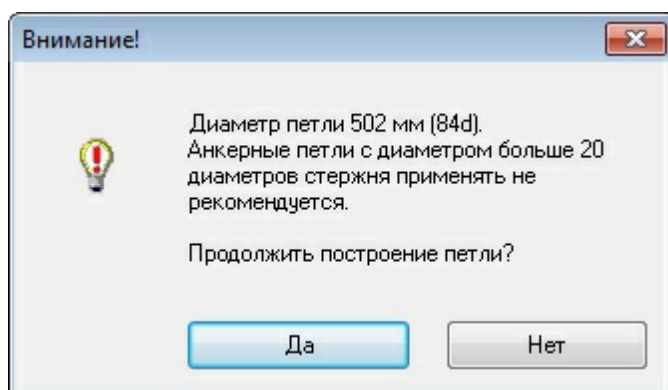
- Стержни должны иметь одинаковые сортаментные данные (диаметр и класс арматуры). В противном случае при выборе второго стержня появится следующее сообщение:



- Расстояние в свету между стержнями должно быть не менее нормируемого значения диаметра загиба для их диаметра и класса. В противном случае должно появиться следующее сообщение и соединения не произойдет.



- Расстояние в свету между стержнями не должно превышать их 20 диаметров ( $20d$ ). В противном случае должно появиться следующее сообщение:



Команда: **cn-PETL**

### Соединение стержней петлей.

#### Выберите первый стержень: Выбор 1

Укажите первый стержень ближе к концу, который хотите соединить петлей. Если стержни имеют различные сортаментные данные и смещены относительно друг друга, то последовательность их выбора повлияет на свойства соединенного стержня.

#### Выберите второй стержень: \* Выбор 2.

При выборе второго стержня место указания не имеет значения, так как место расположения петли определяется при выборе первого стержня.

При указании на второй стержень, если выполнены все условия, появляется возможная петля. После выбора второго стержня стержни соединяются петлей и команда завершается.

Если концы соединяемых стержней смещены по горизонтали относительно друг друга, то центр петли выравнивается относительно конца первого стержня, а конец второго стержня автоматически удлиняется или укорачивается.

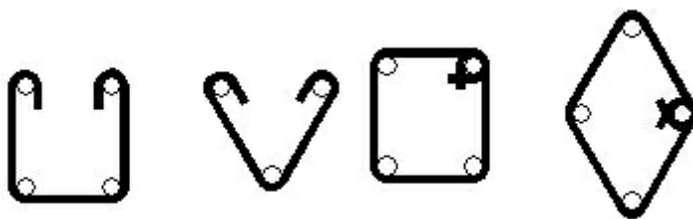
Если петля предназначена для анкеровки стержней в бетоне, то диаметр петли регламентируется "Руководством по конструированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона (без предварительного напряжения)", пункт 2.16. После построения петли можно с помощью инструмента "Проверка анкерной петли" выполнить проверку ее диаметра из условия смятия бетона.

## Хомуты и шпильки

### Хомуты и шпильки

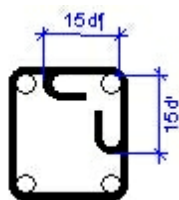
Хомуты – это поперечные арматурные стержни, которые охватывают продольные стержни с внешней стороны и препятствуют их выпиранию из железобетонной конструкции. Шпильки – это поперечные стержни, которые соединяют два продольных стержня и также препятствуют их выпиранию. Хомуты и шпильки являются соединительными элементами вязаных каркасов. Закрепление хомутов и шпилек в каркасе выполняется с помощью загибаемых крючков на их концах.

#### Первый тип



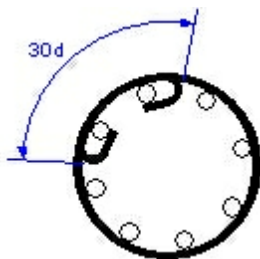
Открытые и закрытые хомуты.

#### Второй тип



Закрытые хомуты с перепусками (нахлестками).

#### Третий тип



Кольцевые хомуты с перепусками (нахлестками).

#### Четвертый тип <sup>94</sup>



Шпилька прямая.

#### Пятый тип <sup>97</sup>



Шпилька косая.

#### Шестой тип <sup>98</sup>



Скоба.

Конструктивно хомуты, шпильки и скобы являются отдельными арматурными стержнями, но отличаются от объектов "Отдельные стержни" в следующем:

- Основное отличие в способе построения. Хомуты, шпильки и скобы строятся не по опорным точкам, а способом выбора поперечных сечений стержней, которые они огибают. Таким образом, геометрия хомутов, шпилек и скоб всегда определяется расположением и диаметром поперечных сечений стержней.
- Диаметры загибов в свету хомутов, шпилек и скоб ограничиваются не только нормируемым минимальным диаметром загиба класса арматуры, но и диаметром поперечного сечения стержня, который они огибают. Диаметры загибов хомутов, шпилек и скоб должны определяться автоматически и иметь одно из двух значений.
- Для хомутов, шпилек и скоб используется только гладкая арматура класса А-I.
- Существуют нормативные ограничения на минимальные значения диаметра арматуры хомутов в зависимости от диаметра поперечного сечения огибаемых стержней для сжатых конструкций (колонны, стойки) и от высоты поперечного сечения изгибаемых конструкций (балки, ригели). Эти ограничения должны автоматически контролироваться при построении хомутов.

### **Контроль за минимально допустимым значением диаметра арматуры хомута.**

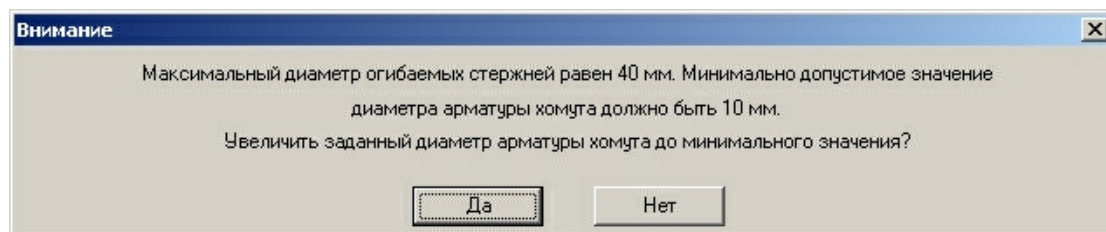
#### **Сжимаемая конструкция**

Диаметр арматуры хомута зависит от диаметра огибаемых поперечных сечений стержней. Контроль выполняется по диаметру огибаемых поперечных сечений арматурных стержней. Если значения диаметров огибаемых поперечных сечений арматурных стержней различны, то контроль должен производиться по их наибольшему значению. Минимально допустимое

значение диаметра арматуры хомута должно быть не менее указанного в таблице.

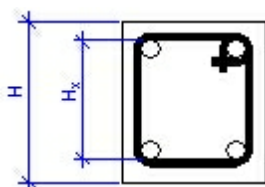
|   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Диаметр поперечного сечения огибаемого стержня, $d_1$ | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 25 | 28 | 32 | 36 | 40 |
| Минимальный диаметр арматуры хомута, $d$              | 6  | 6  | 6  | 6  | 6  | 8  | 8  | 8  | 8  | 10 | 10 |

В противном случае должно появиться следующее сообщение:



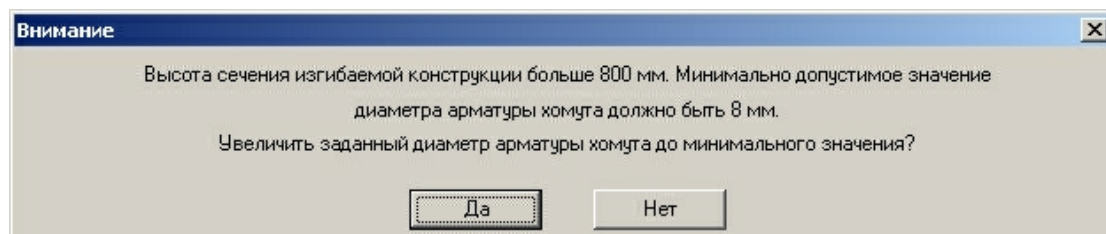
### Изгибаемая конструкция

Минимальный диаметр арматуры хомута зависит от высоты поперечного сечения изгибаемой конструкции.

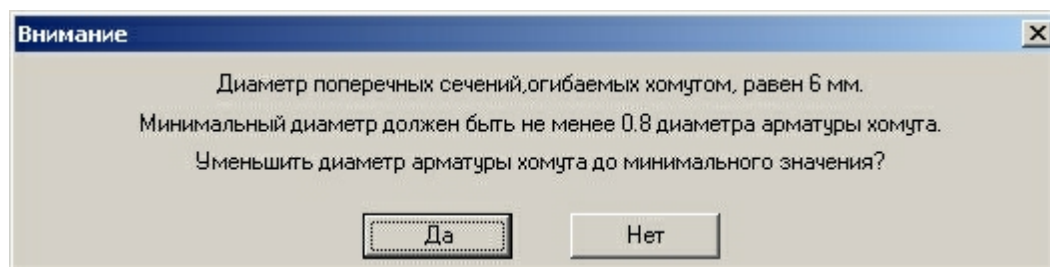


Если высота хомута в свету  $H_x \leq 750$  мм, что соответствует высоте сечения изгибаемой конструкции  $H \leq 800$  мм, то значение диаметра арматуры хомута должно быть не менее 6 мм. Если высота хомута в свету  $H_x > 750$  мм, что соответствует высоте сечения изгибаемой конструкции  $H > 800$  мм, то значение диаметра арматуры хомута должно быть не менее 8 мм.

- Если при высоте хомута  $H_x > 750$  мм заданный диаметр арматуры равен 6 мм, то должно появиться следующее сообщение:



- Если один из огибаемых поперечных сечений стержней имеет диаметр меньше 0,8 диаметра арматуры хомута, то должно появиться следующее сообщение:



## Хомут

Инструмент "Хомут" предназначен для рисования хомутов первого типа. После выбора этого инструмента появляется следующее диалоговое окно:

| Идентификация хомута: |        |
|-----------------------|--------|
| Тип элемента          | Деталь |
| Марка                 | X1     |
| Наименование          | Хомут  |
| Распределение         | Нет    |
| Количество            | 1      |
|                       |        |
|                       |        |

**Учет**

☒ Включать в сборку конструкции

☒ Включать в спецификацию

**Сортаментные данные**

Класс арматуры: A-I

Диаметр стержня: 10

**Изображение стержня**

☒ Контурное    ☐ Сплошное

**Вид конструкции**

☒ Сжимаемая    ☐ Изгибаемая

ОК    Отмена    Справка

### Сортаментные данные

Список "Класс арматуры" заблокирован, так как для хомутов используется только один класс А-I. Список "Диаметр арматуры" содержит следующие значения: 6, 8, 10, 12.

### Изображение стержня

Выбор варианта изображения: контурное или сплошное.

### Вид конструкции

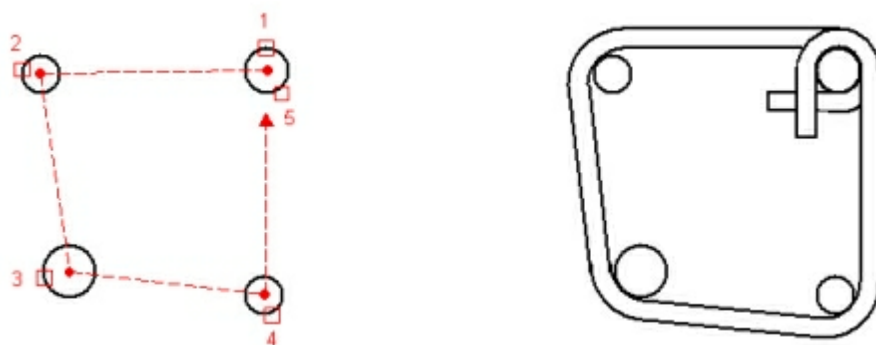
Выбор вида конструкции необходим для автоматического контроля за минимально допустимым значением диаметра арматуры хомута.

После ввода необходимых данных и нажатия кнопки ОК диалоговое окно "Хомут" закрывается, а в командной строке появляются следующие запросы:

**Команда: cn-SHomut**

**Хомут.**

**Выберите сечение первого стержня или [сплошное(N)/Параметры(P)]:** *Выбор 1*



Последовательно выбираем сечения огибаемых стержней (1, 2, 3, 4, 5). От сечения к сечению будет строиться хомут. Для завершения процедуры выбора необходимо нажать клавишу Enter или Esc. Вокруг выбранных сечений автоматически будет создан хомут с крюками на обоих концах. Если первое сечение будет выбрано повторно в конце команды (1 и 5), то хомут получится закрытым. Если прекратить выбор сечений, не доходя до первого (например, 4), то хомут должен получиться открытым.

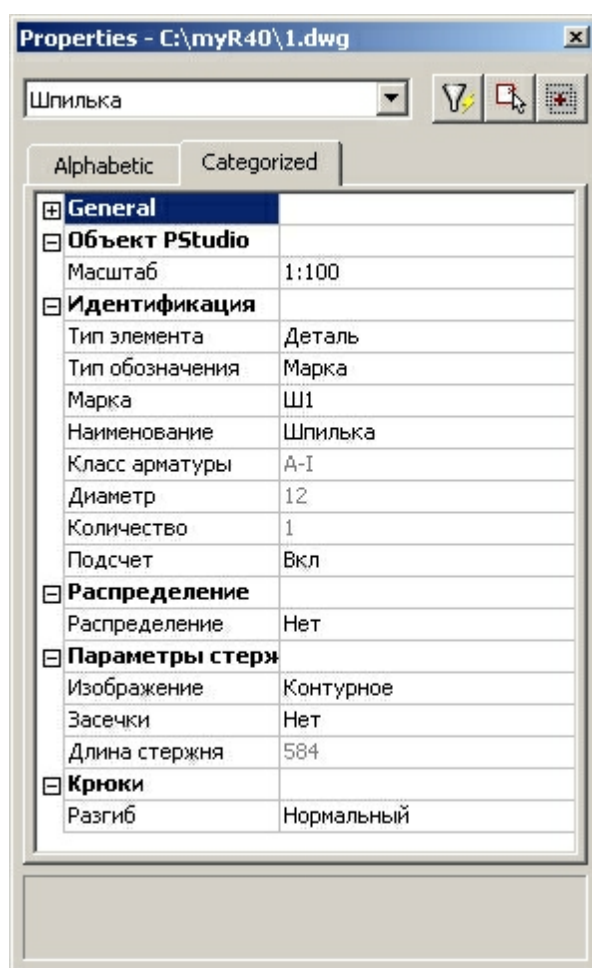
Следующий стержень или [Отменить(U)/сплошное(N)/Параметры(P)]: *Выбор 2*

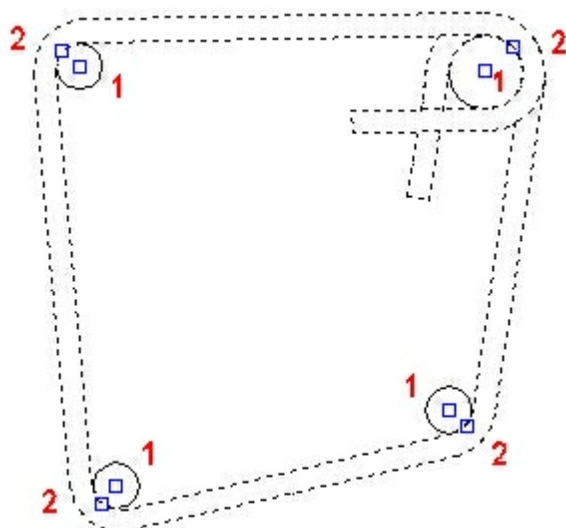
Следующий стержень или [Отменить(U)/сплошное(N)/Параметры(P)]: *Выбор 3*

Следующий стержень или [Отменить(U)/сплошное(N)/Параметры(P)]: *Выбор 4*

Следующий стержень или [Отменить(U)/сплошное(N)/Параметры(P)]: *Выбор 5*

### Свойства хомутов.





Изменить конфигурацию хомута можно с помощью ручек. "Ручки 1" – в центрах огибаемых стержней. "Ручки 2" для изменения радиуса огибания.

См. также



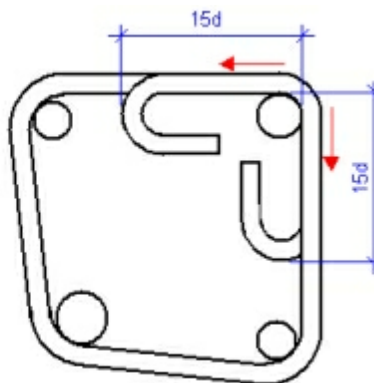
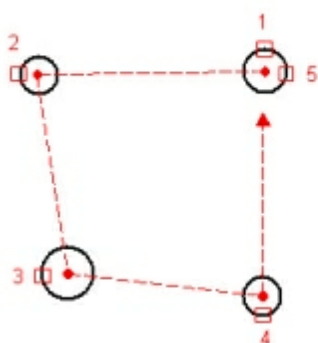
## Хомут с перепусками

Инструмент "Хомут с перепусками" предназначен для рисования хомутов второго типа. Этот тип хомута отличается от первого типа наличием двух перепусков (нахлесток) в противоположные стороны от сечения стержня, выбранного вначале и конце процедуры выбора. Хомуты с перепусками могут быть только закрытыми. Величина перепуска в каждую сторону от сечения стержня всегда равняется 15 диаметрам арматуры хомута. Крюки перепусков не огибают сечений стержней. Диалоговое окно точно такое же, как и в инструменте "Хомут". После ввода необходимых данных и нажатия кнопки ОК диалоговое окно "Хомут" закрывается, а в командной строке появляется следующий запросы:

**Команда: сп-RHmut**

**Хомут с перепусками.**

**Выберите сечение первого стержня или [сплошное(N)/Параметры(P)]:** *Выбор 1*



Последовательно выбираем сечения огибаемых стержней (1, 2, 3, 4, 5). От сечения к сечению будет строиться хомут. Для завершения процедуры выбора необходимо нажать клавишу Enter или Esc. Вокруг выбранных сечений автоматически будет создан хомут с крюками на обоих концах. Хомут с перепусками будет построен, если первое сечение будет выбрано повторно в конце команды (1 и 5), иначе получится простой открытый хомут. Если прекратить выбор сечений, не доходя до первого (например, 4), то хомут должен получиться

ОТКРЫТЫМ.

Следующий стержень или [Отменить(U)/сплошное(N)/Параметры(P)]: *Выбор 2*

Следующий стержень или [Отменить(U)/сплошное(N)/Параметры(P)]: *Выбор 3*



Следующий стержень или [Отменить(U)/сплошное(N)/Параметры(P)]: *Выбор 4*

Следующий стержень или [Отменить(U)/сплошное(N)/Параметры(P)]: *Выбор 5*

См. также



## Кольцевой хомут

Инструмент "Кольцевой хомут" предназначен для рисования хомутов третьего типа. Величина перепуска всегда равняется 30 диаметрам арматуры хомута. Крюки перепусков не огибают сечений стержней. Диалоговое окно точно такое же, как и в инструменте  **"Хомут"** .

### Первый способ построения

Первый способ построения предлагается по умолчанию. Используется в случае совмещения центра хомута с центром круглого сечения железобетонной конструкции.

**Команда:** `sp-Chomut`

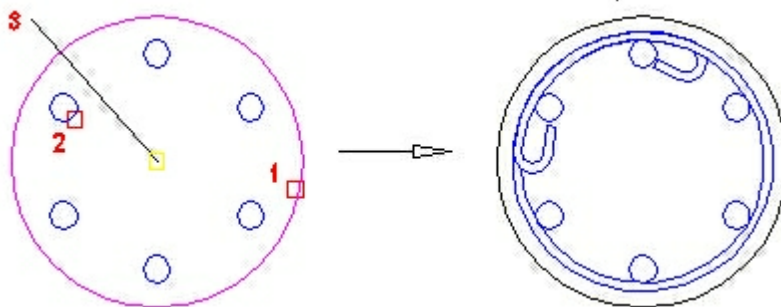
**Кольцевой хомут. Изображение контурное.**

**Центр хомута или [2 сечения(2)/3 сечения(3)/сплошное(N)/Параметры(P)]:** `cen of`  
*Выбор 1.* Выбирается центр колонны.

**Выберите сечение стержня:** *Выбор 2*

Указывается любое охватываемое хомутом сечение.

**Поверните хомут:** *Точка 3.*



### Второй способ построения

Второй способ построения используется в случае несовпадения центра хомута с центром сечения конструкции при четном количестве поперечных стержней.

**Команда:** `sp-Chomut`

**Кольцевой хомут. Изображение контурное.**

**Центр хомута или [2 сечения(2)/3 сечения(3)/сплошное(N)/Параметры(P)]:** `2`  
Выбрана опция "2 сечения".

**Кольцевой хомут. Изображение контурное.**

**Выберите первое сечение стержня или [Центр(С)/3 сечения(3)/сплошное(N)/Параметры(P)]:** *Выбор 1.*

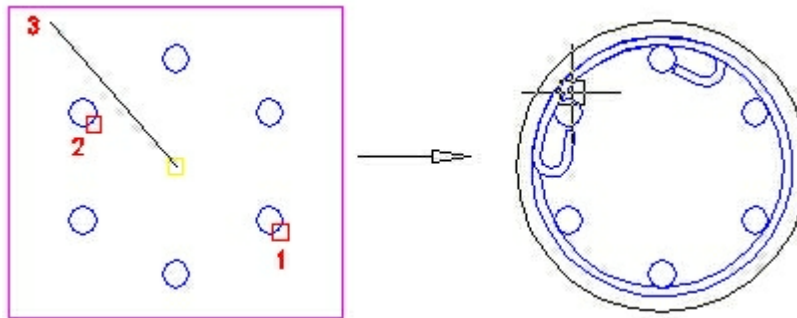
Указывается любое охватываемое хомутом сечение.



**Выберите второе сечение стержня:** *Выбор 2.*

Указывается диаметрально расположенное сечение.

**Поверните хомут:** *Точка 3.*



### **Третий способ построения**

Этот способ построения используется в случае несовпадения центра хомута с центром сечения конструкции при нечетном количестве поперечных стержней.

**Команда:** `сп-СНомут`

**Кольцевой хомут. Изображение контурное.**

**Центр хомута или [2 сечения(2)/3 сечения(3)/сплошное(N)/Параметры(P)]:** 3

Выбрана опция "3 сечения".

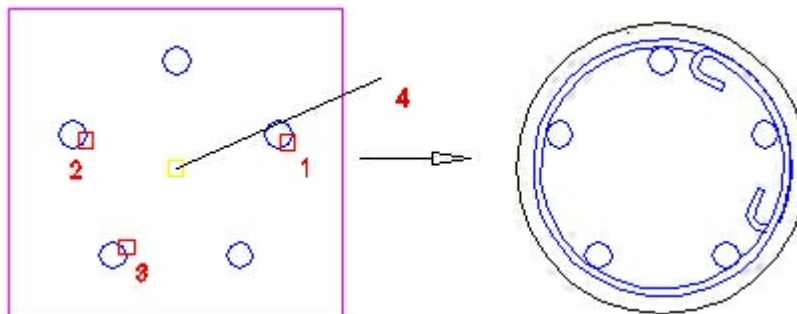
**Кольцевой хомут. Изображение контурное.**

**Выберите первое сечение стержня или [Центр(С)/2 сечения(2)/ сплошное(N)/ Параметры(P)]:** *Выбор 1.* Указывается любое сечение.

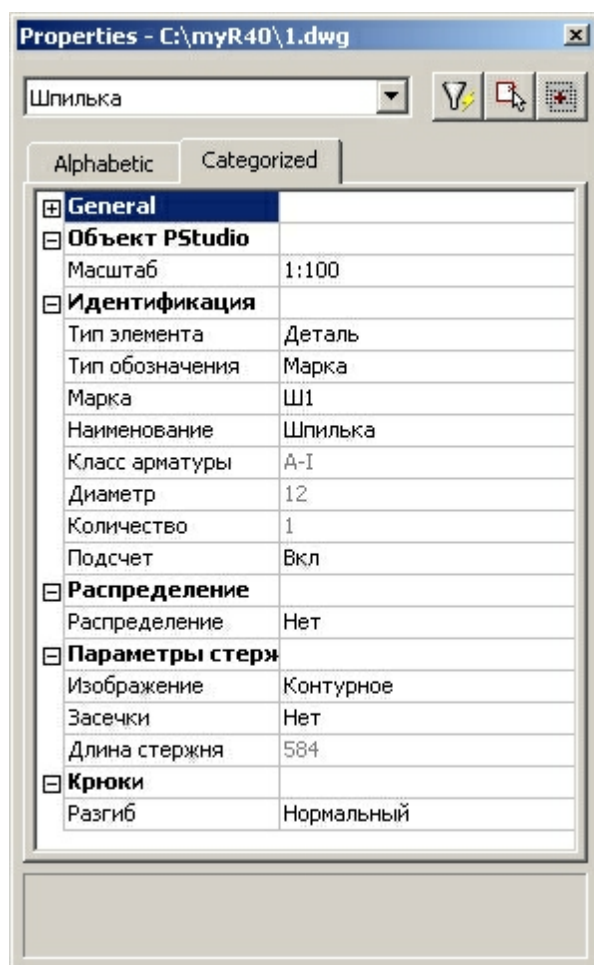
**Выберите второе сечение стержня:** *Выбор 2.* Указывается второе сечение.

**Выберите третье сечение стержня:** *Выбор 3.* Указывается третье сечение.

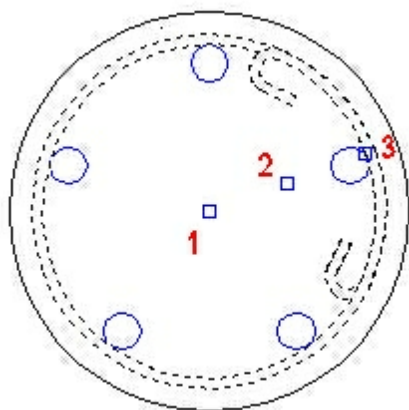
**Поверните хомут:** *Точка 4*



### **Свойства хомутов.**



Общие свойства для всех хомутов.



Изменить конфигурацию кольцевого хомута можно с помощью ручек. "Ручка 1" в центре хомута. "Ручка 2" для изменения ориентации отливов. "Ручка 3" для изменения радиуса огибания хомута.

## Шпилька прямая

Инструмент "Шпилька прямая" предназначен для рисования хомутов четвертого типа. Шпильки предназначены для скрепления двух стержней. После выбора этого инструмента появляется следующее диалоговое окно:

**Шпилька прямая**

Идентификация шпильки:

|               |         |
|---------------|---------|
| Тип элемента  | Деталь  |
| Марка         | Ш1      |
| Наименование  | Шпилька |
| Распределение | Нет     |
| Количество    | 1       |
|               |         |
|               |         |

Учет

☒ Включать в сборку конструкции

☒ Включать в спецификацию

Сортаментные данные

Класс арматуры: A-I

Диаметр стержня: 12

Изображение стержня

☒ Контурное ☐ Сплошное

OK Отмена Справка

### Сортаментные данные

Список "Класс арматуры" заблокирован, так как для шпилек используется только один класс A-I.

### Изображение стержня

Выбор варианта изображения: контурное или сплошное.

Группа "Вид конструкции" отсутствует, так как шпильки являются только соединительными элементами и для них отсутствуют ограничивающие нормативные требования.

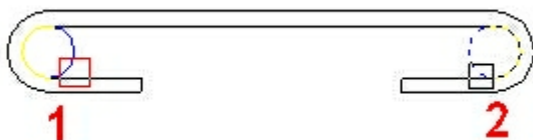
После ввода необходимых данных и нажатия кнопки ОК диалоговое окно "Шпилька" закрывается, а в командной строке появляются следующие запросы:

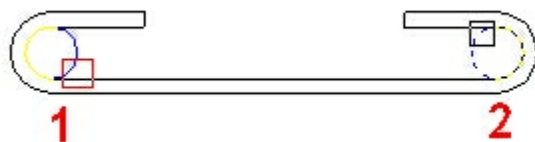
**Команда: sp-Spilka**

**Шпилька прямая.**

**Выберите сечение первого стержня или [сплошное(N)/Параметры(P)]:** *Выбор 1.*  
Указывается первое сечение.

**Следующий стержень или [Отменить(U)/сплошное(N)/Параметры(P)]:** *Выбор 2.*  
Указывается второе сечение.

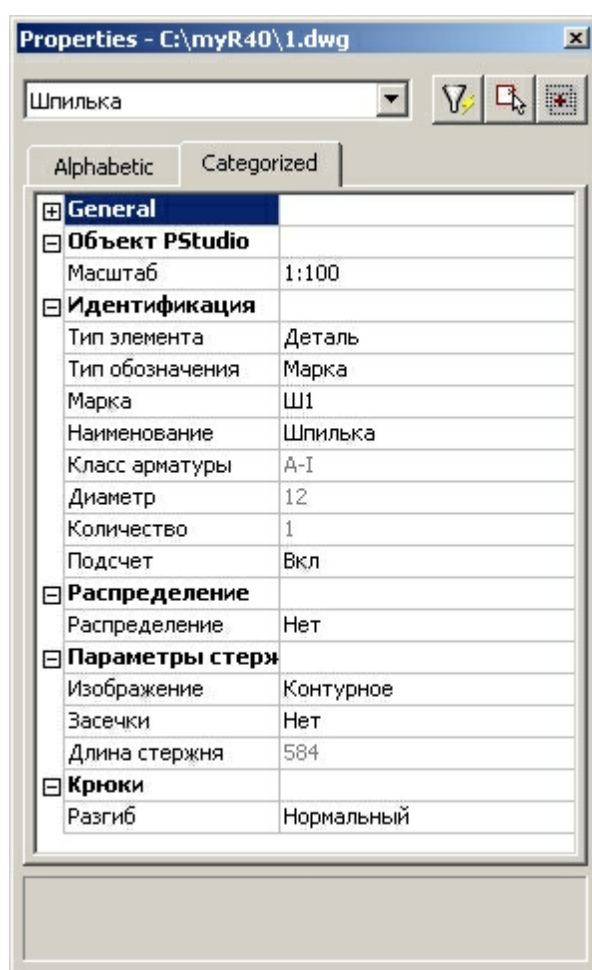




Ориентация шпильки определяется по смещению курсора относительно линии центров сечений.



### Свойства шпилек.




Общие свойства для всех хомутов.



Изменить конфигурацию шпильки с помощью ручек. "Ручки 1" в центрах огибаемых стержней. "Ручки 2" для изменения радиуса огибаания стержней. "Ручка 3" для изменения ориентации шпильки.

## Шпилька косая

Инструмент "Шпилька косая" предназначен для рисования хомутов пятого типа. Диалоговое окно и запросы точно такие же, как у  [Шпилька прямая](#)<sup>[94]</sup>, только отрисовывается косая шпилька.



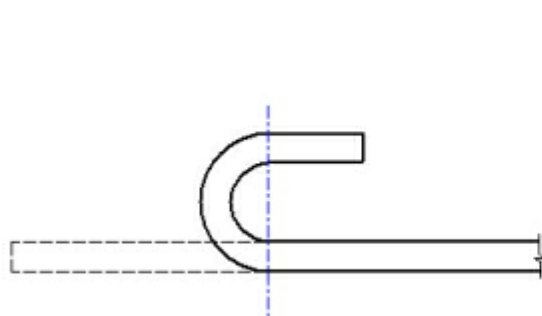
См. также:



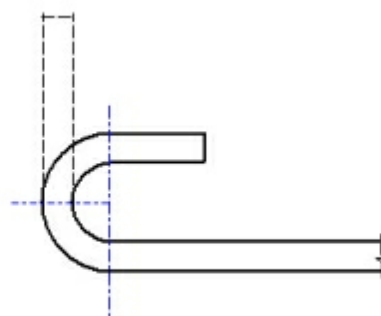
## Редактирование хомутов и шпилек

Инструмент "Разогнуть крюк" является инструментом доработки и предназначен для разгибания крюков на концах хомутов и шпилек. Хомуты и шпильки, как арматурные изделия, изготавливаются без крюков. Крюки в хомутах и шпильках загибаются на месте их установки. В проектировании этот процесс выполняется в обратном порядке. Геометрию хомутов и шпилек определяют в узлах по сечениям огибаемых арматурных стержней с помощью инструментов детального армирования "Хомуты и шпильки". Для формирования изображений хомутов и шпилек, как арматурных изделий, их сначала копируют из узлов, а затем у них разгибают крюки. При выполнении разгибания крюков соблюдаются следующие требования:

- Общая длина арматурного стержня (по осевой линии) остается неизменной.
- При разгибании крюка на  $90^\circ$  диаметр загиба стержня не меняется.



Угол разгибания равен  $180^\circ$



Угол разгибания равен  $90^\circ$

### Пример 1

**Команда:** *CN-RHOOK*

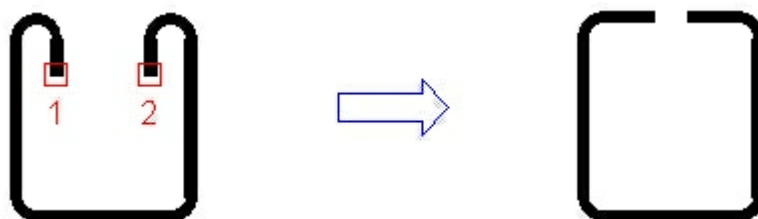
**Разогнуть крюк.**

**Угол разгиба** [0/90/180]<90>: Нажмите клавишу или ПРОБЕЛ для подтверждения значения угла разгибания предлагаемое по умолчанию.

**Выберите крюк для разгиба:** Укажите первый крюк. Выбранный крюк разогнется.

**Выберите крюк для разгиба или [Отменить(U)]:** Укажите второй крюк. Выбранный крюк разогнется.

**Выберите крюк для разгиба или [Отменить(U)]:** Для завершения команды нажмите клавишу или Esc.



## Пример 2

**Команда: CN-RHOOK**

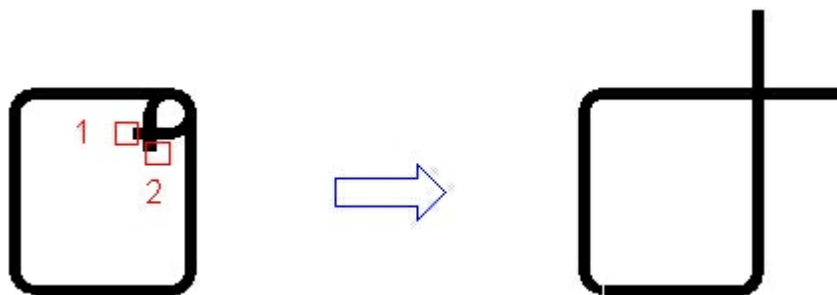
**Разогнуть крюк.**

**Угол разгиба [0/90/180]<90>:** 180 Введите значение нужного угла разгибания и нажмите клавишу или ПРОБЕЛ.

**Выберите крюк для разгиба:** Укажите первый крюк. Выбранный крюк разогнется.


**Выберите крюк для разгиба или [Отменить(U)]:** Укажите второй крюк. Выбранный крюк разогнется.

**Выберите крюк для разгиба или [Отменить(U)]:** Для завершения команды нажмите клавишу или Esc.



## Скоба

Инструмент "Скоба" предназначен для рисования хомутов шестого типа. Скобы предназначены для соединения двух плоских каркасов в объемный каркас. Крепление производится не крюками, а сваркой отгибов скобы с поперечными стержнями плоских каркасов.

Диалоговое окно "Скоба" отличается от диалогового окна  **"Шпилька прямая"** <sup>94</sup> только названием.

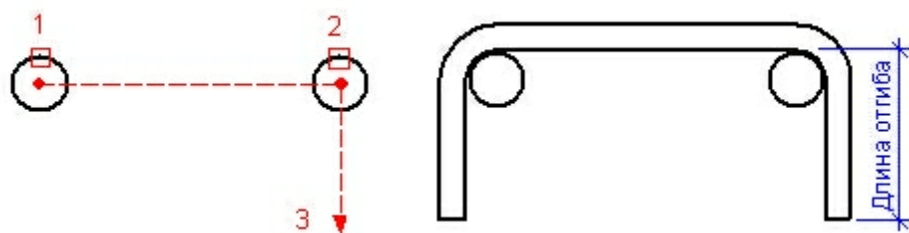
**Команда: cn-Skoba**

**Скоба.**

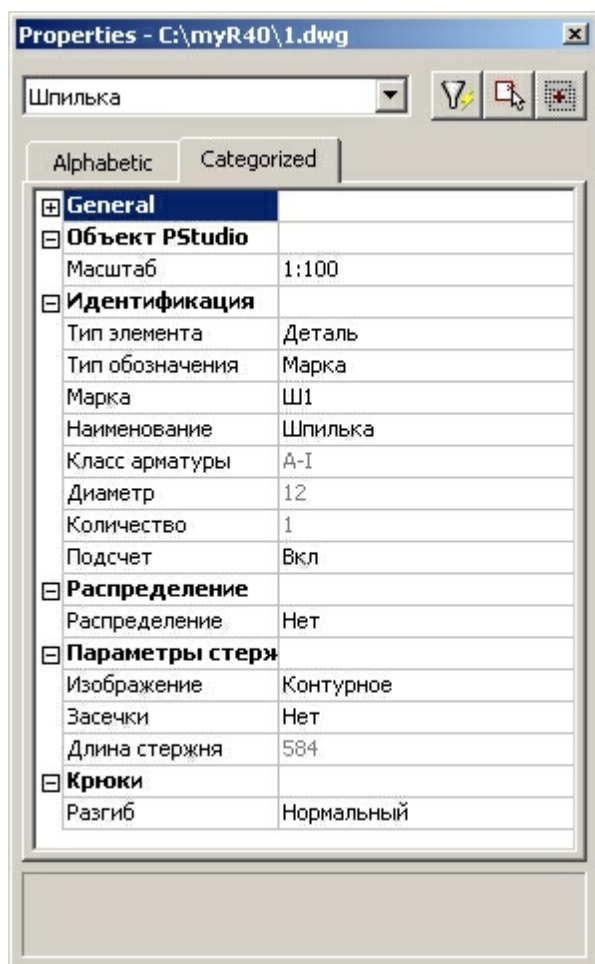
**Выберите сечение первого стержня или [сплошное(N)/Параметры(P)]:** Выбор 1. Указывается первое сечение.

**Следующий стержень или [Отменить(U)/сплошное(N)/Параметры(P)]:** Выбор 2. Указывается второе сечение.

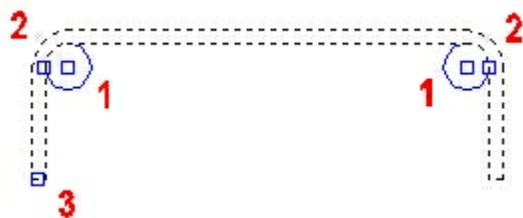
**Задайте длину отгиба скобы <150>:** Точка 3. Точка и введите значение длины отгиба. Направление отгиба берется по положению курсора.



### Свойства скоб.



*Общие свойства для всех хомутов.*

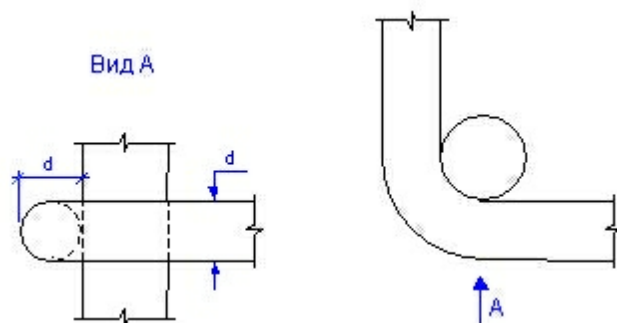


Изменить конфигурацию скобы с помощью ручек. "Ручки 1" в центрах огибаемых стержней. "Ручки 2" для изменения радиуса огибания стержней. "Ручка 3" для изменения ориентации скобы.

## Хомуты и шпильки сбоку

### Хомуты и шпильки сбоку

Инструмент предназначен для рисования хомутов, шпилек, скоб и петель на виде сбоку. Особенностью этих изображений являются скругления на концах двойных линий, обозначающих изгиб арматурного стержня в направлении от плоскости изображения. Таким образом, этот инструмент можно использовать для рисования и отдельных стержней, имеющих отгибы из плоскости вида.



Вид арматурных стержней сбоку не будет использоваться для автоматического определения их длины и массы. По этой причине диаметр загиба стержня можно условно принять равным диаметру огибаемого стержня, а выступ хомута за грань огибаемого стержня равным диаметру хомута. Таким образом, для построения изображения хомута на виде сбоку достаточен лишь один параметр – значение диаметра арматуры хомута.

 Вид хомута сбоку<sup>[101]</sup>  Вид шпильки сбоку<sup>[102]</sup>  Вид скобы сбоку<sup>[102]</sup>

Диалоговые окна для всех трех вариантов отличаются только названием.

**Вид хомута сбоку**

Идентификация

|                 |         |
|-----------------|---------|
| Тип элемента    | Деталь  |
| Тип обозначения | Марка   |
| Марка           | X3      |
| Наименование    | Хомут   |
| Подсчет         | Включен |

Сортаментные данные

Класс арматуры: A-I

Диаметр стержня: 6

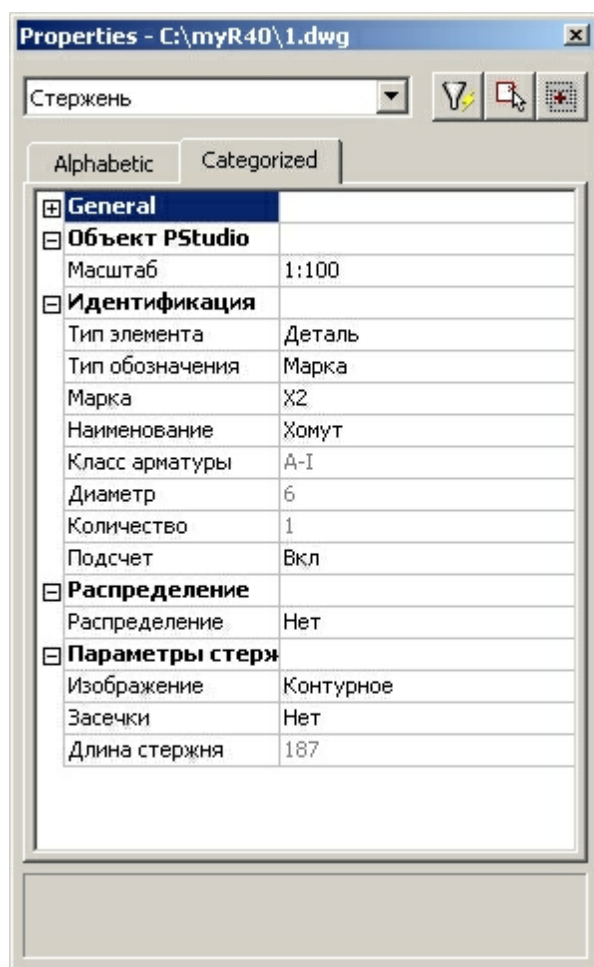
Изображение стержня

☒ Контурное ☐ Сплошное с заливкой

OK Отмена Справка

### Вид стержня сбоку. Свойства.





## Вид хомута сбоку

Инструмент для отрисовки хомута на виде сбоку.

**Команда:** `sp-HomutVS`

**Вид хомута сбоку.**

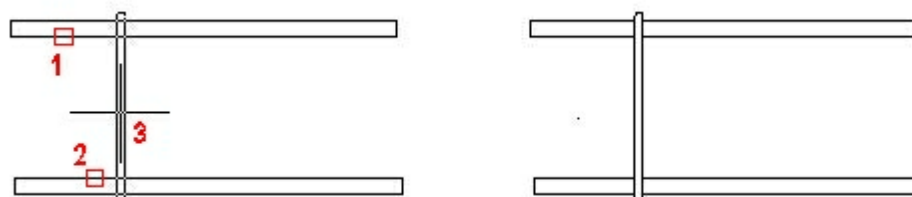
**Выберите первый стержень:** *Выбор 1.*

**Выберите второй стержень:** *Выбор 2.* После выбора второго стержня появится изображение хомута, скользящее по стержням. В случае выбора непараллельных стержней, появится предупреждение "Стержни не параллельны", и хомут не отрисовывается.

**Укажите положение хомута:** *Точка 3.*

Зафиксируйте положение хомута в нужном месте.

**Выберите первый стержень:** Выберите стержень для следующего хомута или для завершения команды нажмите клавишу Enter или Esc.



См. также

 [Хомуты и шпильки сбоку](#)<sup>[100]</sup>

 [Вид шпильки сбоку](#)<sup>[102]</sup>

 [Вид скобы сбоку](#)<sup>[102]</sup>

## Вид шпильки сбоку

Инструмент для отрисовки шпильки на виде сбоку.

**Команда:** **сп-SpilkaVS**

**Вид шпильки сбоку.**

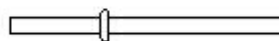
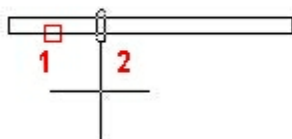
**Выберите стержень:** *Выбор 1.*

После выбора стержня появится изображение шпильки, скользящее по стержню.

**Укажите положение шпильки:** *Точка 2.*

Зафиксируйте положение шпильки в нужном месте.

**Выберите стержень:** Выберите стержень для следующей шпильки или для завершения команды нажмите клавишу Enter или Esc.



См. также

 [Хомуты и шпильки сбоку](#)<sup>[100]</sup>

 [Вид хомута сбоку](#)<sup>[101]</sup>

 [Вид скобы сбоку](#)<sup>[102]</sup>

## Вид скобы сбоку

Инструмент для отрисовки скобы на виде сбоку.

**Команда:** **сп-SkobaVS**

**Вид скобы сбоку.**

**Выберите стержень:**

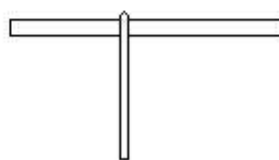
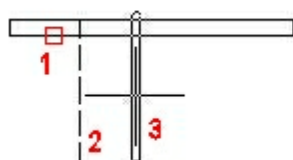
**Задайте длину отгиба скобы:** *Выбор 1.*

После выбора стержня появится изображение скобы.

**Укажите положение шпильки:** *Точка 2.*

Курсором укажите длину отгиба или введите значение с клавиатуры. Сторона отгиба определяется по положению курсора.

**Выберите стержень:** Выберите стержень для следующей скобы или для завершения команды нажмите клавишу Enter или Esc.



:См. также



[Хомуты и шпильки сбоку](#)<sup>[102]</sup>



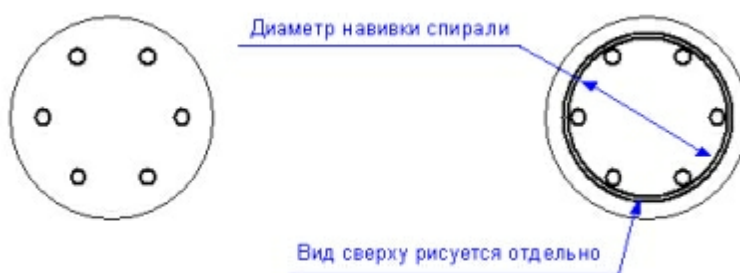
[Вид хомута сбоку](#)<sup>[102]</sup>



[Вид шпильки сбоку](#)<sup>[102]</sup>

## Арматурная спираль

Инструмент предназначен для рисования арматурной спирали на виде сбоку. Арматурные спирали предназначены для поперечного армирования круглых колонн. Арматурная спираль является пространственной деталью. Витки (кольца) спирали в плане всегда имеют круглую форму. Вид спирали сверху можно без проблем нарисовать стандартной командой папоCAD – Кольцо. Всю информацию об арматурной спирали содержит ее изображение сбоку. Для косвенного вычисления длины спирали достаточно иметь только ее вид сбоку, так как витки спирали в плане могут быть только круглыми.



Шаг витков (колец) спирали, и их минимальный диаметр регламентируется пособием к СНиП 2.03.01-84\* "Бетонные и железобетонные конструкции", пункт 5.80.

**Арматурная спираль**

Идентификация спирали:

|              |         |
|--------------|---------|
| Тип элемента | Деталь  |
| Марка        | Сп1     |
| Наименование | Спираль |
|              |         |
|              |         |

Учет

☒ Включать в сборку конструкции

☒ Включать в спецификацию

Сортаментные данные

Класс арматуры: A-I

Диаметр стержня: 10

Изображение стержня

☒ Контурное ☐ Сплошное

Шаг витков

☒ Минимальный

☐ Максимальный

☐ Назначаемый 40

OK Отмена Справка

### Идентификация спирали

В этой группе вводятся данные для идентификации спирали на схеме армирования.

### Сортаментные данные

| Класс арматуры | Диаметр арматуры |
|----------------|------------------|
| A-I            | 6, 8, 10, 12, 14 |
| A-II           | 10, 12, 14       |
| A-III          | 6, 8, 10, 12, 14 |
| Bp-I           | 3, 4, 5          |

Максимально допустимый диаметр арматуры спирали ограничен нормами до 14 мм включительно.

### Изображение стержня

Выбор варианта изображения стержня соответствует диалоговому окну "Отдельный стержень".

### Шаг витков

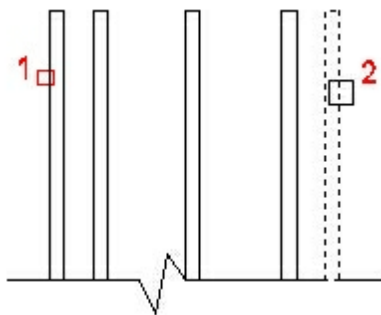
Шаг витков регламентируется нормами. Минимальный шаг витков всегда равен 40 мм. Максимальный шаг витков равен 1/5 диаметра витка, но не более 100 мм.

**Команда: sp-RBSp**

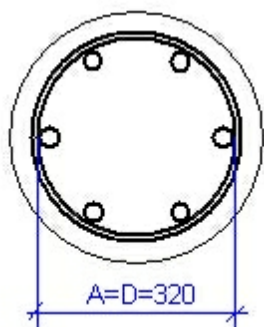
**Арматурная спираль.**

**Укажите первый продольный стержень:** *Выбор 1.*

**Укажите второй продольный стержень:** *Выбор 2.*



Вариант 1

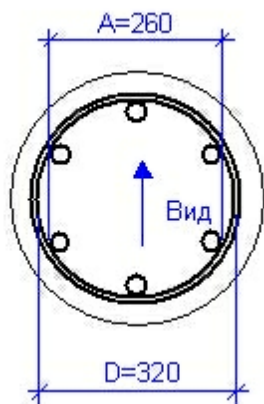


Расстояние между крайними гранями двух выбранных стержней равняется внутреннему диаметру спирали в плане (диаметра навивки). Нажмите клавишу Enter для подтверждения значения диаметра навивки.

**Расстояние между крайними гранями стержней = 320**

**Задайте диаметр навивки спирали <320>: Enter**

Вариант 2

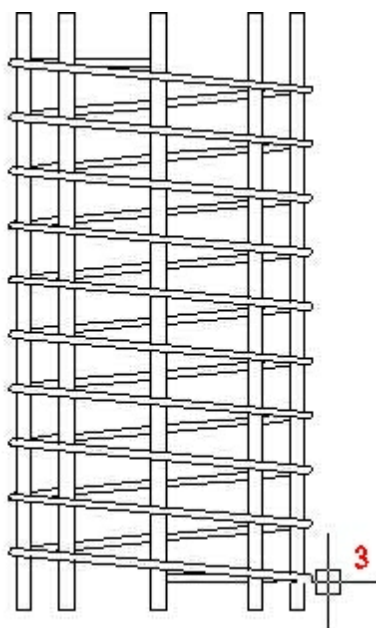


Расстояние между крайними гранями двух выбранных стержней меньше внутреннего диаметра спирали в плане (диаметра навивки). Задайте необходимое значение диаметра навивки и нажмите клавишу Enter .

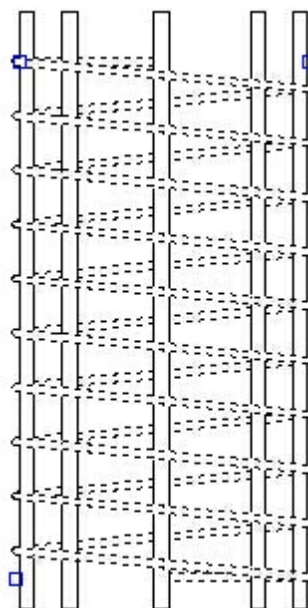
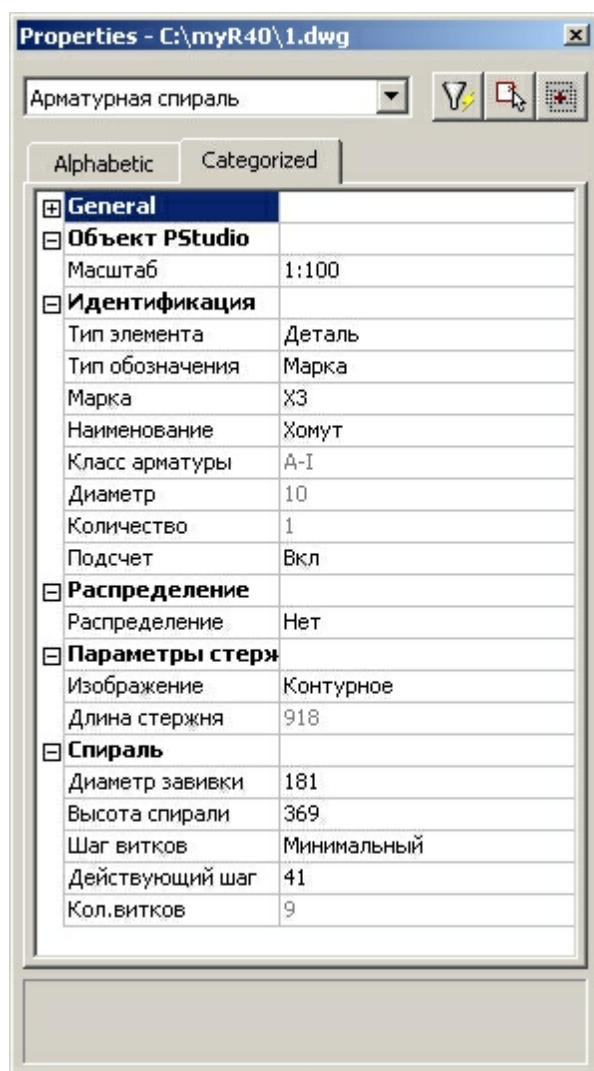
**Расстояние между крайними гранями стержней = 260**

**Задайте диаметр навивки спирали <260>: 320 Enter**

**Укажите высоту спирали <1000>: Точка 3.** Переместите курсор вверх или вниз. Спираль начнет разворачиваться в соответствии с заданным значением шага витков. Для задания высоты спирали, укажите мышкой ее крайнюю точку или введите необходимое значение ее высоты. Спираль будет нарисована на виде сбоку.



### Свойства арматурных спиралей.



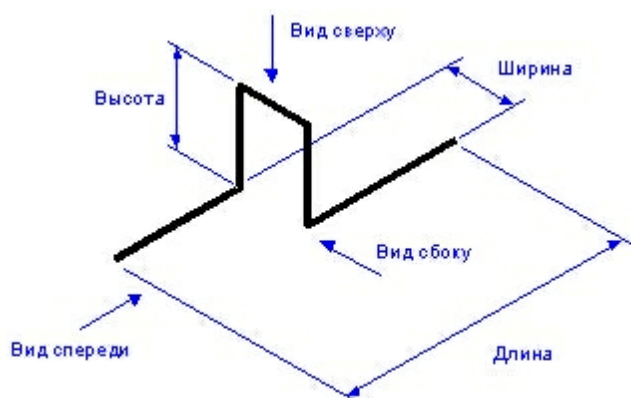
Спираль имеет три "ручки". Две определяют диаметр наливки и начало спирали, третья –

высоту.

## Фиксатор-разделитель

### Фиксатор-разделитель

Инструмент предназначен для рисования трех видов фиксатора "лягушка". Фиксатор служит для скрепления (фиксации) верхней и нижней сеток в плитной конструкции на требуемом расстоянии друг от друга. Фиксатор является арматурной деталью, выполненной из одного стержня, изогнутого в двух плоскостях.



Высота фиксатора на видах сбоку и спереди определяется автоматически вписыванием изображения между верхней и нижней сетками. Длина фиксатора определяется величиной шага стержней нижней сетки, на которую он устанавливается. Каждая лапка фиксатора должна опираться на два стержня, то есть длина равняется четырем значениям шага стержней нижней сетки. Ширина фиксатора, как правило, принимается равной 100 мм.

В этом диалоге задаются параметры всех типов фиксаторов.

Фиксатор. Вид сбоку.

Идентификация фиксатора:

|              |          |
|--------------|----------|
| Тип элемента | Деталь   |
| Марка        | Ф1       |
| Наименование | Фиксатор |
|              |          |
|              |          |

Учет

☒ Включать в сборку конструкции

☒ Включать в спецификацию

Сортаментные данные

Класс арматуры: A-I

Диаметр стержня: 10

Ширина фиксатора: 100

Изображение сечения

☒ Контурное ☐ Сплошное с заливкой

OK Отмена Справка

## Идентификация фиксатора

В этой группе выбираются и вводятся данные для идентификации фиксатора на схеме армирования.

### Сортаментные данные

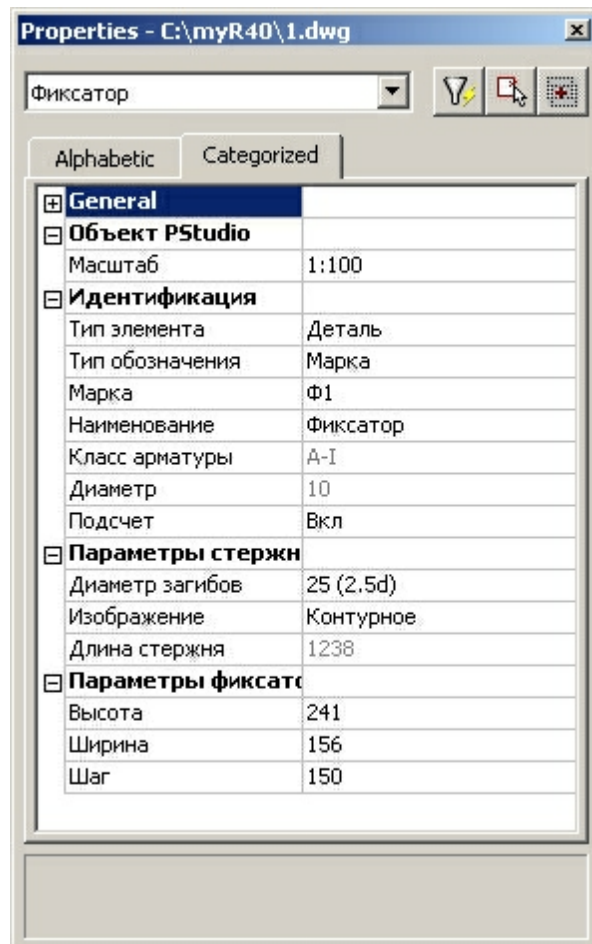
Для фиксаторов используется арматура класса – А-I или А240.

 [Вид сбоку](#)<sup>[108]</sup>

 [Вид спереди](#)<sup>[109]</sup>

 [Вид сверху](#)<sup>[110]</sup>


## Свойства фиксаторов.



"Ручки" для изменения фиксаторов описаны для каждого вида отдельно.

## Вид сбоку

Инструмент для отрисовки фиксатора на виде сбоку.

Параметры фиксатора см.  [Фиксатор-разделитель](#)<sup>[107]</sup>

**Команда:** `cp-FixSide`

**Фиксатор. Вид сбоку.**

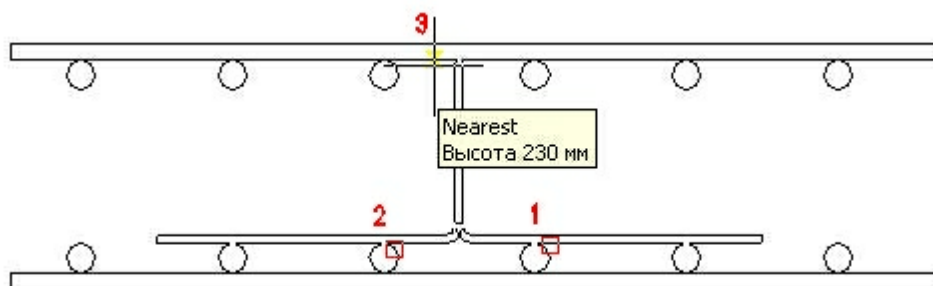
**Выберите сечение нижней арматуры:** *Выбор 1.*

**Выберите соседнее сечение нижней арматуры:** *Выбор 2.*

После выбора второго сечения появится фиксатор, высота которого будет меняться в

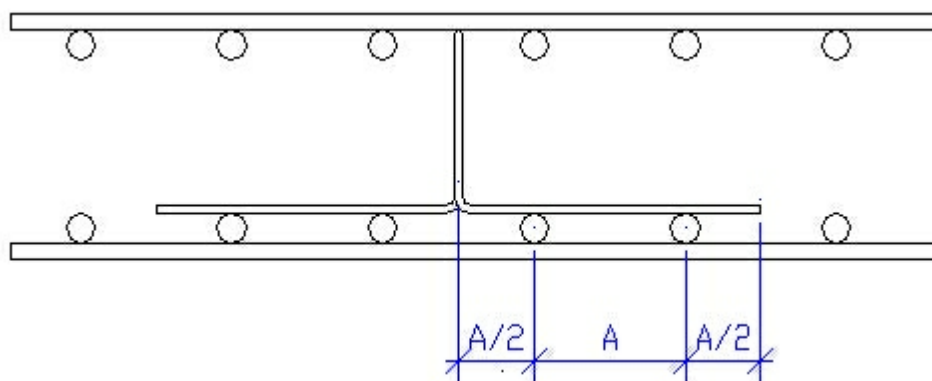


зависимости от положения курсора.



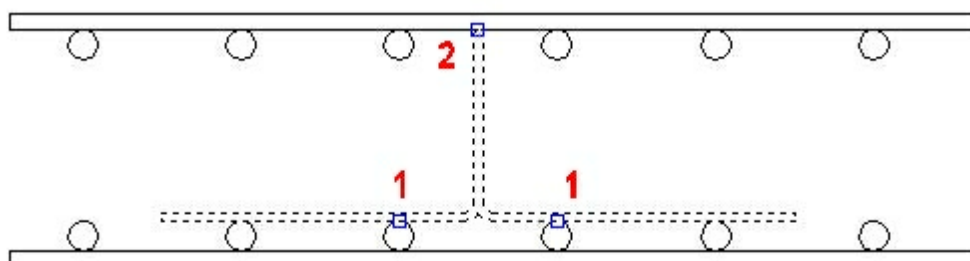
**Выберите стержень верхней арматуры:** Точка 3.

Между нижней и верхней арматурой впишется вид фиксатора сбоку.



**Выберите сечение нижней арматуры:** Построение следующего фиксатора или для завершения команды нажмите клавишу Enter или Esc.

"Ручки" 1 для изменения ширины фиксатора, "ручка" 2 для изменения высоты.



:См. также



## Вид спереди

Инструмент для отрисовки фиксатора на виде спереди.

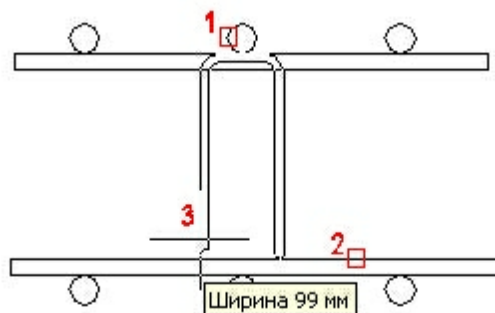
Параметры фиксатора см.  [Фиксатор-разделитель](#) (107)

**Команда:** cn-FixFront

**Фиксатор. Вид спереди.**

**Выберите сечение верхней арматуры:** Выбор 1.

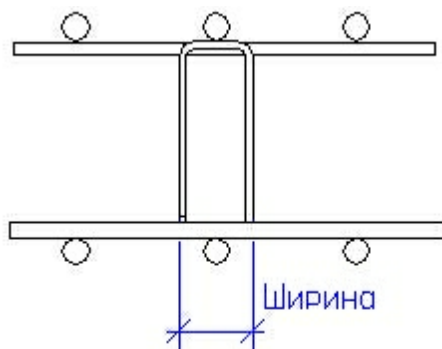
**Выберите стержень нижней арматуры:** Выбор 2.



После выбора нижнего стержня появится фиксатор, ширина которого будет меняться в зависимости от положения курсора.


**Задайте ширину фиксатора <100>: 100**

Задайте ширину точкой, введите число или подтвердите значение по умолчанию.

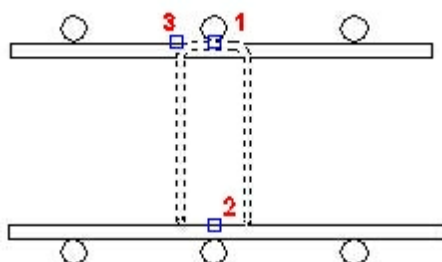


**Выберите сечение верхней арматуры:**

Построение следующего фиксатора или для завершения команды нажмите клавишу Enter или Esc.

Необходимо также воспользоваться инструментом  [На передний план](#)<sup>[72]</sup> для правильного вида фиксатора и стержня за ним.

"Ручки" 1 и 2 для изменения высоты фиксатора, "ручка" 3 для изменения ширины.



:См. также

 [Фиксатор-разделитель](#)<sup>[107]</sup>

## Вид сверху

Инструмент для отрисовки фиксатора на виде сверху.

Параметры фиксатора см.  [Фиксатор-разделитель](#)<sup>[107]</sup>

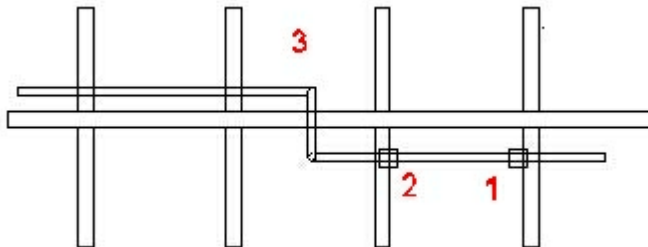
**Команда: sp-FixTop**

**Фиксатор. Вид сверху.**

**Выберите стержень нижней арматуры:** *Выбор 1.* Относительно этой точки будет измеряться ширина фиксатора.

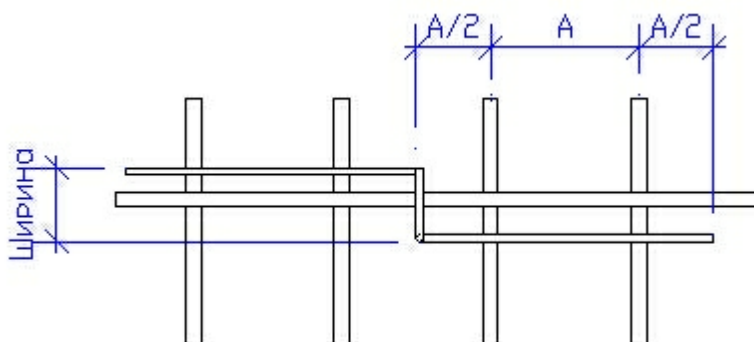
**Выберите соседний стержень:** *Выбор 2.*

После выбора второго стержня появится фиксатор, ширина которого будет меняться в зависимости от положения курсора.




**Задайте ширину фиксатора <100>: Enter**

Задайте ширину точкой, введите число или подтвердите значение по умолчанию.

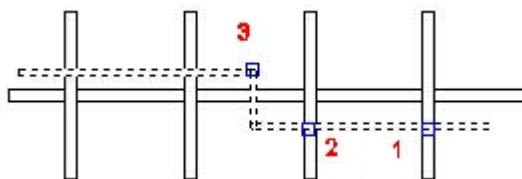


**Выберите стержень нижней арматуры:**

Продолжите построение следующего фиксатора или нажмите клавишу Enter или Esc для завершения команды.

Необходимо также воспользоваться инструментом  [На передний план](#)<sup>72</sup> для правильного вида фиксатора и стержней за ним.

"Ручки" 1 и 2 для изменения положения и длины фиксатора, "ручка" 3 для изменения ширины.












:См. также

 [Фиксатор-разделитель](#)<sup>107</sup>

## Нормали

### Панель инструментов "Нормали"

-  [Процент армирования](#)<sup>[112]</sup>
-  [Защитный слой бетона](#)<sup>[113]</sup>
-  [Загиб стержней](#)<sup>[114]</sup>
-  [Шаг стержней](#)<sup>[115]</sup>
-  [Длина перепуска стержней](#)<sup>[116]</sup>
-  [Длина анкеровки стержней](#)<sup>[117]</sup>
-  [Проверка анкерного отгиба](#)<sup>[118]</sup>
-  [Анкерная петля](#)<sup>[121]</sup>
-  [Стыки арматурных сеток внахлестку](#)<sup>[123]</sup>

## Процент армирования

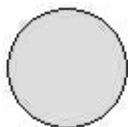
Инструмент "Процент армирования" предназначен для оперативного вычисления процента армирования поперечного сечения конструкции продольными арматурными стержнями.

Процент армирования = Площадь бетонного сечения x 100% / Площадь поперечных сечений стержней

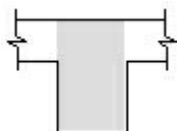
Наиболее распространенными типами поперечных бетонных сечений являются следующие геометрические формы:



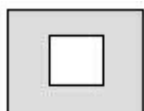
Сплошное прямоугольное сечение (колонна, свая, сборная балка и т. п.).



Сплошное круглое сечение (колонна, свая и т.п.).



Выделенная площадь из фрагмента сечения монолитного перекрытия.



Сечение с отверстием (подколонник фундамента для сборной колонны).

## Опции

- ☒ Прямоугольная площадь сечения.

Способ выбора площади с помощью прямоугольного контура, который строится по двум диагонально противоположным точкам.

#### **Площадь сечения по контуру** (по умолчанию).

Способ выбора площади с помощью контура, который последовательно строится по угловым точкам.

#### **Площадь сечения по объекту.**

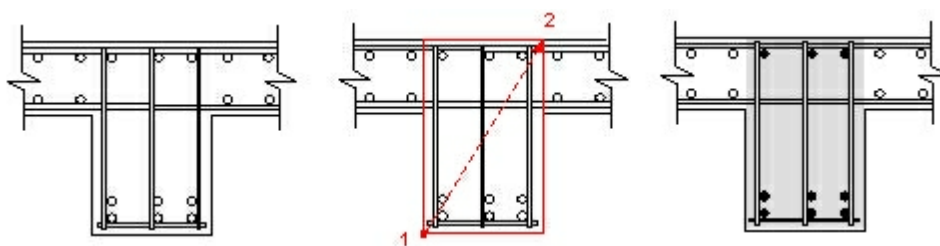
Способ выбора площади которая ограничивается стандартным замкнутым объектом папоCAD (круг, прямоугольник, эллипс).

#### **Площадь сечения с отверстием.**

Способ выбора площади в два этапа с помощью внешнего и внутреннего контуров. Контур строится по угловым точкам.

### Пример

Необходимо вычислить процент армирования балки в монолитном перекрытии.



**Команда: *сп-NRRATIO***

**Укажите первую точку контура или [конт. с отв.(Н)/Прямоуг.(R)/Объект(O)]:R**

Выбрана опция "Прямоугольник".

**Укажите первый угол прямоуг. сечения или [Конт.(С)/конт. с отв.(Н)/Объект(O)]: Точка 1.**

**Укажите второй угол прямоугольного сечения: Точка 2.**

В командной строке появляются вычисленные значения и команда завершается.

**Площадь бетона = 1350 (см<sup>2</sup>)**

**Площадь арматуры = 22.240 (см<sup>2</sup>)**

**Процент армирования = 1.647 (%)**

### **Защитный слой бетона**

Диалоговое окно "Толщина защитного слоя бетона" является нормативно-справочным. Доступ к нему осуществляется из панели инструментов "Нормали". Кроме того, это диалоговое окно может быть вызвано из инструмента ["Граница защитного слоя"](#)<sup>[75]</sup>.

Термин "Защитный слой бетона" регламентируется строительными нормами, а его минимальное значение нормируется следующими документами:

- СНиП 2.03.01-84\* "Бетонные и железобетонные конструкции" (пункты 5.5 и 5.6)
- СП 52-101-2003 (пункты 8.3.1 и 8.3.2)

В отличие от обозначений классов арматуры, которые регламентируются государственными стандартами, данные о защитном слое бетона из СП 52-101-2003 носят рекомендательный характер, а СНиП 2.03.01-84\* официально не отменен. В диалоговом окне предоставлен одновременный доступ к данным обоих нормативных документов.

Толщина защитного слоя бетона

СНиП 2.03.01-84\* | СП 52-101-2003 | СТО 36554501-006-2006

Назначение арматуры: Поперечная, распределительная, конструктивная

Вид конструкции: Любая конструкция

Высота (толщина) сечения: 250 и более

Влияющие факторы: Отсутствуют

Минимальная толщина защитного слоя бетона: 15, но не менее диаметра арматуры

Назначаемая толщина: 25

OK Отмена Справка

Толщина защитного слоя бетона.  
Закладка СНиП 2.03.01-84

Толщина защитного слоя бетона

СНиП 2.03.01-84\* | СП 52-101-2003 | СТО 36554501-006-2006

Назначение арматуры: Конструктивная

Условия эксплуатации: В закрытых помещениях

Влияющие факторы: Нормальная и пониженная влажность

Минимальная толщина защитного слоя бетона: 15, но не менее диаметра арматуры

Назначаемая толщина: 25

OK Отмена Справка

Толщина защитного слоя бетона.  
Закладка СП 52-101-2003

Изменение одного из параметров, влияющих на толщину защитного слоя, изменяет значение в поле "Минимальная толщина защитного слоя бетона".

Список "назначаемая длина" поступен только в случае вызова диалога из инструмента ["Граница защитного слоя"](#)<sup>75</sup>.

На вкладке "СТО 36554501-006-2006" определяется минимальное расстояние от оси арматуры до грани бетона по выбранному значению предела огнестойкости железобетонной конструкции. Эта зависимость регламентируется стандартом СТО 36554501-006-2006 "Правила по обеспечению огнестойкости и огнесохранности железобетонных конструкций" пункт 12.4.

Толщина защитного слоя бетона

СНиП 2.03.01-84\* | СП 52-101-2003 | СТО 36554501-006-2006

Предел огнестойкости железобетонной конструкции, (мин): 90

Минимальное расстояние от оси арматуры до грани бетона: 35

Толщина огнезащитных покрытий, которые эквиваленты 10 мм защитного слоя бетона:

- Известково-цементная штукатурка: 15 мм
- Гипсовая штукатурка: 10 мм
- Вермикулитовая штукатурка: 5 мм
- Теплоизоляция из минерального волокна: 5 мм

Назначаемая толщина: 25

OK Отмена Справка

Толщина защитного слоя бетона.  
Закладка СТО 36554501-006-2006

Это дополнительная проверка может влиять на толщину защитного слоя бетона.

## Загиб стержней

Диалоговое окно "Нормируемые параметры загиба" является нормативно-справочным. Доступ к нему осуществляется из панели инструментов "Нормали". Кроме того, это диалоговое окно можно открыть из диалогового окна инструмента "Отдельный стержень" со

значениями сортаментных данных создаваемого стержня и соответствующими параметрами загиба.

Параметрами загиба являются минимальный диаметр загиба в свету и максимальный угол загиба арматурного стержня. Эти два параметра зависят от класса и диаметра арматурного стержня и регламентируются пособием к СНиП 2.03.01-84\*, пункт 5.11 и СП 52-101-2003 пункт 8.3.30.

Нормируемые параметры загиба

Сортаментные данные стержня

Класс арматуры: A-III

d - Диаметр арматуры: 18

Нормируемые параметры загиба

D - Min. диаметр: 108 (6d)

a - Max. угол (град): 90

Закреть Справка

#### Сортаментные данные стержня

В списках "Класс арматуры" и "d – Диаметр арматуры" присутствуют данные сортамента для проекта.

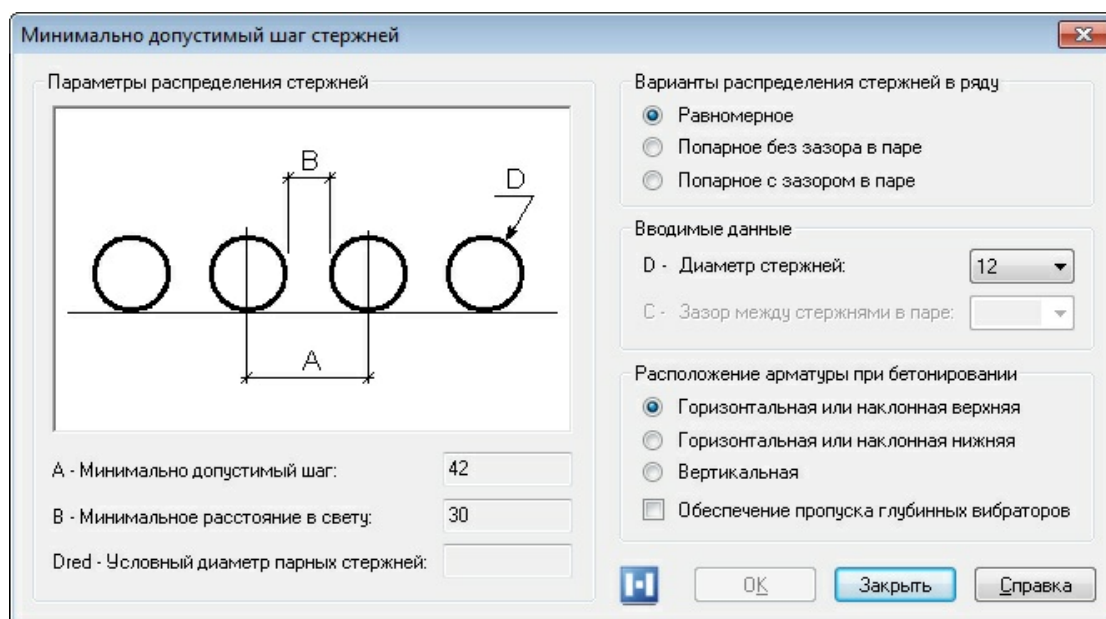
#### Нормируемые параметры загиба

Значение в поле "D – Минимальный диаметр" приводятся в абсолютной и относительной (в скобках) формах.

### Шаг стержней

Диалоговое окно "Минимально допустимый шаг стержней" является нормативно-справочным. Доступ к нему осуществляется из панели инструментов "Нормали". Кроме того, это диалоговое окно можно открыть из диалогового окна инструмента "Распределение поперечных сечений стержней".

Минимально допустимый шаг стержней регламентируется СНиП 2.03.01-84\* "Бетонные и железобетонные конструкции", пункты 5.11 и 5.12 и "Пособием по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов без предварительного напряжения (к СНиП 2.03.01-84)", пункты 5.38, 5.39, 5.40 и 5.41.



## Длина перепуска стержней

Диалоговое окно "Длина перепуска" является нормативно-справочным. Доступ к нему осуществляется из панели инструментов "Нормали". Кроме того, это диалоговое окно с возможностью назначения длины перепуска можно открыть в следующих командах детального армирования:

- Арматурный стержень
- Нарастить стержень

В монолитном железобетоне для стыкования стержней без сварки используют нахлестку, то есть стержни заводят относительно друг друга на величину перепуска (нахлестки). Величина перепуска регламентируется следующими документами:

- СНиП 2.03.01-84\* "Бетонные и железобетонные конструкции", пункты 5.37, 5.38 и 5.39
- СП 52-101-2003, пункт 8.3.27.

## Сортаментные данные стержня

Если диалоговое окно "Длина анкеровки стержня" открывается из команд детального армирования, то сортаментные данные соответствуют данным текущего стержня, выбранными в диалоговом окне "Арматурный стержень", в противном случае в списках "Класс арматуры" и "d – Диаметр арматуры" присутствуют данные сортамента для проекта.

## Расположение арматуры в бетоне

В этой группе располагаются параметры, влияющие на величину расчетной длины перепуска. После выбора необходимых параметров в поле "L-Расчетная длина перепуска" появляется значение. Поле "Назначаемая длина перепуска" необходимо для назначения длины перепуска отличного от расчетного значения.



**Длина перепуска**

Сортаментные данные стержней

Класс арматуры: Ат-IIIС

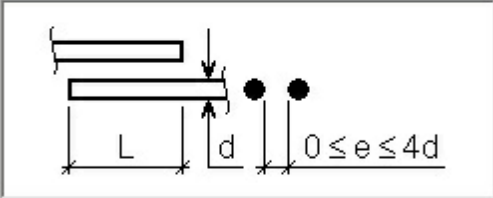
d - Диаметр арматуры: 10

Расположение арматуры в бетоне

Класс бетона: В50

☐ Арматура в растянутом бетоне

☒ Арматура в сжатом бетоне



Длина перепуска

L - Расчетная длина: 170

Назначаемая длина:

Закреть Справка

## Длина анкеровки стержней

Диалоговое окно "Длина анкеровки стержня" является нормативно-справочным. Доступ к нему осуществляется из панели инструментов "Нормали". Кроме того, это диалоговое окно с возможностью назначения длины перепуска можно открыть в следующих командах детального армирования:

- Арматурный стержень
- Нарастить стержень

В монолитном железобетоне для обеспечения восприятия арматурой требуемых усилий в рассматриваемом сечении (штриховая линия на слайд-схемах) стержень должен иметь достаточную анкеровку заведением его за это сечение. Длина анкеровки регламентируется в следующих документах:

- СНиП 2.03.01-84\* "Бетонные и железобетонные конструкции", пункты 5.13 и 5.14
- СП 52-101-2003 пункты 8.3.21 и 8.3.22

## Сортаментные данные стержня

Если диалоговое окно "Длина анкеровки стержня" открывается из команд детального армирования, то сортаментные данные соответствуют данным текущего стержня, выбранными в диалоговом окне "Арматурный стержень", в противном случае в списках "Класс арматуры" и "d – Диаметр арматуры" присутствуют данные сортамента для проекта.

## Расположение арматуры в бетоне

В этой группе располагаются параметры, влияющие на величину расчетной длины

анкеровки. После выбора необходимых параметров в поле "L- Расчетная длина анкеровки" появляется значение. Поле "Назначаемая длина анкеровки" необходимо для назначения длины анкеровки отличной от расчетного значения.

**Длина анкеровки стержня**

Сортаментные данные стержня

Класс арматуры: A-I

d - Диаметр арматуры: 6

Расположение арматуры в бетоне

Класс бетона: B50

☐ Арматура в растянутом бетоне

☒ Арматура в сжатом бетоне

Длина анкеровки

L - Расчетная длина: 200

Назначаемая длина:

Закреть Справка

## Проверка анкерного отгиба

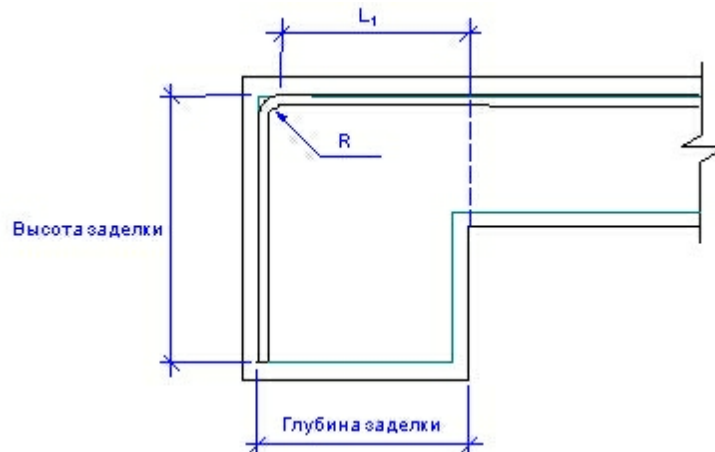
Диалоговое окно "Проверка анкерного отгиба" является нормативно-справочным с возможностью проверки параметров анкерного отгиба арматурного стержня. Анкерный отгиб используется при недостатке места для размещения прямолинейной анкеровки арматурного стержня. Такой способ анкеровки используется в монолитных рамных узлах и крайних опорах плит на балку в рабочем направлении. Анкерный отгиб является частью отдельного стержня и формируется при его рисовании. Параметры анкерного отгиба регламентируются Пособием к СНиП 2.03.01-84\* "Бетонные и железобетонные конструкции", пункт 5.456. Параметрами анкерного отгиба являются:

- L- Длина анкерного отгиба. Длина анкерного отгиба должна быть не менее расчетной длины анкеровки  $L \geq L_{ан}$ .
- $L_1$ - Длина прямого участка. Если длина прямого участка может быть больше или равняться расчетной длине анкеровки, то отгиб не требуется. При стесненных размерах длина прямого участка может быть равной 0, что крайне нежелательно. В старых нормах длина прямого участка не должна была быть меньше половины расчетной длины анкеровки.
- R- Радиус отгиба в свету. Минимально допустимая величина радиуса отгиба регламентируется формулой  $R=10d(1 - L_1/L_{ан})$ , но не менее половины нормируемого диаметра загиба стержня. Как правило, радиус отгиба больше половины нормируемого

диаметра загиба стержня.

- Глубина и высота заделки анкерного отгиба. Эти величины являются постоянными и определяются конструктивными размерами сечения колонны или балки, в которые заводится анкерный отгиб.

По перечисленным параметрам видно, что одни из них расчетные, а другие конструктивные, а также взаимосвязаны между собой. Кроме того, величина радиуса отгиба принимается округленной в большую сторону от расчетной величины. Эта задача является итерационной.



Вначале, с помощью инструмента "Отдельный стержень" рисуется отдельный стержень, анкерный отгиб которого вписывается в габариты заделки. Радиус отгиба при рисовании стержня получается стандартным, то есть не менее половины нормируемого диаметра загиба стержня.

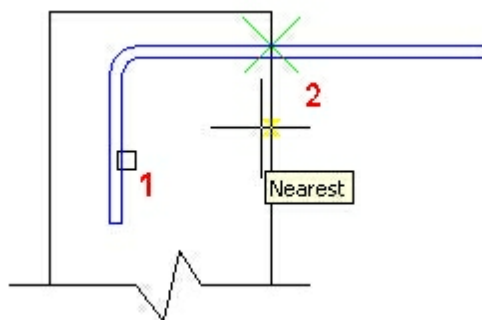
Затем с помощью инструмента "Проверка анкерного отгиба" производится проверка параметров анкерного отгиба в следующем порядке:

**Команда: *сп-ChkAnc***

**Проверка анкерного отгиба.**

**Укажите анкеруемую часть стержня: Выбор 1.**

**Укажите начальную точку анкерной части стержня: Точка 2.** После выбора стержня, положение курсора пересчитывается в ближайшую точку на стержне, в ней появляется крестик. В приведенном примере, было удобно привязаться к линии изображающей конструкцию.



После указания точки начала анкеровки появляется диалог:

**Проверка анкерного отгиба**

Сортаментные данные стержня

Класс арматуры: A-II

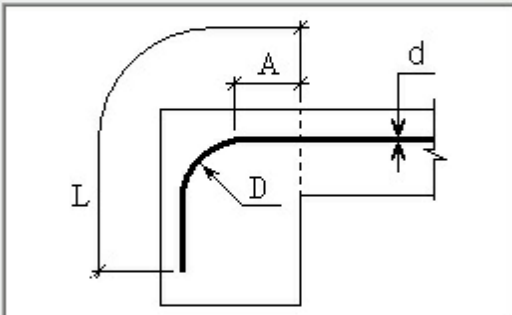
d - Диаметр арматуры: 10

Расположение арматуры в бетоне

Класс бетона: B50

☐ Арматура в растянутом бетоне

☒ Арматура в сжатом бетоне



Параметры анкерного отгиба

|                      | Расчетные | Реальные |
|----------------------|-----------|----------|
| L - Длина анкеровки: | 200       | 248      |
| A - Прямой участок:  |           | 101      |
| D - Диаметр отгиба:  | 99        | 50       |
| Min. диаметр отгиба: | 40 (4d)   |          |

OK Отмена Справка

В диалоговом окне будут представлены параметры выбранного стержня. Выбирается тип конструкции и марка бетона. Все эти параметры влияют на расчетные величины длины анкеровки и диаметра отгиба. В диалоговом окне будут представлены также расчетные и измеренные параметры анкерного отгиба. В приведенном примере, реальный диаметр отгиба меньше расчетного. Необходимо увеличивать реальный диаметр. При его изменении будут меняться и расчетные параметры, т.к. они взаимосвязаны.

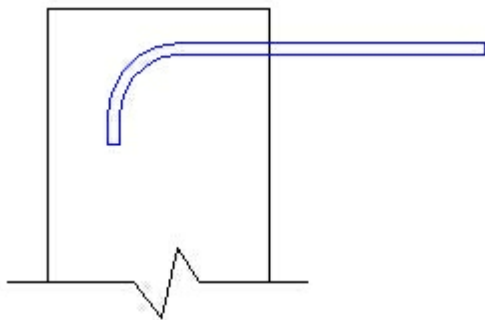
Параметры анкерного отгиба

|                      | Расчетные | Реальные |
|----------------------|-----------|----------|
| L - Длина анкеровки: | 200       | 246      |
| A - Прямой участок:  |           | 96       |
| D - Диаметр отгиба:  | 104       | 60       |
| Min. диаметр отгиба: | 40 (4d)   |          |

OK Отмена Справка

После нескольких вариантов значений диаметра можно найти нужную величину. Можно также изменить реальную величину длины анкеровки, увеличив или уменьшив ее. Если

измеренные параметры не удовлетворяют расчетным значениям, то кнопка ОК будет запрещена. После нажатия кнопки ОК, исходный стержень измениться.



Если длина анкеровки в пределах высоты и глубины заделки отгиба недостаточна, то принимается решение об устройстве на конце стержня дополнительной анкерной конструкции.

***Укажите анкеруемую часть стержня:***

Продолжите проверку следующего анкерного отгиба или нажмите клавишу Enter или Esc для завершения команды.

## **Анкерная петля**

Диалоговое окно "Анкерная петля" является нормативно-. Арматурная петля может использоваться как анкерное устройство при недостатке места для размещения прямолинейной анкеровки арматурного стержня. Минимальный расчетный и максимальный рекомендуемый диаметры петли регламентируются "Руководством по конструированию бетонных и железобетонных конструкций (без предварительного напряжения)", пункт 2.16. Минимальный расчетный диаметр петли в свету определяется из условия смятия бетона, а максимальный рекомендуемый диаметр петли всегда равняется 20 диаметрам арматуры, из которой она сделана. Анкерная петля при определенных условиях расположения в бетоне может являться анкерным устройством, если ее диаметр находится в пределах минимального расчетного и максимального рекомендуемого значений диаметра.

Вначале с помощью инструмента "Соединение стержней петлей" строится арматурная петля, а затем с помощью этого инструмента производится ее выбор и проверка для определенных условий расположения в бетоне в диалоговом окне "Анкерная петля".

**Анкерная петля** X

Сортаментные данные стержней

Класс арматуры: A-III

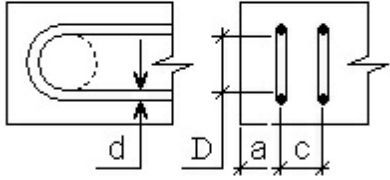
d - Диаметр арматуры: 6

Расположение арматуры в бетоне

Класс бетона: B50

a - Расстояние до грани: 2d

c - Шаг петель: 2d



D - диаметр петли

Min. расчетный: 102

Max. рекомендуемый: 120

Закреть
Справка

### **Сортаментные данные стержня**

Сортаментные данные автоматически считываются с выбранного для проверки арматурного стержня с петлей.

### **Расположение арматуры в бетоне**

В соответствии с прилагаемой таблицей в списке "Класс бетона" по умолчанию устанавливается минимальное значение класса бетона для сортаментных данных проверяемого стержня.

Перечни значений в списках "a-Расстояние до грани" и "c-Шаг петель" зависят от класса бетона. По умолчанию в списках устанавливаются их минимальные значения.

### **D-Диаметр петли**

Минимальный расчетный диаметр петли определяется умножением соответствующего значения относительного диаметра из таблицы на диаметр проверяемого стержня.

Максимальный рекомендуемый диаметр петли всегда определяется умножением диаметра проверяемого стержня на 20.

В списке "Измеренный" располагается измеренное значение диаметра петли проверяемого стержня.

## Стыки арматурных сеток внахлестку

Диалоговое окно "Стыки арматурных сеток внахлестку" является нормативно-справочным. Доступ к нему осуществляется из панели инструментов "Нормали". Кроме того, это диалоговое окно можно открыть при использовании инструментов "Направленная раскладка сеток" и "Раскладка сеток на участке".

В монолитном железобетоне для стыкования сеток без сварки используют нахлестку, то есть сетки перекрывают друг друга на необходимую длину. Длина нахлестки должна обеспечивать взаимную анкеровку (связь) сеток в бетоне. Форма стыка и длина нахлестки регламентируется СНиП 2.03.01-84\* "Бетонные и железобетонные конструкции", пункты 5.40 и 5.41.

Стыки арматурных сеток внахлестку

Ориентация стыка сеток

☒ В направлении рабочей арматуры

☐ В нерабочем направлении

Сортаментные данные стержней сетки

Класс рабочей арматуры: A-I

D - Диаметр рабочей арматуры: 16

d - Диаметр распредел. арматуры: 16

Количество анкерирующих стержней в стыке

☐ Поперечные стержни отсутствуют

☐ Один поперечный стержень

☒ Два и более поперечных стержня

Значение нахлестки

L - минимальная длина нахлестки: 384

Схема стыка сеток

Расположение арматуры в бетоне

Класс бетона: B25

☐ Рабочая арматура в растянутом бетоне

☒ Рабочая арматура в сжатом бетоне

OK Отмена Справка

### Сортаментные данные стержней сетки

В отличие от других диалоговых окон, набор диаметров арматуры в этой группе не должен определяться значениями, выбранными в диалоговом окне "Сортамент арматуры для проекта". Арматурные сетки изготавливаются по специальному заказу в заводских условиях с помощью контактной сварки из арматуры, которая хранится на складах завода.

Список "d-Диаметр распределительной арматуры" блокируется при выборе переключателя ориентации стыка "В направлении рабочей арматуры".

### Расположение арматуры в бетоне

В этой группе размещены параметры, необходимые для определения длины перепуска стержней. Расчет перепуска стержней  $L_H = D \times \lambda_L$  выполняется по алгоритму диалогового окна "Длина перепуска стержней".

Вся группа блокируется при выборе переключателя ориентации стыка "В нерабочем направлении".

### Ориентация стыка сеток

В этой группе размещены два переключателя, которые влияют на выбор схемы стыка сеток и алгоритм расчета длины нахлестки.

## **Количество анкерующих стержней в стыке**

В этой группе размещены три переключателя, которые влияют на выбор схем. При выборе переключателя ориентации стыка "В нерабочем направлении", а также "В направлении рабочей арматуры" при классе арматуры А-I первые два переключателя в этой группе блокируются.

## **Арматурные изделия**

### **Сетки сварные**

Инструмент предназначен для выбора параметров и вставки в рисунок сварных арматурных сеток. Выбираемые параметры сеток соответствуют значениям ГОСТ 23279-85. Настоящий стандарт распространяется на плоские и рулонные сварные сетки, изготавливаемые на предприятиях строительной индустрии, для армирования сборных и монолитных железобетонных конструкций и изделий. Изображения сеток вставляются в чертежи арматурных изделий, которые передаются заводу-изготовителю.

После нажатия кнопки "Сетки сварные" появляется одноименное диалоговое окно для задания необходимых параметров сетки. Диалоговое окно обладает следующими особенностями:

- Все параметры сетки задаются методом выбора, а не ввода их значений. Выбор значений производится с помощью раскрывающихся списков и счетчиков, которые содержат только допустимые стандартом значения. Тем самым, пользователю предоставляется возможность просмотра диапазонов допустимых значений и исключается задание недопустимого значения.
- Автоматически контролируются наборы диаметров продольных и поперечных стержней по условию их сварки.
- Автоматически калькулируются общие размеры сетки (длина и ширина) при выборе параметров изделия.
- Автоматически генерируется стандартная марка изделия, которой в некоторых случаях бывает достаточно заводу-изготовителю без изображения самой сетки.
- Оперативно вычисляется общая масса.

Таким образом, диалоговое окно "Сетки сварные. ГОСТ 23279-85" позволит быстро и корректно выбирать значения параметров, автоматически выполнит вычисления, а также подготовит изображение для вставки в чертеж.



Сетки сварные. ГОСТ 23279-85

Продольные стержни | Поперечные стержни

Сортаментные данные

Класс арматуры: A-III

d1 - Диаметр арматуры: 12

Шаг стержней

V - Основной: 200

N1 - Количество шагов: 10

☐ Добавить доборный шаг

V1 - Доборный:

Выпуски стержней

A1 100 A2 100

☐ Размеры кратные 5 мм.

Размеры изделия: Min/Вычисленные/Max

|   |     |      |      |
|---|-----|------|------|
| L | 850 | 6200 | 9000 |
| B | 650 | 2050 | 3050 |
| b |     |      |      |

Схема типа сетки

Тип 1, тяжелая плоская

Диспетчер настроек

Базовая точка:

Марка изделия

Проектная: С 2

Перечень изделий...

Стандартная: 1С 12A-III 10A-III 205x620 100+100 25

Масса изделия (кг): 74.5

OK Отмена Справка

## ПАРАМЕТРЫ СЕТОК

**Схема типа сетки** – группа, в которой производится выбор одного из семи типов сварных сеток. После выбора типа сетки в раскрывающемся списке ее изображение появится в окне слайд - схемы. Выбранный тип задает наборы допустимых значений параметров сетки. Значения, указанные в скобках, не являются основными и должны использоваться конструктором в особых случаях. Наборы допустимых значений содержаться в списках и счетчиках на двух закладках "Продольные стержни" и "Поперечные стержни". Под окном слайд-схемы располагаются элементы, управляющие вставкой изображения сетки в чертеж.

**Сортаментные данные** – группы, в которых производится выбор классов и диаметров арматуры (d1 и d2) продольных и поперечных стержней сетки. Для диаметров арматуры сеток типа 1, 2 и 3 ограничены допустимые наборы диаметров по условию сварки продольных и поперечных стержней. Условия сварки требуют выполнения минимального и максимального соотношения диаметров свариваемых стержней. Таким образом, выбор значения диаметра d1 на одной закладке ограничивает набор диаметров d2 на другой закладке для сеток типа 1 и 2, или выбор значения диаметра d2 ограничивает набор диаметров d1 для сеток типа 3.

**Шаг стержней** – группы, в которых производится выбор значений размеров основных шагов (V и S) продольных и поперечных стержней, а также их количества (N1 и N2). В некоторых типах сеток предусмотрена возможность добавления доборных шагов с выбором их значений (V1 и S1). Если в текущем типе сетки не предусмотрена возможность добавления доборных шагов, то флажок "Добавить доборный шаг" и счетчики "Доборный" блокируются.

**Выпуски** – группы, в которых производится выбор значений размеров выпусков (A, A1 и A2) продольных и поперечных стержней. Сетки типа 4 и 5 имеют для продольных стержней дополнительные наборы значений выпусков с кратностью в 5 миллиметров. Переключение на дополнительный набор значений выпусков выполняется с помощью флажка "Размеры кратные 5 мм".

**Размеры изделия** – группа, в которой отслеживаются минимально и максимально

допустимые размеры изделия, а также автоматически вычисляются их текущие значения при выборе значений параметров сетки. Значения длины (L) и ширины (B) сетки вычисляются в соответствии со слайд-схемами. Значения размеров в полях не подлежат принудительному редактированию.

Для сетки типа 5 используются укороченные поперечные стержни, допустимый размер (b) которых должен быть в пределах  $0,85B \leq b \leq 0,90B$  по отношению к общей ширине сетки (B). Длина укороченного стержня автоматически вычисляется по формуле:

$$b = 2A + V(N1 - n)$$

A – выпуск поперечного стержня

V – основной шаг продольных стержней

N1 – количество шагов продольных стержней

n – целое число от 0 до 4, подбираемое для удовлетворения условия  $0,85B \leq b \leq 0,90B$

$B = 2A + VN1 + V1$  при наличии доборного шага продольных стержней

$B = 2A + VN1$  при отсутствии доборного шага продольных стержней

**Марка изделия** – группа, в которой назначается проектная марка изделия и автоматически выводится стандартная марка сетки. Проектная марка предназначена для обозначения изображения изделия на чертежах, передаваемых заводу-изготовителю, а также на схемах армирования и в спецификациях. Проектные марки имеют сокращенные буквенные обозначения и сквозную нумерацию в одном комплекте чертежей. Плоские сетки обычно маркируются как C1, C2, C3 и т. д., а рулонные сетки маркируются как Cp1, Cp2, Cp3 и т. д. Стандартные марки сеток определены ГОСТ 23279-85 и имеют полное обозначение, включающее все параметры необходимые для изготовления сетки. В отдельных случаях некоторым сеткам (рулонные сетки и сетки без доработок) не присваивают проектных марок и не помещают их изображения в комплекте чертежей, а используют только стандартные марки в спецификациях.

С помощью кнопки **Марки изделий...** можно выбрать произвольный номер марки. Подробнее см. [Перечень деталей и изделий...](#)<sup>[61]</sup>

### **Масса изделия**

Вычисленное значение массы сетки отобразится в соответствующем поле. Для определения массы стержней, образующих сетку, используются их сортаментные значения линейной массы. Изменение любого значения параметров сетки приводит к изменению этого поля. Значение массы в поле не подлежит принудительному редактированию.

## **ВСТАВКА СЕТКИ В ЧЕРТЕЖ**

Сетка представлять собой специальный объект или массив отдельных стержней. С помощью кнопки "Настройка изображения" можно перейти в диалог настройки свойств каркасов.

Стержни являются объектами ["Арматурный стержень"](#)<sup>[61]</sup>

Сетка отображается в реальных размерах. Поэтому сетку необходимо вставлять в Пространстве модели с последующим отображением в видовом экране в Пространстве листа.

Сетка вставляется со всеми стержнями без упрощения, то есть без исключения повторяющихся стержней. Это упрощение актуально для ручной графики, но не машинной. Если у конструктора появится необходимость оформления арматурных изделий по устаревшим требованиям, то он после составления спецификации может без проблем удалить повторяющиеся стержни.

Базовая точка сетки перед вставкой оперативно определяется с помощью четырех переключателей "Базовая точка:", расположенных под слайд-схемой. Сетка буксируется за базовую точку на экране до необходимого места вставки. Базовыми точками являются углы невидимого прямоугольника, стороны которого ограничивают концы стержней сетки.

Вместе с сеткой вставляются цепочки размеров и текст проектной марки. Масштаб

размера и текста приобретают значение текущего масштаба.

## Каркасы плоские сварные

Инструмент предназначен для выбора параметров и вставки в рисунок сварных плоских арматурных каркасов. В отличие от сеток в плоских каркасах арматурные стержни могут иметь нестандартный шаг и различные диаметры продольных стержней. В диалоговом окне "Каркасы сварные плоские" предусмотрены четыре простейших типа параметрических каркасов, которые можно изготовить с помощью контактной сварки на серийно выпускаемых многоэлектродных машинах. Изображение каркаса вставляются в чертеж арматурных изделий как самостоятельное изделие или как полуфабрикат для создания более сложного изделия.

Диалоговое окно обладает следующими особенностями:

- Часть параметров каркасов, которые являются стандартными, задаются методом выбора, а не ввода их значений. Выбор значений производится с помощью раскрывающихся списков и счетчиков, которые содержат только допустимые стандартом значения. Тем самым, пользователю предоставляется возможность просмотра диапазонов допустимых значений и исключается задание недопустимого значения. Нестандартные значения параметров вводятся произвольно.
- Автоматически контролируются наборы диаметров продольных и поперечных стержней по условию их сварки.
- Автоматически вычисляются общие размеры (длина и ширина) каркаса и масса изделия.

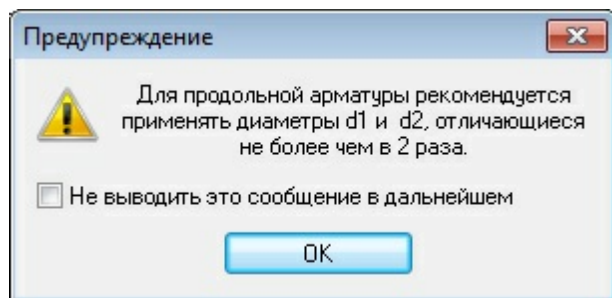
## ПАРАМЕТРЫ КАРКАСОВ

**Схема типа каркаса** – группа, в которой производится выбор одного из четырех типов каркасов. Каждый тип каркаса из раскрывающегося списка иллюстрирует слайд-схема. Выбранный тип задает наборы допустимых значений параметров каркаса в соответствии с

прилагаемой таблицей. Наборы допустимых значений содержатся в списках и счетчиках на двух закладках "Продольные стержни" и "Поперечные стержни". Под окном слайд-схемы располагаются элементы, управляющие вставкой изображения каркаса в чертеж. С помощью кнопки "Настройка изображения" можно перейти в диалог настройки свойств каркасов.

**Сортаментные данные** – группы, в которых производится выбор классов и диаметров арматуры продольных (d1 и d2) и поперечных (d3) стержней каркаса.

Диаметры d1 и d2 продольной арматуры не должны отличаться друг от друга более чем в два раза. Если после выбора этих диаметров они отличаются более чем в два раза, то появиться диалоговое окно со следующим предупреждением:



Так как это соотношение диаметров продольной арматуры носит рекомендательный характер, то конструктор вправе сохранить за собой окончательный выбор.

Для выбора диаметра поперечной арматуры должен быть предусмотрен дополнительный фильтр, который ограничит допустимые наборы диаметров d3 по условию сварки продольных и поперечных стержней. Условия сварки требуют выполнения минимального и максимального соотношения диаметров свариваемых стержней по следующим условиям:

$$0,25 \leq d3/d1 \leq 1,0 \text{ и } 0,25 \leq d3/d2 \leq 1,0$$

**Расстояние между крайними стержнями** – группа, в которой производится ввод значения расстояния В. В отличие от стандартных сварных сеток, в каркасах значение расстояния между крайними продольными стержнями может быть произвольным (некратным) в допустимом диапазоне. В зависимости от выбранного типа каркаса допустимый диапазон меняется.

**Шаг стержней** – группа, в которой производится выбор размеров шагов поперечной арматуры (S и S1), а также их количества (N, N1, и N2). Для 1 и 3 типов каркасов список S1 и счетчики N1 и N2 блокируются.

**Выпуски стержней** – группы, в которых производится выбор значений размеров выпусков продольных (C1 и C2) и поперечных стержней (K1 и K2). Для 1 и 3 типов каркасов счетчики C2 и K2 блокируются.

**Размеры изделия** – группа, в которой отслеживаются максимальные допустимые значения ширины и длины изделия, а также автоматически вычисляются их текущие значения при выборе параметров каркаса. Если вычисленные значения размеров каркаса находятся в допустимых пределах, то доступна кнопка ОК. В противном случае она недоступна. Значения размеров в полях не редактируются.

**Проектная марка изделия** – текстовое поле, в котором конструктор назначает марку каркаса. Проектная марка предназначена для обозначения изображения изделия на чертежах, передаваемых заводу-изготовителю, а также на схемах армирования и в спецификациях. Проектные марки имеют сокращенные буквенные обозначения с номером и сквозную нумерацию в одном комплекте чертежей. По умолчанию предлагается марка с номером на единицу больше последней. С помощью кнопки **Марки изделий...** можно сменить тип изделия и выбрать произвольный номер марки. Подробнее см. [Перечень деталей и изделий...](#)

**Масса изделия.** В этом поле отображается вычисленное значение массы каркаса. Для определения массы стержней, образующих сетку, используются их сортаментные значения линейной массы. Изменение любого значения параметров каркасов приводит к изменению

этого поля. Значение массы в поле не редактируется.

## Резка массива стержней

Инструмент "Резка массива стержней" является инструментом доработки (редактирования). Резка необходима для формирования более сложных арматурных изделий из стандартных сеток или плоских каркасов. Инструмент позволяет одновременно разрезать несколько арматурных стержней. Подлежащие резке каркас или сетка, должны быть предварительно разбиты командой **EXPLODE**.

Форму резки должен определять, предварительно построенный командой **naпoCAD**, объект. Режущими объектами могут быть:

- Отрезок
- Полилиния, прямоугольник, многоугольник
- Дуга
- Круг
- Эллипс

Сегменты полилинии не должны пересекаться. После выбора режущего объекта автоматически отслеживаются все точки его пересечения с арматурными стержнями. В этих точках выполняется разрыв стержней.

### Пример 1

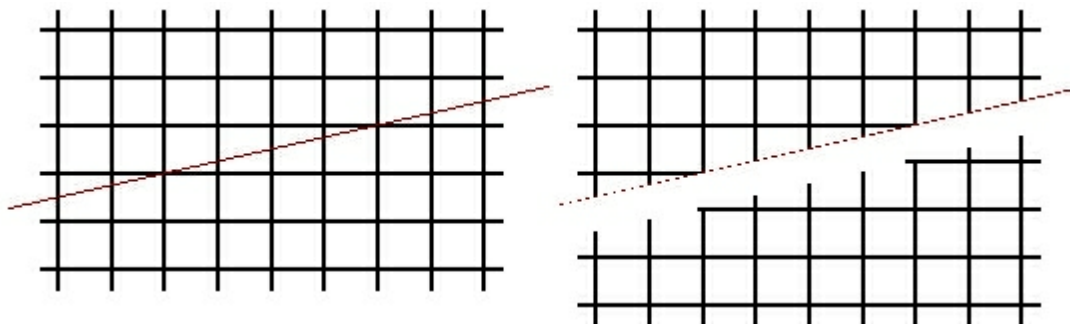
**Команда:** **CN-TRIM**

**Выберите режущий объект:** Выберите линию для резки сетки. Все стержни пересекающиеся с режущим объектом будут разорваны.

**Пересечено объектов:** 6

**Удалить отрезанные стержни?** [Да(Y)/Нет(N)]<Нет>:

Все части стержней будут сохранены. Нижняя часть сетки условно смещена



### Пример 2

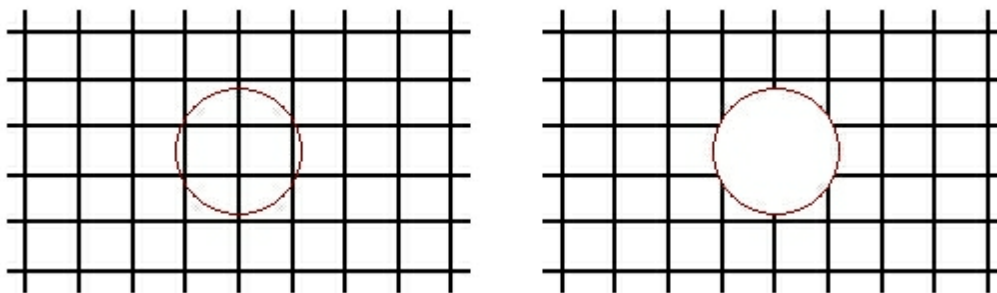
**Команда:** **CN-TRIM**

**Выберите режущий объект:** Выберите линию для резки сетки. Все стержни пересекающиеся с режущим объектом будут разорваны.

**Пересечено объектов:** 6

**Удалить отрезанные стержни?** [Да(Y)/Нет(N)]<Нет>: Да

**Укажите точку, определяющую сторону удаляемых стержней:**



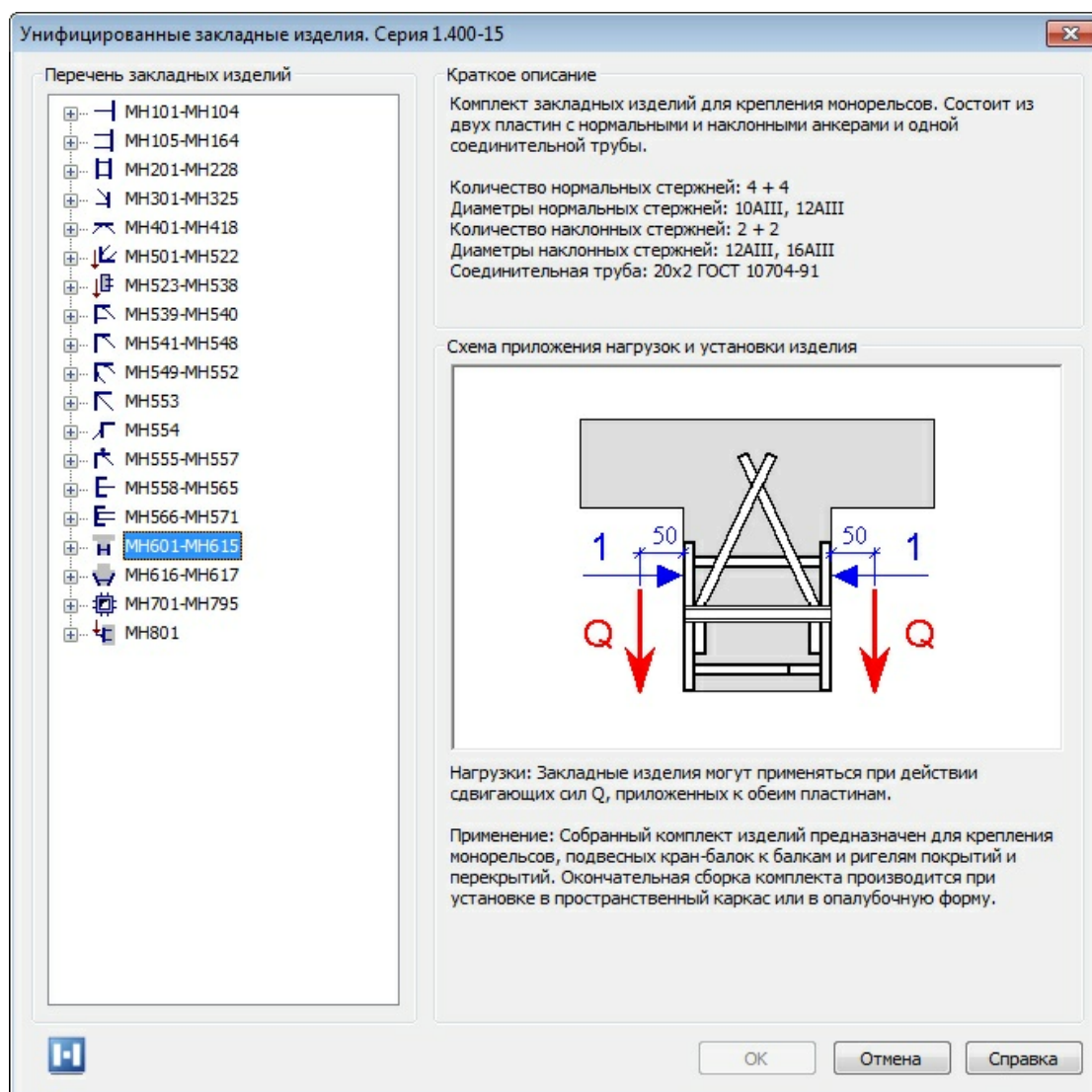
## Закладные изделия

### Унифицированные закладные изделия

Инструмент предназначен для выбора типа и параметров сварного изделия, а также вставки его изображения в рисунок. Типы и параметры закладных изделий соответствуют серии 1.400-15 "Унифицированные закладные изделия железобетонных конструкций для крепления технологических коммуникаций и устройств". Изображения закладных изделий вставляются в чертежи арматурных изделий, которые передаются заводу-изготовителю.

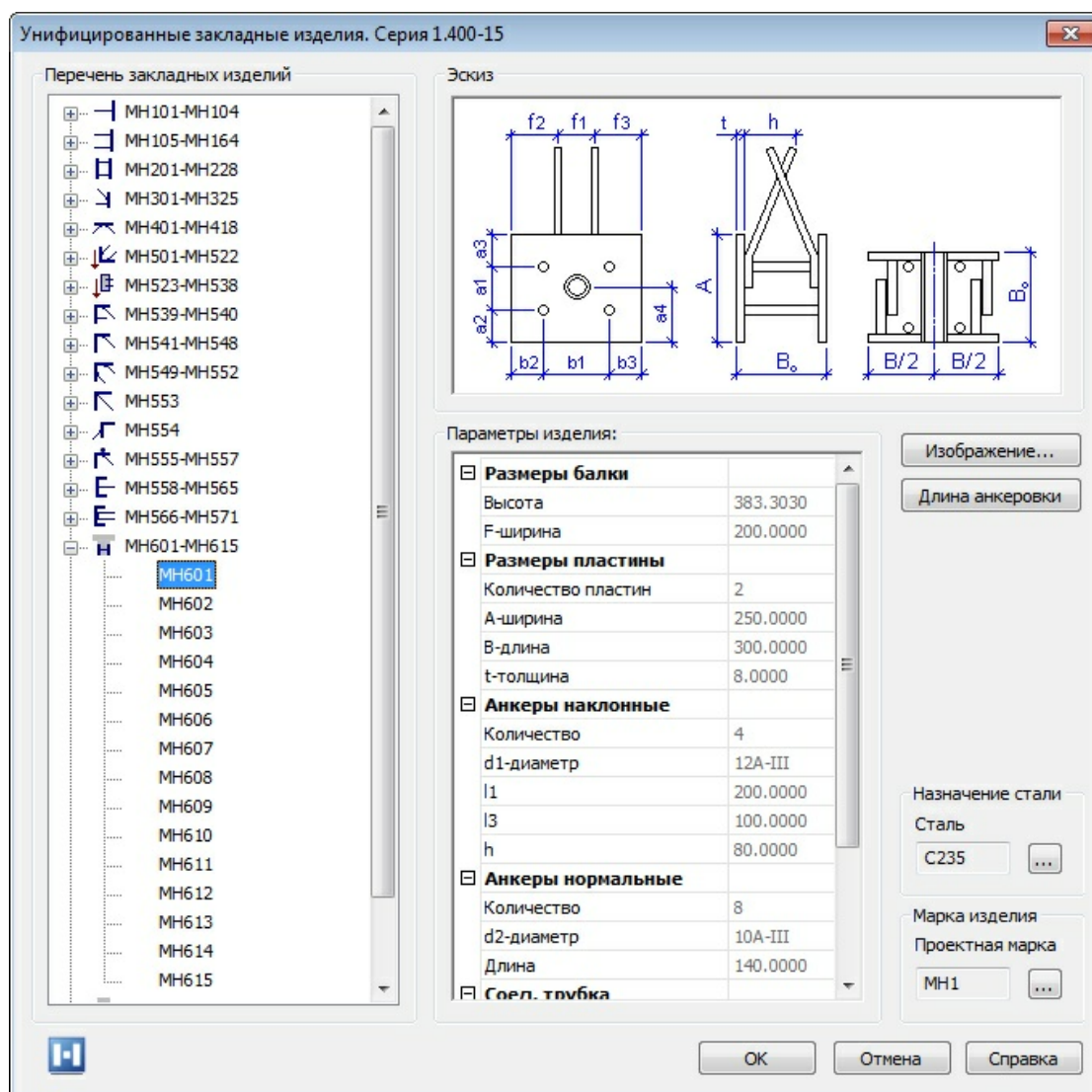
**Команда: CN-EMBPART**

Выбор марки закладного изделия производится с помощью дерева, расположенного в левой части диалога. Дерево содержит набор марок, разделенных на группы. Правая часть диалога является контекстной и зависит типа элемента выбранного в дереве. Если в дереве выбрана одна из групп закладных изделий, правая часть диалога содержит краткое описание типа изделия, содержащегося в группе, а также краткое описание нагрузок, для которых предназначен этот тип изделия, и рекомендуемые варианты применения.



Если же в дереве выбрана марка, правая часть диалога отображает эскиз изделия и описание его параметров.





## Изображение

Кнопка "Изображение" позволяет произвести настройку параметров изображения изделия непосредственно перед ставкой.

## Длина анкеровки

С помощью кнопки "Длина анкеровки" можно вызвать диалог "Длина анкеровки стержней" из раздела "Нормали" и оперативно получить информацию о минимальной длине анкеровки стержня в зависимости от диаметра класса арматуры и класса бетона.

## Назначение стали

С помощью кнопки, расположенной в группе "назначение стали" можно перейти в диалог [Назначение стали](#)<sup>[14]</sup> и выбрать марку стали для всех профилей металлопроката, используемых в создаваемом закладном изделии.

ПРИМЕЧАНИЕ: В состав закладных изделий МН601-МН615 и МН616-МН617 входят трубы 20х2 ГОСТ 10704-91 (вместо ГОСТ 3262-75), марка стали которых всегда соответствует ВСт3кп2. Эта марка присваивается трубам автоматически независимо от значения в текстовом поле "Сталь".



## Марка изделия

Группа, в которой назначается проектная марка. Проектная марка предназначена для обозначения изображения изделия на чертежах, передаваемых заводу-изготовителю, а также на схемах армирования и в спецификациях. Проектные марки имеют сокращенные буквенные обозначения и сквозную нумерацию в одном комплекте чертежей. С помощью кнопки "..." в группе "Марка изделия" можно выбрать произвольный номер проектной марки. Подробнее см. [Перечень деталей и изделий](#)<sup>[16]</sup>

Выбрав в диалоге марку закладного изделия и нажав кнопку ОК, вы перейдете в режим вставки (так как изделие отображается в реальных размерах, рекомендуется вставлять его в Пространство модели, а отображать в видовом экране Пространства листа).

## Вставка

**Укажите точку вставки:** На дисплее вы увидите рамку, ограничивающую изделие и элементы оформления. С помощью мыши или командной строки укажите координаты левого нижнего угла ограничивающей рамки. В чертеж будет вставлено изображение закладного изделия.

## Создание спецификаций закладных изделий

Спецификации закладных изделий выполняется по формам 7 или 8 (ГОСТ 21.501-93), как и для сеток и каркасов.

## Строповочные петли

Инструмент "Строповочные петли" предназначен для выбора и вставки в чертеж изображения строповочной петли. Унифицированные типы строповочных петель и их параметры соответствуют "Пособию по проектированию бетонных и железобетонных конструкций (к СНиП 2.03.01-84)". После нажатия кнопки "Строповочные петли" появится одноименное диалоговое окно.

Для выбора петли необходимо выбрать значения следующих трех основных параметров:

**Тип петли** – список из шести унифицированных типов петель. Тип петли определяет ее форму. После выбора типа петли на слайд-схеме появиться соответствующее изображение.

**Диаметр арматуры** – список диаметров арматуры класса A-I в диапазоне от 6 до 25 мм. Петля является гнутым детальным арматурным стержнем.

**Класс бетона** – список классов бетона, в который закладывается петля. Класс бетона влияет на глубину анкеровки петли.

Все остальные параметры являются зависимыми от основных трех и определяются в соответствии со следующими таблицами:

**ПАРАМЕТРЫ, ЗАВИСЯЩИЕ ТОЛЬКО ОТ ДИАМЕТРА СТЕРЖНЯ**

| Диаметр (d)<br>арматуры<br>класса А-1 | Нагрузка на<br>петлю (Тс) | Размеры (мм) |     |     |    |
|---------------------------------------|---------------------------|--------------|-----|-----|----|
|                                       |                           | He           | D1  | D2  | A  |
| 6                                     | 0,15                      | 60           | 60  | 40  | 18 |
| 8                                     | 0,30                      | 60           | 60  | 40  | 24 |
| 10                                    | 0,70                      | 60           | 60  | 40  | 30 |
| 12                                    | 1,10                      | 60           | 60  | 40  | 36 |
| 14                                    | 1,50                      | 60           | 60  | 60  | 42 |
| 16                                    | 2,00                      | 60           | 60  | 60  | 48 |
| 18                                    | 2,50                      | 80           | 80  | 80  | 54 |
| 20                                    | 3,10                      | 80           | 80  | 80  | 60 |
| 22                                    | 3,80                      | 80           | 80  | 80  | 66 |
| 25                                    | 4,90                      | 150          | 120 | 120 | 75 |

**ПАРАМЕТРЫ, ЗАВИСЯЩИЕ ОТ ДИАМЕТРА АРМАТУРЫ (d) И КЛАССА БЕТОНА**

| Класс бетона                 | Глубина заделки – Hb | Величина анкеровки – Ls |
|------------------------------|----------------------|-------------------------|
| B5                           | 35d                  | 45d                     |
| B7.5, B10                    | 25d                  | 35d                     |
| B12.5, B15, B20              | 20d                  | 30d                     |
| B25, B30                     | 15d                  | 25d                     |
| B35, B40, B45, B50, B55, B60 | 15d                  | 20d                     |

**Масса изделия** – считается автоматически по длине арматурного стержня.

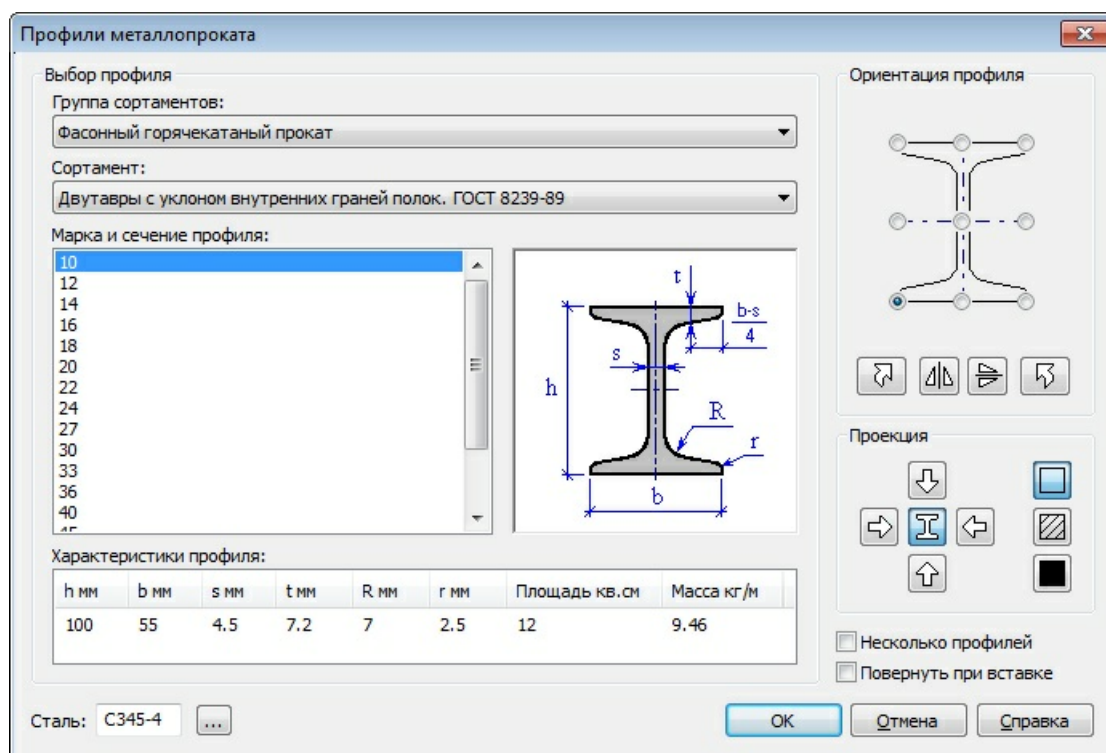
**Вставка изделия** – вставляются оба изображения петли (как на слайд-схеме) по одной базовой точке, которая всегда располагается в точке пересечения оси симметрии левого вида и линии, изображающей грань бетона. Линия со штриховкой, изображающая на слайд-схеме грань бетона, не вставляется.

## Профили металлопроката

Инструмент предназначен для выбора стандартного профиля металлопроката и вставки в чертеж одной из его проекций. Проекции профилей металлопроката могут использоваться в чертежах узлов металлоконструкций и в чертежах закладных изделий. Запуск программы осуществляется с помощью нажатия одноименной кнопки в Главной панели инструментов модуля или путем ввода команды:

**Команда: CN-CRTSEC**

На экране появится диалоговое окно программы следующего вида.



## **Выбор профиля**

**Группа сортментов** – раскрывающийся список, включающий основные группы стандартных сортментов. После выбора необходимой группы в расположенный ниже список *Сортаменты* загружаются сортаменты, содержащиеся в данной группе.

**Сортаменты** – раскрывающийся список, включающий сортаменты выбранной группы. После выбора необходимого сортамента в список *Марка профиля* загружаются марки профилей, которые содержатся в данном сортаменте.

**Марка и сечение профиля** – состоит из списка, включающего марки профилей выбранного сортамента и слайд-схемы с изображением сечения выбранного сортамента и его параметров.

**Характеристики профиля** – информационная таблица, содержащая геометрические и весовые значения выбранной марки профиля. Количество столбцов с геометрическими характеристиками сечения зависит от выбранного типа сечения (сортамента) профиля.

## **Ориентация профиля**

Эта группа параметров включает в себя изображение сечения выбранного сортамента с учетом назначенного угла поворота и зеркального преобразования и кнопки управления ориентацией профиля.



- поворот профиля на 90 градусов по часовой стрелке



- поворот профиля на 90 градусов против часовой стрелки



- зеркальное преобразование относительно горизонтальной оси

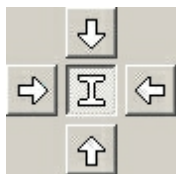


- зеркальное преобразование относительно вертикальной оси

При вставке той или иной проекции профиля в чертеж в качестве базовой точки можно использовать одну из характерных для данного типа сортамента точек привязки. Выбор точки привязки, осуществляется путем указания ее положения непосредственно на изображении профиля в данной группе параметров.

## **Проекция**

В этой группе задается вид 2D проекции на выбранную марку профиля при заданной ориентации.



Нажатие на среднюю кнопку в составе данной группы позволяет отрисовать выбранную марку в виде сечения. Каждая из четырех оставшихся кнопок со стрелками задает режим отрисовки вида сверху, снизу, слева, справа.



Данная группа кнопок, определяет тип заполнения и становится доступной только в режиме вставки сечения.

**Несколько профилей** – данный переключатель позволяет активизировать режим последовательной вставки нескольких экземпляров выбранного профиля в заданной проекции. Для завершения последовательности на запрос точки вставки очередного экземпляра следует нажать правую клавишу мыши или кнопку *Enter*.

**Повернуть при вставке** – при активном состоянии данного переключателя в режиме вставки сечения выбранной марки программа запрашивает дополнительно угол поворота профиля относительно точки вставки. Если переключатель выключен сечение вставляется с нулевым углом поворота.

При нажатии на кнопку "Да" в зависимости от выбранного вида проекции и режимов работы следуют следующие запросы.

## **Сталь**

Марка стали, используемая при создании профиля. Изменить текущую марку стали можно с помощью диалога ["Назначение стали"](#)<sup>[147]</sup>

### ***При вставке сечения:***

**Укажите точку вставки:** укажите точку

Если активен режим *Повернуть при вставке* последует запрос:

**Угол поворота сечения профиля <30>:** задайте новое значение угла поворота или нажмите Enter для принятия значения предложенного по умолчанию

**Длина профиля <600>:** задайте новое значение длины профиля или нажмите Enter для принятия значения предложенного по умолчанию

### ***При вставке любого из видов сбоку:***

**Укажите точку вставки:** укажите точку начала проекции профиля

**Укажите размер и положение профиля [Дуга/Зеркально]:** укажите точку завершения профиля.

Опция Дуга позволяет создавать гнутый профиль. Возможны несколько вариантов задания геометрии профиля: по трем точкам, по началу, концу и центру, а также по началу и длине профиля.

Выбор опции *Зеркально* позволяет изменить ориентацию проекции профиля на противоположную относительно линии, задающей направление вытягивания профиля.

Длина профиля при вставке вида сбоку вычисляется как расстояние между двумя точками в начале и конце профиля, лежащих на оси, проходящей через центр масс.

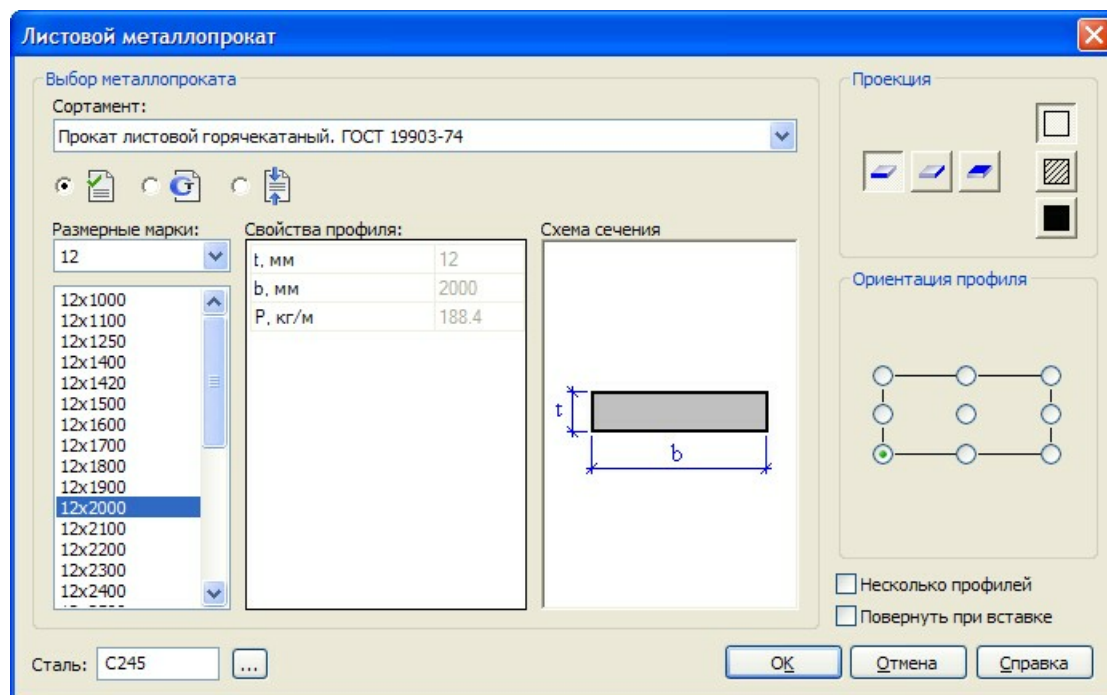
## Листовой металлопрокат

Инструмент предназначен для выбора стандартного листа или полосы и вставки одного из двух сечений или вида в плане в деталировочные чертежи закладных изделий.

Запуск программы осуществляется с помощью нажатия одноименной кнопки в Главной панели инструментов модуля или путем ввода команды:

**Команда: CN-METALSHEET**

На экране появится диалоговое окно программы следующего вида.






### Выбор металлопроката

Группа, в которой из стандартных сортовентов выбирается необходимый размер листа или полосы.

**Сортамент** – раскрывающийся список сортовентов листового металлопроката.

Ниже расположены оперативные переключатели состава размерных марок текущего сортамента металлопроката

-  – проектный сортамент
-  – полный сортамент
-  – сокращенный сортамент

Состав сокращенных сортовентов автоматически формируются только из сортовентов и размерных марок, которые предусмотрены официальным документом "Сокращенный сортамент металлопроката для применения в строительных стальных конструкциях, 1991 года", а также с учетом некоторых ограничений в самих стандартах.

**Размерные марки** – перечень размерных марок, соответствующих выбранному варианту состава текущего сортамента и толщине металлопроката. Перечни листового металлопроката разделены по толщине на группы. Группа нужной толщины выбирается в раскрывающемся списке, расположенном над перечнем размерных марок. Перечень размерных марок

текущего сортамента можно оперативно изменять переключением на нужный вариант состава и толщину.

**Свойства листового проката** – таблица толщины, ширины и массы одного погонного метра полосы.

**Схема сечения профиля** – окно со схематичным изображением поперечного сечения листового металлопроката. Схема сечения для всех сортаментов листового металлопроката одинакова.

### Проекция

Группа, в которой выбирается изображение сечений или полного вида листа / полосы и назначаются параметры штриховки сечения. В составе этой группы расположен набор кнопок для выбора нужной проекции изображения листового металлопроката.

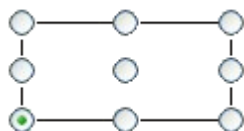
 поперечное сечение

 продольное сечение

 вид сверху

При выборе проекции в виде поперечного или продольного сечения становится доступной группа кнопок для выбора нужного заполнения изображения сечения. При выборе вида сверху кнопки заполнения сечения автоматически отключаются.

### Ориентация профиля



Данный набор кнопок позволяет выбрать наиболее подходящий вариант положения базовой точки вставки при вставке профиля в чертеж

**Несколько изображений** – опция, которая позволяет вставить несколько изображений листового проката в течение одного сеанса команды.

**Повернуть при вставке** – опция, которая позволяет повернуть поперечное сечение относительно точки вставки.

**Сталь** – текстовое поле для ввода класса или марки стали, из которой изготавливается листовая металлопрокат.



Кнопка "Назначение стали" предназначена для вызова одноименного диалогового окна, в котором можно выбрать класс или марку стали для текущей размерной марки с учетом группы конструкции и расчетной температуры воздуха

### Вставка поперечного сечения листового металлопроката

**Укажите точку вставки:** укажите точку

**Угол поворота поперечного сечения листа <45>:** Этот запрос появляется, если активна опция "Повернуть при вставке".

**Длина профиля <1000>:** Задайте длину профиля в мм или укажите дополнительную точку. Если активна опция "Несколько изображений" последует еще один цикл запросов для

вставки следующего сечения. Для завершения команды необходимо нажать клавишу Esc.

### **Вставка продольного сечения или вида сверху листового проката**

**Укажите точку вставки:** укажите точку

**Укажите размер и положение профиля [Дуга/Зеркально]:** укажите точку завершения профиля.

Опция **Дуга** позволяет создавать элемент листового проката изогнутый по дуге. Возможны несколько вариантов задания геометрии профиля: по трем точкам, по началу, концу и центру, а также по началу и длине профиля.

Выбор опции **Зеркально** позволяет изменить ориентацию проекции профиля на противоположную относительно линии, задающей направление положения ленты.

Длина профиля при вставке вида сбоку вычисляется как расстояние между двумя точками в начале и конце профиля, лежащих на оси, проходящей через центр масс.

Если активна опция "Несколько изображений" последует еще один цикл запросов для вставки следующего изображения. Для завершения команды необходимо нажать клавишу Esc.

## **Резка металлопроката**

Инструмент "Резка металлопроката" является инструментом доработки (редактирования). Резка необходима для формирования более сложных деталей из листового и профильного металлопроката. Форму резки определяет, предварительно построенный командой napoCAD, объект. Режущими объектами могут быть:

- Отрезок
- Полилиния, прямоугольник, многоугольник
- Дуга.
- Круг
- Эллипс

Сегменты полилинии не должны пересекаться. Возможны два варианта резки: вырезка отверстия и обрезка. После выполнения резки вырезанная или отрезанная часть детали удаляется.

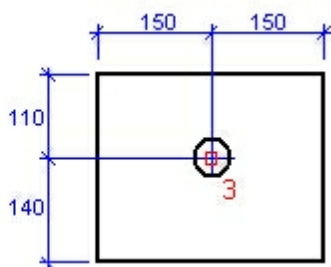
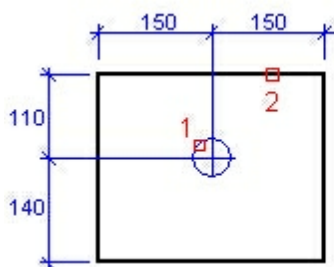
### **ПРИМЕР 1. ДОРАБОТКА ПЛАСТИНЫ (ПОЗИЦИЯ 3) В ЗАКЛАДНОЙ ДЕТАЛИ В ЗАКЛАДНОЙ ДЕТАЛИ МН612**

**Команда: CN-МСUT**

**Выберите режущий объект:** Выберите круг для вырезки отверстия в пластине.

**Выберите деталь металлопроката:** Выберите пластину.

**Выберите удаляемую часть детали:** Укажите точку, определяющую удаляемую часть детали: Для удаления вырезанного круга переместите курсор внутрь круга и щелкните левой клавишей мыши.



## **ПРИМЕР 2. ДОРАБОТКА УГОЛКА (ПОЗИЦИЯ 3) В ЗАКЛАДНОЙ ДЕТАЛИ МН710-1**

**Команда: CN-MCUT**

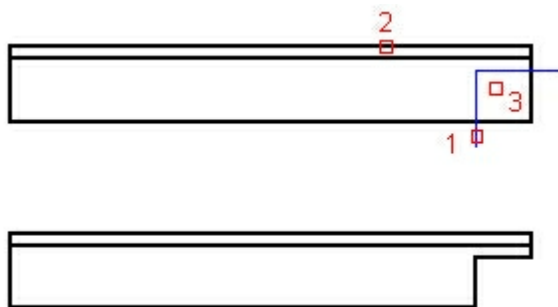
**Выберите режущий объект:** Выберите первый отрезок для обрезки уголка.

**Выберите режущий объект:** Выберите второй отрезок для обрезки уголка.

**Выберите режущий объект:** Для завершения выбора нажмите клавишу Пробел или

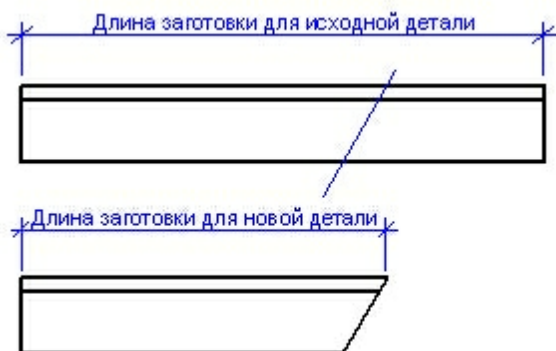
**Выберите деталь металлопрокат:** Выберите уголок.

Укажите точку, определяющую удаляемую часть детали: Для удаления обрезка переместите курсор внутрь обрезаемой части уголка и щелкните левой клавишей мыши.



## **КОРРЕКТИРОВКА МАССЫ ДЕТАЛИ**

Масса детали определяется по ее максимальной длине (длина заготовки) без вычета массы отрезанных и вырезанных фрагментов. Такая масса называется массой заготовки. Расход стали на изготовление закладных изделий в спецификациях указывается по массам заготовок для деталей. В примерах 1 и 2 масса деталей после редактирования не меняется, так как исходная длина (длина заготовки) деталей не изменилась.



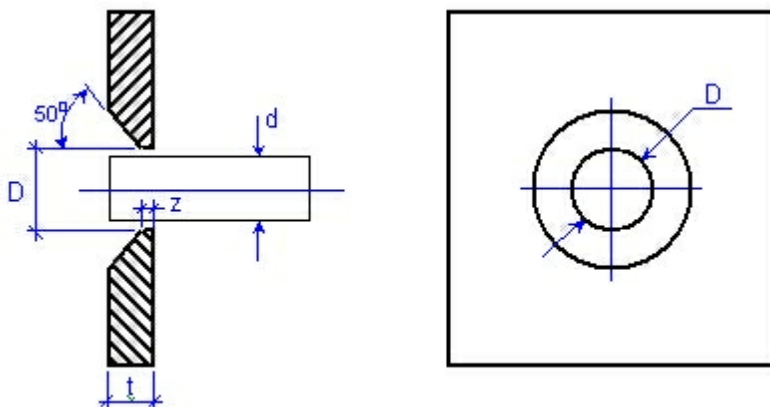
## **Раззенкованное отверстие**

Инструмент "Раззенкованное отверстие" является инструментом доработки (редактирования). Раззенкованные отверстия необходимы для монтажной сварки пластины с арматурными стержнями закладного изделия втавр. Условное обозначение сварки – ГОСТ14098-91-T12-Pз.

Раззенкованные отверстия выполняются в заводских условиях, а сварка на стройке на месте установки закладного изделия в опалубке. Примером закладных изделий, которых используется такой тип сварного соединения, являются закладные изделия МН201 – МН228 типа "закрытый столик". Размеры раззенкованного отверстия зависят от диаметра арматурного стержня, вставляемого в него, и толщины пластины, в которой устраивается



отверстие.



Требуемые стандартные (ГОСТ 14098-91) соотношения по условию сварки должны быть следующими:

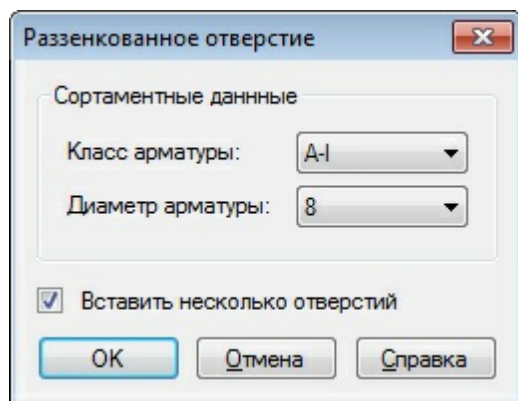
$t/d \geq 0,50$  – класс арматуры А-I

$t/d \geq 0,65$  – класс арматуры А-II

$t/d \geq 0,75$  – классы арматуры А-III и Ат-IIIС

**Команда: CN-CN HOLE**

В диалоговом окне "Раззенкованное отверстие" выберите диаметр и класс арматуры, для которого будет создано раззенкованное отверстие, и нажмите кнопку ОК



После ввода необходимых данных диалоговое окно закрывается, а в командной строке появляется следующие варианты запросов:

## **ПОСТРОЕНИЕ ВИДА ОТВЕРСТИЯ**

**Выберите пластину:** Выберите на экране пластину (вид сверху), в которой необходимо разместить отверстие. Автоматически будет считана толщина пластины и выполнена проверка соотношения толщины пластины к диаметру арматуры данного класса.

**Укажите точку вставки [со Смещением]:** Укажите курсором на пластине точку вставки двух concentric окружностей. Concentric окружности буксирятся за их общий центр (базовая точка).

Опция "Со смещением" позволяет вставлять отверстия со смещением относительно базовой точки.

**Укажите точку вставки [со Смещением]:** Выберите опцию "со Смещением"

**Укажите базовую точку [Без смещения]:** Укажите базовую точку.

**Задайте смещение вдоль профиля <100>:** Задайте смещение.

**Задайте смещение поперек профиля <5>:** Задайте смещение.

## ПОСТРОЕНИЕ СЕЧЕНИЯ ОТВЕРСТИЯ

**Выберите пластину:** Выберите на экране пластину (вид сбоку).

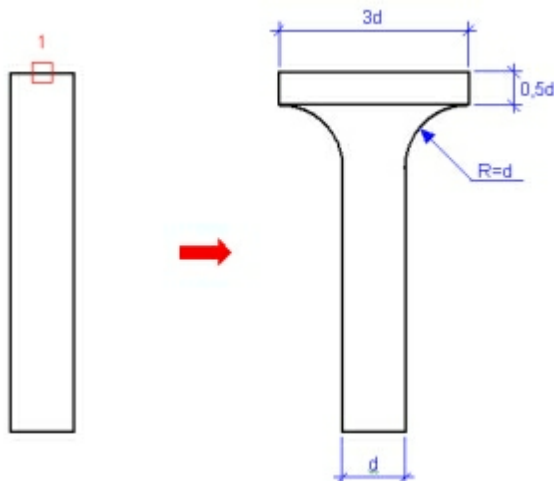
**Укажите базовую точку:** Укажите базовую точку.

**Задайте смещение <100>:** Укажите точку расположения оси раззенкованного отверстия или введите с клавиатуры значение смещения оси от базовой точки

**Укажите сторону расположения раззенковки:** Курсором укажите сторону раззенковки. Пластина будет разорвана отверстием на две части.

## Устройство высаженной головки на конце стержня

Инструмент предназначен для построения на конце арматурного стержня (детальное армирование) изображения высаженной головки, которая является его анкерным усилением. Высаженные головки можно использовать вместо привариваемых анкерных пластин в закладных серийных изделиях МН105 – МН164.



**Команда: CN-UPSETHEAD**

**Высаженная головка.**

**Укажите конец стержня:** Укажите курсором конец арматурного стержня и щелкните левой кнопкой мыши. На конце стержня появится изображение высаженной головки.

**Укажите конец стержня или [Отменить(U)]:** Укажите конец следующего стержня.

**Укажите конец стержня или [Отменить(U)]:** Enter для окончания команды. Для удаления высаженной головки укажите конец стержня с высаженной головкой, она будет удалена.

### Свойства стержня с высаженной головкой

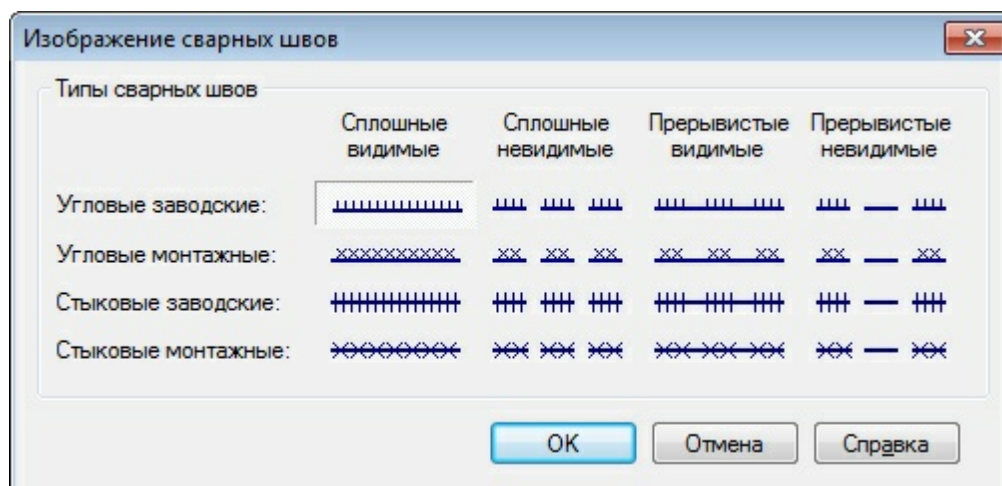
После устройства высаженной головки в свойствах стержня появится дополнительный раздел "Высаженная головка", а также увеличиться его масса. Масса увеличивается на величину, равную массе стержня длиной  $6d$ . Длина заготовочного стержня равна  $L+6d$ , где  $L$  – длина стержня с высаженной головкой, а  $6d$  – дополнительная длина заготовки для устройства высаженной головки.

## Изображение сварных швов

Инструмент для создания условных изображений сварных швов без выносных надписей.

Сварной шов – это многосегментный объект (типа полилинии), имеющий единые свойства

(слой, цвет, толщина линии, тип сварного шва и размеры его регулярных элементов). В тоже время, при построении и редактировании объекта возможна индивидуальная ориентация асимметричных типов швов (угловые швы) в каждом сегменте.



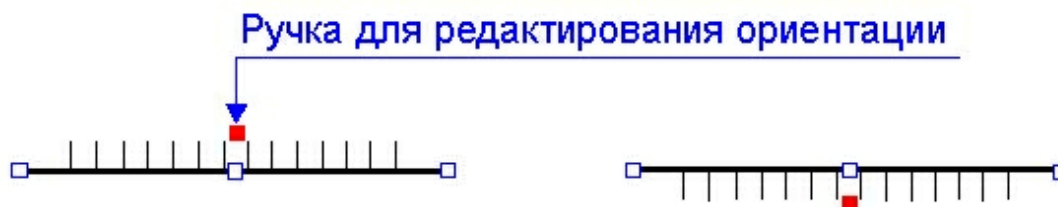
Диалоговое окно содержит 16 типов сварных швов. Каждому типу сварного шва соответствует кнопка с его изображением.

Кнопка текущего типа сварного шва вдавлена

Создание сварного шва выполняется с помощью набора опций, появляющихся после выбора типа шва.

- **Линейный.** Опция для построения прямолинейных сегментов сварного шва. Действует по умолчанию.
- **Дуга.** Опция для построения дугообразных сегментов сварного шва по трем точкам.
- **Замкнуть.** Опция для автоматического построения последнего сегмента, замыкающего основную линию сварного шва.
- **Ориентация.** Опция для изменения ориентации "ресничек" в асимметричных швах.
- **Объект.** Опция для построения сварного шва, повторяющего контур выбранного объекта (полилиния, круг, прямоугольник, поперечное сечение арматурного стержня).
- **Отменить.** Опция для отмены последнего сегмента сварного шва.

Ориентация отдельного сегмента асимметричного типа шва, при редактировании, меняется перемещением специальной ручки.



Построение изображения сварного шва по контуру

**Команда: CN-WELD**

В диалоговом окне "Изображение сварных швов" выберите тип сварного шва и нажмите кнопку ОК

**Укажите первую точку сварного шва:**

Используя объектную привязку, укажите первую точку сварного шва на линии, разделяющей свариваемые детали.

По умолчанию, активизирована опция построения прямолинейного сегмента сварного шва.

За курсором потянется линия сварного шва. При необходимости, используйте опцию "Ориентировать" для выбора правильной ориентации "ресничек" углового шва.

**Укажите следующую точку сварного шва:**

Выберите опцию "Ориентация". Ориентация "ресничек" в асимметричных швах изменится на противоположную.

**Укажите следующую точку сварного шва:**

Используя объектную привязку, укажите следующую точку сварного шва. На чертеже появится первый сегмент сварного шва.

**Укажите следующую точку сварного шва:**

Выберите опцию "Дуга". На дугообразном участке линии, разделяющей свариваемые конструкции, укажите вторую точку дуги.

**Укажите следующую точку сварного шва:**

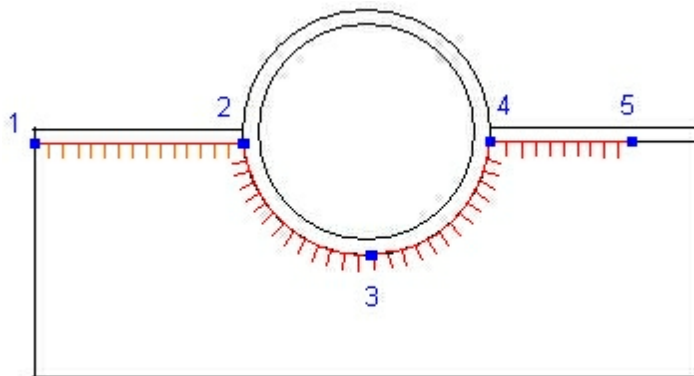
Укажите третью (последнюю) точку дуги. После создания дуги система автоматически переходит в режим создания прямолинейных сегментов

**Укажите следующую точку сварного шва:**

Укажите последнюю точку сварного шва.

**Укажите следующую точку сварного шва:**

Для завершения команды нажмите клавишу или Esc.



Построение изображения сварного шва по объекту

**Команда: CN-WELD**

В диалоговом окне "Изображение сварных швов" выберите тип сварного шва и нажмите кнопку ОК

**Укажите первую точку сварного шва:**

Выберите опцию "Объект". Система перейдет в режим создания сварного шва по объекту.

**Выберите сторону расположения сварки:**

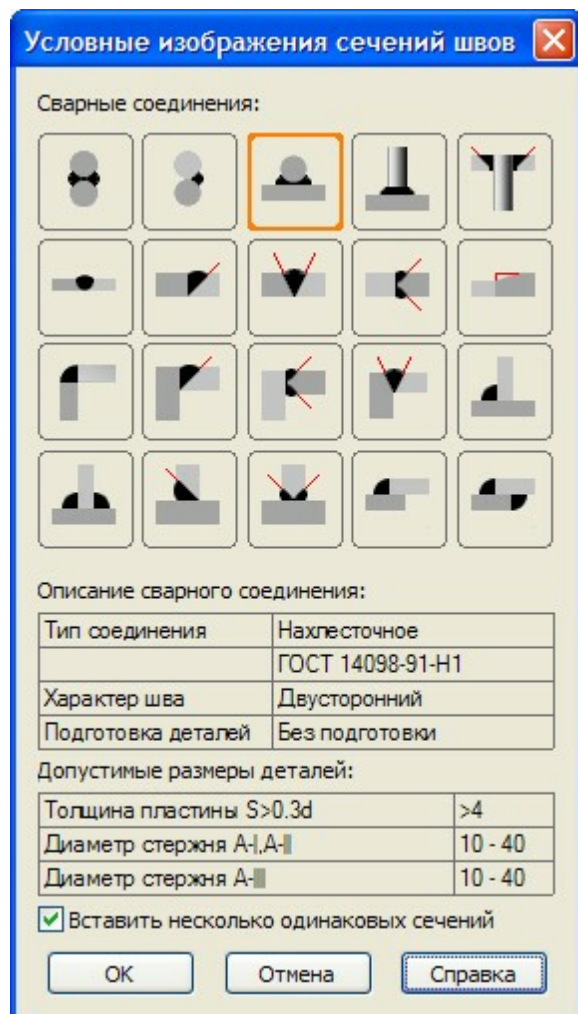
С помощью курсора выберите сторону расположения сварки.

## Изображение сечений сварных швов





Инструмент "Изображение сечений сварных швов" предназначен для выбора изображения сечения сварного шва и вставки его в чертеж. Инструмент может использоваться при создании крупномасштабных (1:2, 1:5) видов и узлов закладных изделий и стальных конструкций. 16 наиболее распространенных изображений сечений швов основаны на следующих стандартах:













- ГОСТ 14098-91 Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Сечения 1-4.
- ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Сечения 5-16.

Предлагаемые для программы изображения сечений несколько схематизированы по сравнению с изображениями, приведенными в стандартах. Геометрические размеры сечений полностью зависят от размеров (диаметр арматуры и толщина пластин) свариваемых деталей, и поэтому не требуют специальных настроек программы.



Диалоговое окно содержит 16 типов сварных швов. Каждому типу сварного шва соответствует кнопка с его изображением. Кнопка текущего типа сварного шва вдавлена

|  |  |
|--|--|
|  <p><b>Сечение 1</b></p> <p>Тип соединения: Нахлесточное двух стержней.</p> <p>Тип сварного шва: Двухсторонний.</p> <p>Подготовка деталей: Без подготовки.</p> <p>Значение радиуса шва смотри в примечание 1.</p> |  <p><b>Сечение 2</b></p> <p>Тип соединения: Нахлесточное двух стержней.</p> <p>Тип сварного шва: Односторонний.</p> <p>Подготовка деталей: Без подготовки.</p> <p>Значение радиуса шва смотри в примечание 1.</p> |
|  <p><b>Сечение 3</b></p> <p>Тип соединения: Нахлесточное стержня и пластины.</p> <p>Тип сварного шва: Двухсторонний.</p> <p>Подготовка деталей: Без подготовки.</p>   |  <p><b>Сечение 4</b></p> <p>Тип соединения: Тавровое стержня и пластины.</p> <p>Тип сварного шва: Валиковый.</p> <p>Подготовка деталей: Раззенковка отверстия в пластине.</p>                                     |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|    | <p><b>Сечение 5</b></p> <p>Тип соединения: Тавровое двух пластин.</p> <p>Тип сварного шва: Угловой односторонний.</p> <p>Подготовка деталей: Без скоса кромок.</p> <p>Значение радиуса шва смотри в примечание 2.</p> |    | <p><b>Сечение 6</b></p> <p>Тип соединения: Тавровое двух пластин.</p> <p>Тип сварного шва: Угловой двухсторонний.</p> <p>Подготовка деталей: Без скоса кромок.</p> <p>Значение радиуса шва смотри в примечание 2.</p> |
|    | <p><b>Сечение 7</b></p> <p>Тип соединения: Тавровое двух пластин.</p> <p>Тип сварного шва: Угловой односторонний.</p> <p>Подготовка деталей: Скос одной кромки.</p>   |    | <p><b>Сечение 8</b></p> <p>Тип соединения: Тавровое двух пластин.</p> <p>Тип сварного шва: Угловой двухсторонний.</p> <p>Подготовка деталей: Два симметричных скоса одной кромки.</p>                                 |
|    | <p><b>Сечение 9</b></p> <p>Тип соединения: Нахлесточное двух пластин.</p> <p>Тип сварного шва: Угловой односторонний.</p> <p>Подготовка деталей: Без скоса кромки</p>   |    | <p><b>Сечение 10</b></p> <p>Тип соединения: Нахлесточное двух пластин.</p> <p>Тип сварного шва: Угловой двухсторонний.</p> <p>Подготовка деталей: Без скоса кромки.</p>   |
|  | <p><b>Сечение 11</b></p> <p>Тип соединения: Стыковое двух пластин.</p> <p>Тип сварного шва: Стыковой двухсторонний.</p> <p>Подготовка деталей: Без скоса кромки.</p>  |  | <p><b>Сечение 12</b></p> <p>Тип соединения: Стыковое двух пластин.</p> <p>Тип сварного шва: Стыковой двухсторонний.</p> <p>Подготовка деталей: Без скоса кромки.</p>  |
|  | <p><b>Сечение 13</b></p> <p>Тип соединения: Стыковое двух пластин.</p> <p>Тип сварного шва: Стыковой односторонний.</p> <p>Подготовка деталей: Скос одной кромки.</p>   |  | <p><b>Сечение 14</b></p> <p>Тип соединения: Стыковое двух пластин.</p> <p>Тип сварного шва: Стыковой двухсторонний.</p> <p>Подготовка деталей: Два симметричных скоса одной кромки.</p>                               |
|  | <p><b>Сечение 15</b></p> <p>Тип соединения: Угловое двух пластин.</p> <p>Тип сварного шва: Угловой односторонний.</p> <p>Подготовка деталей: Без скоса кромок.</p>  |  | <p><b>Сечение 16</b></p> <p>Тип соединения: Угловое двух пластин.</p> <p>Тип сварного шва: Угловой односторонний.</p> <p>Подготовка деталей: Скос одной кромки.</p>   |

Примечание 1:

Радиуса шва принимается равным радиусу сечения большего из двух стержней.

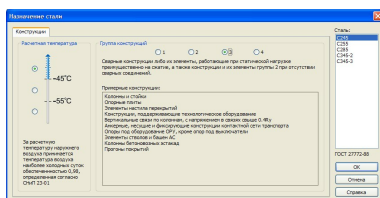
Примечание 2:

|        |   |   |            |             |          |             |       |                |
|--------|---|---|------------|-------------|----------|-------------|-------|----------------|
| S2, мм | 4 | 5 | 6,7,8,9,10 | 11,12,14,16 | 18,20,22 | 25,28,30,32 | 36,40 | 45,50,55,56,60 |
| R, мм  | 3 | 4 | 5          | 6           | 7        | 8           | 9     | 10             |

В государственных стандартах России существует два следующих принципиальных обозначения строительных сталей:

- Преимущественным и более современным обозначением является наименование стали по ГОСТ 27772-88\*. Если в сортаменте металлопроката не предусмотрена ссылка на ГОСТ 27772-88\*, то сталь элементов этого сортамента обозначается маркой химического состава с указанием соответствующего стандарта. В элементах стальных конструкций и закладных деталях железобетонных конструкций диапазон допускаемых к использованию конструкций ограничивается следующими нормируемыми в СНиП и СП параметрами:

- Диалоговое окно "Назначение стали" включает две закладки "Конструкции" и "Закладные изделия", на которых с помощью радио-кнопок оперативно выбирается комбинация нормативных параметров. В текстовом поле отражается перечень допускаемых марок сталей для выбранной комбинации нормативных параметров. Выбрав в ограниченном перечне нужное наименование или марку стали необходимо нажать кнопку ОК для возврата в исходное диалоговое окно или панель "Свойства".

[illegible]

Правила назначения:

- В некоторых случаях при назначении стали дополнительно учитывается толщина выбранного металлопроката. За толщину фасонного горячекатаного проката принимается толщина полки.
- При назначении стали для труб по ГОСТ 10704-91 группа конструкций 1 всегда заблокирована.

- При выборе группы конструкции соответственно меняется ее описание. К описанию группы конструкций добавляется перечень, состоящий из наиболее распространенных конструкций этой группы.

## КЖ-Обозначения

### Обозначение элемента

Инструмент предназначен для ассоциативного обозначения отдельных элементов на схемах армирования (кроме условного изображения сеток и массивов линейных элементов) и деталей на чертежах арматурных и закладных изделий.

**Нажмите кнопку "Обозначение элемента"**

**Команда: CN-MARKELEM**

**Обозначение элемента.**

**Выберите элемент армирования:** На схеме армирования или чертеже изделия выберите элемент для обозначения. На экране появиться диалоговое окно "Обозначения элемента", с отображением идентификационных данных выбранного элемента. Выполните необходимую корректировку данных и закройте окно.

**Расположите надпись:** Переместите полку выноски в удобное место и щелкните мышкой. Команда будет завершена. Если указывать курсором на элемент, то надпись расположится вдоль элемента. Это можно сделать также с помощью ручки редактирования, расположенной на середине полки.

### Идентификация элемента

Поля "Марка конструкции" и "Тип обозначения" выводятся в таблице для справки. Они отображают текущее состояние элемента. Первоначально элемент не имеет марки конструкции. Марку конструкции он получит только после сборки в конструкцию – [Сборка и маркировка конструкции](#)<sup>[170]</sup>. Тип обозначения первоначально "Марка/данные". При сборке его можно поменять на "Позиция". Тип обозначения на выноске определяется состоянием элемента – проведена сборка или нет, и если была сборка, то типом обозначения, заданным при сборке.

В зависимости от текущих значений в идентификационной таблице, появляются дополнительные опции:

**Добавить наименование к марке элемента** – опция, которая позволяет добавить к марке элемента его наименование. Опция активизируется для всех маркированных элементов.

Свойство "Количество" в идентификационной таблице позволяет обозначить этот элемент при сборке конструкции как несколько.



**Обозначение элемента** ✕

Идентификация элемента

|                  |          |
|------------------|----------|
| Тип элемента     | Стержень |
| Класс арматуры   | A-II     |
| Диаметр арматуры | 10       |
| Распределение    | Нет      |
| Количество       | 1        |
|                  |          |
|                  |          |


Учет

☒ Включать в сборку конструкции

☒ Включать в спецификацию

Ассоциативная выноска

☒ Добавить наименование к марке эл-та



$\varnothing 10$  A-II

Наклон линии-выноски Произвольный ▼

☐ Создание нескольких выносок

ОК
Отмена
Справка

### Ассоциативная выноска

**Наклон линии-выноски** – управляющий список для выбора угла наклона линии-выноски относительно элемента. Указатель на конце линии-выноски отсутствует.

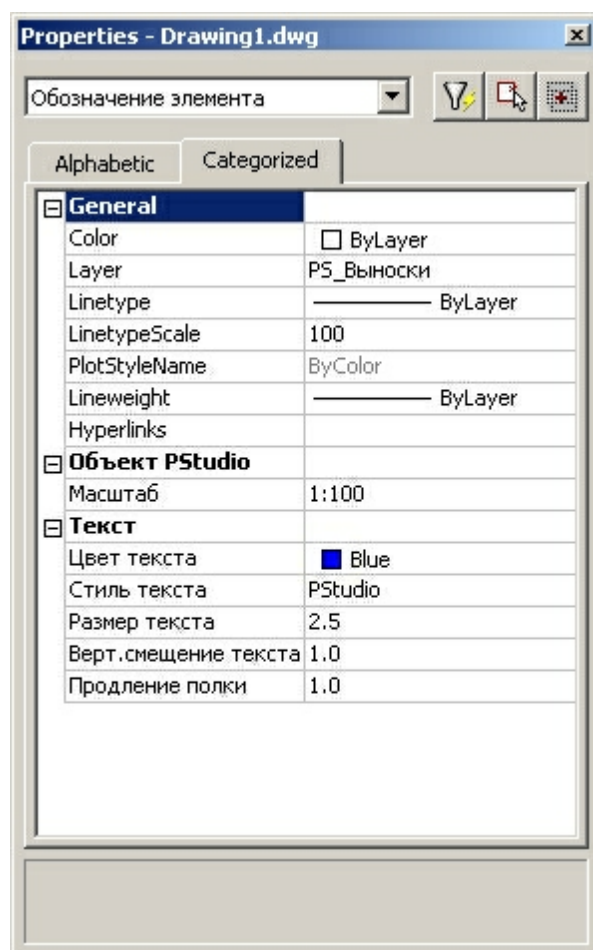
### Правила формирования выноски

- Текст для выноски изменяется только изменением данных в идентификационной таблице.
- Текст всегда выравнивается посередине полки.

Обозначение линейных элементов и преобразованных в элементы условных изображений на схемах армирования (схематичное армирование)

| Дополнительные<br>опции  | Тип элемента                               |  |                                   |  |
|--|--|--|-----------------------------------|--|
|  | Каркас плоский                             | Деталь                                   |                                   | Стержень                                 |
|  | Марка                                      | Марка                                    | Позиция                           | Сортамент                                |
| Не использованы  | <div> <div>КР5</div> </div>                | <div> <div>А1</div> </div>               | <div> <div>1</div> </div>         | <div> <div>Ø12A-III</div> </div>         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Обозначить как несколько элементов</li> </ul>   | <div> <div>КР5 (шт. 4)</div> </div>        | <div> <div>А1 (шт. 2)</div> </div>       | <div> <div>1 (шт. 2)</div> </div> | <div> <div>Ø12A-III (шт. 2)</div> </div> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Обозначить как несколько элементов</li> <li>Добавить наименование к марке элемента</li> </ul> | <div> <div>Каркас КР5 (шт. 4)</div> </div> | <div> <div>Анкер А1 (шт. 2)</div> </div> |                                   |  |

## Свойства выноски



Смотри также: **Шаблоны маркировок**

## Обозначение элементов гребенчатой выноской

Инструмент предназначен для ассоциативного обозначения нескольких одинаковых элементов на схемах армирования (кроме условного изображения сеток и массивов линейных элементов) и нескольких одинаковых деталей на чертежах арматурных и закладных изделий.

Нажмите кнопку "Обозначение элементов гребенчатой выноской"

**Команда: CN-MARKGR**

**Обозначение элементов гребенчатой выноской.**

**Выберите элемент армирования:** На схеме армирования или чертеже изделия выберите первый элемент для обозначения. От выбранного элемента потянется линия-выноска. На экране появится диалоговое окно "Обозначение элементов" с отображением идентификационных данных выбранного элемента. Выполните необходимую корректировку данных и закройте окно.

| Идентификация элементов: |          |
|--------------------------|----------|
| Тип элемента             | Стержень |
| Класс арматуры           | А-II     |
| Диаметр арматуры         | 10       |
|                          |          |
|                          |          |
|                          |          |

Учет

☒ Включать в сборку конструкции

☒ Включать в спецификацию

Ассоциативная выноска

☒ Добавить наименование к марке з-та

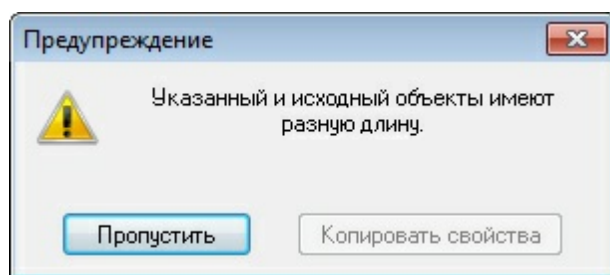
Ø10 А-II

Ориентация гребня: Произвольная

Наклон линии-выноски: Произвольный

ОК Отмена Справка

**Выберите следующий элемент:** Укажите второй элемент. От него также потянется линия-выноска параллельная первой. Свойства всех обозначаемых элементов должны быть одинаковыми. Если идентификационные свойства выбранного элемента будут отличаться от свойств первого элемента, то должно появиться следующее предупреждение:



**Выберите следующий элемент:** Укажите третий элемент.

**Выберите следующий элемент:** Для прекращения выбора элементов нажмите клавишу или Space.

### **Выравнивание гребня**

**Укажите угол наклона гребня <0>: 45** Укажите курсором угол наклона гребня или введите значение с клавиатуры

**Расположите гребень линии-выноски:** Переместите гребень на нужное расстояние от выбранных элементов.

**Расположите надпись:** Переместите надпись в нужное место и щелкните мышкой. Команда завершиться.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТА – группа, в которую автоматически копируются данные с первого (исходного) выбранного на схеме линейного арматурного элемента.

Поля "Марка конструкции" и "Тип обозначения" выводятся в таблице для справки. Они отображают текущее состояние элемента. Первоначально элемент не имеет марки конструкции. Марку конструкции он получит только после сборки в конструкцию – [Сборка и маркировка конструкции](#)<sup>[170]</sup>. Тип обозначения первоначально "Марка/данные". При сборке его можно поменять на "Позиция". Тип обозначения на выноске определяется состоянием элемента – проведена сборка или нет, и если была сборка, то типом обозначения, заданным при сборке.

**Добавить наименование к марке элемента** – опция, которая позволяет добавить к марке элемента его наименование. Опция активизируется для всех маркированных элементов.

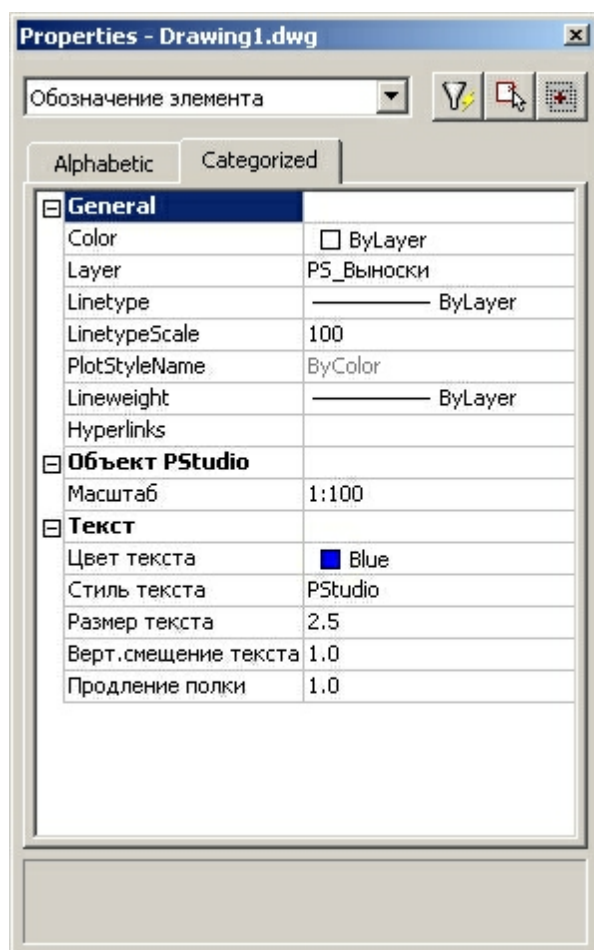
### **АССОЦИАТИВНАЯ ВЫНОСКА**

**Ориентация гребня** – управляющий список для выбора значения ориентации гребня линий-выносок. Значения – произвольная, горизонтальная и вертикальная. При горизонтальной и вертикальной гребень автоматически принимает соответствующую ориентацию.

**Наклон линий-выносок** – управляющий список для выбора угла наклона линий-выносок. Указатель на конце линии-выноски отсутствует.

Текст для выноски изменяется только изменением данных в идентификационной таблице и всегда выравнивается посередине полки.

### **Свойства выноски**



Смотри также: **Шаблоны маркировок**

## Обозначение элементов цепной выноской

Инструмент предназначен для ассоциативного обозначения нескольких одинаковых элементов на схемах армирования (кроме условного изображения сеток и массивов линейных элементов) и нескольких одинаковых деталей на чертежах арматурных и закладных изделий.

**Команда:** *CN-MARKCH*

**Укажите элемент армирования:** На схеме армирования или чертеже изделия выберите первый элемент для обозначения (1). От выбранного элемента потянется линия-выноска. На экране появится диалоговое окно "Обозначение элементов" с отображением идентификационных данных выбранного элемента. Выполните необходимую корректировку данных и закройте окно.

**Обозначение элементов**

Идентификация элементов:

|                  |          |
|------------------|----------|
| Тип элемента     | Стержень |
| Класс арматуры   | A-II     |
| Диаметр арматуры | 10       |
|                  |          |
|                  |          |
|                  |          |

Учет

☒ Включать в сборку конструкции

☒ Включать в спецификацию

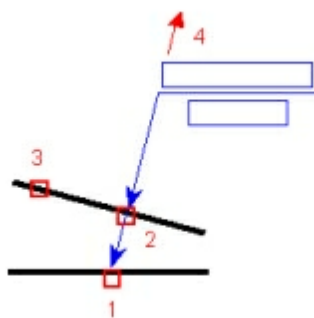
Ассоциативная выноска

☒ Добавить наименование к марке эл-та

Ø10 A-II

Ориентация цепи: Произвольная

OK Отмена Справка



**Укажите следующий элемент:** Укажите второй элемент армирования (2). Цепная линия-выноска продолжится. Свойства всех обозначаемых элементов должны быть одинаковыми. Если идентификационные свойства выбранного элемента будут отличаться от свойств первого элемента, то должно появиться следующее предупреждение:

**Предупреждение**

Указанный и исходный объекты имеют разную длину.

Пропустить Копировать свойства

**Укажите следующий элемент:** Для прекращения выбора элементов нажмите клавишу или Space.

## Ориентация цепи

**Укажите перпендикулярный элемент:** Этот запрос появляется при значении ориентации цепи "Перпендикулярно указанному". Укажите элемент, перпендикулярно которому должна быть ориентирована цепная выноска (3).

**Расположите надпись:** Переместите надпись в нужное место (4) и щелкните мышкой. Команда завершится.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТА – группа, в которую автоматически копируются данные с первого (исходного) выбранного на схеме линейного арматурного элемента.

Поля "Марка конструкции" и "Тип обозначения" выводятся в таблице для справки. Они отображают текущее состояние элемента. Первоначально элемент не имеет марки конструкции. Марку конструкции он получит только после сборки в конструкцию – [Сборка и маркировка конструкции](#)<sup>[170]</sup>. Тип обозначения первоначально "Марка/данные". При сборке его можно поменять на "Позиция". Тип обозначения на выноске определяется состоянием элемента – проведена сборка или нет, и если была сборка, то типом обозначения, заданным при сборке.

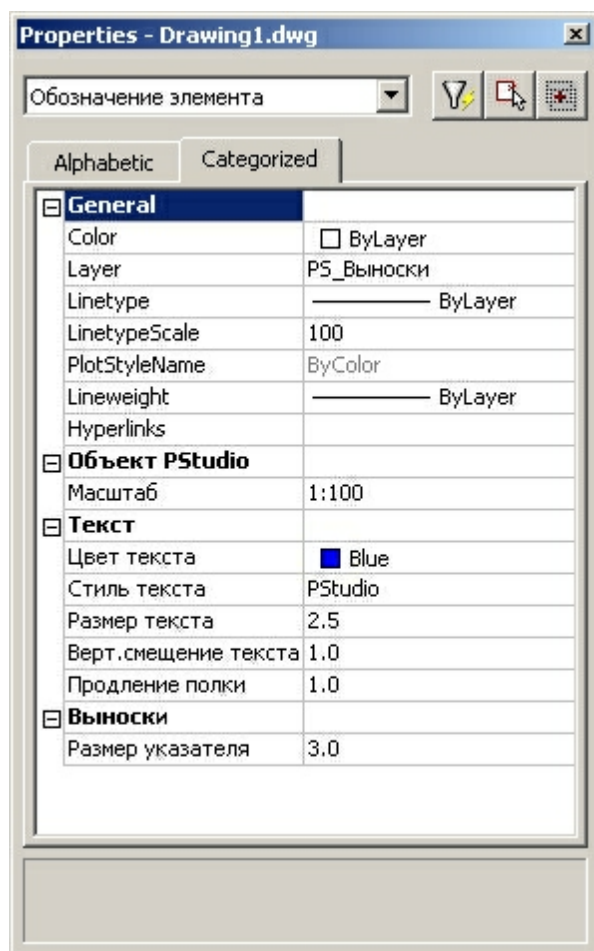
**Добавить наименование к марке элемента** – опция, которая позволяет добавить к марке элемента его наименование. Опция активизируется для всех маркированных элементов.

## АССОЦИАТИВНАЯ ВЫНОСКА

**Ориентация цепи** – управляющий список для выбора значения ориентации цепи. Значения – произвольная, перпендикулярно выбранному и перпендикулярно первому.

Указатели цепной выноска – стрелки. Текст для выноска изменяется только изменением данных в идентификационной таблице и всегда выравнивается посередине полки.

## Свойства выноска



Смотри также: [Шаблоны маркировок](#)

## Обозначение сеток

Инструмент предназначен для ассоциативного обозначения условных изображений сеток, массивов сеток и сечений сеток на схемах армирования.

Обозначение сетки

Идентификация условного изображения:

|              |         |
|--------------|---------|
| Тип элемента | Изделие |
| Марка        | C2      |
| Наименование | Сетка   |
|              |         |
|              |         |
|              |         |
|              |         |

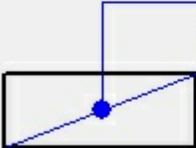
Учет

☒ Включать в сборку конструкции  
☒ Включать в спецификацию

Ассоциативная выноска

☒ Добавить наименование к марке эл-та

Сетка C2



Наклон линии-выноски 

Произвольный

☐ Создание нескольких выносок

OK

Отмена

Справка



**Обозначение сетки**

Идентификация условного изображения:

| Тип элемента | Изделие |
|--------------|---------|
| Марка        | C2      |
| Наименование | Сетка   |
|              |         |
|              |         |
|              |         |
|              |         |

Учет

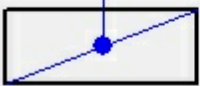
☒ Включать в сборку конструкции

☒ Включать в спецификацию

Ассоциативная выноска

☒ Добавить наименование к марке эл-та

Сетка C2



Наклон линии-выноски: Произвольный

☐ Создание нескольких выносок

OK Отмена Справка

**Команда: CN-MARKMESH**

**Обозначение сеток.**

**Выберите условное изображение сетки:** Выберите условное изображение сетки, массива сеток или сечение сетки на схеме армирования. Откроется диалоговое окно "Обозначение сеток" или "Обозначение сечения сетки" с отображением идентификационных данных выбранной сетки. Выполните необходимую корректировку данных и закройте окно.

**Расположите надпись:** Переместите надпись в нужное место и щелкните мышкой. Команда завершиться. Если указывать курсором на диагональ сетки или массива сеток, то надпись расположится вдоль диагонали. Если указывать курсором на сечение сетки, то надпись расположится вдоль сечения. Это можно сделать и с помощью ручки редактирования, расположенной на середине полки.

**ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТА** – группа, в которую автоматически копируются данные с выбранной сетки или массива сеток на схеме линейного арматурного элемента.

Поля "Марка конструкции" и "Тип обозначения" выводятся в таблице для справки. Они отображают текущее состояние элемента. Первоначально элемент не имеет марки конструкции. Марку конструкции он получит только после сборки в конструкцию – [Сборка и маркировка конструкции](#)<sup>[170]</sup>. Тип обозначения первоначально "Марка/данные". При сборке его можно поменять на "Позиция".

**Добавить наименование к марке элемента** – опция, которая позволяет добавить к марке элемента его наименование.

**АССОЦИАТИВНАЯ ВЫНОСКА**

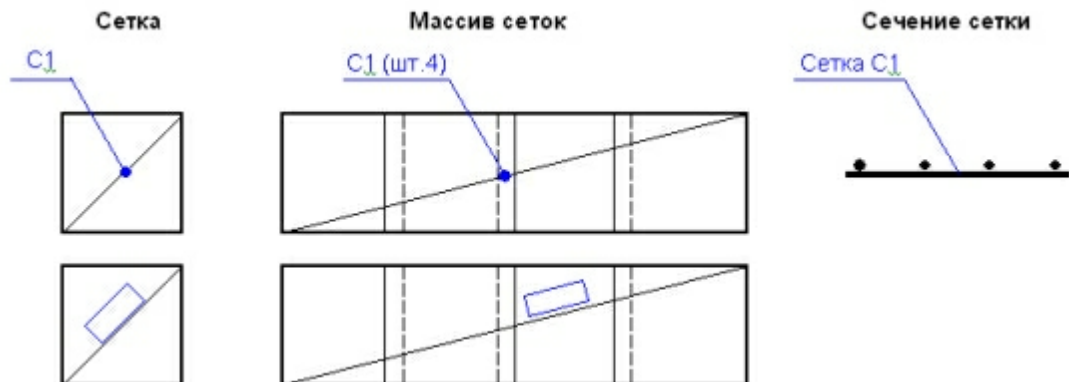
**Наклон линии-выноски** – управляющий список для выбора угла наклона линии-выноски.

## Выноска для условных изображений сеток и массивов сеток

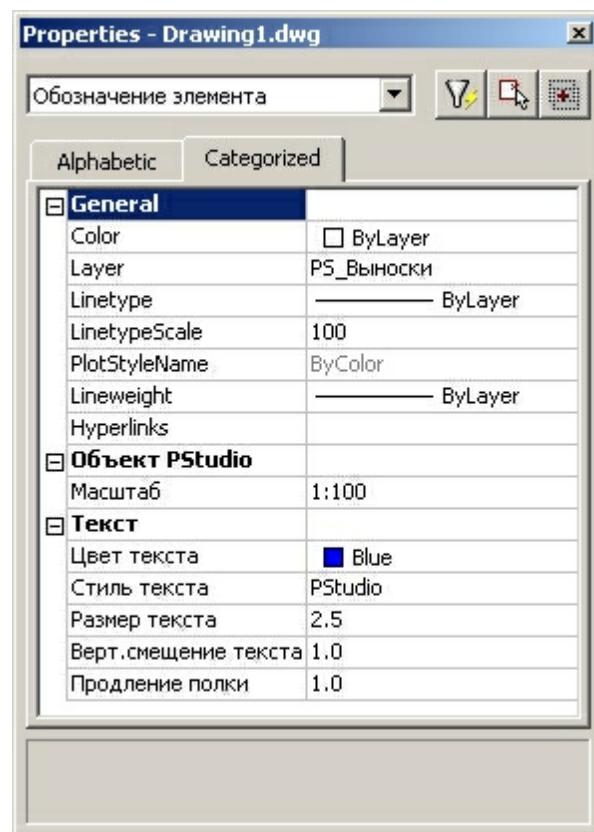
Указатели линии-выноски – точка.

## Выноска для условного изображения сечения сетки

Указатели на конце линии-выноски отсутствуют.



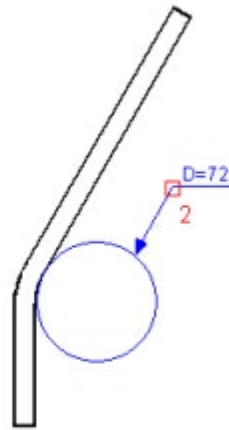
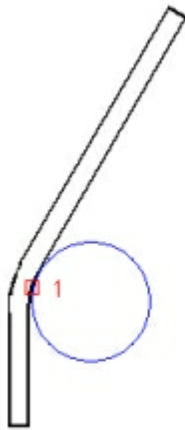
## Свойства выноски



Смотри также: **Шаблоны маркировок**

## Обозначение диаметра загиба

Инструмент "Обозначения диаметра загиба" является инструментом оформления и предназначен для нанесения обозначения и величины загиба на чертеже арматурной детали. Величина диаметра загиба автоматически определяется по свойствам детального стержня при его выборе.



**Команда: CN-DIAMBEND**

**Обозначение диаметра загиба**

**Выберите загиб стержня для обозначения:** Подведите курсор к загибу стержня и щелкните левой кнопкой мыши. Автоматически будет построен круг, диаметр которого равен диаметру загиба.

**Расположите надпись:** Рядом с кругом появится рамка текста, соединенная с ним выносной линией. Отбуксируйте рамку в удобное место и щелкните левой кнопкой мыши. Построение обозначения будет завершено.

## Позиционирование деталей изделия

Инструмент предназначен для быстрого создания позиционных линий-выносок к элементам арматурных изделий.

Перед использованием инструмента "Позиционирование деталей изделия" необходимо выполнить сборку и маркировку изделия. Так как после сборки, детали изделия автоматически получают свои позиции. См. [Сборка и маркировка изделия](#)<sup>[166]</sup>

**Команда: PS-MARKP**

**Позиционирование деталей изделий.**

**Укажите точку на детали изделия:** Укажите на элемент изделия. Если задержать курсор на нужном объекте, то появится подсказка с номером позиции.

После выбора элемента появится диалоговое окно "**Выноска универсальная**" с номером позиции выбранного элемента в верхнем тексте. Далее команда работает аналогично команде "**Выноска универсальная**".

## Обозначение сварных соединений

Инструмент предназначен для создания выносной надписи с обозначением сварки в арматурных и закладных изделиях. Конструкции и обозначения сварных соединений регламентируются ГОСТ 14098-91.

**Диалог "Обозначение сварных соединений".**

**Обозначения сварки** состоит из постоянного префикса (ГОСТ 14098-91-) и самой марки, которая автоматически определяется с помощью параметров группы "Выбор соединения". Обозначение сварки не подлежит редактированию.

**Примечание** – поле для ввода пользователем примечания (длина и ширина шва, длина скобы-накладки и т. п.).

**Выбор соединения** – группа, в которой с помощью трех списков выбираются значения параметров, необходимых для формирования обозначения сварки. В ГОСТ 14098-91 имеется около 50 обозначений сварки.

Список "Тип соединения" включает следующие значения: Крестообразное, Стыковое, Нахлесточное, Тавровое.

Список "Способ сварки" включает следующие значения: Контактная, Ручная, Механизированная.

Списки "Тип соединения" и "Способ сварки" работают, как фильтры ограничивающие набор номеров соединений.

**Линия-выноска** – группа, с помощью которой производится настройка поведения выносной линии при вставке выносной надписи в чертеж. На конце линии-выноски полустрелка.

Список "Угол наклона линии-выноски" включают следующие значения: Шаг 15<sup>0</sup>, Шаг 30<sup>0</sup>, Шаг 45<sup>0</sup>, Шаг 90<sup>0</sup>, Произвольный. При установке флажка "Создание нескольких линий-выносок" список "Угол наклона линии-выноски" блокируется.

**Наименование сварки** – группа, в которой автоматически приводится наименование сварки в точном соответствии со стандартом.

## **Создание обозначения сварных соединений**

**Команда:** *CN-MARKW*

**Обозначение сварных соединений.**

Появляется диалог "Обозначение сварных соединений". В нем требуется указать все

необходимые параметры и нажать кнопку *Ok*

**Расположите надпись: Точка 1.**

После нажатия кнопки *Ok* в диалоге появляется габаритное изображение маркировки. Нужно указать точку ее расположения.

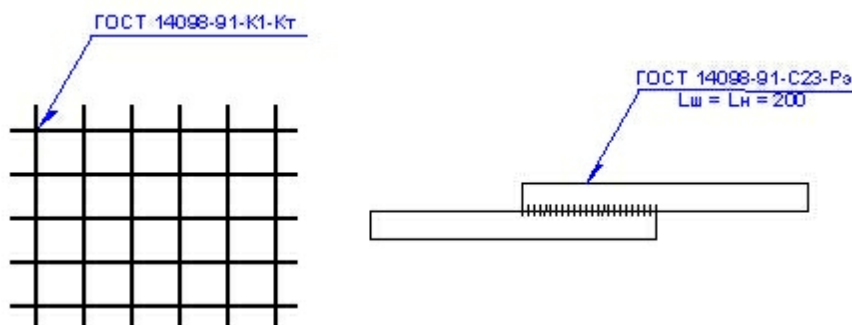
**Укажите объект: Точка 2.**

Необходимо указать на объект, который маркируется.

**Укажите следующий объект: Enter**

Укажите следующий объект или нажмите *Enter* или *Esc* для выхода из команды.

## ПРИМЕРЫ ОБОЗНАЧЕНИЯ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ



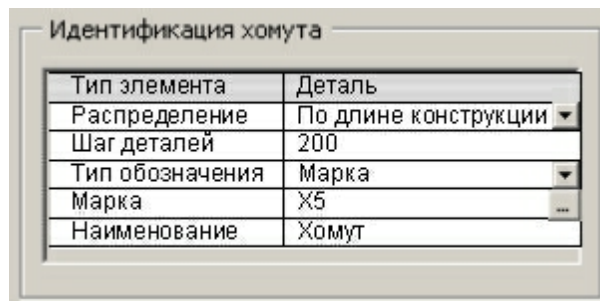
## Сборки и спецификации

### Перечень деталей и изделий

Все созданные в проекте (пока в файле) маркированные детали и изделия и их чертежи регистрируются в диалоговых окнах "Перечень деталей" и "Перечень изделий". Централизованный учет маркированных деталей и изделий необходим для упорядочивания присвоения марок элементам армирования, для контроля за созданием их чертежей и для автоматической передачи их свойств в спецификации конструкций. Одна марка может входить в состав одной или нескольких конструкций.

#### Присвоение марок

Присвоение марки и наименования детали или изделию производится при создании их изображений на схемах (чертежах) армирования конструкции. Каждый инструмент схематичного или детального армирования имеет идентификационную таблицу, включающую свойства "Марка" и "Наименование".



**Кнопка доступа** в диалоговые окна "Перечень деталей" и "Перечень изделий".

Значения марок и наименований элементов армирования присваиваются в этих диалоговых окнах. Диалоговые окна "Перечень деталей" и "Перечень изделий" включают несколько таблиц. Каждой группе деталей или типу изделия соответствует своя таблица. По значению идентификационных данных "Тип элемента", после нажатия кнопки доступа автоматически

выбирается диалоговое окно "Перечень деталей" или "Перечень изделий", а по назначению инструмента (хомут, шпилька, скоба, фиксатор, спираль) выбирается соответствующая таблица в этих окнах. Если инструмент отрисовки элемента армирования многофункциональный ("Преобразовать в условное изображение элемента"), то по умолчанию диалоговое окно откроется с последней использованной таблицей для данного инструмента.

### ПЕРЕЧЕНЬ ДЕТАЛЕЙ

В диалоговом окне хранятся ссылки на все маркированные детали проекта (файла), а также регистрационные метки их чертежей.

**Группа деталей** – раскрывающийся список групп деталей. С помощью этого списка выбирается соответствующая таблица, в которой хранятся ссылки на детали, принадлежащие к этой группе. С помощью кнопки доступа "...", расположенной справа от списка, можно открыть диалоговое окно ["Группы деталей"](#) [164], в котором присваивается буквенный префикс марки для каждого типа.

**Таблица группы** – таблица, в которой построчно хранятся все свойства деталей указанной группы.

| Марка | Наименование | Диаметр  | Класс | Длина | Кол-во | Масса, кг |
|-------|--------------|----------|-------|-------|--------|-----------|
|       | Новая        | Стержень | 10    | A-II  | 9210   | 5.68      |
|       |              |          |       |       |        |           |
|       |              |          |       |       |        |           |
|       |              |          |       |       |        |           |
|       |              |          |       |       |        |           |
|       |              |          |       |       |        |           |
|       |              |          |       |       |        |           |
|       |              |          |       |       |        |           |
|       |              |          |       |       |        |           |
|       |              |          |       |       |        |           |

| Свойства новой марки |     |          |    |      |      |      |
|----------------------|-----|----------|----|------|------|------|
|                      | M-1 | Стержень | 10 | A-II | 9210 | 5.68 |

☐ Добавить наименование

Удалить марку    OK    Отмена    Справка

Слева от марки детали располагается метка регистрации ее чертежа. Регистрационная метка и свойства детали (диаметр арматуры, класс арматуры, длина арматурного стержня и масса) появляются в таблице после создания чертежа детали и его регистрации. Если слева от марки нет иконки, эта марка создана и присвоена схематичному объекту без проработки. Т.е. ее еще нужно проработать. Такую марку можно выбрать для создания изделия.

**Свойства новой марки** – группа, в которой вводится порядковый номер (в пределах группы) детали и ее наименование. По умолчанию, для присвоения марки детали предлагается следующий порядковый номер марки и наименование, состоящее из названия группы в единственном числе. При необходимости, пользователь может изменить порядковый номер и наименование или скопировать из таблицы существующую марку и наименование, указав на нужную строку. Буквенный префикс марки присваивается автоматически.

Кнопка **Удалить марку** доступна только для не проработанных марок. После удаления марки, все объекты ссылающиеся на эту марку получают состояние "марка не присвоена".

**Присвоить марку и наименование** – группа, в которой вводится порядковый номер (в пределах группы) детали и ее наименование. По умолчанию, для присвоения марки детали предлагается следующий порядковый номер марки и наименование, состоящее из названия группы в единственном числе. При необходимости, пользователь может изменить порядковый номер и наименование или скопировать из таблицы существующую марку и наименование, указав на нужную строку. Буквенный префикс марки присваивается автоматически.

В диалоговом окне хранятся ссылки на все изделия (сборочные единицы) проекта (файла), а также регистрационные метки их чертежей.

**Таблица типа изделий** – таблица, в которой построчно хранятся только основные свойства изделий указанного типа (длина, ширина и масса). Слева от марки изделия располагается метка

**Перечень изделий**

Тип изделий: Сетки

| Марка | Наименование | Длина | Ширина | Кол-во | Масса, кг |
|-------|--------------|-------|--------|--------|-----------|
| C1    | Сетка        | 6200  | 2050   |        | 150.26    |
| Новая | Сетка        | 6200  | 2050   |        | 150.31    |
|       |              |       |        |        |           |
|       |              |       |        |        |           |
|       |              |       |        |        |           |
|       |              |       |        |        |           |
|       |              |       |        |        |           |
|       |              |       |        |        |           |
|       |              |       |        |        |           |
|       |              |       |        |        |           |
|       |              |       |        |        |           |

Свойства новой марки

|    |       |      |      |        |
|----|-------|------|------|--------|
| C2 | Сетка | 6200 | 2050 | 150.31 |
|----|-------|------|------|--------|

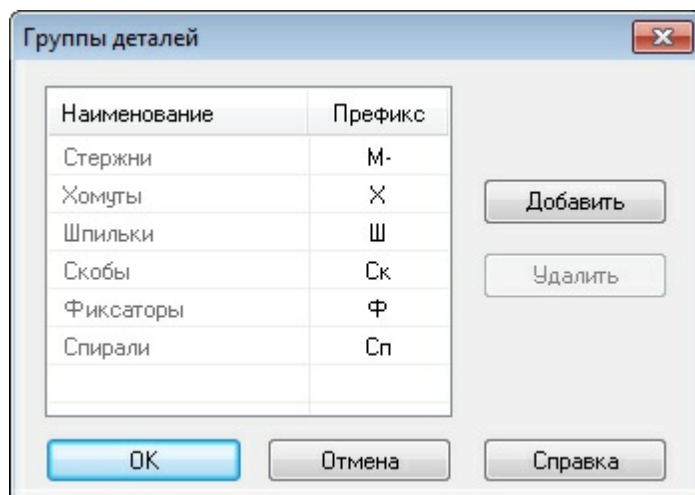
☐ Добавить наименование

Удалить марку      OK      Отмена      Справка

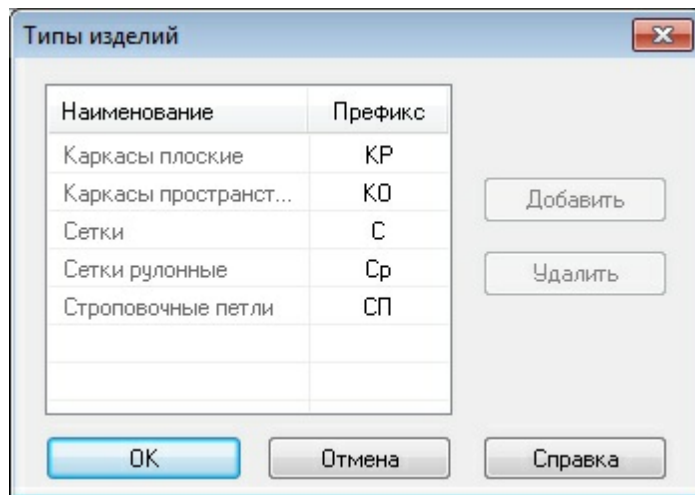
**Присвоить марку и наименование** – группа, в которой вводится порядковый номер (в пределах типа изделия) изделия и его наименование. По умолчанию, для присвоения марки изделию предлагается следующий порядковый номер марки и наименование, состоящее из названия типа изделия в единственном числе. При необходимости, пользователь может изменить порядковый номер и наименование или скопировать из таблицы существующую марку и наименование, указав на нужную строку. Буквенный префикс марки присваивается автоматически

## Группы деталей и изделий

Диалоговые окна "Группы деталей" и "Группы изделий" используется для настройки списка групп и присваивается буквенный префикс марки для каждой группы. Пять первых групп в списке окна "Группы деталей" являются постоянными (не подлежат удалению), так как они включены в идентификационные таблицы одноименных инструментов. К постоянному списку можно добавить (кнопка "Добавить") пользовательские группы. Пользовательские группы можно удалять (кнопка "Удалить") и изменять им. Буквенные префиксы можно изменять для всех групп. Настройки рекомендуется производить до начала создания деталей, так как нельзя удалить группу, в таблице которой содержатся ссылки на детали.



В отличие от списка групп деталей, список типов изделий регламентирован идентификационными таблицами и изменению не подлежит. В диалоговом окне можно изменить только буквенные префиксы марок изделий.



## Регистрация чертежа детали

Инструмент для создания ссылки (регистрационной метки чертежа) на выполненный чертеж детали в диалоговом окне "Перечень деталей". После выполнения регистрации чертежа в "Перечень деталей" автоматически копируются все свойства детали, необходимые для спецификации конструкции.

**Нажмите кнопку "Регистрация чертежа детали"**

**Команда: CN-DETAILREG**

**Выберите чертеж детали:** Выберите на экране чертеж детали, выполненный с



помощью инструментов панели "Детальное армирование".

После выбора детали откроется диалоговое окно "Перечень деталей", в котором перед маркой регистрируемой детали появится красная метка регистрации чертежа. Марка и наименование детали были включены в перечень при построении чертежа детали, а свойства детали будут автоматически скопированы в строку этой марки. Пользователю остается ознакомиться со свойствами детали и нажать кнопку ОК. При необходимости, пользователь может изменить марку и наименование детали.

По умолчанию предлагается очередная марка детали. Пользователь может использовать ее или выбрать из перечня. Из перечня можно выбрать только те марки, у которых в поле "Марка" нет символа детали – "проработки детали". После регистрации чертежа детали в перечне появится созданная марка с символом "проработки". Если расчлнить зарегистрированный чертеж, то в перечне деталей марка потеряет "проработку". Неиспользованные марки можно удалить кнопкой "**Удалить**", которая доступна, если выбрана марка без "проработки".

В списке "**Группа деталей**" : стержни, хомуты, шпильки, скобы, фиксаторы, спирали. Кнопкой "..." справа от списка можно перейти в диалог "Группы деталей". В нем можно при необходимости изменить префиксы марок или добавить свою группу.

| Марка | Наименование | Диаметр | Класс | Длина | Кол-во | Масса, кг |
|-------|--------------|---------|-------|-------|--------|-----------|
| Новая | Стержень     | 10      | А-II  | 14590 |        | 9.00      |
|       |              |         |       |       |        |           |
|       |              |         |       |       |        |           |
|       |              |         |       |       |        |           |
|       |              |         |       |       |        |           |
|       |              |         |       |       |        |           |
|       |              |         |       |       |        |           |
|       |              |         |       |       |        |           |
|       |              |         |       |       |        |           |
|       |              |         |       |       |        |           |

|     |          |    |      |       |  |      |
|-----|----------|----|------|-------|--|------|
| М-1 | Стержень | 10 | А-II | 14590 |  | 9.00 |
|-----|----------|----|------|-------|--|------|

☐ Добавить наименование

Удалить марку    ОК    Отмена    Справка

Если активизировать опцию "**Добавить наименование**", то в текст обозначения будет добавлено наименование детали. Настройка текста находится в общих настройках свойств объектов программы.

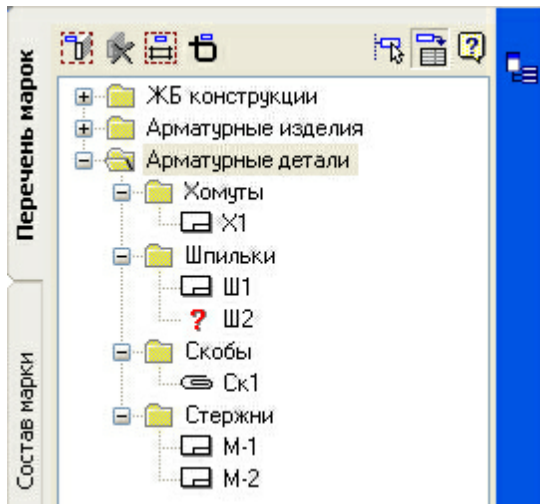
## Детали в дереве проекта

Раздел *Арматурные детали* на инструментальной панели "Перечень марок", может включать в себя следующие подгруппы:

- Хомуты
- Шпильки
- Скобы

- Фиксаторы
- Спирали
- Стержни

Подгруппа отображается в дереве марок только в том случае, если в чертеже присутствует хотя бы одна марка детали данного типа.



Каждая из зарегистрированных в текущем чертеже арматурных деталей попадает в соответствующую подгруппу и отображается в виде отдельной записи, состоящей из иконки и марки. Вид иконки зависит от текущего состояния марки детали. Если марка зарегистрирована и деталь имеет чертеж, то фон иконки напоминает чертежный лист формата А4. Если марка еще не зарегистрирована, то на фоне иконки изображается знак вопроса красного цвета. Для марок арматурных деталей не имеющих зарегистрированного чертежа, но данные по которым могут быть получены из элемента ссылающегося на данную марку используется иконка в виде канцелярской скрепки

Выделяя с помощью мыши ту или иную запись в дереве марок, можно сделать соответствующую ей марку детали текущей. Если окно просмотра параметров в нижней части инструментальной панели *Перечень марок* включено, то в нем отображаются набор свойств текущей детали. Параметры: *Тип детали*, *Номер марки*, *Наименование* - выводятся всегда, независимо от состояния марки детали. А для зарегистрированных деталей дополнительно отображается еще: *Класс арматуры*, *Диаметр арматуры*, *Длина* и *Вес*. Наименование детали может быть изменено пользователем, остальные параметры выводятся для справки. Контекстное меню раздела *Арматурные детали*, которое вызывается при нажатии правой клавиши мыши, состоит из одного пункта *Ведомость деталей*. При выборе этого пункта производится запуск программы генерации спецификаций системы папоCAD Конструкции с предустановленным форматом спецификации "Заготовка ведомости деталей". В текущей версии программы данная ведомость содержит в соответствующей колонке перечень марок деталей, колонка "Эскиз" программой не заполняется. Для формирования чертежей деталей можно воспользоваться командами раздела *Схематичное армирование*.

Поскольку деталь является простым компонентом, то в режиме, когда текущей является та или иная марка детали, закладка *Состав изделия* содержит только сведения о марке детали и ее наименовании. Все остальные элементы управления не содержат никакой информации.

## Сборка и маркировка изделия

Инструмент предназначен для сборки и маркировки индивидуальных (нестандартных) арматурных изделий. Индивидуальные арматурные изделия получают путем доработки стандартных следующими способами: резка, добавление и удаление отдельных стержней.

Некоторые индивидуальные изделия изначально отрисовываются с помощью панели инструментов "Детальное армирование".

После нажатия кнопки "Сборка и маркировка изделия" в командной строке последуют следующие запросы:

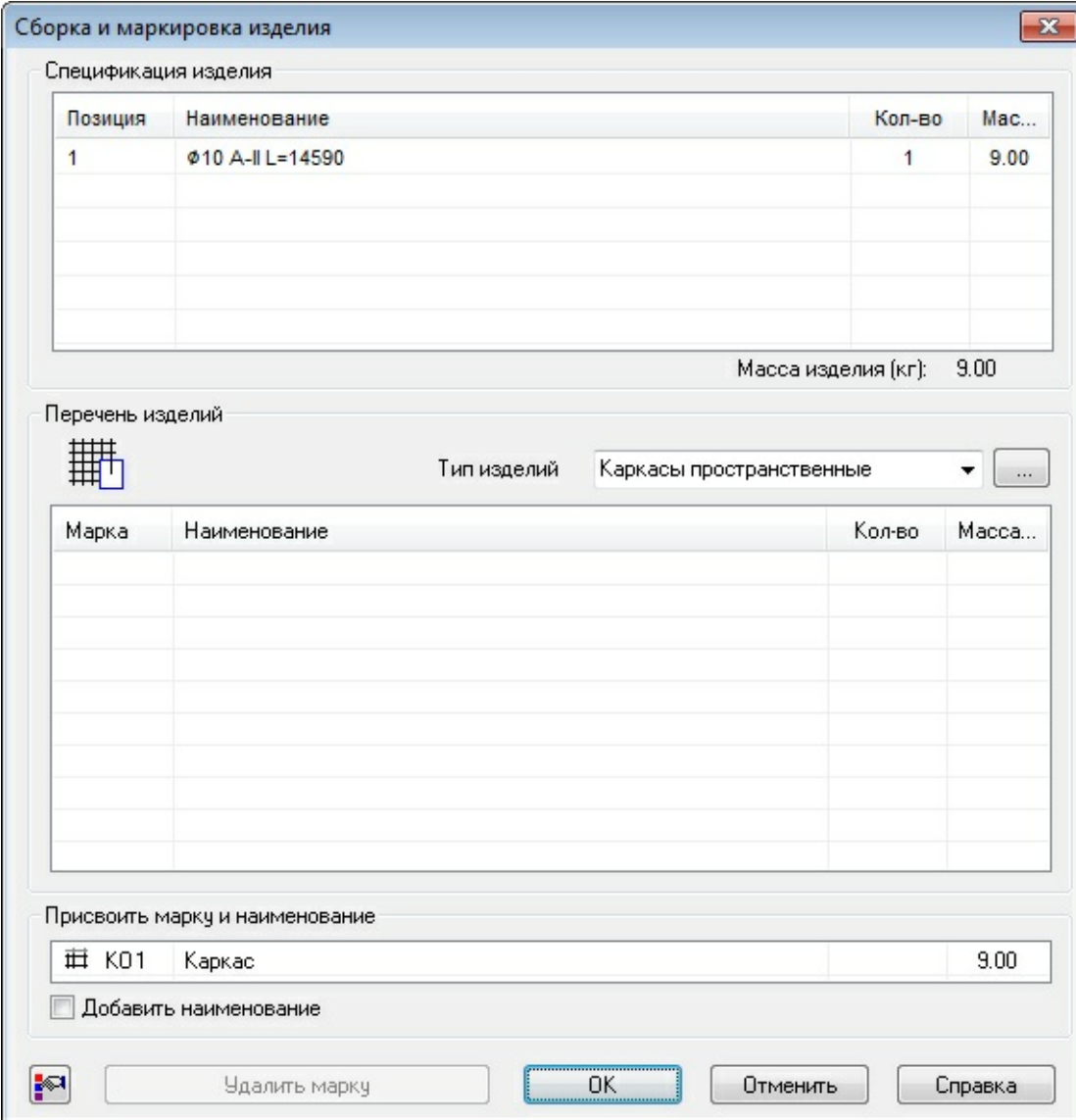
**Команда: CN-MAKEWARE**

**Выберите объекты для сборки:**

С помощью стандартных средств папоCAD – рамка выбора и курсор выберите элементы арматурного изделия – стержни, детали, металлопрокат. Если с помощью рамки были выбраны и посторонние объекты (размерные линии, выносные надписи и т. п.), то они будут автоматически отфильтрованы. Если с помощью курсора пользователь укажет посторонний объект, то в командной строке появится соответствующее уведомление: объект не является арматурным стержнем.

**Выберите объекты для сборки:** Продолжите выбор.

**Выберите объекты для сборки:** Для завершения выбора нажмите клавишу Enter или пробел. Появится диалоговое окно "Сборка и маркировка изделия".



| Позиция | Наименование     | Кол-во | Мас... |
|---------|------------------|--------|--------|
| 1       | Ø10 A-II L=14590 | 1      | 9.00   |
|         |                  |        |        |
|         |                  |        |        |
|         |                  |        |        |
|         |                  |        |        |

Масса изделия (кг): 9.00

| Марка | Наименование | Кол-во | Масса... |
|-------|--------------|--------|----------|
|       |              |        |          |
|       |              |        |          |
|       |              |        |          |
|       |              |        |          |
|       |              |        |          |
|       |              |        |          |
|       |              |        |          |
|       |              |        |          |
|       |              |        |          |
|       |              |        |          |

| Марка | Наименование | Масса... |
|-------|--------------|----------|
| K01   | Каркас       | 9.00     |

☐ Добавить наименование

Удалить марку

OK

Отменить

Справка

## Сборка изделия

Сборка является автоматической сортировкой элементов с последующим присвоением

значения свойства "Позиция" каждому элементу в изделии. Перечень отсортированных элементов с их свойствами (диаметр, класс арматуры, длина, масса стержня) представляются в таблице "Спецификация изделия". Кроме того, в таблице одинаковым элементам будет присвоен одинаковый номер позиции и указано количество элементов данной позиции.

Правила сортировки следующие:

- В каждом арматурном изделии сквозная нумерация позиций, то есть номера позиций начинаются с 1, не повторяются и не имеют пропусков.
- Одинаковую позицию присваивают стержням имеющим одинаковый класс арматуры, диаметр и длину. Ориентация стержней одинаковой позиции может быть различной на чертеже.
- Стержни в таблице в первую очередь группируются по классу арматуры. В каждой группе стержни следуют в порядке увеличения диаметра. Стержни одинакового диаметра следуют в порядке увеличения их длины.
- Детали и прокат сортируются по их маркам.
- Автоматически вычисляется масса всего изделия.

## **Маркировка изделия**

Всему изделию присваивается проектная марка. Проектная марка состоит из буквенного префикса и номера. Префикс зависит от типа изделия. Все изделия одного типа имеют одинаковый префикс. В рисунке (файле) не может быть различных изделий с одинаковой маркой. В списке "Перечень марок" отображаются в алфавитном порядке имеющиеся марки арматурных изделий выбранного типа. В текстовом поле "Проектная марка" вводится номер марки. Префикс к марке добавляется автоматически. Если пользователь введет номер марки, который уже имеется в списке, кнопка ОК заблокируется. После нажатия кнопки ОК каждому стержню изделия будет присвоено соответствующее значение.

Изделие представлять собой специальный объект, объединяющий все элементы и марку. Собранные в изделие элементы можно промаркировать в соответствии с их позициями с использованием команды **Позиционирование деталей изделия**.

Кнопка **Настройка изображения...**<sup>[166]</sup> вызывает одноименное диалоговое окно для определения свойств текста марки, а также ее положения относительно создаваемого изделия.

## **Позиционирование деталей изделия**

Инструмент предназначен для быстрого создания позиционных линий-выносок к элементам арматурных изделий.

Перед использованием инструмента "Позиционирование деталей изделия" необходимо выполнить сборку и маркировку изделия. Так как после сборки, детали изделия автоматически получают свои позиции. См. **Сборка и маркировка изделия**<sup>[166]</sup>

**Команда: PS-MARKP**

***Позиционирование деталей изделий.***

***Укажите точку на детали изделия:*** Укажите на элемент изделия. Если задержать курсор на нужном объекте, то появится подсказка с номером позиции.

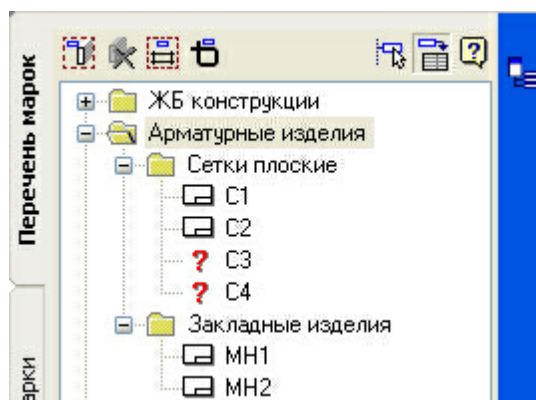
После выбора элемента появится диалоговое окно **"Выноска универсальная"** с номером позиции выбранного элемента в верхнем тексте. Далее команда работает аналогично команде ***"Выноска универсальная"***

## Изделия в дереве проекта

Раздел *Арматурные изделия* на инструментальной панели "*Перечень марок*", может включать в себя следующие подгруппы:

- Каркасы пространственные
- Каркасы плоские
- Сетки плоские
- Сетки рулонные
- Закладные изделия
- Строповочные петли

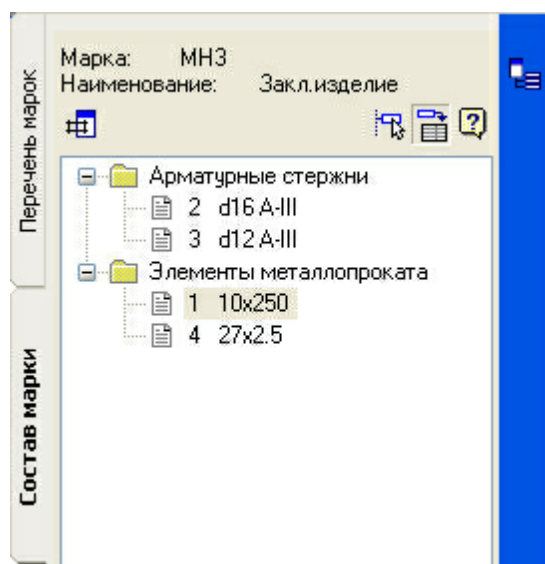
Подгруппа отображается в дереве марок только в том случае, если в чертеже присутствует хотя бы одна марка изделия данного типа.



Каждое из зарегистрированных в текущем чертеже арматурных изделий попадает в соответствующую подгруппу и отображается в виде отдельной записи, состоящей из иконки и марки изделия. Вид иконки зависит от текущего состояния марки изделия. Если марка зарегистрирована и имеет чертеж, то фон иконки напоминает чертежный лист формата А4. Если марка еще не зарегистрирована, то на фоне иконки изображается знак вопроса красного цвета. Выделяя с помощью мыши ту или иную запись в дереве проекта, можно сделать соответствующее ей изделие текущим. Если окно просмотра параметров в нижней части инструментальной панели "*Перечень марок*" включено, то в нем отображаются следующий набор свойств текущего изделия: *Тип изделия*, *Префикс марки*, *Номер марки*, *Наименование*. Если изделие зарегистрировано и имеет чертеж, то к этому набору добавляется еще один параметр – *Вес изделия*. Наименование изделия и номер его марки могут быть изменены пользователем.


Контекстное меню раздела *Арматурные изделия*, которое вызывается при нажатии правой клавиши мыши, состоит из одного пункта [Спецификация изделий](#)<sup>[182]</sup>.

Для просмотра содержимого текущего изделия, необходимо перейти на закладку *Состав изделия* или выполнить двойной щелчок левой клавишей мыши на соответствующей ему записи.



Все элементы армирования, включенные в состав изделия, располагаются в одной из следующих подгрупп: *Арматурные стержни*, *Арматурные детали*, *Элементы металлопроката* и *Прочие*. В подгруппу *Прочие* попадают элементы изделия не относящиеся ни к одной из основных подгрупп. Все элементы отображаются в виде записи, состоящей из иконки, номера позиции данного элемента внутри изделия и его наименования. При выборе той или иной позиции набор ее параметров отображается в окне просмотра в нижней части инструментальной панели, если данное окно включено.

В верхней части инструментальной панели *Состав марки* под записью с наименованием изделия находится ряд кнопок следующего функционального назначения:

 Спецификация изделия. Предназначена для вызова специализированной подпрограммы формирования спецификации арматурных изделий по форме 7, ГОСТ 21.501-93.

Назначение остальных трех кнопок неизменно и подробно описано в разделе **Диспетчер марок. Перечень марок**. Следует заметить, что использование кнопки *Выбор объектов текущего элемента* в режиме просмотра содержимого марки арматурного изделия не приводит ни к какому результату, поскольку изделие составляет единый графический объект.

## Сборка и маркировка конструкции

Инструмент *Сборка и маркировка конструкции* предназначен для выполнения следующих операций:

- Присвоение железобетонной конструкции марки.
- Сборка арматурных элементов со схемы армирования.
- Автоматическая сортировка арматурных элементов по типам.
- Сохранение всех данных об арматурных элементах конструкции вместе с ее маркой.

При вызове команды на экране появляется одноименное диалоговое окно "Сборка и маркировка конструкции":

**Сборка и маркировка конструкции**

Тип конструкции:  
 Балки

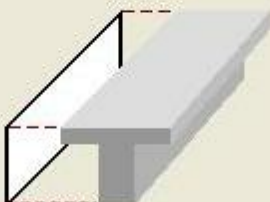
Перечень конструкций

| Марка  | Наименование | Кол-во |
|--------|--------------|--------|
| ЮЖ Бм1 | Балка        | 4      |
| ЮЖ Бм2 | Балка        | 8      |
|        |              |        |
|        |              |        |
|        |              |        |
|        |              |        |

Статус конструкции: Отдельная

Назначить свойства:  
 ЮЖ Бм3 Балка

Схема армирования:  
 На виде сбоку



Обозначение элементов:  
☒ Позиции    ☐ Марки    ☐ Смешанное

OK    Отмена    Справка

**Тип конструкций** – группа содержит список, в котором выбирается тип железобетонной конструкции, и кнопки "Типы конструкций". После выбора типа конструкций перечень конструкций ограничивается только марками данного типа. Список содержит следующие типы конструкций:

- Составные конструкции
- Плиты фундаментные
- Плиты перекрытий
- Плиты покрытий
- Стены
- Балки
- Колонны
- Прочие

Тип конструкций *Прочие* предназначен для хранения марок конструкций, которые не идентифицируются с выше перечисленными типами. Для создания нового типа конструкции, а также редактирования префиксов марок как стандартных, так и пользовательских типов конструкции добавлена кнопка ["Типы конструкций"](#) [173].

**Перечень конструкций** – таблица с перечнем конструкции заданного типа уже зарегистрированных в чертеже. Для каждой конструкции в таблице, в соответствующих колонках, выводятся марка конструкции, ее наименование и общее количество ее конструкций.

**Назначить свойства** – группа содержит три поля для ввода марки конструкции, ее наименования и счетчик количества конструкций. Введенное наименование конструкции будет использовано при выводе данных в спецификацию.

**Статус конструкции** – раскрывающийся список, который имеет два значения: "Отдельная" (по умолчанию) и "Вложенная". При выборе значения "Вложенная" счетчик количества конструкций исчезает, так как общее количество вложенных конструкций одной марки не назначается, а автоматически суммируется из всех составных конструкций, в которые эта марка входит. Количество вложенных конструкций в составной конструкции назначается в диалоговом окне команды "Составная конструкция".

**Схема армирования** – группа, в которой находятся слайд, иллюстрирующий положение плоскости проекции схемы армирования, и, для некоторых вариантов схем армирования, параметр, определяющий длину конструкции. Для выбранного типа конструкции может быть несколько вариантов схемы армирования. Нужный вариант выбирается из списка, расположенного под названием группы..

**Обозначение элементов** – с помощью радио кнопок расположенных в данной группе можно задать режим обозначения элементов армирования, которые будут включены в данную конструкцию. В режиме *Позиции* всем элементам конструкции присваивается соответствующий номер позиции, который и используется при обозначении элемента на чертеже. В режиме *Марки* для обозначения деталей и изделий используется проектная марка, а для обозначения арматурных стержней – данные о диаметре и классе использованной арматуры. В режиме *Смешанное* – детали и изделия обозначаются с помощью марок, а арматурным стержням присваиваются номера позиций.

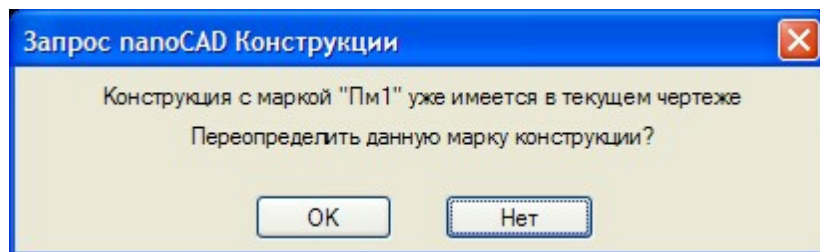
После нажатия кнопки ОК диалоговое окно закроется и в командной строке появится следующий запрос:

**Команда: CN-RCNMARK**

**Выберите элементы на схемах армирования конструкции:** *Используя стандартные средства выбора объектов системы папоCAD Конструкции, выделите те элементы армирования, которые Вы хотите включить в создаваемую конструкцию.*

Набор выбранных примитивов будет проанализирован, из него будут отобраны только те элементы, которые попадают в одну из допустимых категорий. Из каждого отобранного элемента извлекается необходимый набор данных и сохраняется во вновь создаваемой конструкции.

Если заданная марка конструкции имеется в чертеже, то после нажатия кнопки ОК появится диалоговое окно со следующим предупреждением:

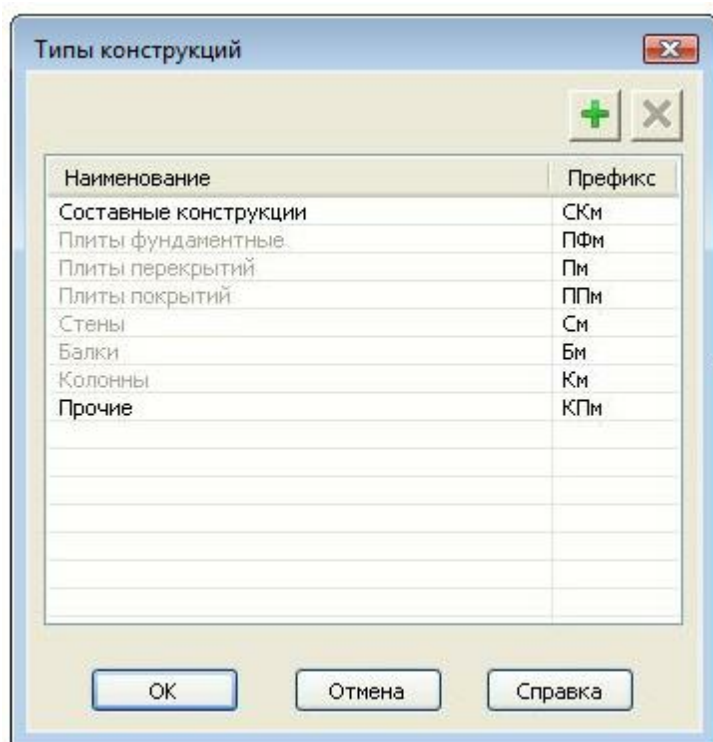


Если в момент сборки новой конструкции активно окно *Диспетчера марок*, то вновь созданная конструкция автоматически помещается в соответствующую подгруппу дерева проекта, запись о конструкции становится текущей и Диспетчер переходит в режим просмотра содержимого конструкции.



## Типы конструкций

Инструмент *Типы конструкций* предназначен для создания новых типов конструкций для автоматического формирования новых вложенных папок в папке "ЖБ конструкции", а также редактирования префиксов марок как стандартных, так и пользовательских типов конструкций.



**Таблица типов конструкций** – таблица с перечнем стандартных и пользовательских типов конструкций. Тип конструкции включает ее наименование и префикс марок, которые автоматически предлагаются пользователю в диалоговом окне ["Сборка и маркировка конструкций"](#)<sup>[170]</sup>

- Наименования стандартных типов заблокированы для редактирования.
- Наименования пользовательских типов подлежат редактированию, если в текущем файле нет конструкций данного типа.
- Префиксы марок стандартных и пользовательских типов всегда доступны для редактирования.
- Удалению подлежат строки только тех пользовательских типов конструкций, которые не присутствуют в текущем файле.
- Строки стандартных типов конструкций не подлежат удалению.

**Добавить** – кнопка для добавления строки нового типа конструкций. После нажатия этой кнопки в последней строке перечня появится тип конструкции с наименованием "Новый тип конструкции" и префиксом "НКм", которые редактируются в ячейках таблицы. После нажатия кнопки "OK" и возвращения в диалоговое окно ["Сборка и маркировка конструкций"](#)<sup>[170]</sup> в раскрывающемся перечне "Тип конструкции" должен быть удален тип "Прочие".

**Удалить** – кнопка для удаления текущей строки в таблице типов конструкций. Если текущая строка таблицы принадлежит типу конструкции, которая не подлежит удалению, то кнопка "Удалить" будет заблокирована.

## Составная конструкция

Инструмент *Составная конструкция* предназначен для объединения нескольких существующих конструкций в одной опалубке, имеющей название "Составная конструкция". Составная конструкция предназначена для автоматического формирования укрупненной спецификации нескольких монолитных железобетонных конструкций, имеющих общий расход бетона. Примерами составных монолитных конструкций являются балочное перекрытие (плита + балки), стена этажа, условно разделенная на несколько участков-конструкций, рама каркасного здания (колонны + ригели) и т.п.

### **Общие положения**

- Составная конструкция имеет марку, наименование, количество статус "Составная".
- Конструкции, из которых формируется составная конструкция, имеют статус "Вложенные".
- Составная конструкция имеет единый опалубочный чертеж, на котором обозначается форма и расположение вложенных конструкций.
- Сборка и маркировка вложенных конструкций выполняется по отдельным схемам армирования. В составе вложенной конструкции отсутствует папка "Материалы"
- Каждая вложенная конструкция представляет отдельный раздел спецификации составной конструкции, который имеет стандартный набор подразделов, за исключением подраздела "Материалы". Общий расход бетона и материалов всех вложенных конструкций помещается в раздел "Материалы на составную конструкцию"
- Вложенная конструкция имеет отдельную схему армирования, но может входить в состав нескольких составных конструкций. В каждом разделе спецификации составной конструкции присутствует независимое позиционирование арматурных элементов.

Для создания составной конструкции необходимо вызвать одноименное диалоговое окно с помощью команды "Составная конструкция" на панели инструментов "Сборки и спецификации"

**Составная конструкция**

Перечень составных конструкций:

| Марка                                    | Наименование              | Кол-во |
|--|---------------------------|--------|
| <input checked="" type="checkbox"/> ПРм1 | Перекрытие на отм. 0,000  | 4      |
| <input checked="" type="checkbox"/> ПРм2 | Перекрытие на отм. +3,000 | 1      |
|  |                           |        |
|  |                           |        |
|  |                           |        |

Назначить свойства составной конструкции:

|  |                           |   |
|--|---------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> ПРм3 | Перекрытие на отм. +6,000 | 1 |
|--|---------------------------|---|

☒ Включить в состав новой конструкции

Тип конструкций:

Балки

Перечень вложенных конструкций:

| Марка                                    | Наименование | Кол-во |
|--|--------------|--------|
| <input type="checkbox"/> Бм6             | Балка        |        |
| <input type="checkbox"/> Бм8             | Балка        |        |
| <input checked="" type="checkbox"/> Бм11 | Балка        | 3      |
| <input type="checkbox"/> Бм12            | Балка        |        |
| <input checked="" type="checkbox"/> Бм13 | Балка        | 6      |
|  |              |        |
|  |              |        |

OK Отмена Справка

**Перечень составных конструкций** – таблица ранее созданных составных конструкций.

**Назначить свойства составной конструкции** – строка с текстовыми полями для ввода марки и наименования составной конструкции, а также количества составной конструкции данной марки в проекте.

**Тип конструкции** – раскрывающийся список типов конструкций.

**Перечень конструкций** – таблица отдельных и вложенных конструкций для текущего типа конструкций. Перед марками отдельных конструкций расположены соответствующие статусные значки, а перед маркам вложенных конструкций - значки выбора. Для выбора конструкции необходимо поставить "галочку" перед ее маркой и ввести значение количества вложений данной конструкции в составную конструкцию. Поле "Кол-во" активируется для ввода значения только после простановки "галочки" перед маркой конструкции.

После назначения свойств составной конструкции и выбора вложенных конструкций нажмите "OK".

## Формирование ведомости деталей

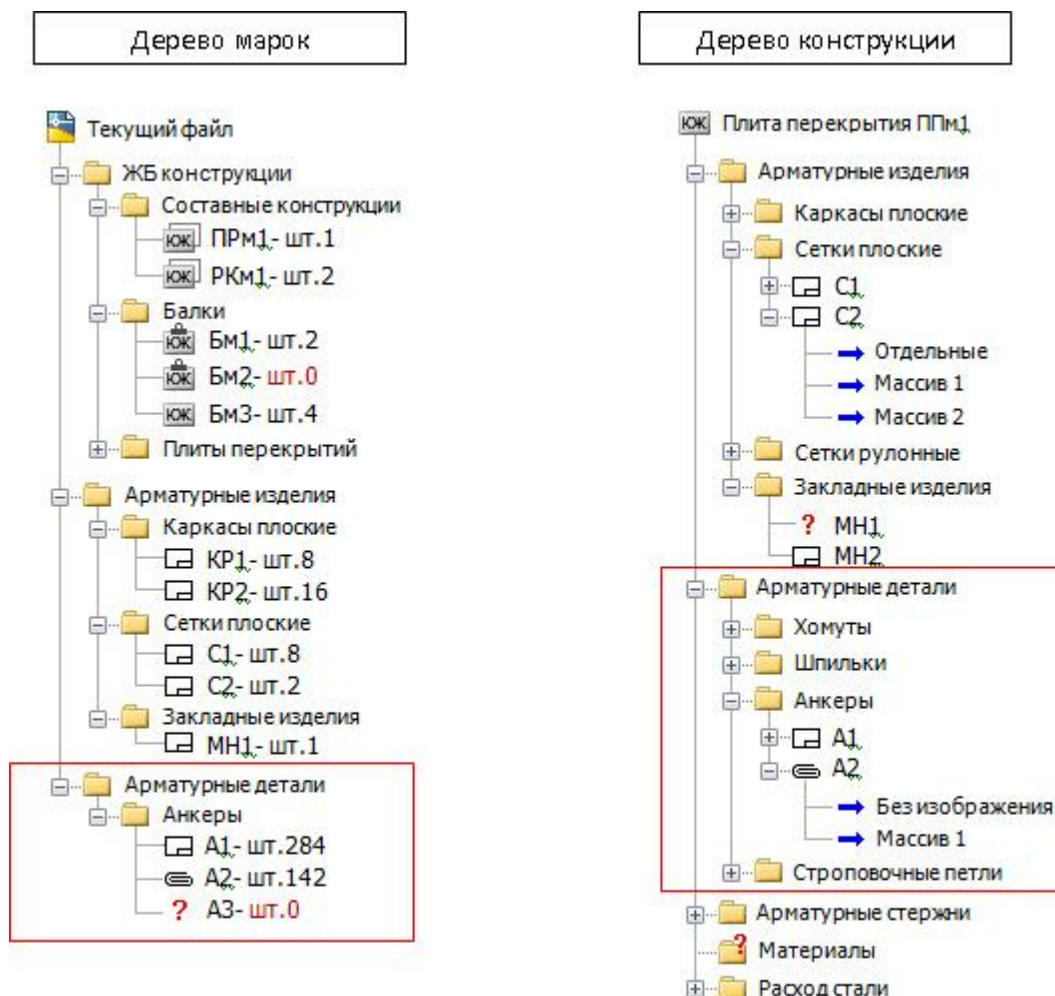
Инструмент *Формирование ведомости деталей*

**Заголовок** - выключатель позволяет формировать ведомость без заголовка. По умолчанию, в выключателе "флажок" для формирования ведомости с заголовком. Если заголовок отключен, то текстовое поле будет заблокировано. Название ведомости вводится в текстовом поле. По умолчанию, в текстовом поле будет введен заголовок "Ведомость деталей".

**ЖБ конструкция** - Ведомость может создаваться как для отдельных конструкций, так и общая для всех конструкций в текущем файле. Первая строка раскрывающегося списка "ЖБ конструкция" называется "Текущий файл". Остальные строки раскрывающегося списка являются перечнем конструкций, имеющих в текущем файле. Набор и порядок следования конструкции в перечне соответствует папке "КЖ конструкции" дерева марок в "Диспетчере КЖ". После выбора в раскрывающемся списке конструкции определяется состав, входящих в неё деталей.

**Перечень деталей** - представлен в виде дерева деталей. Дерево деталей состоит из папки "Арматурные детали" дерева марок или дерева текущей конструкции. Перед каждой маркой детали расположен выключатель и её статусный значок: "Чертеж", "Скрепка" или "Вопросительный знак". После марки расположен счетчик ее количества. В перечне деталей текущего файла, так же как и в дереве марок, неиспользуемые детали в счетчике их количества имеют значение – шт.0. В перечне деталей конструкции неиспользуемые марки

деталей не присутствуют. Перед марками деталей, имеющих скрепки и вопросительные знаки, выключатели заблокированы. По умолчанию во всех незаблокированных выключателях установлены галочки. То есть, все детали, имеющие зарегистрированные чертежи, выбраны для вставки их эскизов. Для исключения отдельных детали из ведомости необходимо убрать галочки из их выключателей.



**Параметры вставки** - в группе "Параметры вставки" имеются два параметра настройки табличной формы при вставке ее в чертеж. "Масштаб" – раскрывающийся список со стандартным набором масштабов. По умолчанию установлено значение "Текущий". Масштаб назначается при вставке табличной формы в пространство Модели. Если табличная форма вставляется в пространство Листа, то масштабный коэффициент всегда равняется 1. "Базовая точка" – два переключателя для выбора одной из двух верхних угловых точек для буксировки табличной формы в процессе вставки.

**Диспетчер настроек** - универсальная кнопка оперативного доступа к настройкам PS-объектов. После нажатия кнопки "Диспетчер настроек" раскроется вкладка PS-объекты с текущими настройками "Ведомость деталей".

## Сортировка и позиционирование стержней

Инструмент *Сортировка и позиционирование стержней* предназначен для оперативной сортировки стержней в дереве конструкции.

## СТЕРЖНИ В МОНОЛИТНОЙ ЖБ КОНСТРУКЦИИ

Для оперативной сортировки стержней в дереве конструкции используется диалоговое окно "Сортировка и позиционирование стержней в ЖБ конструкции", которое открывается в дереве конструкции с помощью контекстной команды папки "Арматурные стержни".

Сортировка и позиционирование стержней в ЖБ конструкции

☒ Сортировка по классам арматуры:
 Отдельные стержни

☒ Убывание прочности  
☐ Возрастание прочности

☐ Сортировка по диаметрам арматуры:

☒ Убывание диаметра  
☐ Возрастание диаметра

Сортировка по длине стержней:

☒ Убывание размера  
☐ Возрастание размера

☒ Группировать отдельные стержни с одинаковыми сортаментными данными

OK    Отмена    Справка

| Ø12 A500 |        |
|----------|--------|
| 11       | L=7200 |
| 12       | L=5400 |
| 13       | L=3600 |
| Ø10 A500 |        |
| 14       | L=8200 |
| 15       | L=6400 |
| 16       | L=4200 |
| Ø8 A500  |        |
| 17       | L=8200 |

Сортировка и позиционирование стержней в ЖБ конструкции

☒ Сортировка по классам арматуры:
 Стержни на участках

☒ Убывание прочности  
☐ Возрастание прочности

☐ Сортировка по диаметрам арматуры:

☒ Убывание диаметра  
☐ Возрастание диаметра

OK    Отмена    Справка

|    |                    |
|----|--------------------|
| 24 | Ø14 A500 L=25,2 м  |
| 25 | Ø12 A500 L=134,5 м |
| 26 | Ø12 A400 L=36,4 м  |
| 27 | Ø10 A400 L=20,8 м  |
|    |                    |
|    |                    |
|    |                    |
|    |                    |
|    |                    |
|    |                    |
|    |                    |
|    |                    |

**Отдельные стержни** – первая часть стержней в подразделе "Стержни" спецификации ЖБ конструкции. К отдельным стержням относятся все арматурные элементы и их сечения, имеющие свойства "Тип элемента = Стержень" и "Длина стержня (элемента)". Стержни и их сечения, входящие в состав линейных массивов и массивов сечений, также должны относиться к отдельным стержням.

**Стержни на участке** – вторая часть стержней в подразделе "Стержни" спецификации ЖБ конструкции. К стержням на участках относятся только стержни, входящие в состав массивов на участках. Эти стержни вместо свойства "Длина стержня" имеют свойство "Удельный расход, (кг/м2)", то есть расход арматуры на участке определяется косвенно через его площадь. Поэтому в спецификации для стержней, имеющих одинаковые сортаментные данные, приводится вместо поштучного расхода их общий расход на всех участках схемы армирования. Суммарная длина арматуры, имеющей одинаковые сортаментные данные, вычисляется автоматически через значения их общей массы.

**Таблица стержней** – таблица, состоящая из двух частей, доступ к которым выполняется выбором наименования части в раскрывающемся списке. После открытия диалогового окна в таблицу стержней автоматически копируются все стержни из папки "Арматурные стержни". Стержни располагаются в таблице в соответствии с текущими настройками сортировки. Номера позиций в таблице последовательно возрастает сверху вниз. Первому стержню в таблице присваивается следующий номер вслед за последним номером в папке "Детали".

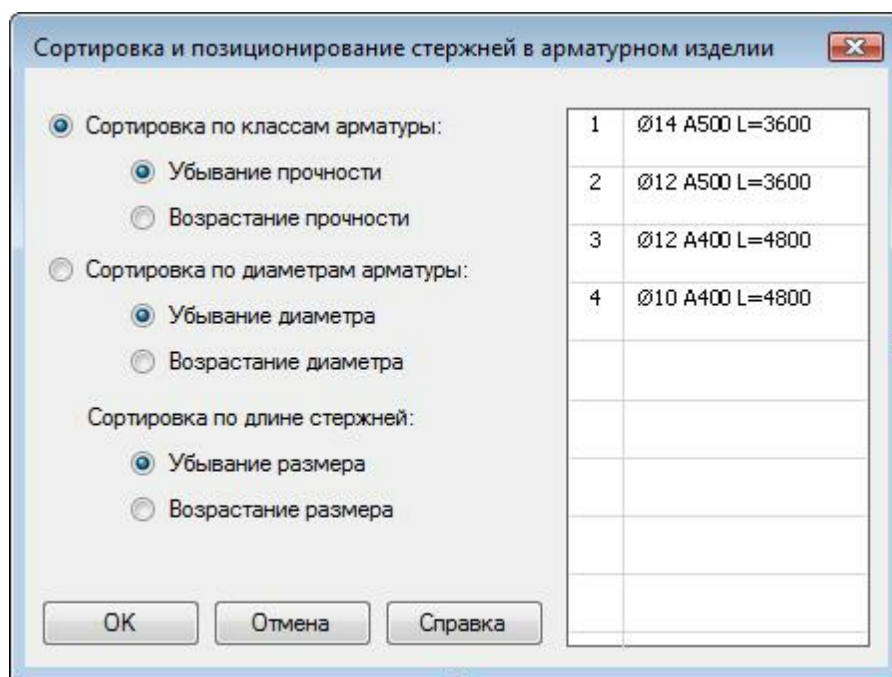
### **Правила сортировки стержней**

- Правила сортировки для каждой части таблицы стержней ("Отдельные стержни" и "Стержни на участках") устанавливаются отдельно.
- Из двух типов сортировки "Сортировка по классам арматуры" и "Сортировка по диаметрам арматуры" выбирается приоритетная сортировка. То есть, во всей текущей части таблицы стержни будут последовательно располагаться или по классам, или по диаметрам арматуры.
- Для приоритетного типа сортировки выбирается способ сортировки по убыванию или возрастанию. То есть, во всей текущей части таблицы стержни будут последовательно убывать или возрастать по свойству, которое соответствует приоритетному типу сортировки.
- Для второстепенного типа сортировки также выбирается способ сортировки по убыванию или возрастанию. То есть, в группах стержней, имеющих одинаковые свойства приоритетной сортировки, стержни будут последовательно убывать или возрастать по свойству второстепенного типа сортировки.
- Сортировка по длине стержней выполняется только в первой части таблицы "Отдельные стержни". Выбирается способ сортировки по убыванию или возрастанию длины стержней. То есть, в группах стержней, имеющих одинаковые сортаментные данные (диаметр и класс арматуры), стержни будут последовательно располагаться в порядке убывания или возрастания длины.
- Группировка стержней с одинаковыми сортаментными данными выполняется только в первой части таблицы "Отдельные стержни". При выборе этой опции все стержни, имеющие одинаковый диаметр и класс арматуры, но разную длину, выделяются в группу. То есть, в спецификации конструкции названием группы будут являться сортаментные данные, а включенные в группу стержни будут обозначаться только длиной.

## **СТЕРЖНИ В АРМАТУРНОМ ИЛИ ЗАКЛАДНОМ ИЗДЕЛИИ**

Для оперативной сортировки стержней в дереве изделия используется диалоговое окно "Сортировка и позиционирование стержней в арматурном изделии", которое открывается в дереве изделия с помощью контекстной команды папки "Арматурные стержни".





**Таблица стержней** – таблица, в которую копируются все стержни из папки "Арматурные стержни" дерева арматурного или закладного изделия. Стержни располагаются в таблице в соответствии с текущими настройками сортировки. Номера позиций в таблице последовательно возрастают сверху вниз. Если изделие имеет детали металлопроката, то они следуют за арматурными стержнями. То есть, первый стержень в таблице должен иметь номер позиции, равный 1.

Правила сортировки стержней совпадают с правилами сортировки стержней на участках в ЖБ конструкции

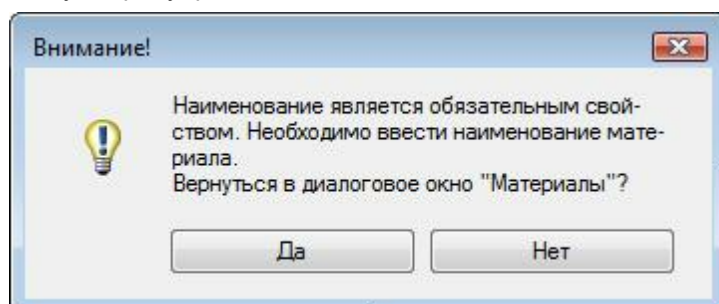
## Материалы

Инструмент *Материалы* создан для ввода обозначения и наименования материалов, их количества, а также показателей качества бетона.

## БЕТОН

**Обозначение бетона в спецификации конструкции** – текстовое поле для ввода номера стандарта бетона. По умолчанию, в поле установлен стандарт ГОСТ 26633-91. Если номер стандарта удалить, то графа "Обозначение" в спецификации конструкции будет пуста.

**Наименование бетона в спецификации конструкции** – текстовое поле для ввода наименования бетона (бетон) или наименования бетонного элемента (например, бетонная подготовка). Данное свойство является обязательным. Если в поле будет пустым, то последует предупреждение:





**Показатели качества бетона** – группа свойств, которые выбираются в раскрывающихся списках: "Класс по прочности на сжатие", "Марка по морозостойкости" и "Марка по водонепроницаемости". Значения этих свойств приведены в таблице "Перечень значений показателей качества бетона". По умолчанию, показатели "Марка по морозостойкости" и "Марка по водонепроницаемости" отключены, так как являются дополнительными свойствами. При отключении марок их значения автоматически становятся равными "Нет".

#### Перечень значений показателей

##### качества бетона

| Класс по прочности на сжатие | Марка по морозостойкости | Марка по водонепроницаемости |
|------------------------------|--------------------------|------------------------------|
| B10                          | F50                      | W2                           |
| B15                          | F75                      | W4                           |
| B20                          | F100                     | W6                           |
| B25                          | F150                     | W8                           |
| B30                          | F200                     | W10                          |
| B35                          | F300                     | W12                          |
| B40                          | F400                     | Нет                          |

#### ДРУГОЙ МАТЕРИАЛ

**Обозначение материала в спецификации** – текстовое поле для ввода номера стандарта или технического условия материала.

**Наименование материала в спецификации** – текстовое поле для ввода наименования материала.

**Записная книжка** – кнопка для вызова записной книжки, из которой можно скопировать обозначение или наименование материала.

**Количество, длина, площадь, объем** – текстовое поле для ввода значения, текущей единицы измерения.

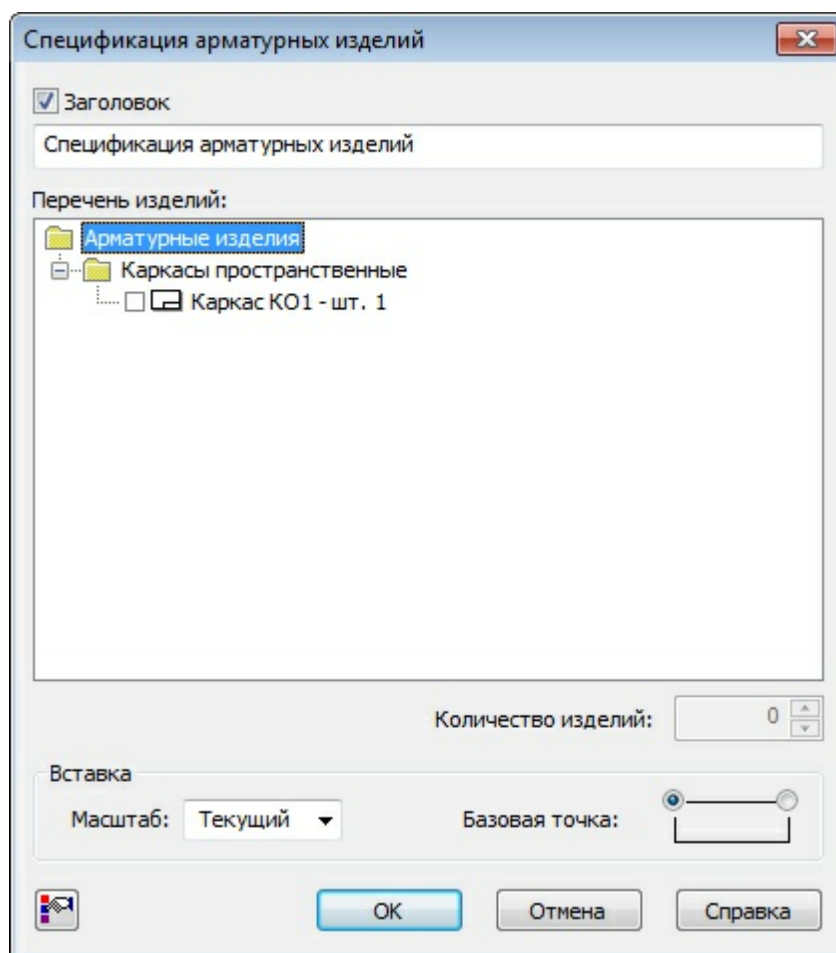
**Ед. измерения** – раскрывающийся список, который определяет количественную размерность материала. Размерность выбирается из раскрывающегося списка следующих значений: м, м2, м3, шт. После выбора единицы измерения соответственно изменится название количественного свойства: м – Длина, м2 – Площадь, м3 – Объем, шт. – Количество.

## Спецификация изделий

Инструмент предназначен для формирования спецификации арматурных изделий по форме 7( ГОСТ 21.501-93).

Спецификация заполняется автоматически на основе данных о марке изделия полученных в процессе сборки или регистрации марки. Спецификация может выполняться как для одного, так и для нескольких однотипных изделий, зарегистрированных в текущем чертеже. Для нескольких изделий спецификация составляются по разделам. Каждый раздел описывает содержание одной марки.

При вызове команды на экране появляется следующее диалоговое окно:



**Заголовок** - Установка выключателя перед названием "Заголовок:" позволяет формировать спецификацию без заголовка. Если заголовок отключен, то расположенное ниже поле с текстом заголовка блокируется. При включенном режиме вывода заголовка, название спецификации может быть изменено пользователем.

**Перечень изделий** - Спецификация может выполняться как для одной, так и для нескольких изделий. В перечне изделий, имеющего вид дерева, пользователь должен проставить галочки против изделий, для которых необходимо сформировать единую спецификацию.

**Количество изделий** - В данном поле указывается количество изделий данной марки необходимое для основного комплекта чертежей. Введенное значение попадает в спецификацию в заголовок раздела, рядом с маркой изделия.

В универсальной группе "Вставка" имеются два параметра настройки режима вставки табличной формы в чертеж:

**Масштаб** – раскрывающийся список со стандартным набором масштабов. По умолчанию установлено значение "Текущий".

**Базовая точка** – два переключателя для выбора одной из двух верхних угловых точек табличной формы в качестве точки привязки в процессе вставки.

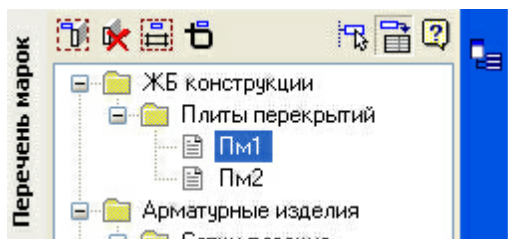


**Диспетчер настроек** – кнопка оперативного доступа к настройкам PS-объектов. После нажатия кнопки загружается утилита "Диспетчер настроек" в режиме изменения настроек объекта "PS\_Таблицы".

В программе также предусмотрена возможность формирования групповой спецификации изделий по форме 8 (ГОСТ 21.501-93). Для этого следует воспользоваться командой [Генератор спецификаций](#)<sup>[19]</sup> раздела меню "Сборки и спецификации" данного модуля.

## Конструкции в дереве проекта

В древовидной структуре марок, на инструментальной панели "*Перечень марок*", железобетонные конструкции располагаются в специальном разделе *ЖБ конструкции*. Данный раздел может включать в себя следующие подгруппы: *Плиты фундаментные*, *Плиты перекрытий*, *Плиты покрытий*, *Стены*, *Балки*, *Колонны*, *Прочие*. Набор подгрупп полностью соответствует типам конструкций, используемым при их создании с помощью команды [Сборка и маркировка конструкции](#)<sup>[170]</sup>. В разделе *ЖБ конструкции* отображается только те подгруппы в составе которых есть хотя бы одна зарегистрированная конструкция.

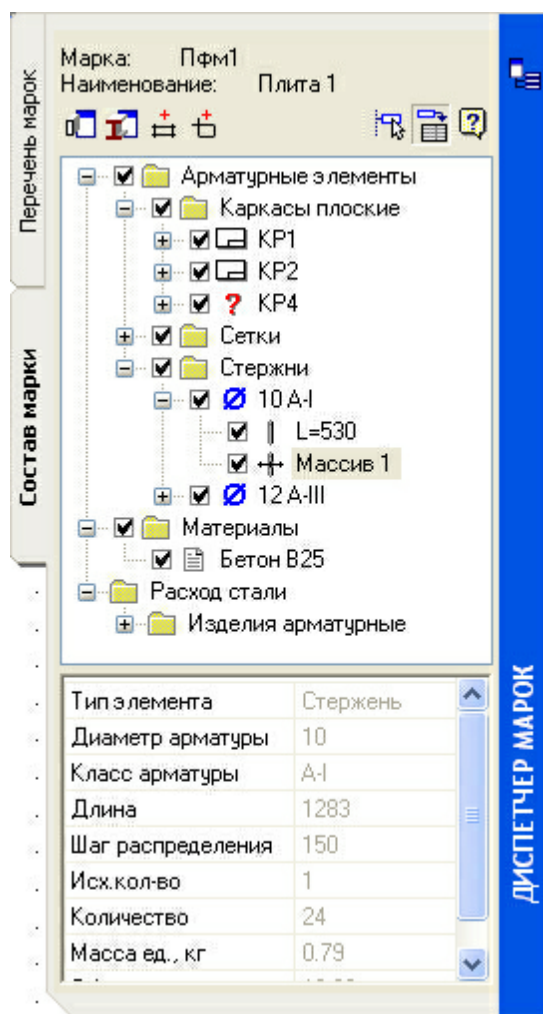


Каждая конструкция отображается в соответствующей подгруппе в виде отдельной записи, состоящей из иконки и марки конструкции. Выделяя с помощью мыши ту или иную запись, можно сделать соответствующую ей конструкцию текущей. Если окно просмотра параметров в нижней части инструментальной панели "*Перечень марок*" включено, то в нем отображается следующий набор свойств текущей конструкции: тип конструкции, префикс марки, номер марки, наименование, способ обозначения элементов.

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| Тип конструкции       | Плита   |
| Префикс марки         | Пм      |
| Номер марки           | 1       |
| Наименование          | Плита 1 |
| Обозначение элементов | Позиция |

Все параметры, за исключением *Тип конструкции*, могут быть изменены непосредственно в окне просмотра. Изменения записываются в конструкцию и сохраняются в чертеже вместе с остальными данными проекта. При изменении префикса или номера марки производится проверка наличия такой марки в чертеже, и, в случае необходимости, выдается предупреждение. Переход с одного варианта обозначения элементов на другой для достаточно сложных конструкции занимает некоторый промежуток времени, в течение которого производится изменение параметров всех элементов конструкции и обновление информации на соответствующих им выносках. В зависимости от выбранной на этапе создания конструкции схемы армирования, к перечисленным параметрам может добавляться еще один – *Длина конструкции*.

Для просмотра содержимого текущей конструкции, необходимо перейти на закладку *Состав изделия* или выполнить двойной щелчок мышью на марке конструкции.



В верхней части инструментальной панели *Состав марки* под записью с наименованием конструкции находится ряд кнопок следующего функционального назначения:



Спецификация конструкций. Предназначена для вызова специализированной подпрограммы формирования спецификации железобетонных конструкций



Ведомость расхода стали. Предназначена для вызова специализированной подпрограммы формирования ведомости расхода стали.



Добавить изделие. Кнопка предназначена для задания марки дополнительного арматурного изделия, которое следует добавить в текущую конструкцию без отрисовки элемента на схеме армирования. Выбор марки осуществляется с помощью диалога "Перечень изделий".



Добавить деталь. Кнопка предназначена для задания марки арматурной детали, которую следует добавить в текущую конструкцию без отрисовки элемента на схеме армирования. Выбор марки осуществляется с помощью диалога "Перечень деталей".

Назначение остальных трех кнопок неизменно и подробно описано в разделе **Диспетчер марок. Перечень марок**.

В основном окне инструментальной панели "Состав марки" данные о текущей конструкции сгруппированы в три раздела: *Арматурные элементы*, *Материалы* и *Расход стали*.

### **Раздел Арматурные элементы**

Все элементы армирования, включенные в состав конструкции, располагаются в одной из шести подгрупп, объединенных в единый раздел с названием *Арматурные элементы*.

Элементы в составе пяти из шести подгрупп, а именно: *Каркасы пространственные*, *Каркасы плоские*, *Сетки*, *Закладные изделия* и *Детали*, отображаются в виде записи, состоящей из иконки и марки арматурного изделия или детали. Каждая марка изделия или детали, использованная в конструкции, может, в свою очередь, содержать следующие записи: *Дополнительные*, *Отдельные*, *Массив N*. Запись *Дополнительные* появляется в том случае, если пользователь включил в конструкцию данную марку изделия или детали без отрисовки ее на чертеже схемы армирования. Для этого можно воспользоваться соответствующей кнопкой в верхней части панели, одним из пунктов контекстного меню раздела *Арматурные элементы* – *Добавить изделие* или *Добавить деталь*, или пунктом *Добавить элемент* контекстного меню соответствующей подгруппы. (Более подробное описание кнопок и пунктов меню находится ниже) Запись *Отдельные* включает в себя все самостоятельные элементы схемы армирования, иллюстрирующие изделие или деталь данной марки. И, наконец, записи типа *Массив 1*, *Массив 2* и т.д. появляются в том случае, если изделие или деталь данной марки распределено по некоторому участку или зоне армирования. Если окно просмотра параметров в нижней части инструментальной панели включено, то в зависимости от выбранной записи в дереве проекта, в нем выводится или общий набор свойств самой марки изделия или детали, или параметры конкретного варианта ее использования.

В подгруппе *Стержни* элементы объединяются в записи с одинаковым значением диаметра и класса использованной арматуры. Все стержни одного диаметра и класса дополнительно сортируются по длине, и для каждого значения длины в дереве выводится отдельная запись. Использование стержней на участке распределения арматуры отображается так же в виде отдельной записи с именем *Массив 1*, *Массив 2* и т.д.

В каждой записи, соответствующей определенному элементу армирования, слева от иконки имеется флажок. Если флажок установлен (в квадрате видна галочка), то элемент включается в подсчеты и спецификации по данной конструкции, если нет – не включается.

Для управления набором элементов армирования конструкции можно использовать контекстное меню, вызов которого производится нажатием правой клавиши мыши на имени раздела *Арматурные элементы*. В него включены следующие пункты:

**Обновить** – Данный пункт меню позволяет привести в соответствие содержимое базы данных чертежа и дерева проекта после внесения каких-либо изменений. По этой команде выполняется проверка всех элементов включенных в схему армирования. Если элемент был удален из чертежа, он автоматически удаляется и из дерева проекта. В том случае если были изменены какие-то из параметров элемента (диаметр или класс арматуры, марка изделия или детали и т.д.), соответственно изменяется и его положение в дереве проекта.

**Переопределить** – В процессе редактирования схема армирования конструкции может измениться весьма существенно. С помощью этой команды можно заново указать набор объектов, которые будут входить в состав текущей конструкции.

**Добавить изделие** – При выборе этого пункта на экране появляется диалоговое окно *Перечень изделий*, в котором можно задать тип и выбрать конкретную марку изделия, которое Вы хотите включить в конструкцию, но не планируете отрисовывать на схеме армирования. Принципы работы данного диалогового окна описаны в соответствующем разделе контекстной помощи, который вызывается при нажатии на кнопку "Справка".

**Добавить деталь** – Данная команда аналогична предыдущей, но позволяет работать с деталями.

**Перенумеровать позиции** – Пункт доступен только при включенном режиме обозначения элементов конструкции через номера позиции. Команда позволяет устранить пропуски некоторых номеров позиции, которые могут возникать при удалении элементов из состава конструкции.

**Удалить все элементы** – С помощью этой команды можно удалить из схемы армирования данной конструкции все элементы.

Контекстное меню можно вызвать и на каждой подгруппе, вошедшей в состав схемы армирования, за исключением подгруппы *Стержни*. Это меню имеет два пункта:

**Добавить элемент** – обеспечивает вызов диалогового окна для выбора марки изделия или детали, в зависимости от типа подгруппы на которой вызвано меню.

**Удалить элементы подгруппы** – позволяет удалить из схемы армирования все элементы, входящие в состав данной подгруппы.

## **Раздел Материалы**

Во вновь созданной конструкции этот раздел не содержит ни одной записи. Для добавления данных об используемых в конструкции материалах необходимо выполнить щелчок правой клавишей мыши на названии раздела, и в появившемся контекстном меню выбрать единственный пункт **Добавить материал**. В раздел будет добавлена новая запись с именем Материал N (где N - порядковый номер материала) и нулевым объемом. Для изменения параметров нового материала, необходимо выделить его запись в дереве содержимого конструкции, указав левой клавишей мыши, и затем, в окне просмотра свойств, ввести новое название и объем в метрах кубических. Для удаления информации о материале, щелкните правой клавишей мыши на соответствующей ему записи и из появившегося меню выберите пункт **Удалить**.

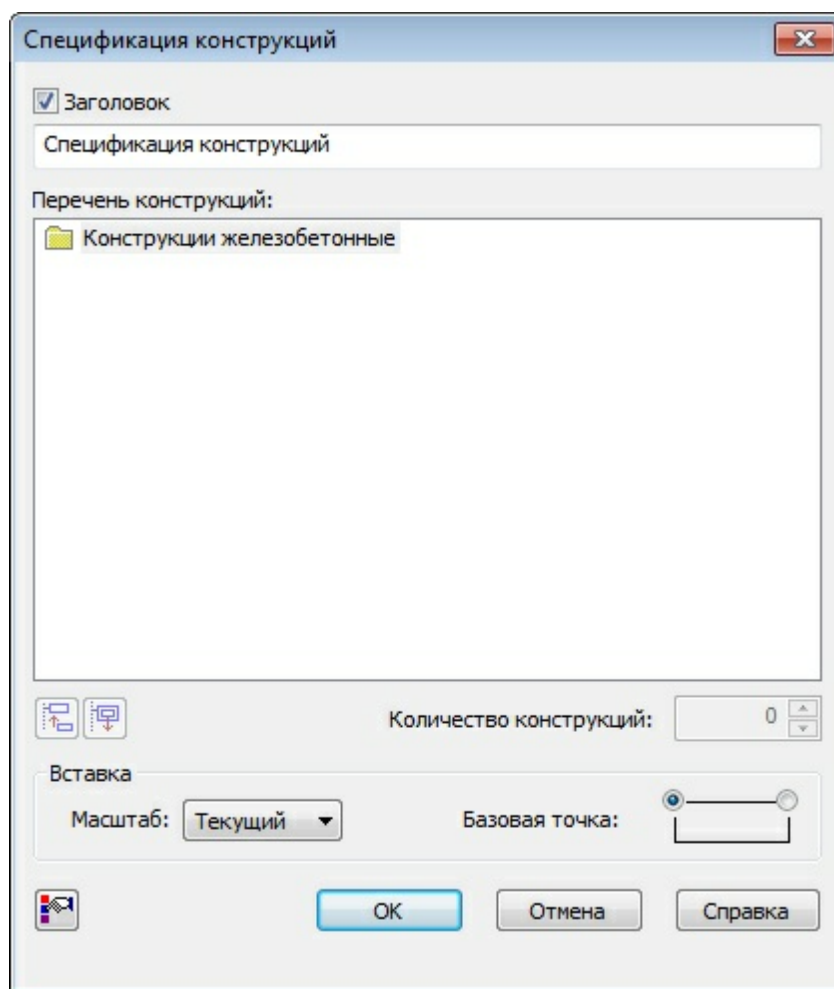
## **Раздел Расход стали**

Структура данного раздела формируется автоматически на основе анализа данных раздела **Арматурные элементы**. В общем случае в состав данного раздела могут входить два подраздела **"Изделия арматурные"** и **"Изделия закладные"**. В папке **"Изделия арматурные"** собирается масса всех арматурных элементов конструкции, кроме закладных изделий. Масса распределяется по классам и диаметрам арматуры. В папке **"Изделия закладные"** собирается масса всех закладных изделий конструкции. Масса распределяется по классам арматуры и по маркам и наименованиям стали профилей металлопроката.

При внесении изменений в набор элементов армирования текущей конструкции, например изменении состояния флажка у какой-либо из записей, происходит обнуление данных о расходе стали и содержимое раздела удаляется. При этом иконка раздела помечается красным символом со знаком вопроса, который свидетельствует о несоответствии данных раздела текущему состоянию конструкции. Для обновления данных о расходе стали необходимо щелкнуть правой клавишей мыши на названии раздела и из появившегося меню выберите пункт **Рассчитать**.

## **Спецификация конструкций**

Инструмент предназначен для формирования спецификации железобетонных конструкций по форме 7, ГОСТ 21.101-97. При вызове команды на экране появляется следующее диалоговое окно:



### **Заголовок**

Данный выключатель позволяет управлять наличием заголовка у формируемой спецификации. Если заголовок отключен, то текстовое поле ниже выключателя становится заблокированным. При включенном заголовке название спецификации может быть определено пользователем в текстовом поле.


### **Перечень конструкций**

В основном окне диалога отображается иерархическая структура марок железобетонных конструкций, которая соответствует структуре раздела *Железобетонные конструкции* из дерева марок "Диспетчера марок". Спецификация может выполняться как для одной, так и для нескольких конструкций. Кроме того, в программе предусмотрена возможность включения отдельных конструкций в состав другой конструкции, как ее составных элементов. В дереве конструкций пользователь должен проставить галочки против тех конструкций, для которых необходимо сформировать единую спецификацию.



### **Включить как элемент конструкции**

Кнопка для добавления одной конструкции в состав другой конструкции. Для выполнения этой операции предварительно необходимо выбрать в дереве конструкцию, которую необходимо включить как элемент в состав другой конструкции, и нажать данную кнопку.

Затем с помощью курсора, который примет следующий вид , указать в поле "Перечень конструкций" марку конструкции, в которую следует включить исходную конструкцию. Конструкции, в состав которых входят другие конструкции, приобретают специальную иконку.



### **Исключить элемент конструкции**



Кнопка для удаления из конструкции составляющей конструкции. Кнопка доступна только если в поле "*Перечень конструкций*" выбрана запись о конструкции, входящей в состав другой конструкции. В остальных случаях кнопка заблокирована.

#### ***Количество конструкций***

Этот счетчик предназначен для назначения текущей конструкции количества экземпляров данной конструкции в составе проекта или другой конструкции. Это значение отражается через тире рядом с ее маркой и выводится в спецификацию.

#### ***Вставка***

В универсальной группе "Вставка" имеются два параметра настройки табличной формы при вставке ее в чертеж.

***Масштаб*** – раскрывающийся список со стандартным набором масштабов. По умолчанию он установлен в значение "Текущий". Масштаб назначается при вставке табличной формы в чертеж.

***Базовая точка*** – два переключателя для выбора одной из двух верхних угловых точек для привязки табличной формы в процессе вставки.



#### ***Диспетчер настроек***

Кнопка оперативного доступа к настройкам объектов nanoCAD Конструкции. После нажатия на данную кнопку производится загрузка утилиты "*Диспетчер настроек*" в режиме редактирования настроек для данного типа спецификации.

## **Ведомость расхода стали**

Инструмент предназначен для формирования ведомости расхода стали на монолитные железобетонные конструкций по форме 5, ГОСТ 21.501-93. Ведомость формируется автоматически на основе данных об элементах армирования, включенных в состав выбранной конструкции на этапе ее сборки и последующего редактирования.

При вызове команды на экране появляется следующее диалоговое окно.

### **Заголовок**

Данный выключатель позволяет управлять наличием заголовка у формируемой спецификации. Если заголовок отключен, то поле с названием спецификации ниже выключателя становится заблокированным. При включенном заголовке название спецификации может быть выбрано в раскрывающемся списке, который имеет следующие варианты:

- "Ведомость расхода стали, кг" - предназначен для монолитных железобетонных конструкций.
- "Ведомость расхода стали на дополнительные закладные изделия, кг" - предназначен для сборных железобетонных конструкций, имеющих дополнительные закладные изделия.

### **Перечень конструкций**

В основном окне диалога отображается иерархическая структура марок железобетонных конструкций, которая соответствует структуре раздела *Железобетонные конструкции* из дерева марок "Диспетчера марок". Спецификация может выполняться как для одной, так и для нескольких конструкций. В дереве конструкций пользователь должен проставить галочки против тех конструкций, для которых необходимо сформировать единую спецификацию.

### **Компоновка табличной формы**

Ширина ведомости может быть больше ширины чертежа, поэтому в программе предусмотрена возможность разбиения ведомости на две части. При выборе опции **"Единая форма"** формируется одна табличная форма. При выборе функции **"Разделить на две части"** происходит формирование двух следующих табличных форм:

- Ведомость расхода стали, включающая изделия арматурные

- Ведомость расхода стали, включающая закладные изделия

Выключатель **"Вписать ведомость в указанную ширину"** позволяет определять фиксированную ширину ведомости, при этом автоматически вычисляются значения необходимой ширины рабочих столбцов (все столбцы кроме столбца "Марка конструкции") табличной формы. Текст вписывается в ширину столбца путем уменьшения его высоты. Выключатель **"Вписать ведомость в указанную ширину"** блокируется при выборе функции "Разделить на две части". При отключении данной опции ширина рабочих столбцов принимается равной 12 мм.

#### **Вставка**

В универсальной группе "Вставка" имеются два параметра настройки табличной формы при вставке ее в чертеж.

**Масштаб** – раскрывающийся список со стандартным набором масштабов. По умолчанию он установлен в значение "Текущий". Масштаб назначается при вставке табличной формы в чертеж.

**Базовая точка** – два переключателя для выбора одной из двух верхних угловых точек для привязки табличной формы в процессе вставки.



#### **Диспетчер настроек**

Кнопка оперативного доступа к настройкам объектов naпoCAD Конструкции. После нажатия на данную кнопку производится загрузка утилиты "Диспетчер настроек" в режиме редактирования настроек для данного типа спецификации.

## **Ведомости и спецификации**

В модуле **naпoCAD Конструкции-КЖ** предусмотрена возможность получения в автоматическом режиме ряда стандартных табличных форм используемых проектировщиками в рабочем проектировании. Файлы – описания форматов спецификаций находятся в подкаталоге **..ISM\SP** основного каталога модуля и имеют расширение **\*.SPF**. В базовый вариант поставки модуля включены описания форматов следующих спецификаций:

#### **Групповая спецификация арматурных изделий**

Формат данной спецификации соответствует ГОСТ21.501-93, форма 8 (Групповая спецификация арматурных изделий). При заполнении спецификации используются данные из таких объектов модуля **naпoCAD Конструкции** как сетки, каркасы.

#### **Заготовка спецификации железобетонных конструкций.**

Формат данной спецификации соответствует ГОСТ21.101-97, форма 7 (Спецификация монолитной конструкции). Заполненная табличная форма содержит в соответствующих разделах параметры отдельных арматурных стержней, а также таких арматурных изделий как каркасы, хомуты, шпильки и т.д.

#### **Спецификация к схеме расположения.**

Формат данной спецификации соответствует ГОСТ21.101-97, форма 7. Данная спецификация имеет следующие разделы. "Панели перекрытия" – раздел содержит информацию обо всех выбранных плитах перекрытия, входящих в состав участков раскладки или расположенных независимо. "Монолитные участки" – в данный раздел попадают сведения о монолитных участках, входящих в состав участков раскладки, в графе "Примечание" раздела содержится объем каждого участка в м3. Два остальных раздела – "Стальные детали" и "Соединительные детали" могут содержать сведения о

пользовательских маркированных элементах имеющих соответствующие префиксы (по умолчанию "Б", "БМ", "ДМ"). О создании и использовании маркированных элементов в **naпoCAD Конструкции** смотри соответствующий раздел подсказки модуля **naпoCAD Конструкции-Ядро**.

**Спецификация элементов перемычек (ГОСТ21.101-97, форма 7).**

**Групповая спецификация элементов перемычек (ГОСТ21.101-97, форма 8).**

**Ведомость перемычек (ГОСТ21.501-93, форма 3).**

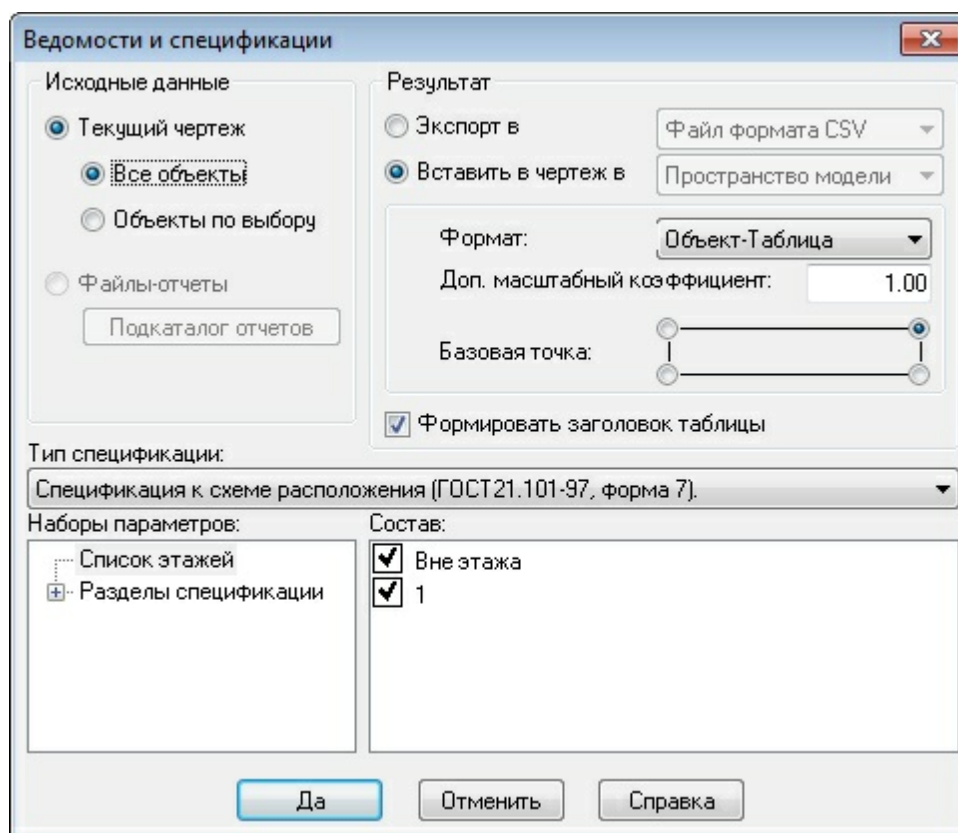
**Ведомость перемычек (Нестандартная, 4 графы).**

Данная ведомость, в отличие от формы 3, содержит две дополнительные колонки: "Количество типов" и "Состав сечения".

Для получения той или иной табличной формы выберите команду "Сборки и спецификации" >> "Генератор спецификаций" из падающего меню модуля или наберите в командной строке:

**Команда: CN-SPECIF**

Загрузится диалоговое окно программы формирования спецификации.



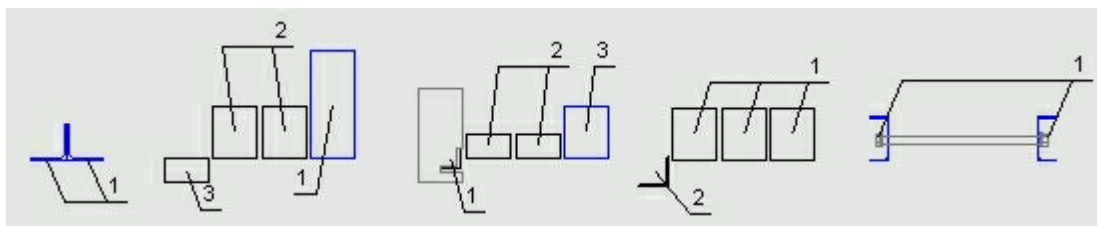
Описание принципов работы и всех органов управления диалогового окна содержится в разделе "Генератор спецификаций" справочной информации модуля **naпoCAD Конструкции-Ядро** и может быть вызвано непосредственно из диалога с помощью кнопки "Справка".

## Перемычки

Раздел "Перемычки" является частью модуля **КЖ**. Раздел предназначен для подбора и проектирования перемычек над стандартными проемами в зданиях и сооружениях, для маркировки перемычек на чертежах и автоматического получения ведомостей и спецификаций по использованным перемычкам.








Раздел содержит редактируемую базу данных элементов, которые участвуют в сечениях перемычек и используются при подборе. Это железобетонные перемычки нескольких типов – брусковые, плитные, балочные, фасадные, а также уголки, швеллеры, двутавры. В сечениях

перемычек можно использовать дополнительные элементы оформления сечений, не требующие специфицирования и подсчета. Эти элементы могут храниться в пользовательских библиотеках профилей.



На чертеже перемычки отображаются в виде маркировки, располагающейся в непосредственной близости от маркируемого проема. Маркировка состоит из текстового префикса (по умолчанию "ПР-") и номера позиции данной перемычки.

Раздел "Перемычки" состоит из следующих команд:

-  **Маркировка существующего проема.** Подбирает сечение и состав перемычки под конкретный, указанный пользователем проем.
-  **Маркировка произвольного проема.** Позволяет подобрать перемычку под произвольный проем, параметры которого устанавливаются в диалоговом окне.
-  **Вставка маркировки.** Позволяет оперативно использовать все уже созданные номера позиций перемычек. Параметры проемов в данном случае не учитываются.
-  **Справка по использованным перемычкам.** Выдает справочную информацию по использованным на чертеже перемычкам.
-  **Библиотека сечений.** Создает и редактирует сечения, которые впоследствии используются для подбора и проектирования перемычек.
-  **База перемычек.** Загружает базу данных по элементам перемычек для редактирования и наполнения.
-  **Ведомости и спецификации.** Автоматически формирует ведомости и спецификации перемычек.

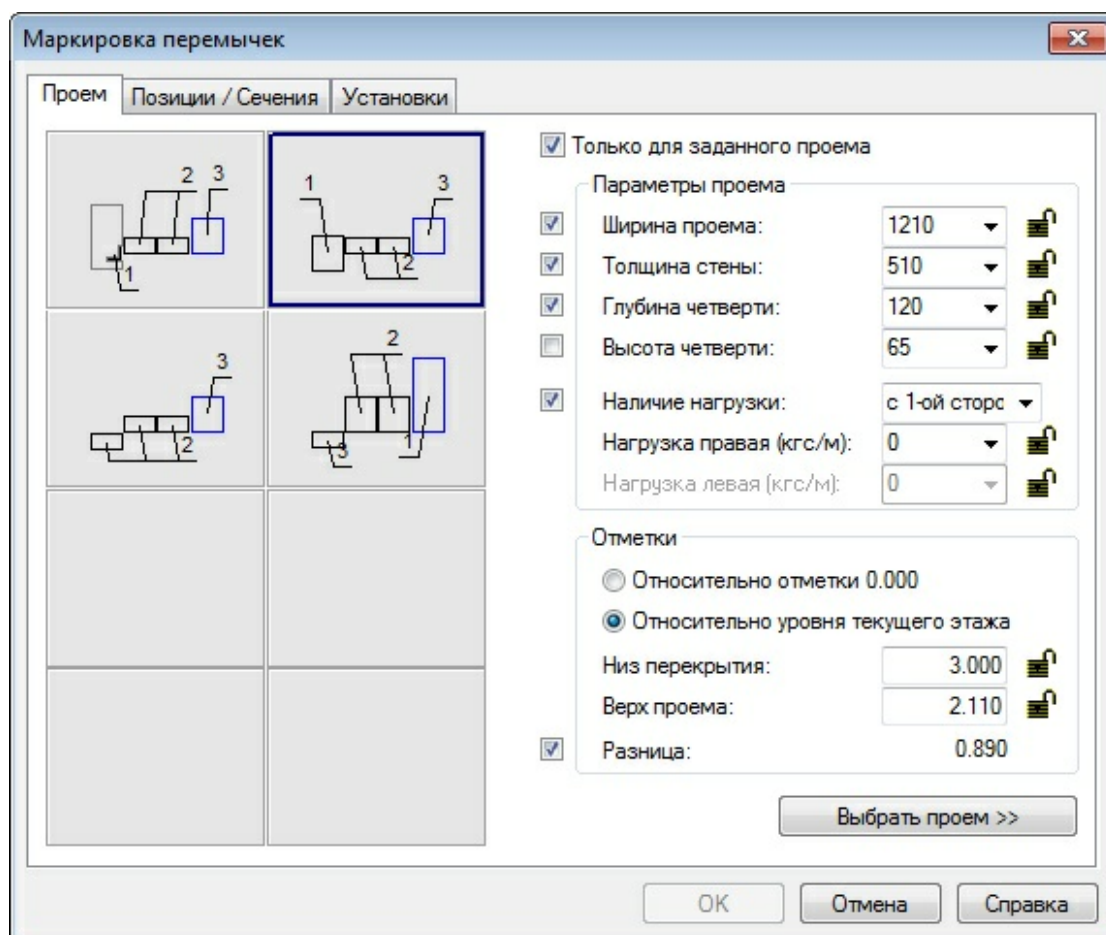
Основная работа по проектированию и подбору перемычек осуществляется в универсальном диалоговом окне, которое будет описано ниже.

## Основной диалог

### Закладка "Проем"

Проектирование и подбор состава перемычек происходит в универсальном диалоге "Маркировка перемычек". Программа осуществляет подбор в режиме реального времени, используя библиотеку существующих сечений и элементную базу (ж-б перемычки, уголки, двутавры и др.), а также, основываясь на параметрах проемов и нагрузках.

Основное управление процессом подбора происходит на закладке "Проем".




Левая часть закладки "Проем" представляет собой динамически изменяющийся набор изображений сечений (потенциальных перемычек) и готовых номеров позиций (реализованных сечений), отвечающих критериям, которые задаются параметрами в правой части диалога. Существующие марки позиций отображаются на белом поле, в верхнем левом углу которого показан порядковый номер, например, "ПР-2". Потенциальные позиции (или сечения) отображаются на сером фоне.

Параметры правой части закладки описывают проем, для которого проектируется перемычка, и являются фильтром, влияющим на отображение элементов левой части диалога. Параметры проема могут быть получены из существующих проемов на чертеже – селекцией при запуске команды или из диалога после нажатия кнопки "Выбрать проем >>", расположенной в правой нижней части окна.

**Только для заданного проема** - Динамический фильтр (подбор перемычек) может быть полностью отключен с помощью данного переключателя. В этом случае будут показаны все имеющиеся позиции и сечения, находящиеся в библиотеке. Параметры проема будут проигнорированы. Отображение позиций и сечений регулируется также двумя переключателями на закладке "Позиции/Сечения" – "Показать позиции" и "Показать сечения".

**Параметры проема** – Группа параметров, определяющих геометрию проема и наличие нагрузок от других конструктивных элементов, например, плит перекрытий. Каждый из описанных ниже параметров в свою очередь является локальным фильтром, который может быть отключен и который также влияет на подбор состава перемычки. Переключатели-фильтры образуют вертикальный столбец, а по горизонтали располагаются каждый перед своим параметром соответственно.

Напротив большинства параметров, справа от полей, в которых вводятся значения, располагается символ . Этот "замок" может быть открыт или закрыт. При закрытом замке значение соответствующего параметра "замораживается" и не изменяется при выборе нового проема на чертеже.

**Ширина проема** – При наличии четверти для ширины проема (двери/окна)

устанавливается наибольший размер проема. Подбор перемычки регулируется допуском на закладке "Установки". Например, при значении допуска 20 мм и установленной ширине проема 1500 мм, перемычки будут подбираться для всех проемов, имеющих ширину 1480-1520 мм.

**Толщина стены** – Толщина стены, в которую вставлен проем. Подбор перемычки регулируется допуском на закладке "Установки". Например, при значении допуска 10 мм и установленной толщине стены 500 мм, перемычки будут подбираться для всех стен в интервале 490-510 мм.

**Глубина четверти** – Размер глубины четверти отсчитывается от наружной грани стены. На подбор перемычки также влияет допуск для глубины четверти, вводимый на закладке "Установки".

**Высота четверти** – Обычно находится в пределах 65-75 мм. Также имеет свой допуск.

**Наличие нагрузки** – Может быть три варианта:

- Без нагрузки
- С одной стороны (справа)
- С двух сторон

При создании сечения для любого элемента сечения можно установить признак "несущий/ненесущий". Для несущих элементов происходит подбор по несущей способности, значение которой берется в базе данных. Соответственно, при редактировании базы данных следует очень внимательно заполнять такие поля, как "несущая способность". "Несущие" элементы отображаются синим цветом.

**Отметки** – Эта группа параметров осуществляет проверку расстояния (зазора) между низом плиты перекрытия и отметкой верха проема. С этим размером сравнивается высота подбираемого сечения, и принимается решение о пригодности данного сечения в данном месте. С помощью переключателя эта проверка также может быть отключена.

**Относительно отметки 0.000/Относительно уровня текущего этажа** – Переключатель определяет, от какой отметки отсчитываются низ плиты перекрытия и верх проема.

**Низ перекрытия** – Значение, которое можно ввести вручную или получить с 3D модели, указав точку в процессе выбора проема(см. "Выбрать проем >>").

**Верх проема** – Данное значение может быть получено при выборе конкретного проема или определено непосредственно в диалоге.

**Разница** – Значение, получаемое путем вычитания отметки верха проема из отметки низа перекрытия.

**Выбрать проем >>** – Кнопка позволяет загрузить значения большинства параметров, расположенных на данной закладке, из конкретного проема, существующего в Вашем проекте.

При нажатии на данную кнопку, диалоговое окно временно закрывается и в командной строке появляется запрос:

**"Выберите проем: "**

Укажите любой элемент двери или окна. Значения параметров, которые не заблокированы пользователем будут получены из выбранного проема, и автоматически появятся в соответствующих полях правой части закладки.

Если значение параметра "Низ перекрытия" не заблокировано, то после указания проема на чертеже последует запрос трехмерной точки:

**"Укажите точку на нижней поверхности плиты перекрытия: "**

Значение координаты Z указанной точки будет принято в качестве отметки низа перекрытия в месте установки перемычки.

Марки позиций подбираются по всему спектру параметров, отображаемых в правой части закладки "Проем", а сечения только по толщине стены, глубине и высоте четверти, наличию

нагрузки и разнице отметок между верхом проема и низом перекрытия.

См. также:

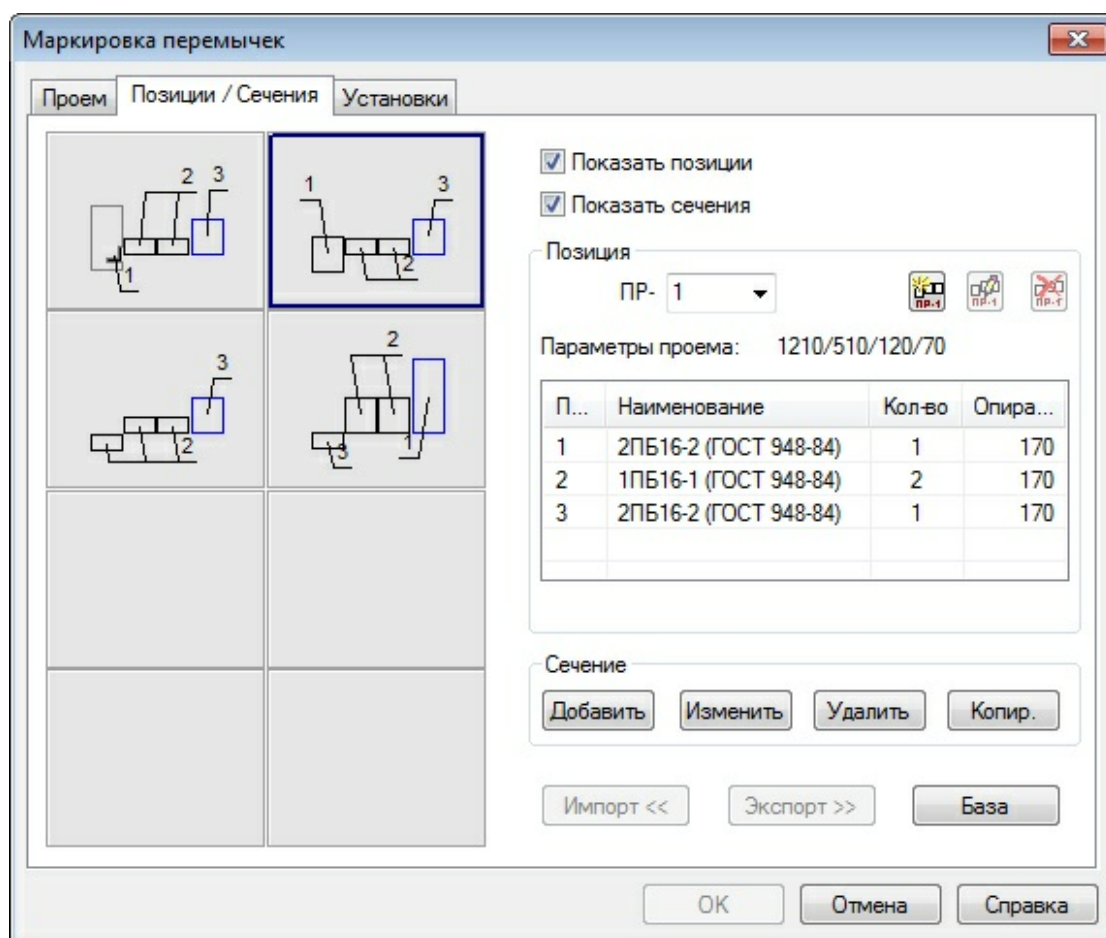
[Закладка "Позиции/Сечения"](#)<sup>[196]</sup>

[Закладка "Установки"](#)<sup>[198]</sup>

## Закладка "Позиции/Сечения"

На закладке "Позиции/Сечения" универсального диалога "Маркировка перемычек" происходит следующее:

- Подбор конкретных элементов сечения перемычки.
- Создание, редактирование и удаление марок (позиций) перемычек.
- Редактирование библиотеки сечений перемычек.



Левая часть закладки, также как и на закладке "Проем", представляет собой динамически изменяющийся набор изображений сечений (потенциальных перемычек) и готовых номеров позиций (реализованных сечений), отвечающих критериям, определяемым на закладке "Проем". Правая часть закладки обеспечивает работу по созданию сечений перемычек и их реализации в виде готовых номеров позиций.

**Показать позиции** – Переключатель, который управляет отображением готовых номеров позиций в левой части диалога. Существующие позиции отображаются на белом поле, в верхнем левом углу которого показан порядковый номер, например, "ПР-2".

**Показать сечения** – Переключатель, управляющий отображением сечений (потенциальных номеров позиций) в левой части диалога. Изображения сечений имеют серый фон. При выключении данного параметра становится невозможным создание новых номеров





позиций и редактирование библиотеки сечений.


#### Группа параметров "Позиция"


Эта группа параметров служит для определения (задания) конкретных элементов сечения перемычки и создания и редактирования номеров позиций (марок) перемычек.

**ПР-** – В этом поле отображается номер позиции перемычки, либо существующей либо потенциальной. Номер потенциальной перемычки при подборе предлагается программой автоматически. Если на закладке "Установки" включен параметр "Автоматическое создание номера позиции", ввод номера позиции пользователем станет невозможным.

 – Графические кнопки, относящиеся к позициям (маркам) перемычек. В зависимости от режима работы могут быть доступны или недоступны.

 **Кнопка "Создать"** – Служит для создания новой позиции (марки) перемычки. Доступна, когда в левой графической зоне диалога выбрано какое-либо сечение (элемент на сером фоне).

 **Кнопка "Редактировать"** – Служит для сохранения изменений, сделанных в составе существующей позиции. Становится доступной после замены одного из элементов состава перемычки. В левой графической зоне диалога должна быть выбрана одна из существующих позиций (элемент на белом фоне).

 **Кнопка "Удалить"** – Служит для удаления существующей позиции. Становится доступной при выборе в левой графической зоне диалога одной из существующих позиций перемычек (элемент на белом фоне). При нажатии на кнопку выводится дополнительный вопрос-предупреждение об удалении перемычки из списка. Если данная позиция использована на чертеже, то сообщается количество маркировок, расставленных на чертеже. В этом случае при положительном ответе на предупреждение эти маркировки также удаляются. Поэтому к вопросу удаления перемычек следует относиться очень внимательно.

**Параметры проема** – Информационная строка. Сообщает о таких параметрах проема под проектируемую перемычку, как ширина проема, толщина стены, глубина и высота четверти.

**Позиция/Наименование/Количество/Опираение** – Графы таблицы, описывающей состав существующей или проектируемой перемычки.

Номера позиций элементов в таблице соответствуют номерам позиций выносок на изображениях сечений.

В графе "Наименование" отображается обозначение и наименование элемента. В процессе подбора программа находит наиболее подходящий элемент и вписывает его наименование в соответствующее поле. Пользователь может выбрать другой элемент из списка допустимых элементов.

| Поз.    | Наименование       | Кол-во | Опираение |
|---------|--------------------|--------|-----------|
| 1       | L 5 (ГОСТ 8509-93) | 1      | 200       |
| 2       | L 5 (ГОСТ 8509-93) | 2      | 0         |
| 3       | L 5 (ГОСТ 8509-93) | 1      | 220       |
|         | L 5 (ИСО 657-1-89) |        |           |
|         | L 5 (ИСО 657-1-89) |        |           |
|         | L 5 (ГОСТ 8509-93) |        |           |
|         | L 5 (ГОСТ 8509-93) |        |           |
|         | L 5 (ГОСТ 8509-93) |        |           |
|         | L 5 (ИСО 657-1-89) |        |           |
| Уголок  | Выбор из базы      |        |           |
| Сечение | Другое...          |        |           |

Есть возможность вручную ввести информацию об элементе, не содержащемся в базе данных, или обратиться к самой базе для выбора элемента.

Для некоторых элементов в графе "Наименование" может стоять сообщение "Нет в базе данных". Это означает, что вписывание обозначения и наименования в данное поле может осуществляться только вручную либо автоматически, но после наполнения базы данных элементами, соответствующими критериям подбора.

В графе "Кол-во" указывается количество одинаковых элементов в сечении.

Графа "Опираение" выводит значение величины опирания на стену для каждого элемента сечения. Для железобетонных перемычек эта величина берется из базы данных, и не редактируется. Для других элементов начальное значение этой величины устанавливается в зависимости от высоты сечения элемента и ширины проема. Далее пользователь может отредактировать этот параметр под свою конкретную ситуацию.

Ширину каждой графы таблицы можно изменять. Ниже таблицы располагается еще одна информационная строка, которая сообщает о типе элемента сечения при установке курсора на этот элемент, например "Уголок металлический 50х50".

Группа кнопок "Сечения"

Эта группа обеспечивает работу с библиотекой сечений перемычек. Группа недоступна, если отключен параметр "Показать сечения".

**Добавить** – Кнопка, после нажатия которой загружается диалог **Свойства сечения**, где можно создать новое сечение перемычки.

**Изменить** – Выбранное сечение при нажатии этой кнопки можно отредактировать в диалоговом окне **Свойства сечения**.

**Удалить** – Выбранное сечение при нажатии этой кнопки после соответствующего предупреждения удаляется.

**Копировать** – Нажатие кнопки дублирует в наборе текущее сечение. Затем новое сечение можно отредактировать, нажав кнопку "Изменить".

**Импорт <<** – Кнопка в данной версии не используется.

**Экспорт >>** – Кнопка в данной версии не используется.

**База** – Редактирование и наполнение базы данных в разделе перемычек. К этому разделу относятся железобетонные перемычки, двутавры, швеллеры, уголки и др.

Кнопка "ОК" в нижней части диалогового окна доступна только тогда, когда выбрана существующая позиция перемычки, но не сечение.

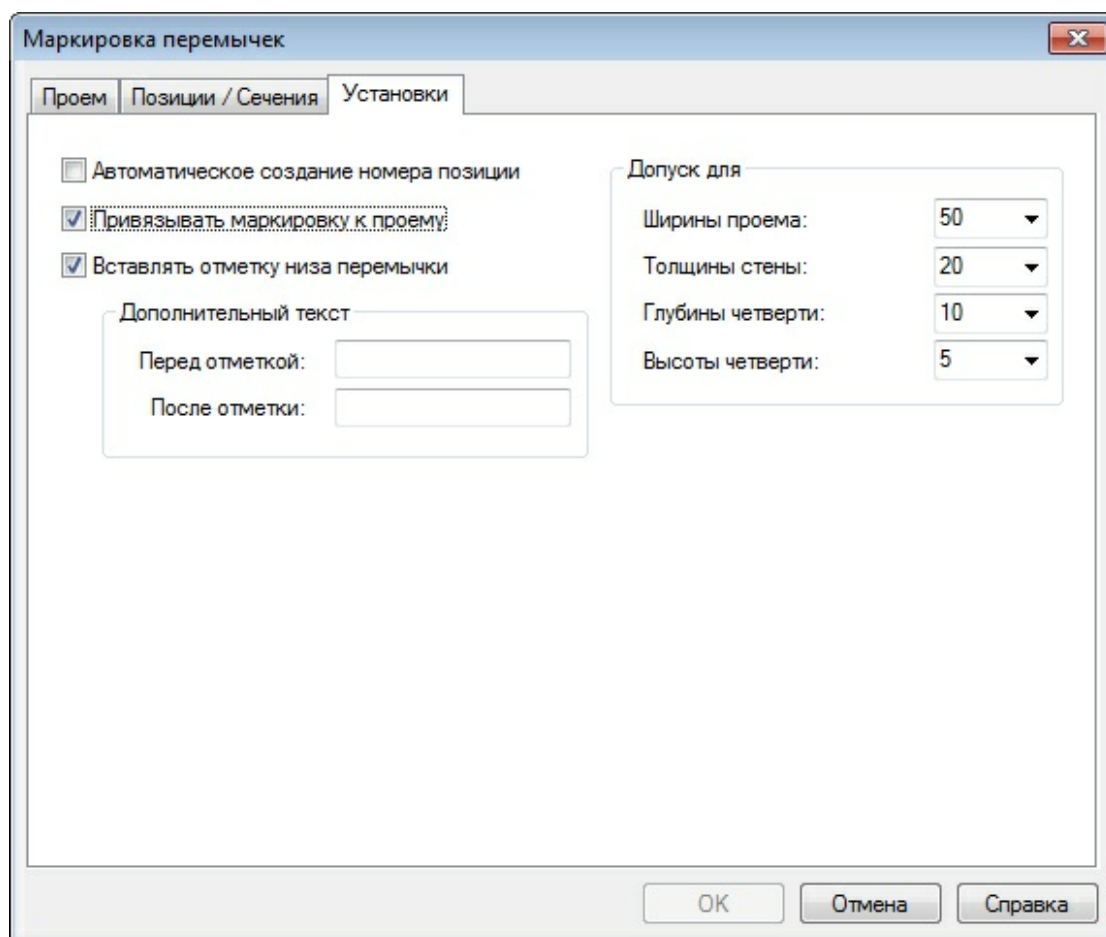
См. также:

[Закладка "Проем"](#)<sup>[193]</sup>

[Закладка "Установки"](#)<sup>[198]</sup>

## Закладка "Установки"

Закладка "Установки" универсального диалога "Маркировка перемычек" содержит общие установки и параметры, влияющие на процесс подбора перемычек и отображение маркировок на чертеже.



Группа параметров "Работа с базой"

Эта группа обеспечивает доступ к базе данных элементов перемычек, используемой подпрограммой подбора для каждого конкретного варианта сечения.

**База данных раздела** – Информационный параметр, отображающий имя файла в котором находится используемая в настоящий момент база элементов перемычек.

**База данных перемычек** – Кнопка, обеспечивающая запуск программы редактирования содержимого базы данных элементов перемычек.

Режимы работы

**Автоматическое создание номера позиции** – Параметр влияет на возможность ввода произвольного номера позиции при проектировании новой перемычки на закладке "Позиции/Сечения". В режиме автоматического создания номера позиции поле редактирования будет недоступно.

**Привязывать маркировку к проему** – Параметр задает "привязку" маркировки перемычки к соответствующему проему. При включении этого режима для каждой вставляемой в чертеж маркировки программа запрашивает проем, с которым данная маркировка должна быть связана. Информация о связи сохраняется как в маркировке, так и в проеме.

**Вставлять отметку низа проема** – Параметр определяет, будет ли на чертеже рядом с маркировкой перемычки стоять отметка низа проема. В дальнейшем для каждой маркировки на чертеже в отдельности или для целых групп перемычек можно включать или выключать эти отметки.

**Дополнительный текст** – эта группа параметров становится доступной, если включен режим вставки отметки проема. В соответствующих полях можно ввести дополнительный текст, который будет добавлен до значения отметки и после него.

Допуски

Использование допусков при подборе и проектировании перемычек позволяет

существенно сократить библиотеку сечений. Например, можно создать одно сечение для стены толщиной 500 мм, а использовать его для стен в диапазоне 490-520 мм с допуском 10-20 мм.

В настоящей версии программы используются допуски для следующих параметров:

- Ширина проема
- Толщина стены
- Глубина четверти
- Высота четверти

См. также:

[Закладка "Проем"<sup>\[193\]</sup>](#)

[Закладка "Позиции/Сечения"<sup>\[196\]</sup>](#)

## Маркировка перемычек

### Перемычка для существующего проема

Это основная команда проектирования перемычек. Команда обеспечивает подбор перемычки по параметрам выбранного проема. При вызове команды из падающего меню или панели инструментов следует запрос.

**Команда:**

**Выберите проем:** (укажите элемент проема)

Укажите любой элемент двери или окна на чертеже. Далее загрузится универсальное диалоговое окно "Маркировка перемычек". Параметры проема на закладке "Проем" будут заполнены автоматически по выбранному проему. Включите необходимые фильтры. Выберите существующую позицию перемычки или создайте новую на закладке "Позиции/Сечения" и нажмите кнопку "ОК". Диалоговое окно закроется, последует запрос:

**Команда:**

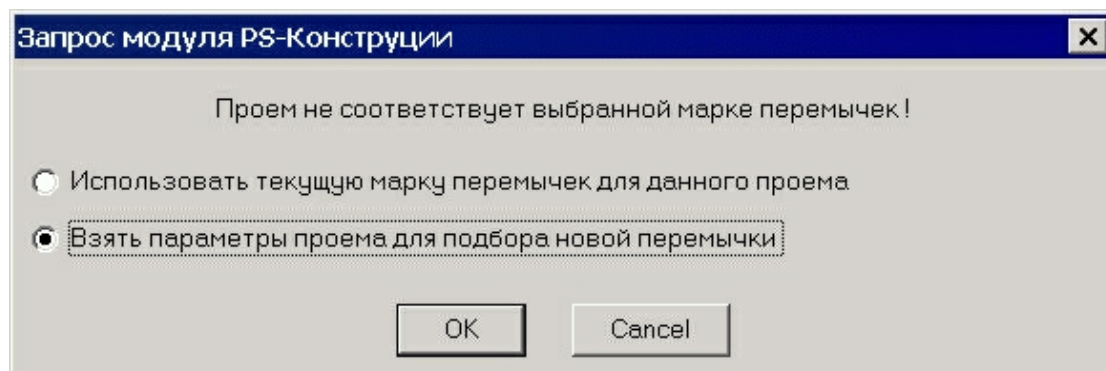
**Укажите точку вставки маркировки:** (введите точку рядом с проемом)

**Задайте угол поворота маркировки:** (введите точку, задающую поворот)

Вставленная маркировка может поворачиваться вокруг точки вставки. Зафиксируйте ее вводом дополнительной точки. Появится исходный запрос.

**Выберите проем:** (укажите элемент проема)

Для продолжения работы выберите новый проем. Если параметры нового выбранного проема не соответствуют параметрам перемычки, появится диалог-предупреждение:



Если выбрана опция "Использовать текущую марку перемычек для данного проема", указанный проем будет замаркирован. Если "Взять параметры проема для подбора новой перемычки", будет загружено диалоговое окно с параметрами нового проема.

Для завершения команды введите ENTER в ответ на запрос выбора проема.

Описание подбора и проектирования перемычек в универсальном диалоговом окне "Маркировка перемычек" см. ниже:

[Закладка "Проем"](#)<sup>[193]</sup>

[Закладка "Позиции/Сечения"](#)<sup>[196]</sup>

[Закладка "Установки"](#)<sup>[198]</sup>

## Перемычка для произвольного проема

Данная команда не запрашивает проем на чертеже, а сразу загружает универсальное диалоговое окно "Маркировка перемычек". Параметры проема на закладке "Проем" будут заполнены по умолчанию последними значениями, с которыми работал пользователь.

Включите необходимые фильтры, установите новые значения. Выберите предложенную существующую позицию перемычки или создайте новую на закладке "Позиции/Сечения" и нажмите кнопку "ОК". Диалоговое окно закроется, последует запрос:

**Команда:** *CN-LNTLDEF*

**Выберите проем:** (укажите элемент проема)

Этот запрос появится в том случае, если установлен параметр "Привязывать маркировку к проему" на закладке "Установки". В противном случае точку вставки маркировки можно указать в любом месте чертежа.

**Укажите точку вставки маркировки:** (введите точку рядом с проемом)

**Задайте угол поворота маркировки:** (введите точку, задающую поворот)

Вставленная маркировка может поворачиваться вокруг точки вставки. Зафиксируйте ее вводом дополнительной точки. Команда закончит свою работу.

Описание подбора и проектирования перемычек в универсальном диалоговом окне "Маркировка перемычек" см. ниже:

[Закладка "Проем"](#)<sup>[193]</sup>

[Закладка "Позиции/Сечения"](#)<sup>[196]</sup>

[Закладка "Установки"](#)<sup>[198]</sup>

## Вставка маркировки перемычки

Данная команда позволяет быстро выбрать существующую позицию перемычки из всего списка созданных внутри чертежа позиций.

Команда не запрашивает параметров проема. Автоматически загружается универсальное диалоговое окно "Маркировка перемычек" - закладка "Позиции/Сечения". На закладке "Проем" по умолчанию отключен параметр "Только для заданного проема", а на закладке "Позиции/Сечения" отключен параметр "Показать сечения", в результате чего в наборе будут отражены все существующие в чертеже номера позиций, но не будет сечений.

Выберите одну из существующих позиций перемычек и нажмите кнопку "ОК". Диалоговое окно закроется, последует запрос:

**Команда:**

**Выберите проем:** (укажите элемент проема)

Этот запрос появится в том случае, если установлен параметр "Привязывать маркировку к проему" на закладке "Установки". В противном случае точку вставки маркировки можно указать в любом месте чертежа.

**Укажите точку вставки маркировки:** (введите точку рядом с проемом)

**Задайте угол поворота маркировки:** (введите точку, задающую поворот)

Вставленная маркировка может поворачиваться вокруг точки вставки. Зафиксируйте ее вводом дополнительной точки. Команда закончит свою работу.

Описание подбора и проектирования перемычек в универсальном диалоговом окне "Маркировка перемычек" см. ниже:

[Закладка "Проем"](#)<sup>[201]</sup>

[Закладка "Позиции/Сечения"](#)<sup>[201]</sup>

[Закладка "Установки"](#)<sup>[201]</sup>

## Справка по использованным перемычкам

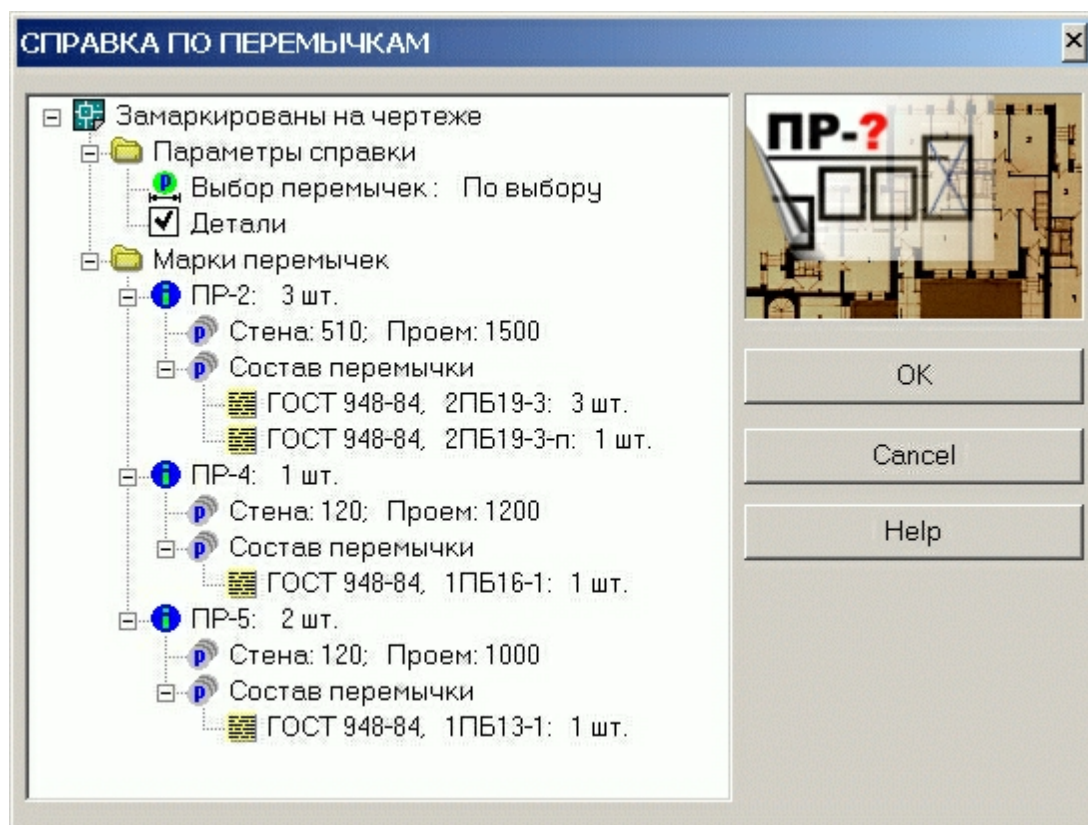
Команда предназначена для получения справки по использованным на чертеже маркировкам перемычек. Маркировки перемычек располагаются на плане рядом с соответствующими им проемами и представляют собой текст, состоящий из префикса и номера позиции, например, "ПР-12". Справка может быть получена по всему чертежу (DWG-файлу), по текущему или указанному этажу или по выбору на плане определенной области (например, рамкой).

Маркировки перемычек располагаются в слое pPEREM, где n - номер текущего этажа.

Выполните команду CN-LNTLINFO.

**Команда: CN-LNTLINFO**

Появится диалоговое окно, где в левой части в виде иерархической структуры будет расположена справочная информация по перемычкам, а также некоторые параметры и установки.



Параметры диалогового окна "Справка по перемычкам":

### Раздел "Параметры справки"

**Выбор перемычек** – три типа выбора маркировок перемычек, о которых говорилось выше

- По всему чертежу

- По этажу
- По выбору

Во втором случае появляется еще одна строка:

**Номер этажа** – список существующих в чертеже этажей. По умолчанию устанавливается текущий этаж.

В третьем случае доступно контекстное меню, вызываемое правой клавишей мыши, с подкомандой "Выбрать на чертеже". После выполнения этой подкоманды диалоговое окно закрывается, следует запрос:

**Команда:**

**Выберите маркировки перемычек на чертеже.**

**Выберите объекты:**

Выберите Рамкой (Window) или Секрамкой (Crossing) область на чертеже. Те маркировки, которые попадают в эту область, будут отображены в диалоговом окне.

**Детали** – Переключатель, регулирующий, насколько развернутой будет справочная информация по выбранным перемычкам – либо будут показаны только марки перемычек и количество каждой в данном выборе, либо к этому будет добавлена толщина стены и ширина проема, а также состав каждой марки.

### **Раздел "Марки перемычек"**

**ПР-1, ПР-2, ПР-3 ... ПР-п** – Краткая или развернутая информация по используемым перемычкам.

Данная команда носит исключительно справочный характер, она ничего не меняет и не устанавливает.

## **Свойства сечений**

Для работы с сечениями предназначено диалоговое окно "Свойства сечений". Описание диалогового окна и работы с сечениями перемычек см. ниже:

[Закладка "Параметры"](#)<sup>[203]</sup>

[Закладка "Элементы"](#)<sup>[204]</sup>

[Закладка "Выноска"](#)<sup>[206]</sup>

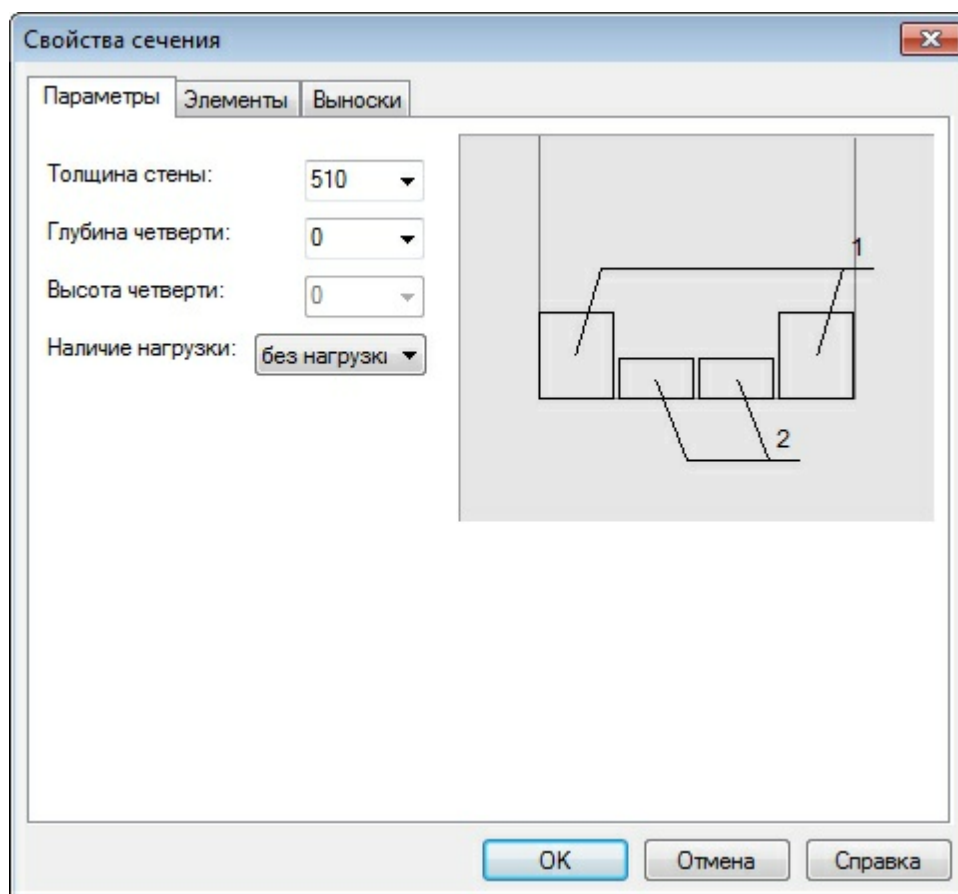
[Задание типа и профиля элемента](#)<sup>[208]</sup>

[Выбор профиля из библиотеки профилей](#)<sup>[209]</sup>

### **Закладка "Параметры"**

На закладке "Параметры" устанавливаются базовые параметры, влияющие на геометрию будущего сечения перемычки. В правой части диалогового окна располагается схема стены, для которой проектируется сечение. Эта схема динамически перерисовывается в зависимости от значений параметров, описанных ниже.





**Толщина стены** – Установите толщину стены в мм. При установке этого параметра нужно иметь в виду, что в дальнейшем при использовании допуска созданное сечение будет подходить как для более тонких, так и для более толстых стен.

**Глубина четверти** – Значение глубины выступающей вниз четверти со стороны наружной стены (мм). Этот параметр может также работать с допусками.

**Высота четверти** – Значение, выражающее разницу между отметками низа четверти и верха проема. Может также работать с допусками.

**Наличие нагрузки** – Может быть три варианта:

- Без нагрузки
- С одной стороны (справа)
- С двух сторон

При создании сечения для любого элемента сечения можно установить признак "несущий/ненесущий". Для несущих элементов происходит подбор по несущей способности. "Несущие" элементы отображаются синим цветом.

Установив параметры на данной закладке можно переходить на следующую – "Элементы" - для выбора элементов сечения.

См. также:

[Закладка "Элементы"](#)<sup>[204]</sup>

[Закладка "Выноска"](#)<sup>[206]</sup>

## Закладка "Элементы"

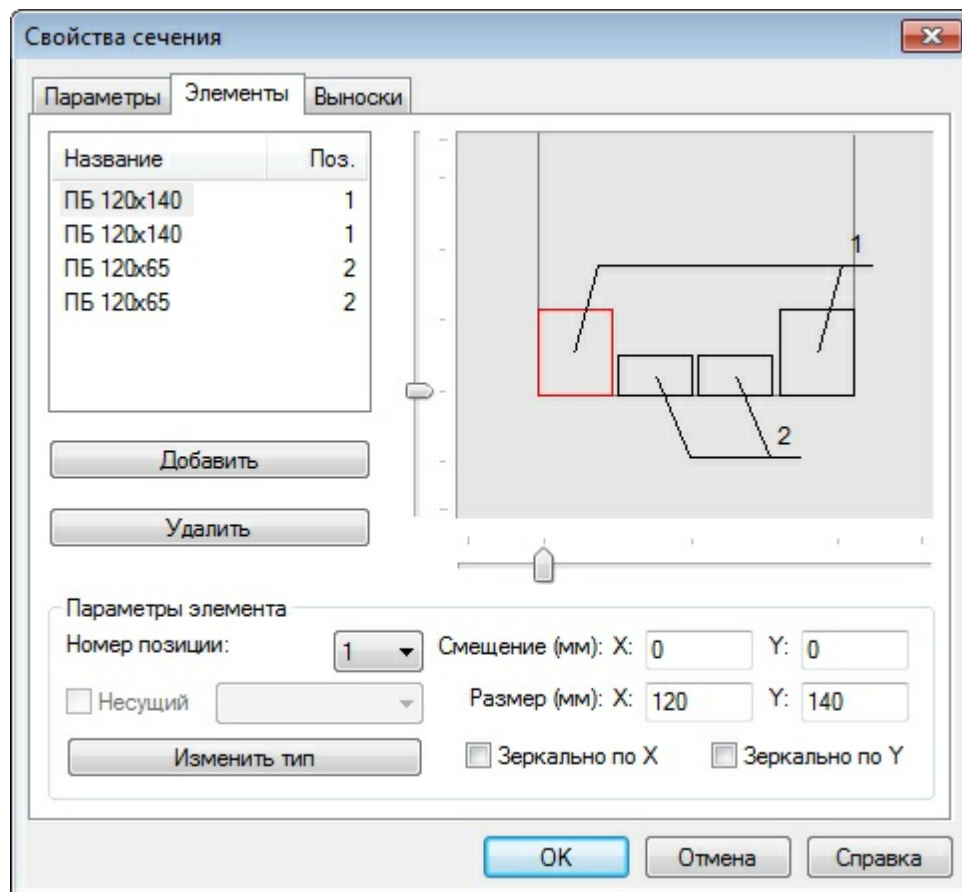
На закладке "Элементы" под заданную геометрию стены выбираются элементы, составляющие сечение перемычки. В настоящей версии программы эти элементы могут



быть следующих типов:

- Перемычка брусовая (ПБ)
- Перемычка плитная (ПП)
- Перемычка балочная (ПГ)
- Перемычка фасадная (ПФ)
- Швеллер
- Двутавр
- Уголок
- Вспомогательные элементы

В дальнейшем элементы этих типов автоматически распознаются программой и при автоматическом подборе получают из базы конкретное обозначение и наименование. Вспомогательные элементы служат для оформления законченного вида сечения и содержат элементы, которые не нуждаются в специфицировании, например, изображение кирпича, шпилек, осевых линий, отметок и др.



В правой части диалогового окна располагается схема стены, для которой проектируется сечение. На этой же схеме отображаются выбранные элементы сечения. Левую часть окна занимает список выбранных элементов с присвоенными им номерами позиций в данном сечении.

Выбранный в этом списке элемент подсвечивается красным цветом на схеме сечения. Далее этот элемент можно передвигать по схеме сечения по горизонтали и вертикали с

помощью двух ползунковых регуляторов положения (слева и снизу от схемы сечения). Любой элемент может быть объявлен несущим, в этом случае он отображается синим цветом.

**Добавить** – Кнопка позволяет добавить в список и на схеме сечения новый элемент сечения. См. также: Задание типа и профиля элементаIDH\_PSCLNTSELECTPRF

**Удалить** – Кнопка удаляет элемент из списка и со схемы сечения.

Группа "Параметры элемента"

**Номер позиции** – Поле задает и отображает номер позиции выбранного элемента в данном сечении.

**Несущий** – Параметр доступен в том случае, если на предыдущей закладке "Параметры" установлено наличие нагрузки – либо с двух сторон, либо с одной стороны. При включении параметра "Несущий" становится доступным еще одно поле, позволяющее присвоить элементу либо правую, либо левую нагрузку.

**Изменить тип** – Нажатие кнопки позволяет загрузить дополнительное диалоговое окно, где можно заменить тип элемента, например, перемычку брусковую на швеллер. При этом положение измененного элемента на схеме сечения и признак "несущий/ненесущий" останутся прежними. Номер позиции может измениться.

**Смещение (мм)** – Смещение элемента по X и Y на схеме сечения. Параметры регулируют положение элемента на схеме сечения более точно, чем ползунковые регуляторы положения.

**Размер (мм)** – Размеры элемента по X и Y. С помощью этих параметров можно изменить габариты элемента, установленные по умолчанию из библиотеки профилей.

**Зеркально по X (Y)** – Параметр актуален для несимметричных элементов, таких как уголки, швеллеры. Позволяет отобразить выбранный элемент зеркально по X или Y.

См. также:

[Закладка "Параметры"](#)<sup>[203]</sup>

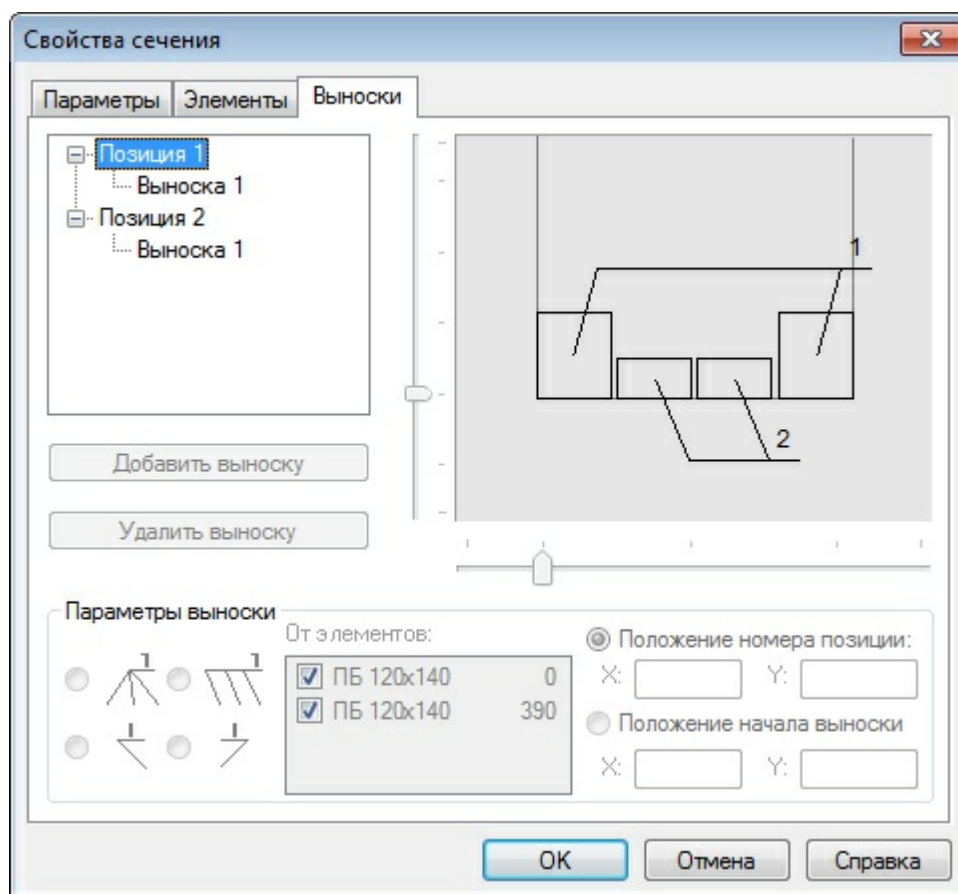
[Закладка "Выноски"](#)<sup>[206]</sup>

[Задание типа и профиля элемента](#)<sup>[208]</sup>

[Выбор профиля из библиотеки профилей](#)<sup>[209]</sup>

## Закладка "Выноска"

На закладке "Выноска" задаются размер и положение позиционных выносок, т.е. выносных линий, соединяющих на схеме сечения элемент с его номером позиции.



В правой части диалогового окна располагается схема стены, для которой проектируется сечение. На этой же схеме отображаются выбранные элементы сечения и проектируемые выносные линии. Левую часть окна занимает список существующих в данном сечении номеров позиций и соответствующих им выносок.

Выбранная в этом списке выноска на схеме сечения подсвечивается красным цветом. При этом в нижней части диалогового окна становится доступным целый ряд параметров, характеризующих выбранную выноску.

**Добавить выноску** – Кнопка позволяет добавить к указанному номеру позиции выноску. Если элемент один, и выноска уже существует, кнопка будет недоступна.

**Удалить выноску** – Кнопка удаляет указанную выноску из списка.

Группа "Параметры выноски"



– Переключатель определяет, будут ли выносные линии в гребенчатой выноске параллельны друг другу или они будут исходить из одной точки.



– Переключатель определяет, в какую сторону будет развернута полочка с текстом – вправо или влево.

**От элементов** – Список элементов сечения, которым соответствует текущая выноска. Правее каждого элемента указано его смещение от начальной точки сечения (левый нижний угол). Перед каждым элементом располагается дополнительный переключатель, включающий (или отключающий) принадлежность элемента к текущей выноске. Для "отключенного" от данной выноски элемента можно создать новую выноску с тем же номером позиции.

**Положение номера позиции (по X и Y)** – Смещение выносной полочки с текстом (номером позиции) по X и Y на схеме сечения. Параметры регулируют положение полочки на схеме сечения более точно, чем ползунковые регуляторы положения.

**Положение начала выноски (по X и Y)** – Смещение точки начала выноски по X и Y на схеме сечения. По умолчанию эта точка устанавливается в геометрическом центре элемента. Но для некоторых типов элементов, например, для уголков, это не подходит. Поэтому точку начала можно передвинуть либо с помощью ползунковых регуляторов положения либо, изменив числовые значения.

Группа "Положение номера позиции" и "Положение начала выноски" работает как переключатель, влияющий на ползунковые регуляторы положения, расположенные слева и снизу от схемы сечения. Эти регуляторы будут изменять либо положение начальной точки выноски либо положение текста в зависимости от данной установки.

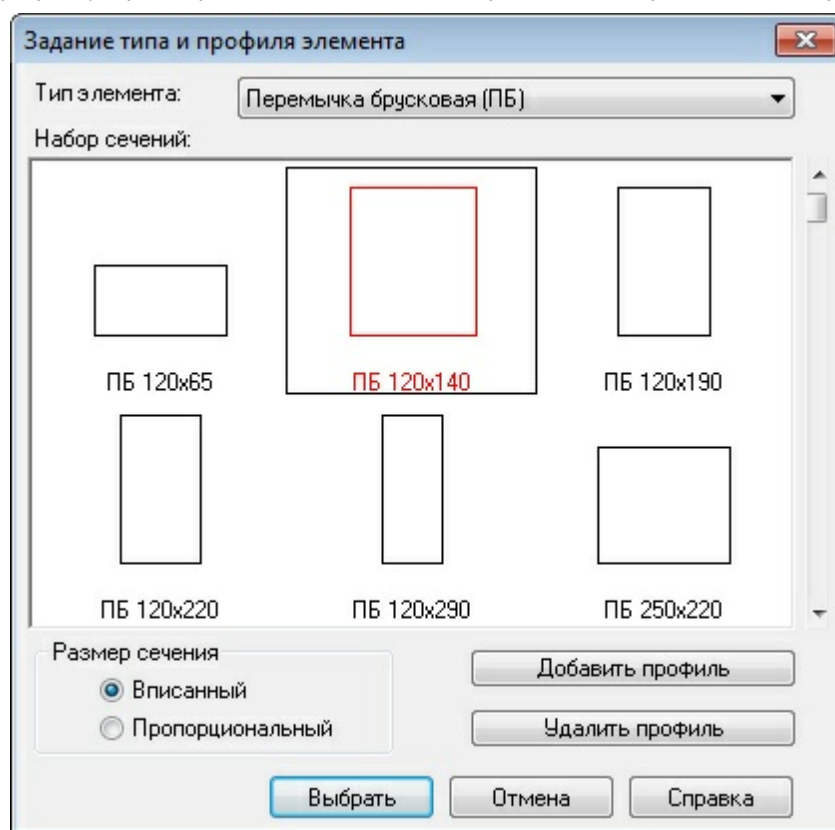
См. также:

[Закладка "Параметры"](#)<sup>[203]</sup>

[Закладка "Элементы"](#)<sup>[204]</sup>

## Задание типа и профиля элемента

Диалоговое окно "Задание типа и профиля элемента" предназначено для выбора типа (профиля) и размера элемента сечения перемычки и передачи его в проектируемое сечение.



Это диалоговое окно раскрывается после нажатия кнопки "Добавить" на закладке "Элементы" диалога "Свойства сечения". В настоящей версии программы элементы сечения могут быть следующих типов:

- Перемычка брусковая (ПБ)
- Перемычка плитная (ПП)
- Перемычка балочная (ПГ)
- Перемычка фасадная (ПФ)
- Швеллер

- Двутавр
- Уголок
- Вспомогательные элементы

**Тип элемента** – Выпадающий список, содержащий описанные выше типы элементов. При выборе одного из этих типов нижележащая графическая область диалогового окна перерисовывается. В этой области располагаются наборы элементов, отображенных из стандартных библиотек профилей Project Studio.

**Размер сечения (Вписанный/Пропорциональный)** – Параметр, регулирующий графическое представление профилей в наборе. Размеры этих профилей могут быть либо неизменными относительно оригинальных (пропорциональными) либо быть "вписанными" в одинаковый размер соответствующих ячеек. Во втором случае реальный размер элемента отслеживается только по надписи под этим элементом.

**Добавить профиль** – Кнопка, открывающая диалоговое окно выбора профиля из стандартной библиотеки профилей Project Studio.

**Удалить профиль** – Нажатие данной кнопки удаляет выбранный элемент (профиль) из набора.

Для передачи выбранного элемента (профиля) в проектируемое сечение установите курсор на этот элемент и нажмите кнопку "Выбрать".

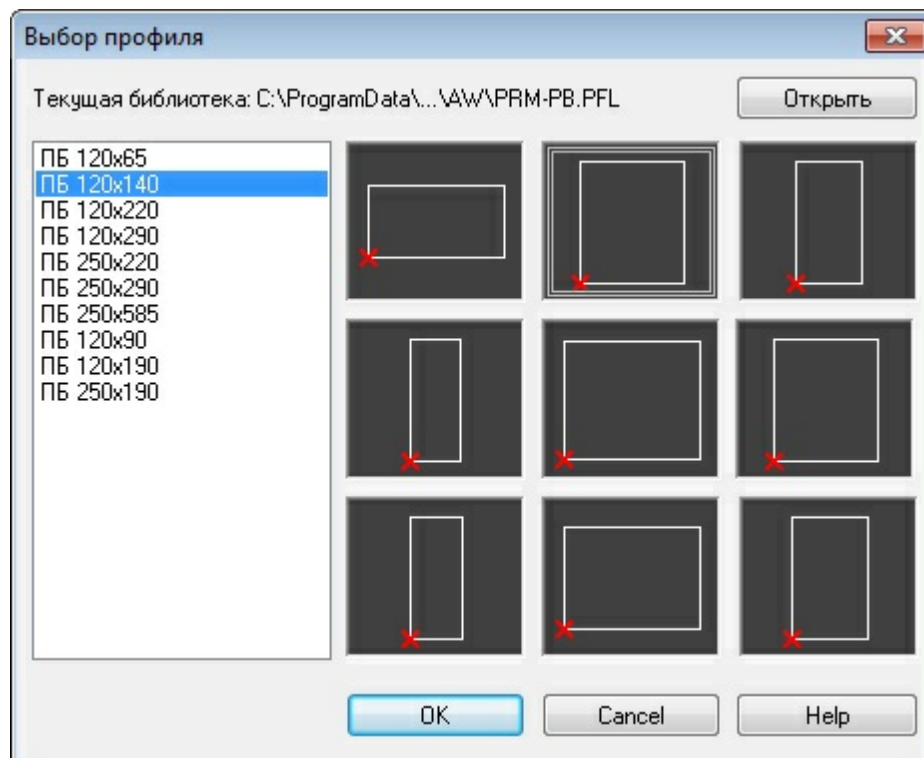
См. также:

[Выбор профиля из библиотеки профилей](#)<sup>[209]</sup>

[Закладка "Элементы"](#)<sup>[204]</sup>

## Выбор профиля из библиотеки профилей

Выбор профилей для базы элементов сечения из стандартной библиотеки профилей naпoCAD Конструкции осуществляется в универсальном диалоговом окне "Выбор профиля".



**Открыть** – Кнопка, открывающая стандартное диалоговое окно выбора файла. Тип

файла – PFL – стандартная библиотека профилей nanoCAD Конструкции. Редактирование библиотек профилей осуществляется в текстовом редакторе или в специальном редакторе соответствующего модуля.

Левая часть диалогового окна содержит список названий профилей, правая – их графическое отображение. Выбрать профиль можно как в правой, так и в левой части диалога, поставив курсор на желаемый элемент и нажав кнопку "OK".

См. также:

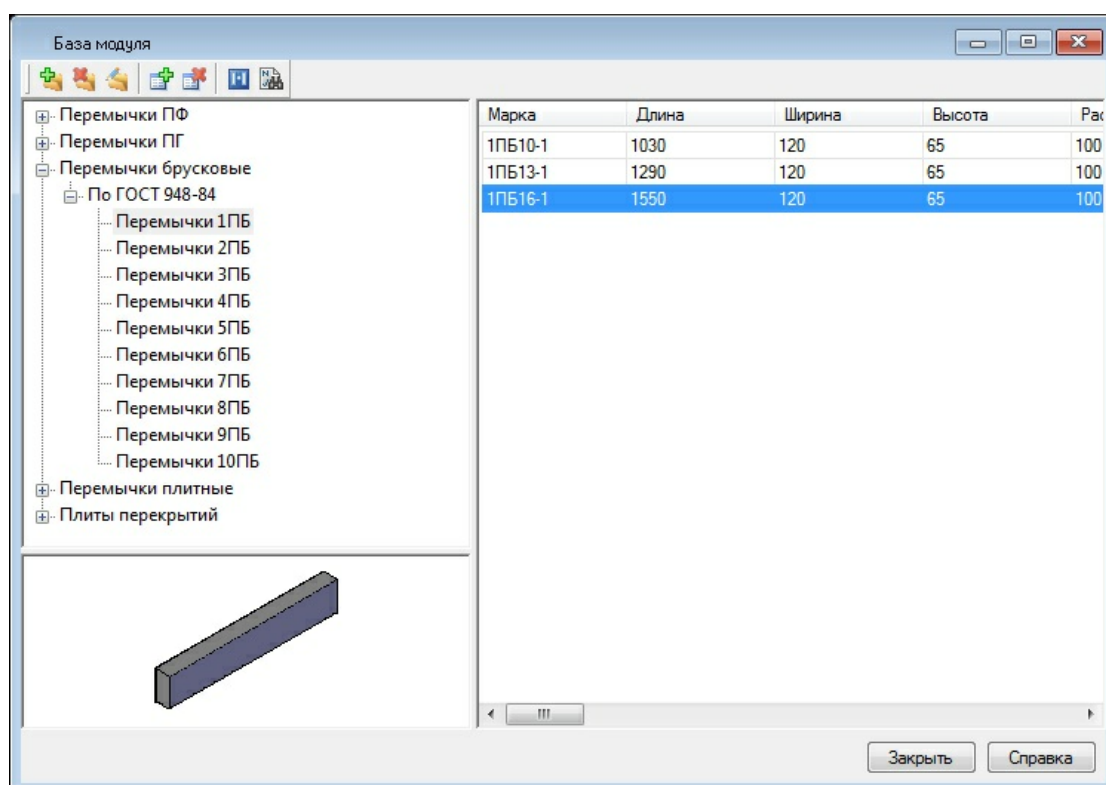
[Задание типа и профиля элемента](#) [208]

## База перемычек

В настоящей версии программы база элементов перемычек содержит следующие типы:

- Перемычка брусковая (ПБ)
- Перемычка плитная (ПП)
- Перемычка балочная (ПГ)
- Перемычка фасадная (ПФ)

Элементы, содержащиеся в базе, используются для автоматического подбора и проектирования перемычек.



Описание общих принципов работы с базами данных смотрите в главе "Редактор базы данных" раздела Project Studio CS – Ядро.

## Плиты перекрытий

### Команда "Добавить плиту"

Команда добавляет одиночную плиту. Плита может быть добавлена к участку раскладки, установлена в пределах указанных несущих стен или расположена произвольно на чертеже с указанным углом поворота. Выбор одного из трех вариантов установки плиты осуществляется через ввод опций в ответ на запрос в командной строке. Выполните команду.

**Команда: CN-SLAB**

**Укажите участок раскладки или [Стена(W)/Произвольно(F)]:** (укажите участок)

По умолчанию предлагается указать участок раскладки. При корректном указании участка сразу же загружается диалоговое окно, где осуществляется выбор плиты, и задаются параметры вставки плиты. То же самое происходит при выборе опции "Произвольно".

Если выбрана опция "Стена", следуют еще два запроса, предлагающие указать стены опирания:

**Укажите участок раскладки или [Стена(W)/Произвольно(F)]:** W

**Укажите первую стену опирания:** (укажите стену)

**Укажите вторую стену опирания:** (укажите стену)

В загруженном диалоговом окне устанавливаются следующие параметры:

**Длина пролета** – Величина пролета, который перекрывается данной плитой. Пролет может быть принудительно увеличен или уменьшен, если это необходимо. Если был выбран участок раскладки, данный параметр будет недоступен для редактирования.

**База проекта** – Загружает менеджер базы данных, где можно отобрать в базу проекта конкретные серии и наименования плит перекрытия.

**Подбор плиты** – Группа параметров, позволяющих максимально быстро подобрать плиту, которая необходима.

**Отбор плит по длине пролета** – Определяет, какие плиты будут доступны в списке – либо только подходящие по длине, либо все возможные. Во втором случае список доступных серий может стать более расширенным. Фактически, данный параметр задает способ подбора плиты – автоматический (в первом случае) или ручной во втором.

**Параметры отбора** – При включенном режиме отбора плит по длине пролета вызывает диалоговое окно задания [параметров отбора плит](#) <sup>[220]</sup>.

**Только из текущего чертежа** – Информация об однажды вставленной плите сохраняется в чертеже (DWG-файле). Таким образом, существует список использованных в чертеже плит. Данный переключатель позволяет программе предлагать для выбора либо список подходящих плит из базы проекта либо ограниченный список уже однажды использованных плит.

**ГОСТ/Серия** – Список доступных в базе проекта серий по плитам перекрытий. Состав этого списка зависит от описанных выше параметров.

**Расчетная нагрузка** – Список доступных нагрузок для плит подходящей длины и серии. Влияет на подбор конкретной марки плит (Параметр "Марка").

**Длина плиты** – Список подходящих для данного пролета длин плит перекрытия (подходящие или большей длины).

**Ширина плиты** – Список доступных значений ширины плит перекрытий.

**Марка** – Это поле, фактически, является результатом подбора плиты – автоматическим способом или вручную.

**Толщина и Вес** – Справочные поля, отображают толщину и вес выбранной плиты.

**По образцу <** – Кнопка, после нажатия которой можно указать любую вставленную на чертеже плиту. Указанная плита используется в качестве образца, все ее параметры попадают в соответствующие поля диалогового окна. Данное действие помогает вставлять плиты, идентичные установленным ранее, без какого-либо подбора. После нажатия кнопки диалоговое окно закрывается, следует запрос:

**Выберите плиту перекрытия:**

Укажите плиту. Снова загрузится диалоговое окно.

**Слайд** – Графическое поле, где отображаются конструктивные особенности выбираемых плит перекрытия.

**Параметры вставки** – Группа параметров, определяющих привязку и положение плиты при вставке.

**Уровень низа плиты** – Кнопка, надпись на которой отображает абсолютную отметку низа плиты в мм. Нажатие на данную кнопку приводит к появлению стандартного диалогового окна установки уровня для объектов Project Studio (в данном случае плиты перекрытия).

В этом окне сообщаются параметры выбранного или проектируемого объекта (номер, уровень и высота этажа). Далее задается способ позиционирования этого объекта по вертикали:

- Относительно нулевой отметки
- Относительно уровня этажа
- Относительно верха этажа

Для каждого из этих трех способов задается свое значение. При выходе из диалога заданные значения пересчитываются в значение абсолютной отметки.

**Привязка** – Несложная диаграмма из четырех точек привязки, являющихся характерными при вставке плит перекрытия. В зависимости от ситуации на плане бывает более удобна та или иная точка привязки.



**Параметры опирания** – Группа параметров, задающих значения опирания плиты перекрытия.

**Из участка раскладки** – Параметр доступен, когда выбран участок раскладки. Параметры опирания можно получить из участка или задать вручную.

**Выравнивать опирание** – Параметр уравнивает значения опирания на обоих концах плиты. При включении выравнивания становятся недоступными для редактирования следующие два параметра – "Опирание 1" и "Опирание 2".

**Опирание 1** – Величина опирания на том конце плиты, который ближе к точке привязки.

**Опирание 2** – Величина опирания на том конце плиты, который дальше от точки привязки.

**Размер шва** – Задаёт размер шва между соседними плитами.

**Стандартный шов** – Размер шва устанавливается автоматически. Он равен разнице между реальной шириной плиты и шагом, с которым укладываются плиты перекрытия данной ширины. Например, для плит шириной 1190 мм стандартный шаг равен 1200 мм. Размер шва в этом случае 10 мм.

**Увеличенный шов** – Можно установить размер, больший, чем размер стандартного шва.

После выбора плиты и установки всех параметров нажмите кнопку ОК. Диалоговое окно будет закрыто, в командной строке последует запрос:

**Укажите точку вставки плиты:** (установите плиту на плане)

При произвольном размещении плиты потребуются задать угол поворота плиты относительно точки привязки.

**Задайте угол поворота плиты <0>:** (задайте угол точкой или числом)

Плита будет расположена на плане, команда закончит свою работу.

## Команда "Параметры плиты"

Изменения параметров одиночной плиты осуществляется через стандартную процедуру nanoCAD редактирования свойств объектов – команду PROPERTIES.

## Участок раскладки плит перекрытия

### Команда "Раскладка плит на участке"

Команда предназначена для подбора и раскладки плит перекрытий на ограниченном участке прямоугольной формы, называемым в дальнейшем "участком раскладки". Участок раскладки может быть задан по трем точкам или с привязкой к конкретным стенам опирания. Выполните команду:

**Команда: CN-SLAREA**

**Укажите первую стену опирания или [по Точкам]:** T

Для формирования произвольного участка раскладки по трем точкам введите букву "T" в ответ на исходный запрос.

**Задайте начальную точку участка:**

**Определите направление раскладки плит:**

**Задайте длину пролета:**

**Задайте длину участка:**

Ответьте на четыре последующих запроса, вводя точки на плане и управляя динамически формируемым объектом – участком раскладки.

В случае указания какой-либо стены последующие запросы будут другими:

**Команда: CN-SLAREA**

**Укажите первую стену опирания или [по Точкам]:** (укажите стену)

**Укажите вторую стену опирания:** (укажите параллельную стену)

**Задайте начальную точку участка:** (введите точку)

**Задайте длину участка:**

Необходимо указать вторую стену (параллельную первой стене), начало участка и его длину. Пролет будет равен расстоянию между указанными стенами.

После определения положения и габаритов участка раскладки загрузится диалоговое окно "Свойства участка раскладки плит". Здесь под текущий участок раскладки осуществляется подбор плит перекрытия.

См. также:

[Закладка "Подбор"](#)<sup>[214]</sup>

[Закладка "Состав"](#)<sup>[217]</sup>

[Закладка "Установки"](#)<sup>[218]</sup>

## Команда "Параметры участка раскладки"

Данная команда осуществляет редактирование существующего участка раскладки плит перекрытий. Редактирование может заключаться в изменении размеров участка, в подборе нового набора плит перекрытий, формировании монолитных участков или отверстий и др.

Выполните команду:

**Команда: CN-SLARPROP**

**Выберите участок раскладки плит:** (укажите участок)

Далее загрузится диалоговое окно "Свойства участка раскладки плит". Сделайте необходимые изменения и нажмите кнопку ОК.

См. также:

[Закладка "Подбор"](#)<sup>[214]</sup>

[Закладка "Состав"](#)<sup>[217]</sup>

[Закладка "Установки"](#)<sup>[218]</sup>

## Свойства участка раскладки

### Закладка "Подбор"

После определения габаритов и положения "участка" раскладки плит на чертеже подбор плит для данного участка осуществляется в диалоговом окне на закладке "Подбор". Эта часть диалогового окна содержит целый ряд параметров, влияющих на окончательную раскладку плит перекрытия на указанном участке.

Свойства участка раскладки плит

Подбор Состав Установки

Параметры участка

Длина участка: 11041 Уровень низа плит: 0

Величина пролета: 5428

Параметры плит

ГОСТ/Серия: Серия 1.141-1 Выпу Выворачивать опирание

Расчетная нагрузка: 400 Опирание 1: 126

Длина плит: 5680 Опирание 2: 126

Размер шва

Стандартный шов Увеличенный шов 10

Задвижка плит

В начале участка: 0

В конце участка: 0

Варианты подбора плит

С монолитными участками С задвижкой плит

| N | Монолит | Плита 1      | Плита 2     | Плита 3 | Плита 4 |
|---|---------|--------------|-------------|---------|---------|
| 1 | 41      | 990 x 11 шт. |             |         |         |
| 2 | 41      | 1190 x 5 шт. | 990 x 5 шт. |         |         |
| 3 | 41      | 1490 x 2 шт. | 990 x 8 шт. |         |         |
| 4 | 41      | 1490 x 4 шт. | 990 x 5 шт. |         |         |
| 5 | 41      | 1490 x 6 шт. | 990 x 2 шт. |         |         |

OK Отмена Справка

**Параметры участка** – Группа параметров, задающих размеры участка раскладки.

**Длина участка** – Продольный размер участка раскладки в мм.

**Длина пролета** – Поперечный размер участка раскладки в мм. Этот размер используется при подборе длины плит перекрытия.

**Уровень низа плит** – Кнопка, надпись на которой отображает абсолютную отметку низа плит в мм. Нажатие на данную кнопку приводит к появлению стандартного диалогового окна установки уровня для объектов папоCAD Конструкции (в данном случае участка раскладки плит перекрытий).

В этом окне сообщаются параметры выбранного или проектируемого объекта (номер, уровень и высота этажа). Далее задается способ позиционирования этого объекта по вертикали:

- Относительно нулевой отметки
- Относительно уровня этажа
- Относительно верха этажа

Для каждого из этих трех способов задается свое значение. При выходе из диалога заданные значения пересчитываются в значение абсолютной отметки.

**Параметры плит** – Группа параметров, влияющих на подбор плит перекрытия.

**ГОСТ/Серия** – В этом поле из списка доступных в базе данных серий выбирается серия плит для работы с данным участком. На одном участке раскладываются плиты только одной серии.

**Расчетная нагрузка** – Значение расчетной нагрузки плит выбирается из списка доступных значений только для данной выбранной серии.

**Длина плит** – Это значение устанавливается автоматически в соответствии с длиной пролета участка раскладки. Значение выбирается из списка длин плит, подходящих (имеющих большую длину) для данного пролета. Если на закладке "Установки" отключен параметр "Отбор плит по длине пролета", то в список попадают также и плиты, имеющие длину, меньшую, чем длина пролета.

**Выравнивать опирание** – Переключатель, определяющий принципы распределения величин опирания плит на несущие стены. Либо оба опирания всегда равны, либо могут иметь разные значения. При включении выравнивания следующие два параметра – опирание 1 и опирание 2 становятся недоступны для изменения.

**Опирание 1** – Величина опирания плиты перекрытия на участке раскладки со стороны маркера направления раскладки (стрелка).

**Опирание 2** – Величина опирания плиты перекрытия на участке раскладки на противоположной от маркера направления раскладки (стрелка) стороне участка.

**Размер шва** – Задается характер отображения плит перекрытия на плане.

**Стандартный шов** – Размер шва устанавливается автоматически. Он равен разнице между реальной шириной плиты и шагом, с которым укладываются плиты перекрытия данной ширины. Например, для плит шириной 1190 мм стандартный шаг равен 1200 мм. Размер шва в этом случае 10 мм.

**Увеличенный шов** – Можно установить размер, больший, чем размер стандартного шва.

**Задвижка плит** – Смещение крайних плит за пределы участка раскладки.

**Задвижка в начале участка** – Значение смещения первой плиты за пределы участка (мм).

**Задвижка в конце участка** – Значение смещения последней плиты за пределы участка (мм).

**Варианты подбора плит** – Список возможных вариантов подбора.

**С монолитными участками/С задвижкой плит** – Переключатель, который определяет принципы размещения плит и формирования монолитных участков на участке раскладки. В первом случае после подбора плит остаток от длины участка декларируется как монолитный участок. Во втором случае сумма ширин всех плит может превышать длину участка раскладки. Тогда значение этого превышения распределяется между двумя значениями – задвижкой в начале и в конце участка. Задвижкой является смещение крайних плит за пределы участка раскладки. Задвижка может задаваться и в случае с монолитными участками. Тогда величина монолитного участка увеличивается или осуществляется переподбор плит.

Результаты подбора вариантов раскладки отображаются в таблице, имеющей следующие графы:

**N** – Порядковый номер варианта раскладки. Наиболее оптимальные варианты располагаются в начале списка.

**Монолит/Задвижка** – В зависимости от установки, описанной выше, данная графа отображает величину либо монолитного участка либо задвижки.

**Плита 1...Плита N** – Графы, отображающие ширины подобранных плит перекрытия и их количество, например, **1490 x 3 шт.** Количество граф определяется количеством типоразмеров плит, участвующих в подборе.

В таблице вариантов подбора выберите подходящий вариант. Более детальная информация по данному варианту представлена на закладке "Состав".

Для раскладки плит перекрытия на чертеже нажмите кнопку "ОК".

См. также:

[Закладка "Состав"](#)<sup>[217]</sup>

[Закладка "Установки"](#)<sup>[218]</sup>

## Закладка "Состав"

На закладке "Состав" диалогового окна свойств участка раскладки отображается результат подбора плит перекрытий для проектируемого участка раскладки. Здесь можно изменить порядок следования плит и монолитных участков друг за другом, преобразовать монолитные участки в отверстия и наоборот, осуществить разбиение или слияние монолитных участков или отверстий, увидеть схемы сечения плит и их наименования по серии.

Подбор плит осуществляется на закладке "Подбор".

Свойства участка раскладки плит

Подбор Состав Установки

Параметры плит  
ГОСТ/Серия: Серия 1.141-1      Расч. нагрузка: 400      Длина: 5680

| N | Марка плиты   | Ширина | Шов | Смещение |
|---|---------------|--------|-----|----------|
| 1 | ПК57.10-4А/VT | 990    | 10  |          |
| 2 | ПК57.10-4А/VT | 990    | 10  | 100      |
| 3 | ПК57.10-4А/VT | 990    | 10  | 200      |
| 4 | ПК57.10-4А/VT | 990    | 10  | 300      |
| 5 | ПК57.10-4А/VT | 990    | 10  | 400      |
| 6 | ПК57.10-4А/VT | 990    | 10  | 500      |
| 7 | ПК57.10-4А/VT | 990    | 10  | 600      |
| 8 | ПК57.10-4А/VT | 990    | 10  | 700      |
| 9 | ПК57.10-4А/VT | 990    | 10  | 800      |

Длина участка раскладки: 11041

Область без плиты:  
☒ Монолитный участок    ☐ Отверстие

Плита перекрытия:  
Марка плиты: ПК57.10-4А/VT  
Размер шва: 10    Применить

OK    Отмена    Справка

**Параметры плит** – Справочная информация об использованных плитах. В рамках одного участка раскладки могут использоваться плиты только одной серии, одной длины и расчетной нагрузки.

Ниже располагается таблица, имеющая следующие графы:

**N** – Порядковый номер элемента (плиты или монолитного участка) на участке раскладки от его начала.

**Марка плиты** – Наименования плит по серии. Здесь же выводятся имеющиеся монолитные участки и отверстия.

**Ширина** – Графа, отображающая ширины отобранных плит перекрытия, монолитных участков или отверстий.

**Шов** – Графа, отображающая величину шва между плитами перекрытия.

**Смещение** – Величина смещения каждого элемента участка раскладки от начала участка.

Слева под таблицей расположены две кнопки с пиктограммами, изображающими стрелки, направленные вверх и вниз. С помощью этих стрелок изменяется порядок следования

элементов в таблице (на участке раскладки). Выделенная в таблице строка перемещается вверх или вниз.

Правее под таблицей сообщается длина участка раскладки.

**Область без плиты** – Группа параметров, оперирующих отверстиями и монолитными участками. Эта группа становится доступной только тогда, когда выбраны отверстия или монолитные участки.

**Отверстие/Монолитный участок** – Переключатель, позволяющий преобразовать монолитный участок в отверстие и наоборот.

**Кнопка "Распределить по швам"** – Значение ширины монолитного участка или отверстия равномерно распределяется по швам между плитами с точностью, заданной на закладке "Установки" (параметр "Приращение размера шва").

**Кнопка "Установить заданный шов"** – Действие, обратное распределению. Излишки между старыми и новыми размерами швов собираются в монолитный участок или отверстие.

**Кнопка "Разбить на части"** – Разбиение монолитного участка или отверстия на части. Нажатие кнопки вызывает дополнительное диалоговое окно, в котором исходный размер разбивается на новые составляющие. Новые монолитные участки могут быть преобразованы в отверстия и наоборот.

**Кнопка "Объединить части"** – Действие, обратное разбиению. Существующие монолитные участки или отверстия объединяются в один монолитный участок или отверстие. Действие доступно, если на участке раскладки имеется два или более объектов объединения. Причем они должны быть расположены рядом друг с другом.

Выбор в таблице той или иной плиты, монолитного участка или отверстия сопровождается перерисовкой в графической области в нижней части диалога схемы сечения, соответствующей выбранному объекту. Изображение носит только справочный характер. Например, указав в таблице плиту перекрытия, можно увидеть конструктивные особенности ее сечения. Соответствие типа сечения и конкретного наименования плиты по серии задается в базе данных плит перекрытий.

**Плита перекрытия** – Группа параметров, позволяющих переопределить плиту перекрытия и размер шва до следующей плиты.

**Марка плиты** – Автоматически подобранная плита может быть заменена на другую (с другим наименованием), имеющую какие-либо конструктивные особенности, но с той же шириной, длиной и допустимой расчетной нагрузкой. Выбор осуществляется из выпадающего списка.

**Размер шва** – Значение может быть изменено в определенных пределах. Не может быть меньше стандартного шва и больше суммы существующих на участке раскладки отверстий.

**Применить** – Кнопка, позволяющая отобразить изменения размеров шва в таблице.

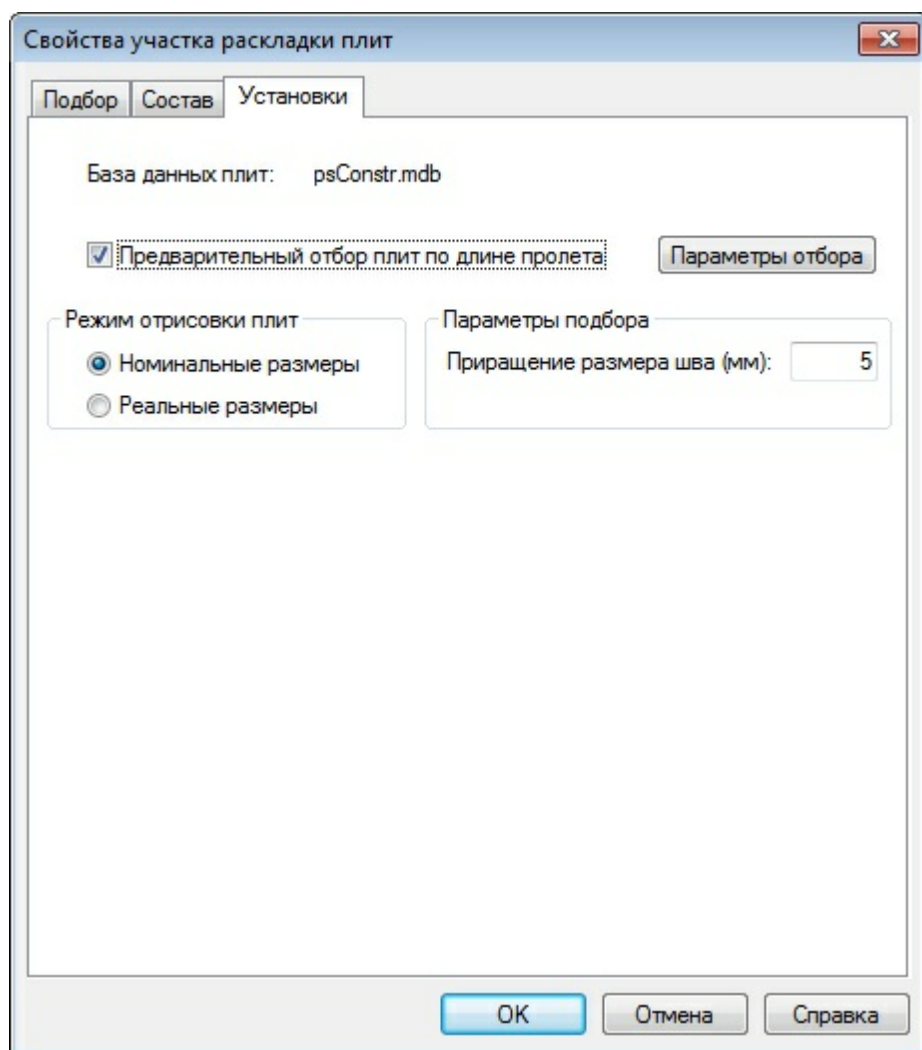
См. также:

[Закладка "Подбор"](#)<sup>[214]</sup>

[Закладка "Установки"](#)<sup>[218]</sup>

## Закладка "Установки"

На закладке "Установки" диалогового окна свойств участка раскладки собраны различные дополнительные параметры и установки.



**База данных плит** – Загружает менеджер ведения баз данных. Здесь можно открыть одну из доступных баз данных для автоматического подбора плит перекрытий, сформировать базу проекта и др.

**Предварительный отбор плит по длине пролета** – Определяет, какие длины плит будут доступны в списке – либо только подходящие по длине, либо все возможные. Во втором случае список доступных серий может стать более расширенным.

**Параметры отбора** – При включенном режиме отбора плит по длине пролета вызывает диалоговое окно задания [параметров отбора плит](#) <sup>[220]</sup>.

**Режим отрисовки плит** – Группа параметров, определяющих принципы, которые влияют на отображение плит на чертеже.

**Номинальные размеры/Реальные размеры** – При включенных номинальных размерах шов между плитами показывается условно, в виде одинарной линии. Реальные размеры плит обуславливают и отрисовку реальных размеров швов между плитами.

**Приращение размера шва** – Значение этого параметра используется в алгоритме распределения незаполненных областей раскладки на швы между плитами.

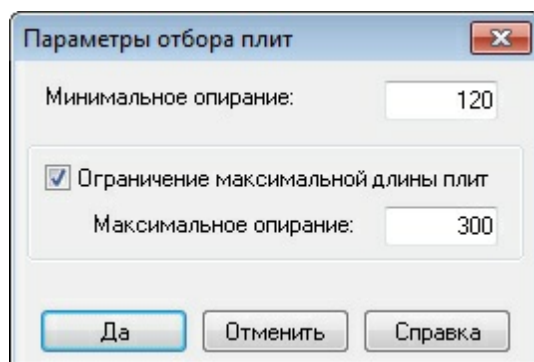
См. также:

[Закладка "Подбор"](#) <sup>[214]</sup>

[Закладка "Состав"](#) <sup>[217]</sup>

## Отбор плит по длине

Установка параметров отбора плит перекрытия в зависимости от величины пролета выполняется с помощью диалогового окна следующего вида:



**Минимальное опирание** – в этом поле задается минимально допустимое значение опирания с каждой из сторон плиты, которое должна обеспечивать длина плиты на заданном пролете. Если в базе данных модуля для данной модели плиты задано большее значение опирания, то используется значение из базы данных.

**Ограничение максимальной длины плит** – При включении данной опции из списка отобранных плит исключаются все модели, длина которых превышает величину пролета плюс, удвоенное значение максимально допустимого опирания.

**Максимальное опирание** – в этом поле задается максимально допустимое значение опирания с каждой из сторон плиты.

## Сечение участка раскладки

Команда предназначена для формирования заготовки чертежа поперечного сечения участка раскладки плит перекрытия.

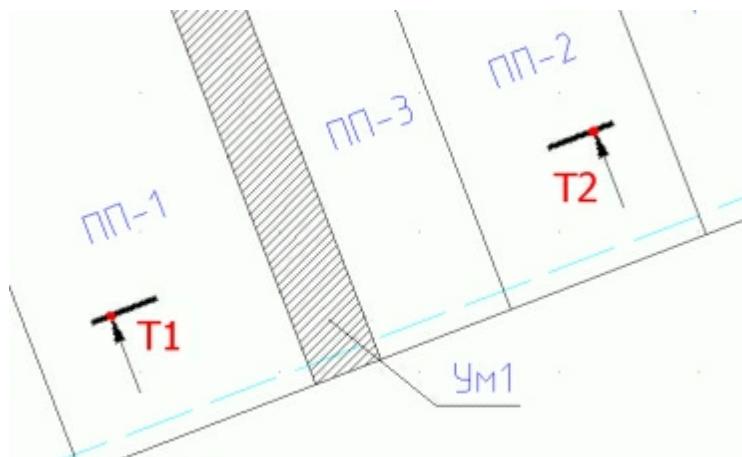
**Команда: CN-SLARSECT**

**Укажите начальную точку разреза:** укажите точку внутри участка раскладки (T1)

**Укажите конечную точку:** укажите вторую точку (T2)

**Определите направление взгляда:** с помощью устройства указания определите положение указателя направления взгляда относительно линии разреза

**Введите номер разреза (Enter - отказ от создания обозначения):** введите номер разреза или нажмите Enter, если хотите отказаться от создания условного обозначения



Если пользователь ввел номер разреза, программой генерируется набор примитивов



условного обозначения разреза в слое NServ, где N – номер текущего этажа (аналогично команде "Маркировка разреза" в разделе "Оформление чертежа" ядра системы).

Программа автоматически формирует набор объектов, состоящий из плит перекрытия и монолитных участков, расположенных на линии разреза. Для каждого из объектов формируется поперечное сечение в точке пересечения линией разреза границы объекта. Набор сечений для всех объектов в виде безимянного блока вставляется в чертеж.

**Укажите точку вставки разреза:** укажите точку вставки блока сечения



Масштаб для всех элементов разреза, а также параметры слоя, в котором создается разрез, задаются в разделе [SlabSection] файла конфигурации модуля "PSCONSTR.INI". В этом же файле в разделах [Slab] (для плит перекрытия) и [ConcArea] (для монолитных участков) задаются характеристики штриховки на разрезе объектов данного типа.

## План монолитного участка

Данная команда предназначена для формирования заготовки опалубочного плана монолитного участка в виде замкнутой полилинии.

**Команда: CN-CNARPLAN**

**Выберите монолитный участок:** выберите на чертеже интересующий Вас монолитный участок.

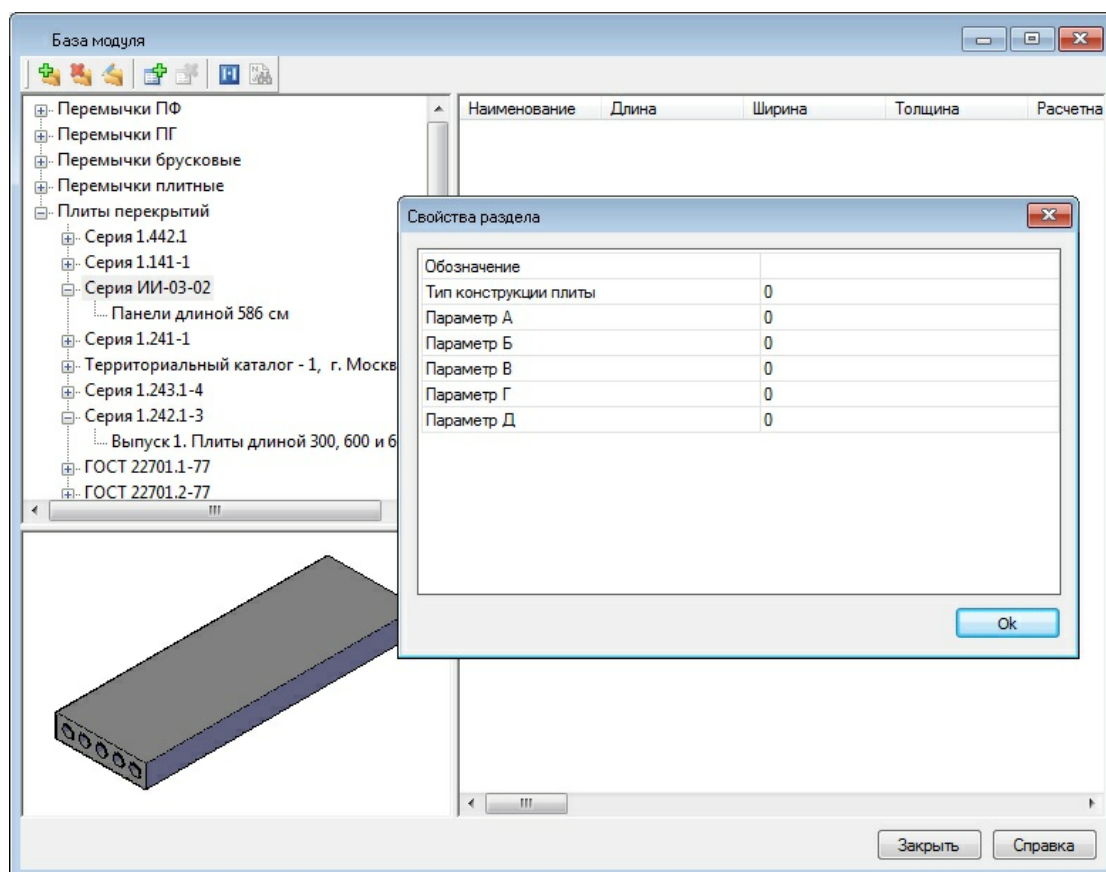
На основании данных о геометрии участка, полученных из выбранного объекта, программа автоматически формирует замкнутый контур и запрашивает в каком месте чертежа его разместить.

**Укажите точку вставки плана участка:** укажите точку вставки

**Задайте угол поворота:** задайте угол поворота. По умолчанию (нажатие на Enter) угол поворота принимается равным 0.

## База плит перекрытий

Описание общих принципов работы в диалоговом окне менеджера баз данных смотрите в главе "Редактор базы данных" раздела Project Studio CS – Ядро.



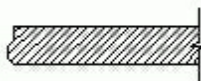
### Свойства разделов

Для каждого раздела, содержащего данные по той или иной серии плит, назначаются следующие параметры:

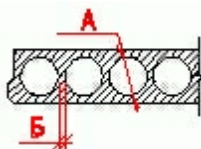
**Обозначение** – строка текста, содержащее полное название ГОСТа или Серии, соответствующие данной группе плит. Значение этого параметра присваивается каждой плите из данной таблицы и используется при выводе параметров плиты. При составлении спецификаций значение данного параметра попадает в соответствующую графу табличной формы.

**Тип конструкции плиты** – числовое значение от 0 до 3, характеризующее конструктивное исполнение плит данной группы. Возможны следующие варианты:

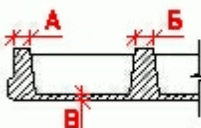
0 - сплошная плита



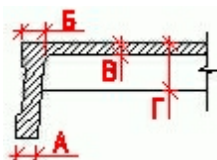
1 - плита многопустотная



2 - ребристая с ребрами вверх



3 - ребристая с ребрами  
вниз



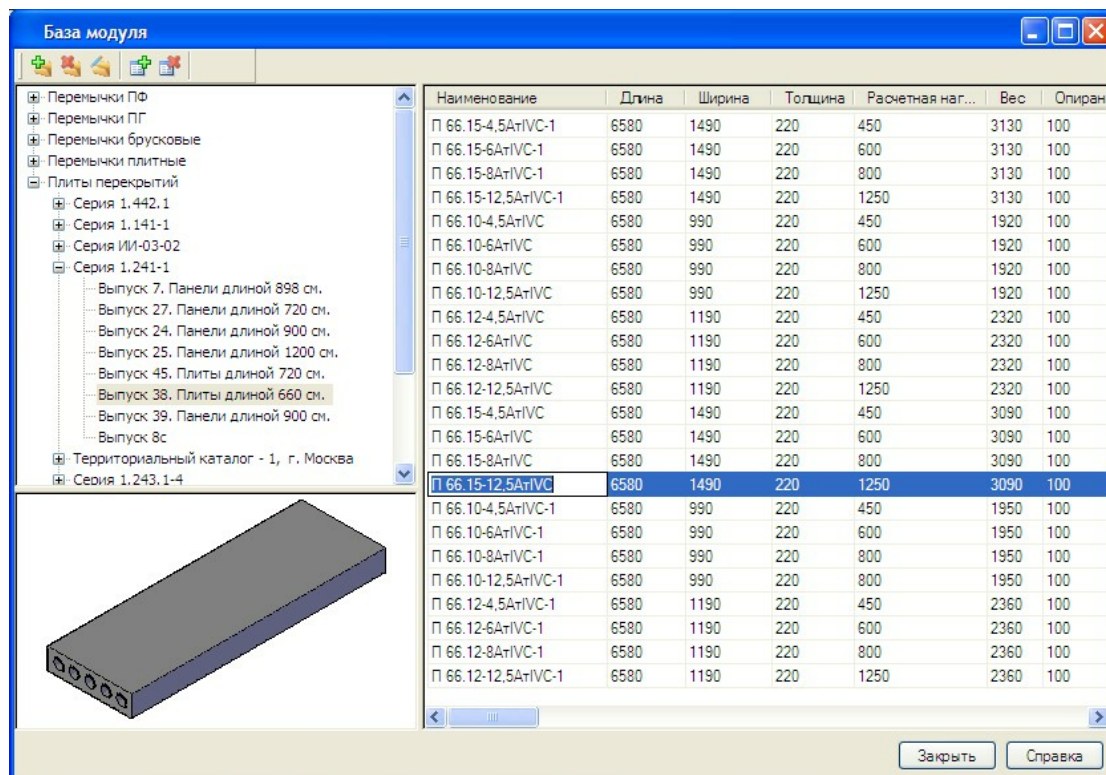
**Набор числовых параметров (А – Д)** характеризующих геометрию сечения плиты в зависимости от ее конструктивного исполнения. Если значения этих параметров не определены или равны 0, используются типовые значения.

Для изменения параметров раздела необходимо щелкнуть правой клавишей мыши на имени раздела и в появившемся контекстном меню выбрать пункт "Свойства".

Каждая плита, добавленная в таблицу базы данных, представлена в виде отдельной записи. Для каждой плиты хранится набор следующих параметров: наименование, длина, ширина, толщина, расчетная нагрузка, вес, опирание.

## База сборного железобетона

Инструмент предназначен для просмотра и изменения содержимого разделов базы данных модуля, содержащих элементы сборного железобетона. В настоящей версии базы это два раздела: Плиты перекрытия и Элементы перемычек. Для внесения изменений в указанные разделы базы в распоряжении пользователя имеется специальный Редактор базы данных, окно которого имеет следующий вид:



Описание общих принципов работы в окне редактора смотрите в главе "Редактор базы данных" раздела Project Studio CS – Ядро.

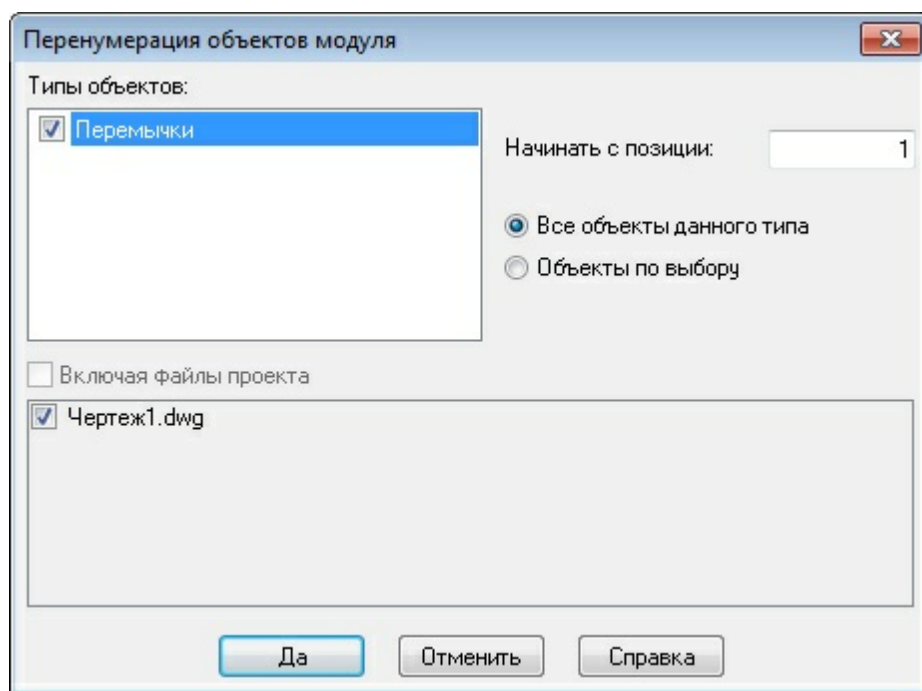
Более подробную информацию о структуре и наборе данных для каждого типа объектов Вы сможете найти в соответствующем разделе:

[База перемычек](#)<sup>[210]</sup>

[База плит перекрытий](#)<sup>[221]</sup>

## Перенумерация объектов

Команда предназначена для автоматического изменения номеров позиций конструктивных элементов сформированных подпрограммами модуля "PS-Конструкции". Диалоговое окно программы имеет следующий вид:



В левом верхнем углу диалога расположен список объектов, для которых может быть выполнена перенумерация. Если Вы не хотите изменять порядок нумерации объектов определенного типа, снимите галочку напротив соответствующего имени в списке. В противном случае убедитесь, что данный тип объектов отмечен, выберите соответствующий элемент в списке и установите дополнительные параметры: начальный номер позиции и способ отбора объектов в чертеже.

В программе предусмотрен режим перенумерации объектов с учетом данных из других файлов, расположенных в том же подкаталоге на диске, что и текущий чертеж. Для перехода в этот режим активизируйте опцию "Включая файлы проекта" в средней части диалога. После этого становится доступным список в нижней части диалогового окна, который содержит имена всех файлов с расширением "\*.DWG" из подкаталога текущего файла. Снимите галочки у тех файлов, которые Вы не хотите включать в процесс анализа и присвоения номеров.

**ВНИМАНИЕ!!!** Программа не изменяет номера позиций объектов в дополнительных файлах проекта. Если Вам необходимо выполнить данную операцию во всех файлах проекта,

последовательно откройте, запустите пернумерацию нужных объектов с учетом остальных  
файло и закройте каждый из файлов в отдельности.