

**SCAD Group**

Программный комплекс Structure CAD  
для *Windows 95/98/NT*



**М О Н О Л И Т**

Проектирование железобетонных монолитных  
ребристых перекрытий  
Версия 2.5

**Руководство пользователя**

Киев 2000

УДК 539.3+624.014

Авторский коллектив:

Белокопытова И.А., Гавриленко И.С.,

Дыховичный А.А.,

Криксунов Э.З

Консультанты: Кабанцев О.В., Кретов В.И.

**МОНОЛИТ**  
**Проектирование железобетонных монолитных**  
**ребристых перекрытий. Версия 2.5.**  
**РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ.**

В руководстве приводится описание функциональных возможностей программы **Монолит**, технология использования, рекомендации по применению.

Программа предназначена для специалистов-проектировщиков, конструкторов.

**Содержание**

1. Предварительные сведения	4
1.1 Общая схема перекрытия	5
1.2 Балки	6
1.3 Плиты	7
2. Управление программой	8
2.1 Элементы управления	8
2.2 Главное окно	9
3. Ввод исходных данных	11
3.1 Работа с таблицами	11
3.2 Координационные оси	13
3.3 Окно Расчетная схема	14
3.4 Материалы	15
3.5 Узлы	16
3.6 Колонны	17
3.7 Балки	18
3.8 Стены	19
3.9 Плиты	20
3.10 Отверстия	21
3.11 Армирование плит	22
3.12 Армирование балок	24
4. Конструирование	27
4.1 Окно Результаты	32
4.2 Выходные документы	32
5. Информационные режимы	41
6. Установка программы Монолит	42
7. Литература	44

## 1. Предварительные сведения

Программа **Монолит** предназначена для проектирования железобетонных монолитных ребристых перекрытий, образованных системой плит и балок, опирающихся на колонны и(или) стены. В качестве исходных данных в ней могут быть использованы результаты подбора арматуры в элементах железобетонных конструкций, полученные как с помощью **SCAD**, так и других программ. Система разработана в соответствии с требованиями действующих норм:

СНиП 2.03.01-84\*. “Бетонные и железобетонные конструкции. Строительные нормы и правила.” [1];

ГОСТ 21.501 – 93 (ДСТУ Б А.2.4-7-95). Система проектной документации для строительства. “Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей” [2];

ГОСТ 21.101 – 97 (ДСТУ Б А.2.4-4-99). Система проектной документации для строительства. “Основные требования к проектной и рабочей документации” [3].

Кроме этого, при создании **Монолит** использовались:

“Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов без предварительного напряжения арматуры” [4];

“Руководство по конструированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона (без предварительного напряжения)” [5];

справочное пособие “Проектирование железобетонных конструкций” [6].

В программе предусматривается армирование конструкций сварными каркасами и сетками, изготавливаемыми с помощью точечной сварки соединений стержней. При этом максимальный размер арматурных изделий (сеток) может быть задан пользователем. При отсутствии таких указаний максимальная ширина сварных сеток принимается по умолчанию равной 3.0 м.

Плиты перекрытия армируются также вызанными сетками с отдельной арматурой, без отгибов.

Результатом работы программы является необходимый комплект рабочих чертежей перекрытия, который включает: опалубочный план с характерными сечениями, планы верхней и нижней арматуры плиты (раскладка арматурных сеток), арматурные чертежи балок, чертежи сварных каркасов и сеток, использованных для армирования плит и балок, ведомость деталей, ведомости расхода стали по балкам, плитам и сводная, а также спецификации по балкам, плитам и сводная, приводятся необходимые примечания.

Все выходные документы готовятся в стандартном формате для большинства печатающих устройств – А4. Но можно выводить их и на устройства другого формата, а также Plotter. Выходные документы печатаются в заданной ориентации **Портрет** или **Альбом** (свойство печатающего устройства). Для части из них ориентация фиксирована и не зависит от настройки принтера (как правило из соображений

удобства отображения информации).

### **1.1 Общая схема перекрытия**

Общая схема перекрытия komponуется на ортогональной сетке узлов, имеющих последовательную нумерацию. Узлы располагаются в местах пересечения конструктивных элементов перекрытия – балок, стен, колонн. Плиты приняты постоянной толщины по всему перекрытию, верх плит находится в одном уровне с верхом балок. Балки прямоугольного сечения подразделяются на второстепенные, воспринимающие равномерно распределенную нагрузку от плит перекрытия, и главные, несущие нагрузку от второстепенных балок перпендикулярного направления и плит перекрытия. Опорами перекрытия служат несущие стены здания и(или) колонны каркаса. При этом условия опирания перекрытия на стены определяются материалом стен: кирпичных, предусматривающих свободное безмоментное опирание балок и плит, и бетонных, монолитно связанных с перекрытием и обеспечивающих жесткое, моментное сопряжение балок и плит с опорной конструкцией. Все несущие элементы сооружения (стены, колонны, балки) могут быть смещены относительно осей, соединяющих узлы разбивочной сетки.

## 1.2 Балки

Необходимое сечение продольной  $A_s$  (см<sup>2</sup>) и поперечной  $A_{sw}$  (см<sup>2</sup>/м) арматур в главных и второстепенных балках задается на отдельных участках (не менее трех и не больше десяти) по длине пролета балки. В пределах участка армирование предполагается постоянным. Армирование на опорах определяется сечением арматуры, заданным на приопорных участках. При задании пяти и более участков по длине пролета конструирование выполняется с учетом рационального распределения материала (переменный шаг поперечных стержней и обрыв пролетной арматуры на участках, где ее полное сечение не требуется).

Балки перекрытия армируются в пролетах плоскими сварными каркасами, объединяемыми в пространственные блоки путем приварки поперечных стержней. При ширине балки до 150 мм в пролете может быть установлен один каркас. При большей ширине в пролете балки устанавливается два и более сварных каркаса в зависимости от требуемого по расчету сечения арматуры и условий ее размещения. Каркасы имеют один или два продольных рабочих стержня у верхней или нижней грани сечения. В тех случаях, когда продольных стержней два, они располагаются в двух уровнях с зазором. В зависимости от размеров сечения балки диаметр используемых продольных стержней ограничен следующими предельными значениями:

высота балки (мм)	$\leq 400$	$\leq 600$	$> 600$
максимальный диаметр продольных стержней каркаса	22	30	40

*Высота балки – расстояние от нижней грани балки до верхней грани балки, совпадающей с верхом плиты перекрытия.*

### 1.3 Плиты

Плиты перекрытия армируются в пролете и на опорах плоскими сварными сетками или вязаными сетками с раздельной арматурой без отгибов с рабочей арматурой в одном или двух направлениях в зависимости от условий работы данного участка плиты.

Во всех случаях сечение рабочей арматуры ( $\text{см}^2/\text{м}$ ) принимается не менее  $0.0005 * h_n$ , где  $h_n$  – толщина плиты в см. Если сечение арматуры является расчетным, арматурные стержни укладываются с шагом не более 200 мм при толщине плиты до 150 мм и не более  $1.5 * h_n$  при  $h_n$  более 150 мм. Стержни распределительной арматуры сеток (если в этом направлении арматуры по расчету не требуется) назначаются по условиям сварки. Пролетная арматура плиты, укладываемая понизу в пределах участка, ограниченного примыкающими балками или стенами, назначается в зависимости от размеров участка и предельной ширины сеток в виде одной или нескольких сварных сеток. В последнем случае стыки сеток выполняются внахлестку в направлении меньшего сечения арматуры сетки. При этом, если в пределах стыка оказывается меньше двух поперечных стержней, в конструкцию сеток вводятся дополнительные стержни, обеспечивающие это условие.

Глубина опирания плит на кирпичные стены может быть задана пользователем, но она должна быть не менее 120 мм. Если глубина опирания не задана, то она принимается по умолчанию равной 120 мм. В местах свободного опирания плит на кирпичные стены пролетные сварные сетки заводятся за грань опоры. Если глубина опирания не позволяет осуществить необходимую анкеровку продольных стержней (10 диаметров), к сеткам при монтаже арматуры привариваются дополнительные поперечные стержни.

Армирование плит у мест опирания осуществляется плоскими сварными сетками с рабочей арматурой в одном направлении, которые укладываются в верхней зоне плиты. Сетки укладываются со стыками “вразбежку” с зазором между крайними рабочими стержнями, не превышающим шаг этих стержней в сетке. Сечение рабочей арматуры опорных сеток принято одинаковым на всем протяжении линии опирания и определяется максимальным требуемым сечением арматуры в участках плит, примыкающих к данной опоре. Сетки, расположенные в местах, где верхняя арматура назначена по расчету (монолитная связь плиты с примыкающими конструкциями), заводятся в пролет на расстояние 0.25 длины пролета, а в местах опирания на кирпичные стены (где арматура по расчету не требуется) – 0.1 длины пролета. В местах монолитного сопряжения плит с примыкающими конструкциями стен или балок на крайних опорах (одностороннее примыкание плиты) опорные сетки заводятся за грань опоры на величину анкеровки. При этом в случае необходимости концы сеток отгибаются.

## 2. Управление программой

### 2.1 Элементы управления

Во всех режимах работы программы используются единые принципы и элементы управления, с помощью которых достигается единообразие функций диалога. Ниже даются подробные описания таких элементов.

В качестве элементов управления, ввода данных и доступа к информации используются (см. рис.2.1.1):

- **меню**, содержащее четыре раздела (**Проект**, **Функции**, **Параметры** и **Помощь**), которые раскрываются так же, как и меню любого приложения MS Windows нажатием левой кнопки мыши.
- **функциональные кнопки**, “нажатие” которых (оно реализуется установкой курсора на кнопку и нажатием левой клавиши мыши) приводит к выполнению определенных функций;
- **кнопки - маркеры**, с помощью которых выполняется выбор одной или нескольких опций из набора возможных;
- **выпадающие списки**, которые используются для выбора одного значения из набора допустимых;
- **развернутые списки**, используемые для выбора ряда значений из набора;
- **поля ввода**, которые используются для ввода числовой или текстовой информации;
- **таблицы**, используемые для ввода табличных данных.

В программе используется известная техника работы с многостраничными окнами. Активизация страницы происходит при нажатии на ее закладку.

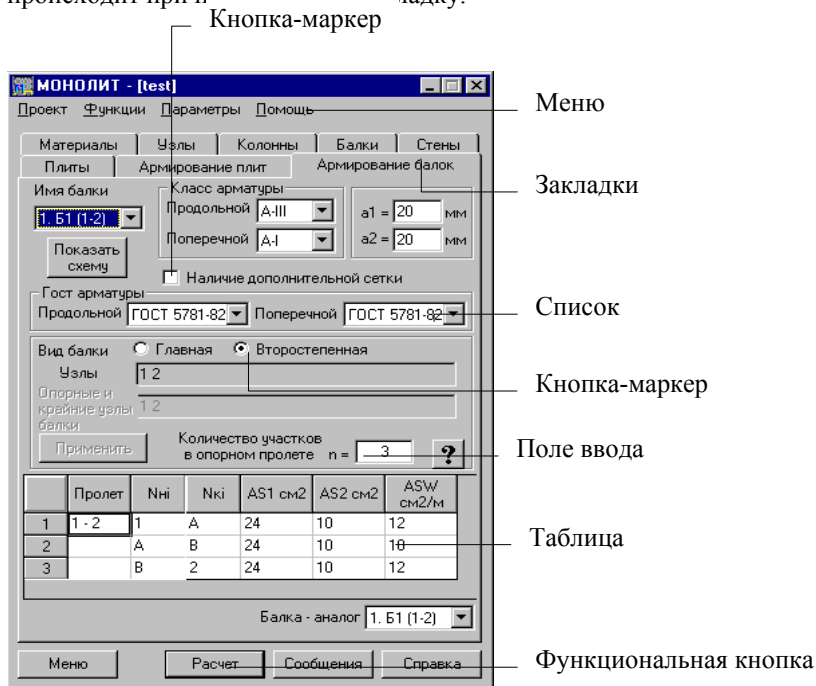


Рис. 2.1.1. Окно программы **Монолит**



## 2.2 Главное окно



Рис. 2.2.1. Главное окно

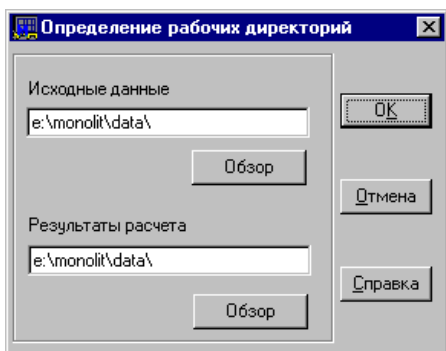


Рис. 2.2.2. Диалоговое окно  
Назначение рабочих директорий

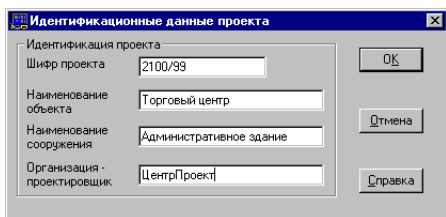


Рис. 2.2.3. Диалоговое окно  
Идентификационные данные  
проекта

При обращении к программе первым на экране монитора появляется **Главное окно** (рис. 2.2.1), с помощью которого организована работа с программой **Монолит**. Меню окна содержит четыре раздела: **Проект**, **Функция**, **Параметры** и **Помощь**.

Раздел **Проект** включает следующие операции:

- **Новый проект** – создание нового проекта;
- **Открыть проект** – чтение ранее созданного проекта;
- **Сохранить проект** – записать проект в файл, не меняя имени файла;
- **Сохранить как ...** – записать проект в файл с новым именем;
- **Заккрыть проект** – закрытие текущего проекта перед началом работы с новым проектом;
- **Выход** – завершение работы с программой.

В нижних строках меню записаны имена файлов последних пяти проектов, с которыми работал пользователь. В тех случаях, когда предполагается работа с одним из этих проектов, достаточно выбрать его из меню.

Раздел **Функции** используется для вызова функций программы и дублирует соответствующие кнопки главного окна.

Раздел **Параметры** содержит набор операций, используемых для настройки программы. К ним относятся:

- **Назначение рабочих директорий** (рис. 2.2.2) – указание директорий, в которых записываются файлы с исходными данными и результатами расчета. Эта операция доступна только тогда, когда проект закрыт (в разделе **Проект** выполнить операцию **Заккрыть проект**);
- **Идентификационные данные проекта** (рис. 2.2.3) – ввод информации, содержащей сведения об объекте проектирования, проектной организации и т.п.
- **Настройка просмотра сообщений об ошибках** – указание на приложение, используемое для вывода сообщений (например, MS Word);
- **Основная надпись (Форма 3)** (рис. 2.2.4) – дает возможность заполнить поля основной надписи формы 3 по ГОСТ 21.101-97, которые будут общими для всех проектов, выполняемых с помощью программы **Монолит**. Поля отмеченные серым цветом заполняются программой автоматически на основе введенных идентификационных данных;
- **Основная надпись (Форма 6)** (рис. 2.2.5) – дает возможность заполнить поля основной надписи формы 6 по ГОСТ 21.101-97, которые будут общими для всех проектов, выполняемых с помощью программы **Монолит**. Поля отмеченные серым цветом заполняются программой автоматически в зависимости от вида чертежа.
- **Настройка параметров среды** (рис. 2.2.6) содержит три функции:
  - ◊ **Автоматическое открытие последнего проекта при старте Монолит**;
  - ◊ **Конструктивное армирование** — эта функция

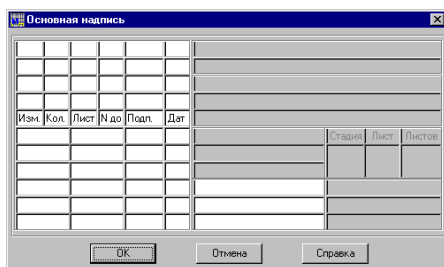


Рис. 2.2.4. Диалоговое окно  
Основная надпись Форма 3

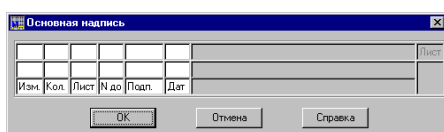


Рис. 2.2.5. Диалоговое окно  
Основная надпись Форма 6

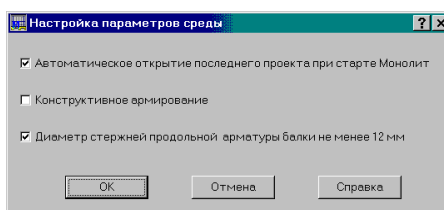


Рис. 2.2.6. Диалоговое окно  
Настройка параметров среды

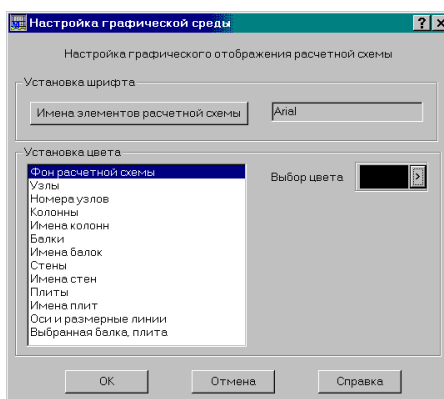


Рис. 2.2.7. Диалоговое окно  
Настройка графической среды

позволяет после описания геометрии схемы и нажатия кнопки **Расчет** получить законструированное перекрытие с минимальным процентом армирования. Величины площадей арматуры, полученные в результате расчета, запоминаются, и их можно просмотреть на страницах **Армирование плит** и **Армирование балок**. В случае необходимости эти величины можно откорректировать и повторить расчет;

♦ функция **Диаметр стержней продольной арматуры балки не менее 12 мм** по умолчанию находится в активном состоянии для выполнения требования о том, что продольная рабочая арматура в балке должна быть не менее 12 мм. Если пользователь считает, что в его случае арматура может быть и меньшего диаметра, то эту функцию надо отключить;

- **Настройка графической среды** (рис. 2.2.7) — операция содержит элементы управления настройкой графической среды, которые позволяют установить шрифт и цвет надписей, а также цвет фона и элементов схемы при отображении данных в окне **Расчетная схема**.

Раздел **Помощь** включает пункты, позволяющие получить справочную информацию о программе в целом и подробную информацию о подготовке данных, управлении процессом и т.п.

Три кнопки **Расчет**, **Сообщения** и **Справка** расположены в нижней части окна и являются общими элементами управления для всех страниц.

Кнопка **Расчет** доступна только в случае, когда введено достаточное количество данных для конструирования. К ним относятся описания конструктивных элементов, составляющих схему, а также площади арматуры в плитах и балках. Ее можно использовать и для проверки геометрии схемы. В последнем случае достаточно задать только конструктивные элементы и не задавать арматуру (программа выдаст сообщение об отсутствии данных по арматуре).

Кнопка **Сообщения** становится доступной в тех случаях, когда в процессе контроля исходных данных или при выполнении расчета обнаружены ошибки. После нажатия на нее выводится список ошибок.

Кнопка **Справка** используется для активизации доступа к справочной информации по управлению программой.

В левой нижней части главного окна расположена кнопка **Выход**, нажатие которой приводит к завершению работы программы (на страницах подготовки данных на ее месте находится кнопка **Меню**, которая служит для перехода в главное окно). В центральной части главного окна расположены функциональные кнопки для инициализации информационных режимов работы программы (**Характеристики бетона** и **Характеристики арматуры**) и проектирующих режимов (**Координационные оси**, **Ввод исходных данных** и **Конструирование**).

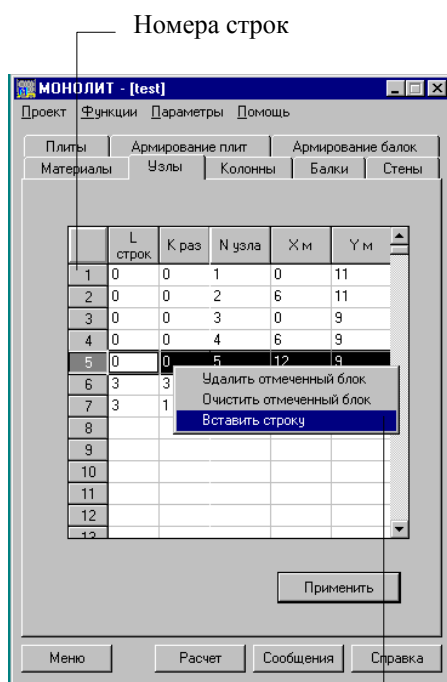
### 3. Ввод исходных данных

В этом разделе описываются правила подготовки исходных данных, необходимых для проектирования перекрытий. Подготовка данных включает задание сетки координационных осей и описание схемы перекрытия (инициализируются нажатием кнопок **Координационные оси** и **Ввод исходных данных**, соответственно, в главном окне). Многостраничное окно **Ввод исходных данных** включает девять закладок – **Материалы**, **Узлы**, **Колонны**, **Балки**, **Стены**, **Плиты**, **Армирование плит** и **Армирование балок**, **Отверстия**. За исключением страницы **Материалы** основным инструментом для ввода данных являются таблицы (рис. 3.1.1). Ниже приводятся основные правила работы с таблицами.

#### 3.1 Работа с таблицами

Для ввода табличной информации используются универсальные таблицы. При вводе числовых данных следует придерживаться следующих правил:

- разделителем дробной и целой части числа является точка или другой символ, назначенный пользователем при настройке операционной системы (см. **Мой компьютер | Панель управления | Язык и стандарты | Числа**). Для англоязычного варианта соответственно **My computer | Control Panel | Regional Settings | Number**;
- после завершения ввода числа следует нажать клавишу **Enter**, и поле ввода перейдет к следующей ячейке таблицы;
- смещение информации в таблице по горизонтали и вертикали выполняется с помощью полос прокрутки;
- введенную в таблицу информацию можно запомнить в системном буфере (**clipboard**), для этого следует выделить строки с сохраняемой информацией и нажать клавиши **Ctrl+Ins**;
- информация в таблицу может быть перенесена из системного буфера, для этого надо установить курсор в ячейку, начиная с которой вводится информация, и нажать клавиши **Shift+Ins**;
- выделение строк в таблице выполняется указанием курсора на номер строки в первом столбце таблицы (здесь и далее под указанием курсором следует понимать установку курсора на элемент управления и нажатие на левую кнопку мыши);
- для удаления одной или нескольких строк (блока) необходимо их выделить, нажать на правую клавишу мыши и воспользоваться соответствующим разделом в предложенном меню;
- для ввода новых строк в середину таблицы необходимо выделить строку, перед которой добавляется новая строка, и воспользоваться правой клавишей мыши для вызова меню.



Меню управления таблицей

Рис. 3.1.1. Таблица ввода данных

Особенностью работы с таблицами в программе является возможность повторить какую-либо информацию с определенным шагом (это касается данных, задаваемых на страницах **Узлы**, **Колонны**, **Балки**, **Стены**, **Плиты**, **Отверстия**). Для этого в таблицах отведены две первые графы. В первой (**L строк**) – указывается количество строк, предшествующих текущей, которые надо повторить, а во второй (**K раз**) – количество повторений. В остальных графах этой строки задаются шаги повторений, которые для каждой позиции могут быть различными как по величине, так и по знаку.

Для указанных выше страниц характерным является наличие кнопки **Применить**, нажатие на которую активизирует операцию ввода данных, их контроль и одновременно отображение графической информации в окне **Расчетная схема**.

### 3.2 Координационные оси

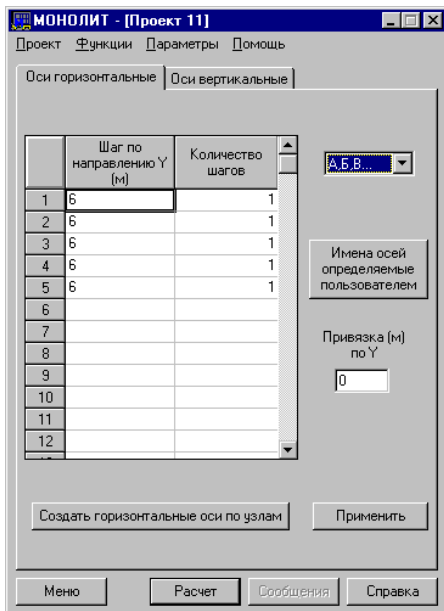


Рис. 3.2.1. Диалоговое окно для ввода координационных осей

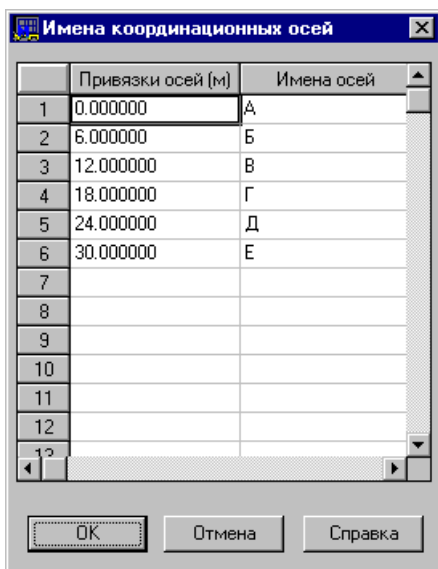


Рис. 3.2.2. Диалоговое окно Имена координационных осей



Координационные оси не являются обязательным атрибутом исходных данных, но их наличие позволяет упростить задание опорных узлов и делает схему более наглядной. Ввод координационных осей может выполняться как до, так и после задания узлов. В первом случае координационные оси будут являться основой для построения сетки узлов, которые можно автоматически породить на пересечении осей. Во втором случае оси будут построены на основе всех заданных узлов, и узлы будут рассматриваться как точки пересечения осей.

Ввод осей выполняется в двухстраничном диалоговом окне (рис. 3.2.1). На первой странице этого окна (закладка **Оси горизонтальные**) в таблице задается шаг осей по направлению оси Y и количество повторяющихся шагов. Если оси привязываются к точке, координаты которой по оси Y отличны от нуля, то в поле ввода данных **Привязка (м) по Y** задается величина смещения. Аналогично описываются вертикальные оси, шаг которых и привязка задаются вдоль оси X.

В случае, если имена осей отличаются от установленных по умолчанию (для горизонтальных осей - буквенные, а вертикальных - цифровые), то можно воспользоваться кнопкой **Имена осей, определяемые пользователем** и в диалоговом окне **Имена координационных осей** (рис. 3.2.2) заменить установленные программой имена на другие (до трех символов).

Оси отображаются на расчетной схеме после нажатия кнопки **Применить**.

Если ввод осей выполняется на ранее заданных узлах, то их автоматическая генерация будет выполнена после нажатия кнопок **Создать горизонтальные оси по узлам** и **Создать вертикальные оси по узлам** на соответствующих страницах.

Отображение осей выполняется в окне **Расчетная схема** (рис.3.2.3) нажатием кнопки  – показать координационные оси, а размерных линий на осях – кнопки  – показать размерные линии.

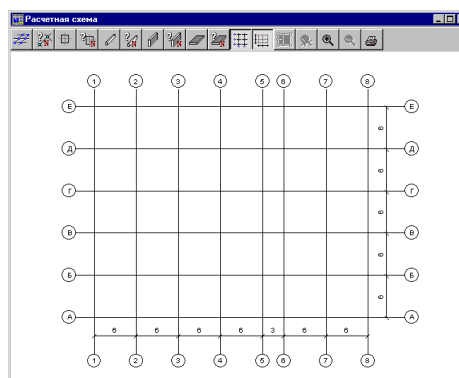


Рис. 3.2.3 Окно Расчетная схема

### 3.3 Окно Расчетная схема

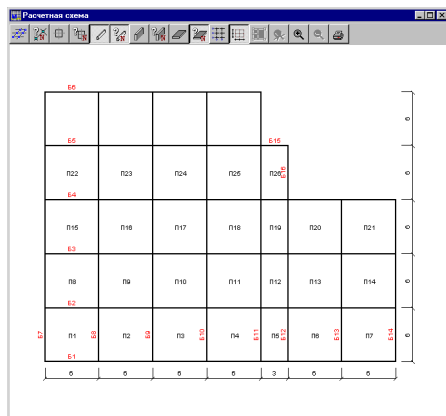


















Рис. 3.3.1. Окно Расчетная схема

Графическое отображение исходных данных выполняется в окне **Расчетная схема** (рис. 3.3.1). Окно включает инструментальную панель, содержащую следующий набор кнопок управления отображением:

-  – показать узлы;
-  – показать номера узлов;
-  – показать колонны;
-  – показать имена колонн;
-  – показать балки;
-  – показать имена балок;
-  – показать стены;
-  – показать имена стен;
-  – показать плиты;
-  – показать имена плит;
-  – показать координационные оси;
-  – показать размерные линии;
-  – исходное изображение;
-  – увеличить изображение;
-  – уменьшить изображение;
-  – вывод на печать.

Информация в окне обновляется после нажатия кнопки **Применить** на страницах режима подготовки исходных данных.

### 3.4 Материалы

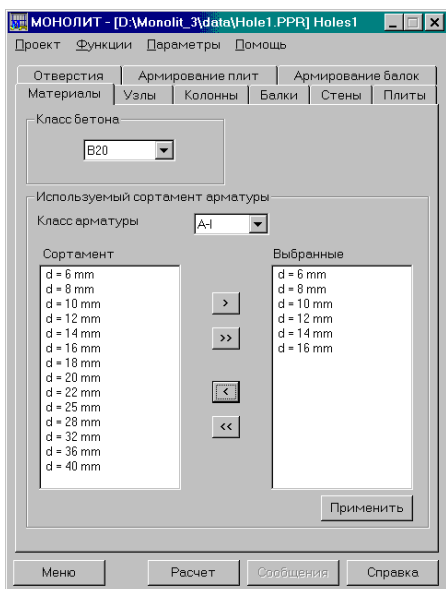






Рис. 3.4.1. Страница Материалы

На этой странице (рис. 3.4.1) назначаются виды материалов (бетон и арматура), которые будут использованы при проектировании перекрытия.

Класс бетона единый для всего перекрытия выбирается из одноименного списка.

Для каждого класса арматуры, используемого в перекрытии, может быть назначен допустимый для применения набор диаметров. Для назначения этого набора следует выбрать в списке **Класс арматуры** наименование класса. После чего в списке **Сортимент** будет помещен перечень всех диаметров арматуры данного класса. Одновременно этот перечень помещается и в список **Выбранные**. Если из списка **Выбранные** не удалялись данные, то это означает, что при проектировании перекрытия можно использовать весь сортимент данного класса. В противном случае использоваться будут только те диаметры арматуры, которые остались в списке.

Управление переносом данных из левого списка в правый выполняется с помощью двух кнопок. Кнопка  позволяет перенести в правый список только отмеченные в левом списке позиции. Кнопка  переносит в правый список все содержимое левого списка.

Аналогично выполняется корректировка позиций правого списка. Для удаления только выбранных позиций используется кнопка , а для полной очистки правого списка – кнопка .

После назначения класса бетона и диаметров доступной при проектировании арматуры следует обязательно нажать кнопку **Применить**.

## 3.5 Узлы

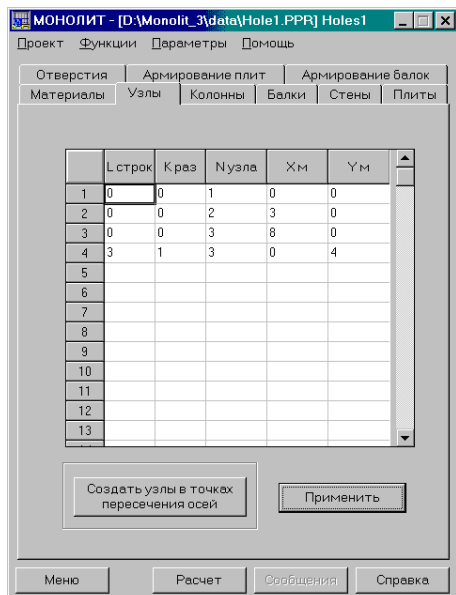


Рис. 3.5.1. Страница Узлы

Геометрия перекрытия задается на ортогональной сетке узлов. В качестве узлов сетки используются геометрические места соединения конструктивных элементов перекрытия – балок, стен, колонн, плит. Положение узлов описывается в таблице (рис. 3.5.1) двумя координатами  $X$ ,  $Y$  плоскости, на которой расположено перекрытие (см. рис. 3.5.2). Каждая строка содержит пять граф.

*Первые две графы* используются при работе с повторителями (см. 3.1).

*В третьей графе* задается номер узла схемы ( $N$  узла). Узлы не должны иметь одинаковые номера. За этим необходимо следить, особенно при использовании повторителей.

*В четвертой и пятой* – координаты узла в метрах ( $X_m$  и  $Y_m$ , соответственно).

Использование кнопки **Применить** допускается на любом шаге подготовки данных, что позволяет проконтролировать заданную информацию графически в окне **Расчетная схема**.

Кнопки **Расчет**, **Выход** и **Справка** описаны в разделе **Главное окно**.

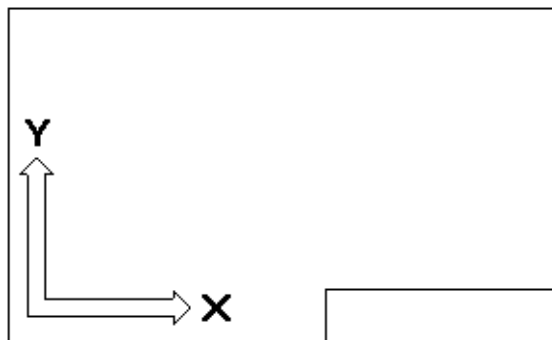


Рис. 3.5.2. Направление координатных осей



### 3.6 Колонны

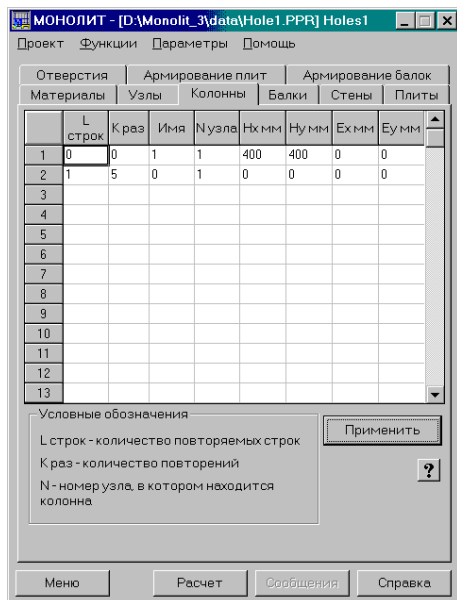


Рис. 3.6.1. Страница Колонны

На этой странице (рис. 3.6.1) описываются сечения и размещение колонн, на которые опираются балки и плиты. Данные вводятся в восьми графах таблицы.

Первые две графы используются для описания повторителей (см. 3.1).

В третьей графе указывается имя колонны – **Имя**. Это число, которое на чертеже будет приписано к букве “К” (например, если введено число 7, то имя колонны будет К7). Числа могут быть любые, т.е. не обязательно по порядку и по возрастанию.

В четвертой графе задается номер узла – **N узла**, в котором расположена колонна.

В пятой и шестой графах – размеры сечения колонны (в миллиметрах) **Нх** и **Ну**, по направлению осей X и Y, соответственно.

В седьмой и восьмой графах задаются эксцентриситеты **Ех** и **Еу** расположения колонны относительно узла привязки (в миллиметрах). Правило задания эксцентриситетов приведено в информационном окне, которое вызывается нажатием кнопки



При нажатии кнопки **Применить** в окне **Расчетная схема** можно получить изображение колонн и их имена.

### 3.7 Балки

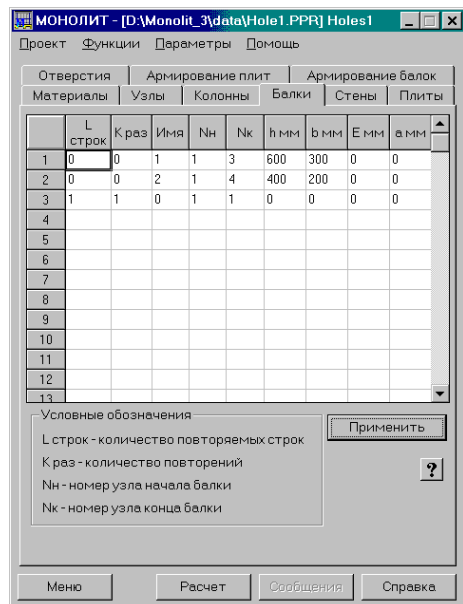


Рис. 3.7.1. Страница Балки

На этой странице (рис. 3.7.1) описываются балки, образующие перекрытие. Балки могут располагаться только вдоль осей координат. В программе реализовано понятие *унифицированная группа балок*. В одну группу входят балки, у которых совпадают следующие характеристики:

- размеры сечения;
- длина (с учетом опирания на кирпичную стену);
- количество опорных узлов;
- расстояние между соответствующими опорными узлами;
- армирование.


Все балки группы должны иметь одно (оригинальное) имя. Таблица описания состоит из девяти граф.

*Первые две графы* используются для описания повторителей (см. 3.1).

*В третьей графе* указывается имя балки – **Имя**. Это число, которое на чертеже будет приписано к букве “Б” (например, если введено число 12, то имя балки будет Б12).

*В четвертой графе* задается номер узла **Nн**, в котором балка начинается, а *в пятой* – номер узла – **Nк**, в котором балка заканчивается. Желательно описывать балку в порядке возрастания координат узлов начала и конца балки.

*В шестой графе* необходимо указать высоту сечения балки **h** (высота балки – расстояние от нижней грани балки до верхней грани балки, совпадающей с верхом плиты перекрытия), а *в седьмой* – ее ширину **b** (в миллиметрах).

*В восьмой графе* задается эксцентриситет (смещение) – **E** расположения балки относительно ближайшей геометрической оси ортогональной сетки, проходящей через крайние узлы балки. Правило задания смещений описано в информационном окне, которое вызывается нажатием на кнопку .

Если балка опирается на кирпичную стену, то в *девятой графе* необходимо задать глубину опирания – **a**.

Если нажать кнопку **Применить**, то в окне **Расчетная схема** отображается расположение балок на схеме перекрытия, его можно проконтролировать.

## 3.8 Стены

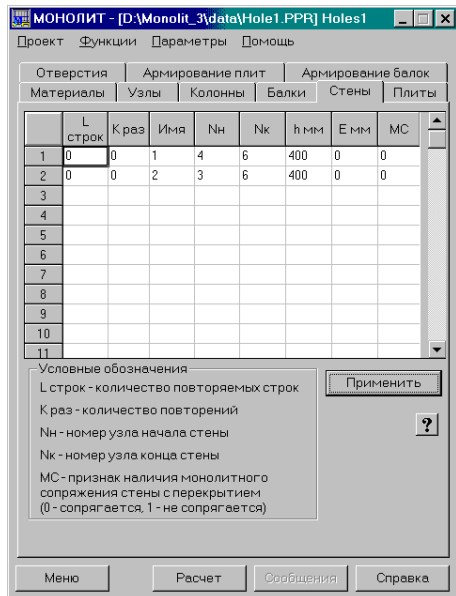


Рис. 3.8.1. Страница Стены

На этой странице (рис. 3.8.1) описываются стены, на которые опираются перекрытия. Описание стен происходит по общепринятым правилам.


Первые две графы используются для описания повторителей (см. 3.1).

В третьей графе задается имя стены — **Имя**. Это число, которое будет приписано к букве “С” на чертеже (например, если введено число 5, то имя стены будет С5).

В четвертой графе — номер узла **Nн**, в котором начинается стена, а в пятой — номер узла **Nк**, в котором стена заканчивается. Желательно стены описывать в порядке возрастания координат узлов начала и конца стены.

В шестой графе задается толщина стены **h** (в миллиметрах).

В седьмой графе — смещение стены **E** относительно ближайшей геометрической оси ортогональной сетки, проходящей через крайние узлы стены (в миллиметрах). Правило задания смещений описано в информационном окне,

которое вызывается нажатием кнопки .

В восьмой графе необходимо задать признак наличия монолитного сопряжения стены с перекрытием — **МС**. Если стена железобетонная, то  $МС = 0$  (принято, что есть монолитное сопряжение стены с перекрытием), если кирпичная, то  $МС = 1$  (принято, что нет монолитного сопряжения стены с перекрытием).

Если нажать кнопку **Применить**, то можно проверить правильность задания информации о стенах в окне **Расчетная схема**.

## 3.9 Плиты

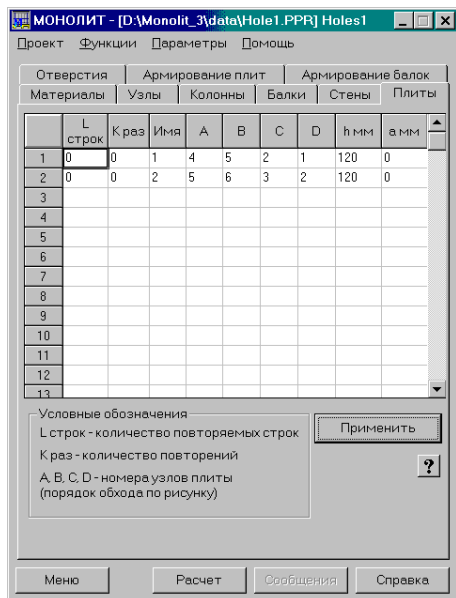


Рис. 3.9.1. Страница Плиты


На этой странице (рис. 3.9.1) задается информация о плитах перекрытия или, точнее, об участках перекрытия, ограниченных со всех сторон балками или стенами (допускается случай, когда края плиты не закреплены – консольные свесы). Плиты могут быть только прямоугольной формы. В программе реализовано понятие **унифицированная группа плит**. В одну группу входят плиты, у которых совпадают следующие характеристики:

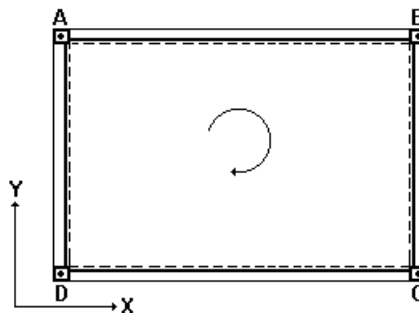
- размеры (с учетом опирания на кирпичную стену);
- характер опирания по контуру;
- армирование.

Все плиты группы должны иметь одно (оригинальное) имя.

*Первые две графы* таблицы используются для описания повторителей (см. 3.1).

*В третьей графе* задается имя участка плиты **Имя** – это число, которое будет приписано к букве “П” на чертеже (например, если введено число 8, то имя плиты будет П8).

*С четвертой по седьмую графы* задаются номера узлов, описывающих плиту в порядке следования узлов **A, B, C, D**, указанном на рисунке ниже. Кроме того, правило задания плит описано в информационном окне, которое вызывается нажатием на кнопку .



Правила описания плиты

*В восьмой графе* задается толщина плиты **h** (в миллиметрах).

*В девятой графе* – глубина опирания плиты на кирпичную стену **a**. Если плита не опирается на кирпичную стену, то вводится ноль.

Если нажать кнопку **Применить**, то в окне **Расчетная схема** можно получить изображение плит и проверить правильность задания данных.

### 3.10 Отверстия

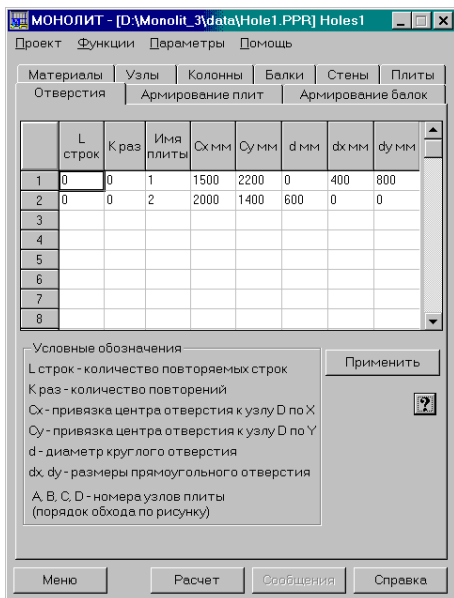


Рис. 3.10.1. Страница Отверстия

На этой странице (рис. 3.10.1) задается информация об отверстиях (проемах) в плитах перекрытия. Отверстия могут быть только прямоугольной и круглой формы. Если указать имя унифицированной группы плит, то отверстия будут во всех плитах входящих в эту группу. Задавать можно только одно отверстие на одну плиту.

Первые две графы таблицы используются для описания повторителей (см. 3.1).

В третьей графе задается имя плиты в которой находится отверстие. Имя плиты – это число, которое приписывается к букве “П” (см. страницу Плиты).

В четвертой графе задается привязка центра отверстия по оси X (Cx) к левому нижнему узлу плиты (узел D) в миллиметрах.

В пятой графе задается привязка центра отверстия по оси Y (Cy) к левому нижнему узлу плиты (узел D) в миллиметрах.

В шестой графе задается диаметр отверстия (d) в миллиметрах, если отверстие круглое (в противном случае - ноль).

В седьмой и восьмой графах задаются размеры прямоугольного отверстия (dx и dy) в миллиметрах (для круглых отверстий - нули).

Правило описания отверстий иллюстрировано в информационном окне, которое вызывается нажатием на кнопку

В выходных документах привязка отверстия дается к ближайшему углу плиты “в свету”. Отдельно выводятся чертежи отверстий (по два на лист и в порядке их описания) с обрамляющими стержнями и их размерами.

#### Примечания:

1. Если в схеме перекрытия есть отверстия обрамленные армированными ребрами, то их не надо специально вносить в документ **Отверстия**. Для их описания необходимо обрамляющие ребра описать как балки (страница **Балки**), считая, что участок перекрытия между этими балками (ребрами) отсутствует.
2. Рекомендуется задавать только одно отверстие на одну плиту.

Программа не контролирует расположение отверстий относительно друг друга и взаиморасположение стержней обрамляющих разные отверстия одной плиты.



### 3.11 Армирование плит

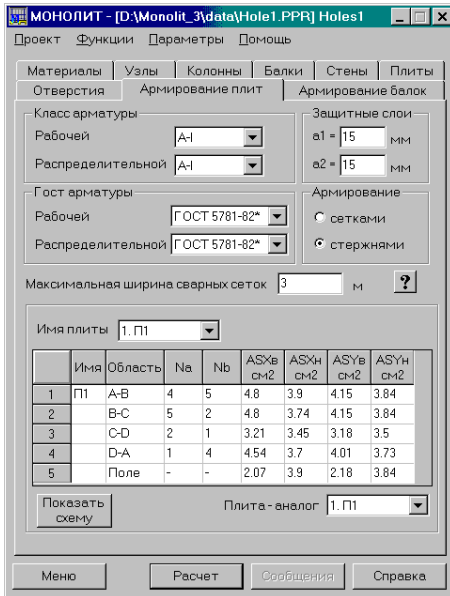


Рис. 3.11.1. Страница Армирование плит

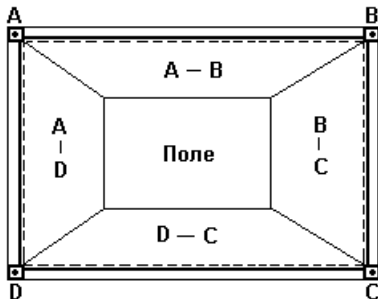


Рис. 3.11.2. Зоны описания арматуры в плите

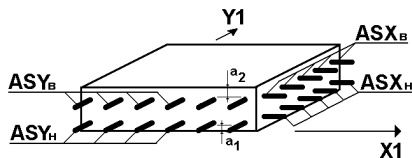


Рис. 3.11.3. Размещение арматуры в плите

На этой странице (рис. 3.11.1) задается необходимая для конструирования перекрытия информация об армировании плит, которая состоит из двух частей. Первая часть содержит информацию относящуюся ко всему перекрытию, – класс и стандарт рабочей и распределительной арматуры, величины защитных слоев и максимальная ширина сварных сеток. Вторая часть включает данные о площади верхней и нижней продольной арматуры вдоль направления осей X и Y и задается для каждой плиты отдельно. Эти данные вводятся в таблице, которая содержит восемь граф.

Первые четыре графы заполняются автоматически на основе информации, заданной на странице **Плиты**.

В первой графе **Имя** – записано имя плиты, для которой будут задаваться данные.

Во второй графе **Область** – записаны условные обозначения сторон (граней) плиты опертых на балку, стену или свободных (например, **А-В**), а также **Поле** – центральная зона плиты. Ширина краевых зон плиты принята равной 0.25 размера плиты в соответствующем направлении. **Поле** – оставшаяся центральная часть пространства плиты (рис. 3.11.2).

В третьей и четвертой графах записаны номера узлов плиты, соответствующие заданным на странице **Плиты**.

Следующие четыре графы заполняются значениями погонной площади арматуры (см<sup>2</sup>/м) – **ASXв** и **ASXн** соответственно верхней и нижней вдоль оси X; **ASYв** и **ASYн** – верхней и нижней вдоль оси Y (рис. 3.11.3). Если информация о площади арматуры получена в результате расчета с помощью комплекса **SCAD**, то выполняется соответствие  $ASXв \Rightarrow AS2$ ,  $ASXн \Rightarrow AS1$ ,  $ASYв \Rightarrow AS4$  и  $ASYн \Rightarrow AS3$ . Причем для конечных элементов, расположенных в полосе, примыкающей к рассматриваемой грани плиты, находим максимальные значения площадей в направлениях, вдоль рассматриваемой грани и перпендикулярных ей, (вверху плиты и внизу).


Рекомендуется придерживаться следующего порядка подготовки данных на этой странице:

- ☞ назначить класс рабочей и распределительной, а также стандарт на выбранный сортмент арматуры;
- ☞ ввести величины защитных слоев;
- ☞ откорректировать (при необходимости) максимальную ширину сварных сеток;
- ☞ из списка плит выбрать плиту, для которой будут задаваться данные (выбранная плита будет выделена на схеме);
- ☞ заполнить таблицу.

После заполнения таблицы выбрать в списке следующую плиту и заполнить для нее только таблицу, так как вся остальная заданная информация относится ко всем плитам перекрытия.

В тех случаях, когда параметры арматуры в плите не отличаются от аналогичных данных, заданных ранее, можно

воспользоваться списком **Плита-аналог**. Из него выбирается номер (имя) плиты, все значения площадей арматуры которой будут скопированы в описание текущей плиты.

Правило задания арматуры в плитах показано в информационном окне, которое вызывается нажатием кнопки .

В разделе **Армирование** предоставлена возможность армирования плиты как сетками так и отдельными стержнями.

Следует обратить внимание, что списки **Имя плиты** и **Плита-аналог** будут включать только оригинальные имена, т.е. одинаковые имена повторяться не будут. Если в проекте предусмотрены унифицированные группы, то в списках будет приведено имя только первой плиты группы с перечнем соответствующих ей узлов. В результатах работы программы (**Сетки**, **Ведомость расхода стали**, **Спецификация по плитам**, **Спецификация сводная**) будут учтены все плиты, входящие в группу.

### 3.12 Армирование балок

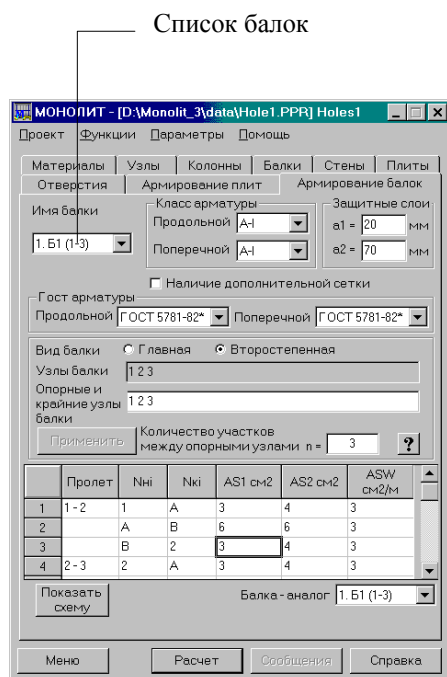


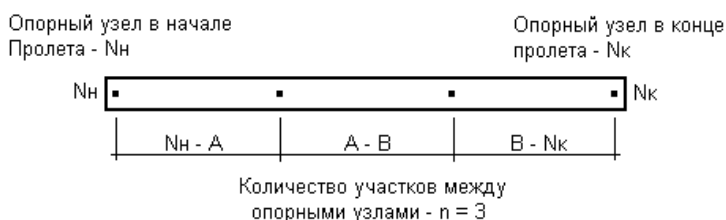
Рис. 3.12.1. Страница Армирование балок

На этой странице (рис. 3.12.1) задается необходимая для конструирования информация об армировании балок. Информация включает данные о площади верхней и нижней продольной, а также поперечной арматуры, классе и стандартах арматуры, величине защитного слоя.

Балки делятся на два вида **Главные** и **Второстепенные**. У **второстепенной** балки **опорными** могут быть все узлы. Такими узлами балка может примыкать к колонне, стене или другой балке. Если на балку опираются другие балки, то такая балка считается **главной** и часть ее узлов может не выполнять роль опорных. Например, это могут быть узлы, на которые опираются второстепенные балки.

Вид балки назначается с помощью кнопок-маркеров. В поля ввода **Узлы** и **Опорные и крайние узлы балки** выводятся списки всех узлов, через которые проходит балка. При этом, во втором поле (*Опорные и крайние узлы балки*) список необходимо откорректировать, удалив из него номера неопорных узлов. Это означает, что в балке площадь арматуры всегда задается только между опорными узлами.

Данные о площади арматуры вводятся в таблице, которая содержит шесть граф и включает информацию только об одной балке. Информация разбита на секции по количеству пролетов между опорными узлами балки. **Пролет** – это часть балки между опорными узлами или одним опорным узлом и крайним незакрепленным узлом (в случае консоли). Площадь арматуры назначается для заданного количества участков между опорными узлами пролета (значение указывается в одноименном поле ввода), а в случае наличия незакрепленного узла – между ним и опорным узлом.



Пример описания пролета при трех участках разбиения

После назначения вида балки, количества участков между опорными узлами и списка опорных узлов необходимо нажать кнопку **Применить**. После чего количество и размер секций в таблице будут откорректированы в соответствии с заданным количеством пролетов и участков.

Первые три графы таблицы заполняются автоматически и включают следующие данные:

*первая графа* – номера узлов начала и конца пролета (Nн и Nк);

*вторая и третья графы* – идентификаторы участка в



пролете ( $N_{ni}$ ,  $N_{ki}$ ), например, если пролет балки между узлами 33 и 34 разделен на три участка, то участки будут называться: 33-A, A-B, B-34;

*четвертая графа* – площадь нижней продольной арматуры на участке – **AS1** ( $\text{см}^2$ );

*пятая графа* – площадь верхней продольной арматуры на участке – **AS2** ( $\text{см}^2$ );


*шестая графа* – площадь поперечной арматуры на участке – **ASW** ( $\text{см}^2/\text{м}$ ).

Рекомендуется придерживаться следующего порядка подготовки данных на этой странице:

- ↪ из списка **Имя балки** выбрать балку, для которой будут задаваться данные (выбранная балка будет выделена на схеме);
- ↪ назначить класс продольной и поперечной, а также стандарт на выбранный сортамент арматуры;
- ↪ ввести величины защитных слоев;
- ↪ установить вид балки и откорректировать список опорных узлов для главной балки;
- ↪ назначить количество участков между опорными узлами;
- ↪ нажать кнопку **Применить** для корректировки описания секций в таблице;
- ↪ заполнить таблицу.

После заполнения таблицы выбрать в списке следующую балку и повторить приведенные выше операции.

В тех случаях, когда параметры арматуры в балке не отличаются от аналогичных данных, заданных ранее, то можно воспользоваться списком **Балка-аналог**. Из него выбирается номер (имя) балки, все значения площадей арматуры которой будут скопированы в описание текущей балки.

Правила задания арматуры в балках описано в информационном окне, которое вызывается нажатием кнопки 

Следует обратить внимание, что в списках **Имя балки** и **Балка-аналог** будут только оригинальные имена, т.е. одинаковые имена балок повторяться не будут. Если в проекте предусмотрены унифицированные группы балок, то в списке будет указана только первая из балок группы с соответствующими ей узлами. В выходных документах **Балки-пролеты** будут выводиться только для первой балки группы, хотя в результатах работы программы (**Каркасы**, **Ведомость расхода стали**, **Спецификация по балкам**, **Спецификация сводная**) будут учтены все балки входящие в группу.

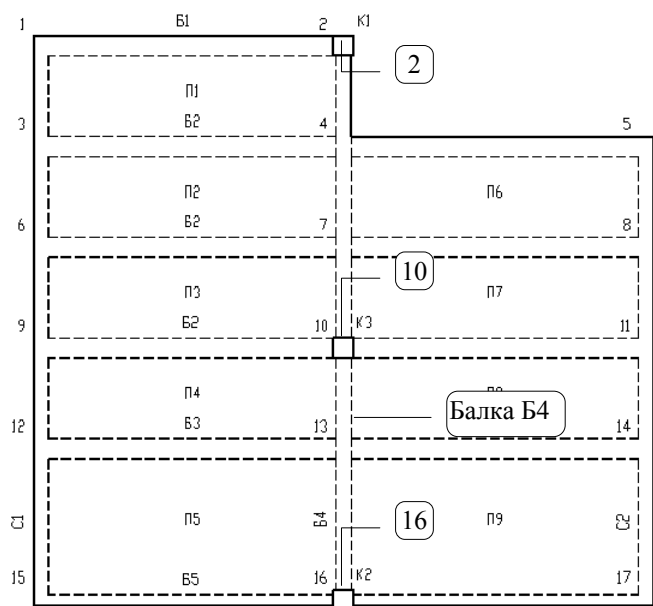


Рис. 3.13. Конструктивная схема перекрытия

**Пример**

На рисунке 3.13 показана конструктивная схема перекрытия, в которой балке Б4 присвоен тип *Главная*. Узлами 2, 10 и 16 балка примыкает к колоннам К1, К3 и К2, соответственно, и эти узлы считаются опорными. В узлах 4, 7 и 13 на балку Б4 опираются второстепенные балки Б2 и Б3. При подготовке данных на странице **Армирование балок** после выбора балки Б4 из списка **Имя балки** и определения ее типа (*Главная*), следует откорректировать список опорных узлов, удалив из него узлы с номерами 4, 7 и 13. После этой операции нажимается кнопка **Применить** и в таблице появляются две секции 16-10 и 10-2, в которых задаются значения площади арматуры.

## 4. Конструирование

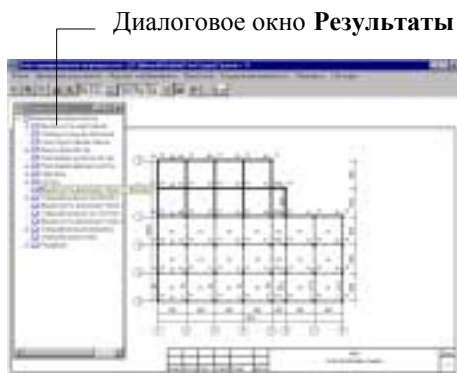


Рис. 4.1. Окно  
Конструирование перекрытия

После завершения ввода исходных данных следует нажать кнопку **Меню** и перейти в окно управления программой. Для выполнения расчета и конструирования используется кнопка **Расчет**, нажатие на которую активизирует функции контроля исходных данных и выполнения расчета. Если в исходных данных обнаружены ошибки или в результате расчета возникли ситуации, при которых конструирование не может быть выполнено, появляется окно сообщений содержащее предупреждения и(или) описания ошибок. Для просмотра списка предупреждений и ошибок используется кнопка **Сообщения**. Программа просмотра сообщений (назначенная в окне **Параметры**) и текст сообщений загружаются автоматически.

Для просмотра результатов конструирования используется кнопка **Конструирование**, нажатие которой активизирует режим просмотра сформированных проектных документов. Просмотр выполняется в диалоговом окне **Конструирование перекрытия** (рис. 4.1). Одновременно с этим окном появляется окно **Результаты**, которое содержит дерево со списком всех документов.

Окно **Конструирование перекрытия** предназначено для просмотра чертежей и спецификаций, вывода их на печатающее устройство (создание твердой копии) или формирования файла в формате **DXF** для доработки чертежей в системе **AutoCAD**. Это окно можно минимизировать или закрыть (последняя операция передает управление в Главное окно), а также назначить его формат – **Альбом** или **Портрет** (установка произвольных размеров не предусмотрена).

*Портрет* – это вертикальная ориентация документа на экране и/или бумаге. Если она не установлена программно и не оговорена в разделе **Выходные документы**, ее можно установить, выбрав эту операцию.

*Альбом* – это горизонтальная ориентация документа на экране и/или бумаге. Если она не установлена программно и не оговорена в разделе **Выходные документы**, ее можно установить, выбрав эту операцию.

При первом открытии окна на экране появляется схема перекрытия в масштабе с указанием номеров узлов, имен колонн, стен, балок, плит а также размеров пролетов. Окно содержит меню и инструментальную панель.

Меню окна **Конструирование перекрытия** включает семь разделов – **Файл**, **Выходные документы**, **Формат изображения**, **Просмотр**, **Координационные оси**, **Показать**, **Помощь**.

Раздел **Файл** включает три операции:

- *Вывод на печать* – вывод результатов конструирования на печатающее устройство (получение твердой копии). При выборе этой операции на экране появляется окно (рис. 4.2), в

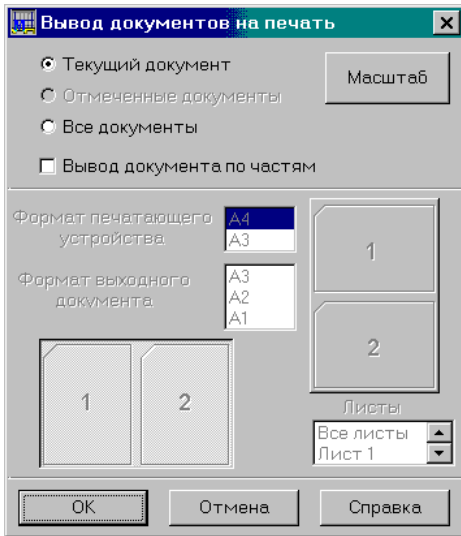


Рис. 4.2 Диалоговое окно  
Вывод документов на печать

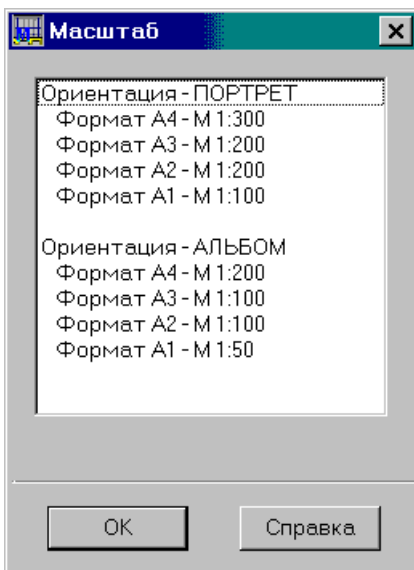




Рис. 4.3. Информационное окно  
Масштаб

котором с помощью кнопок-маркеров необходимо выбрать вид документов, которые будут печататься – **Текущий документ**, т.е. тот, который в данный момент показан на экране, **Отмеченные документы**, т.е. документы, у которых в дереве были активны кнопки-маркеры, или **Все документы**, т.е. весь пакет документов, подготовленных программой **Монолит** для данного проекта. Если активна кнопка **Текущий документ**, то появляется возможность активизировать опцию **Вывод документов по частям**. После этого становятся доступными элементы управления, с помощью которых можно выбрать формат и ориентацию выходного документа состоящего из нескольких листов формата А4 или А3. При нажатии кнопки **Масштаб** появляется одноименное информационное окно (рис. 4.3) из которого можно узнать, в каком масштабе чертеж будет исполнен в зависимости от выбранных ориентации и формата бумаги. С этим масштабом на печать выводятся чертежи типа: **Конструктивная схема**, **Опалубочный план**, **Раскладка сеток (стержней) нижних и верхних**. После нажатия кнопки **ОК** на экране появляется стандартное управляющее окно **Print (Печать)**, в котором следует выбрать устройство, на которое будет осуществляться вывод, и, если это необходимо, изменить его свойства. Печать начинается после нажатия кнопки **ОК**. Эту же

операцию можно активизировать, кнопкой  – **Вывод на печать**, установленной в инструментальной панели окна.

- **Вывод в DXF-файл** – если необходимо доработать некоторые выходные документы прежде чем получить твердую копию, то можно сформировать файлы в формате DXF системы **AutoCAD**. Каждый документ помещается в отдельный файл, имя которого формируется следующим образом: xx\_yy.dxf, где xx – порядковый номер листа, yy – имя файла исходных данных (или часть имени). Вся комбинация должна содержать не более восьми символов. Затем – точка (.) и расширение файла dxf. Например: необходимо вывести в DXF-формате лист номер 17, а файл исходных данных называется plast2.prg (prg – принятое в программе расширение для файла исходных данных). Тогда имя результирующего файла будет – 17\_plast.dxf. Выбор документов, для которых будут формироваться файлы, осуществляется в диалоговом окне аналогично режиму печати. Сформированные файлы будут записаны в поддиректорию, назначенную для файлов с исходными данными, например, DATA. Эту же операцию можно активизировать, кнопкой  – **Вывод в DXF-файл**, установленной в инструментальной панели окна.

- **Выход в меню** – при выборе этой операции происходит

закрытие окна **Конструирование перекрытия** и переход в **Главное окно** программы.

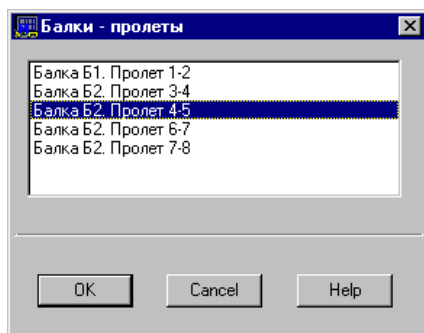







Рис. 4.4. Диалоговое окно выбора документа из списка






Раздел **Выходные документы** содержит список проектных материалов, сформированных в результате расчета. Указанием на один из пунктов этого меню соответствующие материалы можно вызвать для просмотра на экране. Если выбранному пункту соответствует группа документов, например, сетки или пролеты балок, то на экране появляется диалоговое окно (рис. 4.4) со списком этих документов и необходимый документ выбирается из списка.

Раздел **Формат изображения** служит для настройки формата документа и включает два пункта **Портрет** и **Альбом**. Следует учитывать, что изменение формата предусмотрено не для всех документов, например, чертежи сеток или спецификации формируются только в формате **Портрет**.


Описанные ниже операции из разделов меню **Просмотр**, **Координационные оси** и **Показать** дублируются кнопками инструментальной панели.

Раздел **Просмотр** включает три операции: **Исходное изображение** , **Увеличить изображение**  и **Уменьшить изображение** . Эти операции используются для изменения масштаба изображения при просмотре документов. При увеличении изображения по краям окна появляются полосы прокрутки, с помощью которых можно просмотреть документ.

Раздел **Координационные оси** используется для выбора способа отображения осей на чертежах. Если выбирается операция **Сквозные** — , то оси будут пересекать весь чертеж. В противном случае (операция **По контуру** — ) они будут отображаться только по контуру перекрытия.

Раздел **Показать** содержит восемь операций. Операции **Номера узлов** — , **Имена колонн** — , **Имена балок** — , **Имена стен** — , **Имена плит** — 

позволяют показать на различных выходных документах имена элементов схемы или скрыть их. При выборе операции

**Задание разрезов** —  появляется одноименное диалоговое окно (рис. 4.5). Это окно содержит две таблицы для назначения разрезов вдоль осей **X** и **Y**. В первой графе каждой таблицы вводится имя разреза. Во второй графе указывается координата плоскости разреза. Если нет необходимости делать разрез по всей длине (ширине) перекрытия, то в третьей и четвертой графах следует указать

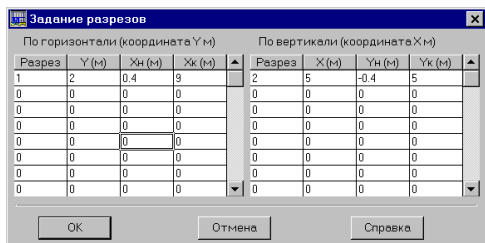




Рис. 4.5. Диалоговое окно Задание разрезов

и “габариты” разреза, т.е. его начальную и конечную координату. Операция **Разрезы на плане** —  позволяет отключить вывод изображения разрезов при большом насыщении чертежа. Операция **Основная надпись** —  служит для корректировки основной надписи (штампа) текущего (показанного на экране) выходного документа.

Раздел **Помощь** используется для получения справочной информации (Help).

Инструментальная панель окна **Конструирование перекрытия** (рис. 4.6) содержит ряд кнопок, дублирующих соответствующие пункты разделов меню **Файл**, **Просмотр**, **Координационные оси** и **Показать**:

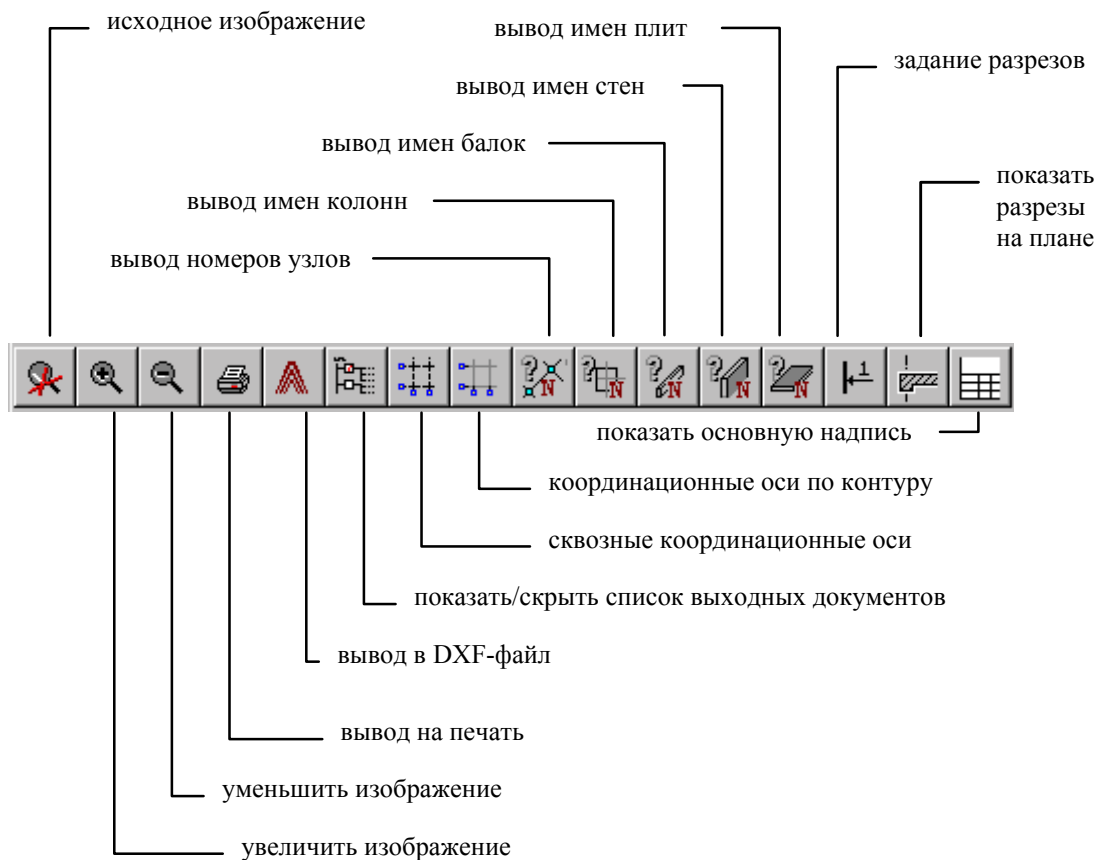


Рис. 4.6. Инструментальная панель окна **Конструирование перекрытия**

## 4.1 Окно Результаты

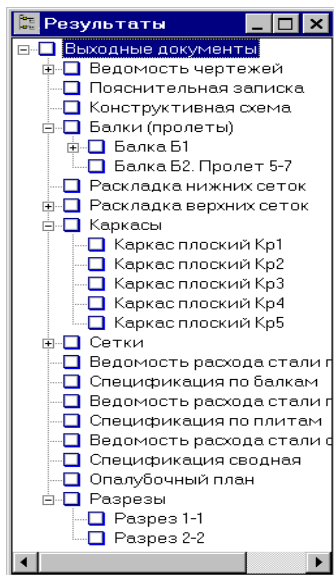


Рис. 4.1.1. Окно Результаты

Окно **Результаты** (рис. 4.1.1) содержит дерево проекта с перечислением всех документов, сформированных в результате расчета. Дерево имеет несколько уровней. На первом уровне перечислены отдельные документы, например, *Пояснительная записка*, *Конструктивная схема*, *Опалубочный план* и др. а также группы выходных документов, каждая из которых включает ссылки на несколько документов одного вида, например, *Разрезы*, *Балки*, *Каркасы*, *Сетки* и т.п. На втором уровне, например, в группе *Балки* перечислены все балки перекрытия, а на третьем – чертежи пролетов каждой балки. Рядом с наименованием групп установлена кнопка для раскрытия содержимого группы (помечена крестиком), а также кнопка-маркер —  (она стоит около каждого документа). Активизация маркера —  означает, что в режиме документирования отмеченный документ или группа должны быть отпечатаны или выведены в DXF-файл.

## 4.2 Выходные документы

В результате работы программы формируется набор выходных документов на проектируемое перекрытие.

Лист	Обозначение	Примечание
1	Общие данные на 2-х листах - 1-2	
3	Пояснительная записка	
4	Конструктивная схема	
5	Балка 1 (узлы 1-8) на 7-ти листах - 5-11	
12	Балка 5 (узлы 33-37) на 4-х листах - 12-15	
16	Балка 6 (узлы 38-42) на 4-х листах - 16-19	
20	Балка 7 (узлы 1-30) на 5-ти листах - 20-24	
26	Балка 12 (узлы 6-30) на 3-х листах - 25-27	
28	Балка 13 (узлы 7-31) на 3-х листах - 28-30	
31	Балка 14 (узлы 6-32) на 3-х листах - 31-33	
34	Балка 15 (узлы 37-43) на 1-м листе	
35	Балка 16 (узлы 30-43) на 1-м листе	
36	Раскладка нижних сеток	
37	Раскладка верхних сеток	
40	Каркас плоский Кр1	
41	Каркас плоский Кр2	
42	Каркас плоский Кр3	
43	Каркас плоский Кр4	
44	Каркас плоский Кр5	
45	Каркас плоский Кр6	
46	Каркас плоский Кр7	
47	Каркас плоский Кр8	
48	Каркас плоский Кр9	
49	Каркас плоский Кр10	
50	Каркас плоский Кр11	

Рис. 4.2.1. Ведомость чертежей

*Ведомость чертежей* (рис. 4.2.1) – включает полный список документов, подготовленных на заданное перекрытие. Если ведомость занимает более одного листа, то в окне **Результаты** появится группа с перечнем листов. Ведомость чертежей включает основную надпись (форма 3) и изображается только в ориентации **Портрет**.



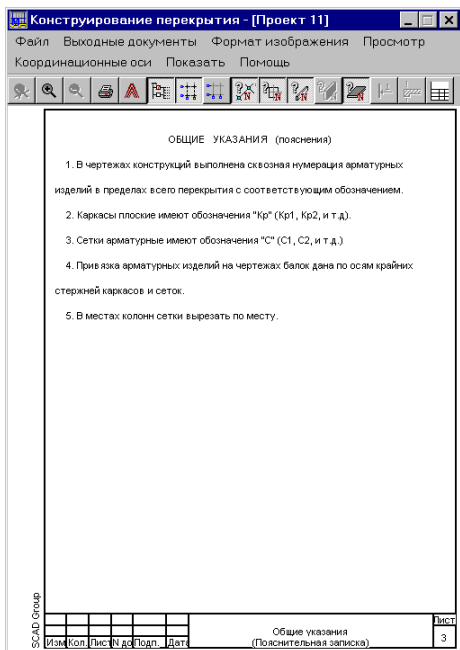


Рис. 4.2.2. Пояснительная записка

Пояснительная записка (рис. 4.2.2) – это краткие комментарии к выходным документам подсистемы. Этот лист также изображается только в ориентации **Портрет**.

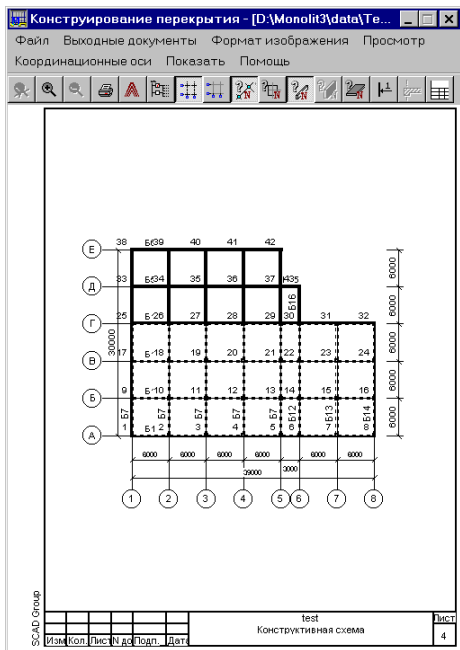


Рис. 4.2.3. Конструктивная схема

Конструктивная схема (рис. 4.2.3) – на чертеже изображена схема перекрытия с указанием размеров, номеров узлов, имен колонн, стен, балок, плит. Этот чертеж можно получить на экране и на твердой копии, в режиме **Текущий документ** в любой ориентации. Если вывод происходит в режиме **Отмеченные документы** или **Все документы**, то чертеж будет получен в ориентации **Альбом**.

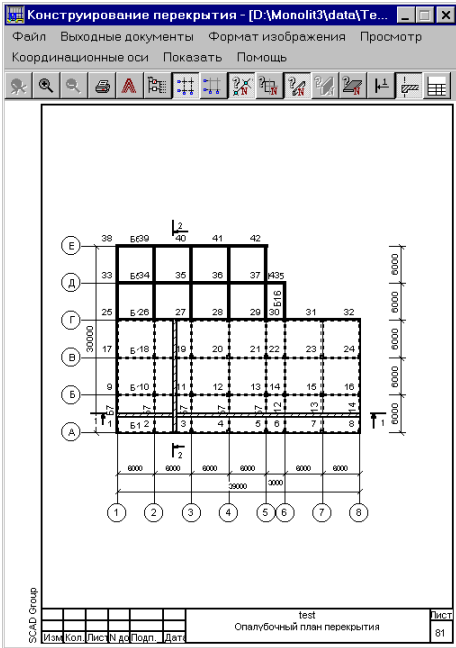



Рис. 4.2.4. Опалубочный план

Опалубочный план (рис. 4.2.4) – на чертеже изображена схема перекрытия с размерами и номерами узлов, а также характерные для данного перекрытия разрезы (сечения). Этот чертеж, также как и предыдущий, можно получить в любой ориентации, если не выводится несколько документов одновременно.

Если отключить (отжать) кнопку инструментальной панели **Разрезы на плане** , то на чертеже будут показаны только отметки разрезов, а сами разрезы скрыты. Эта операция может быть полезной для сложных планов с большим числом характерных разрезов.

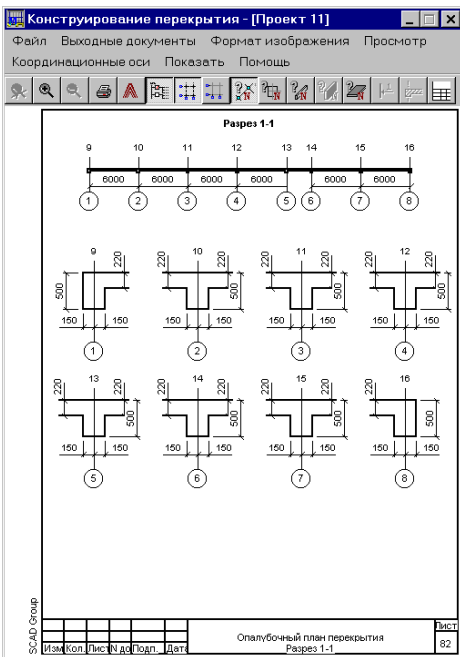


Рис. 4.2.5. Разрезы

Разрезы (рис. 4.2.5) – эта группа включает набор чертежей с изображениями разрезов характерных сечений конструктивной схемы. Ориентация листа при печати подчиняется тем же правилам, что и *Конструктивная схема*. В случае, если разрезы не помещаются на один лист, программой будет сформировано необходимое количество листов, доступ к которым осуществляется из окна **Результаты**.

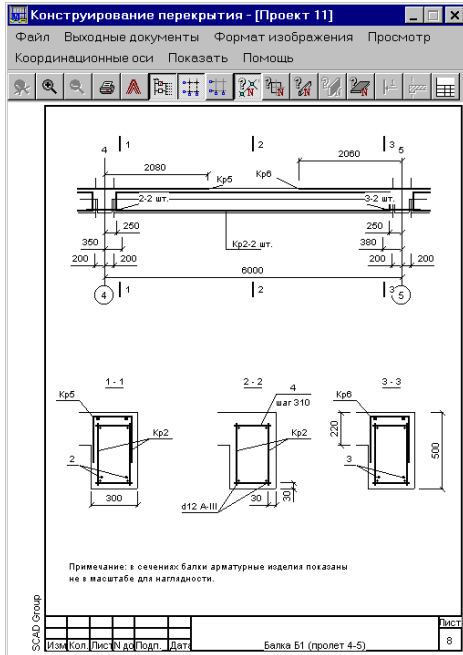


Рис. 4.2.6. Пролеты балок

*Балки (пролеты)* (рис. 4.2.6) – группа содержит перечень чертежей пролетов балок с указанием имен балок и узлов, ограничивающих пролет. Чертеж каждого пролета включает три сечения балки (у опор и посередине) с размещенными каркасами, сетками, стержнями, их именами и привязками, а также необходимые размеры. Ориентация листа при печати подчиняется тем же правилам, что и *Конструктивная схема*.

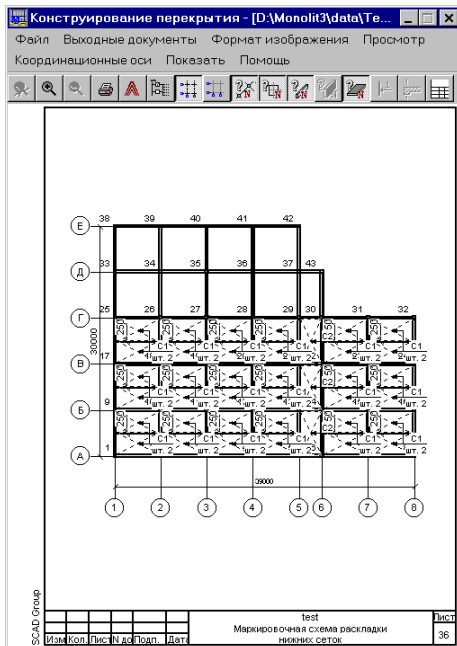


Рис. 4.2.7. Раскладка нижних сеток

*Раскладка нижних сеток* (рис. 4.2.7) – на чертеже изображена схема раскладки нижних сеток с указанием их имен и количества. Ориентация листа при печати подчиняется тем же правилам, что и *Конструктивная схема*.

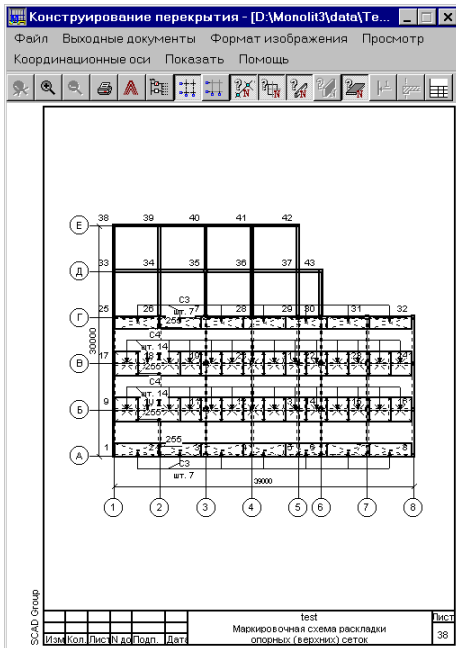


Рис. 4.2.8. Раскладка горизонтальных верхних сеток

Раскладка верхних сеток (рис. 4.2.8) – на чертеже изображена схема раскладки верхних (опорных) сеток с указанием их имен и количества. Группа содержит чертежи трех видов – *Верхние сетки (все)*, *Верхние сетки (горизонтальные)* – направленные вдоль оси X и *Верхние сетки (вертикальные)* – направленные вдоль оси Y. Чертежи второго и третьего вида рекомендуется выводить для тех проектов, в которых при выводе всех сеток на одном листе их идентификация затруднена из-за высокой плотности изображения.

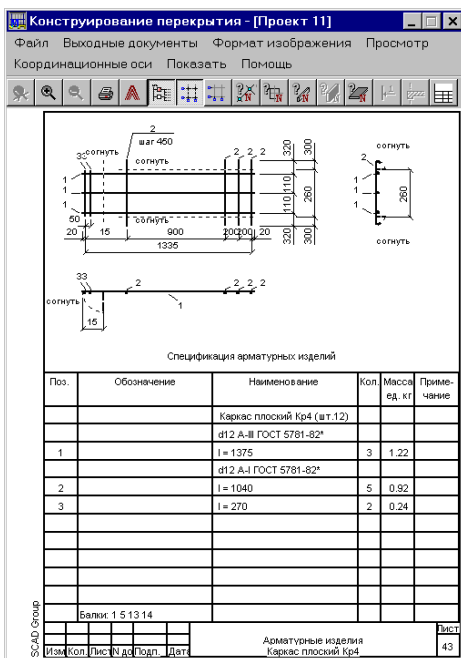


Рис. 4.2.9. Каркас

Каркасы (рис. 4.2.9) – набор чертежей с изображением каркасов со спецификациями. В последней строке спецификации каждого каркаса указан перечень балок, в которых он используется. Ориентация чертежа – **Портрет**.

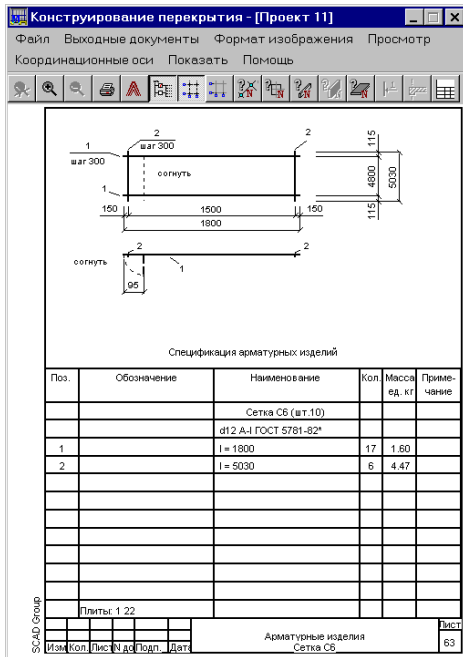


Рис. 4.2.10. Сетка

Сетки (рис. 4.2.10) – набор чертежей с изображением сеток со спецификациями. В последней строке спецификации каждой сетки указан перечень плит и/или балок, в которых она используется. Ориентация чертежа – **Портрет**.

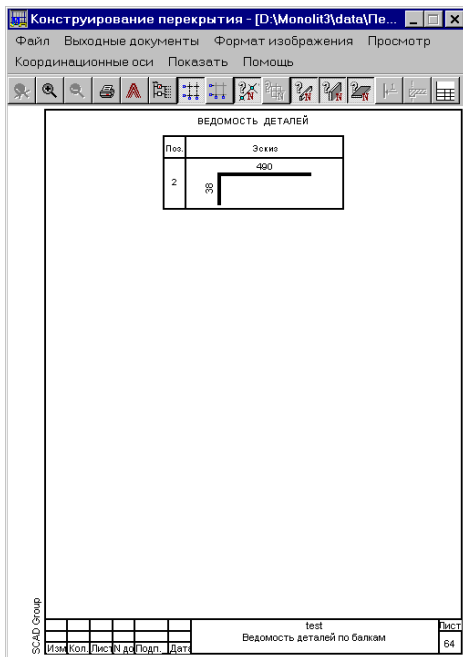


Рис. 4.2.11. Ведомость деталей

Ведомость деталей (рис. 4.2.11) – если при конструировании перекрытия были использованы гнутые арматурные стержни, то они будут помещены в соответствующую ведомость. Ориентация документа – **Портрет**.

Ведомость расхода стали по балкам (рис. 4.2.12) – документ содержит ведомость расхода стали по всем балкам перекрытия. Ориентация документа – Альбом.

Марка элемента	Идетали арматурные						Всего
	Арматура класса						
	А-I			А-III			
	ГОСТ 5781-82*		ГОСТ 5781-82*				
	d12	Итого	d12	d12	Итого		
Балки	3154	3154	37.2	1793	1830	4884	

Изм.	Коп.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист
						73

Рис. 4.2.12. Ведомость расхода стали по балкам

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. ед.	Масса, кг	Примечание
		Сборочные единицы			
		Каркасы арматурные			
Кр1	Лист 40	Каркас плоский Кр1	20	26.66	
Кр2	Лист 41	Каркас плоский Кр2	58	21.75	
Кр3	Лист 42	Каркас плоский Кр3	8	11.72	
Кр4	Лист 43	Каркас плоский Кр4	12	7.96	
Кр5	Лист 44	Каркас плоский Кр5	28	15.88	
Кр6	Лист 45	Каркас плоский Кр6	4	24.21	
Кр7	Лист 46	Каркас плоский Кр7	4	6.74	
Кр8	Лист 47	Каркас плоский Кр8	56	25.75	
Кр9	Лист 48	Каркас плоский Кр9	10	12.17	
Кр10	Лист 49	Каркас плоский Кр10	22	20.05	
Кр11	Лист 50	Каркас плоский Кр11	4	10.15	
Кр12	Лист 51	Каркас плоский Кр12	2	12.13	
Кр13	Лист 52	Каркас плоский Кр13	1	10.56	
Кр14	Лист 53	Каркас плоский Кр14	1	8.40	
Кр15	Лист 54	Каркас плоский Кр15	1	5.62	
Кр16	Лист 55	Каркас плоский Кр16	3	20.65	
Кр17	Лист 56	Каркас плоский Кр17	1	8.58	
Кр18	Лист 57	Каркас плоский Кр18	1	7.36	
		Детали			
1		d10 А-III ГОСТ 5781-82* l = 300	44	0.18	
2		d10 А-III ГОСТ 5781-82* l = 700	60	0.43	
3		d12 А-III ГОСТ 5781-82* l = 760	8	0.67	
4		d12 А-I ГОСТ 5781-82* l = 460	3578	0.25	

Изм.	Коп.	Лист	№ док.	Дата	Лист
					74

Рис. 4.2.13. Спецификация балок

Спецификация на балки (рис. 4.2.13) – документ включает перечень и параметры каркасов, сеток и деталей, использованных во всех балках перекрытия, а также суммарный объем бетона, необходимый для конструирования балок. Если спецификация занимает больше одного листа, то группа будет содержать ссылки на эти листы. Ориентация документа – Портрет.

Ведомость расхода стали на плиты (рис. 4.2.14) – документ содержит ведомость расхода стали по всем плитам (участкам) перекрытия. Ориентация документа – Альбом.

Марка элемента	Изделия арматурные			Всего
	Арматура класса А-I			
	ГОСТ 5781-82*			
	d12	d18	Итого	
Сетки	8218	8992	15210	15210

Рис. 4.2.14. Ведомость расхода стали на плиты

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примечание
Сборочные единицы					
Сетки арматурные					
C1	Лист 58	Сетка C1	56	127,95	
C2	Лист 59	Сетка C2	3	137,29	
C3	Лист 60	Сетка C3	1	135,40	
C4	Лист 61	Сетка C4	27	56,70	
C5	Лист 62	Сетка C5	1	28,15	
C6	Лист 63	Сетка C6	10	53,96	
C7	Лист 64	Сетка C7	11	54,84	
C8	Лист 65	Сетка C8	5	71,65	
C9	Лист 66	Сетка C9	4	87,12	
C10	Лист 67	Сетка C10	7	55,52	
C11	Лист 68	Сетка C11	4	59,55	
C12	Лист 69	Сетка C12	1	37,43	
C13	Лист 70	Сетка C13	2	63,87	
C14	Лист 71	Сетка C14	30	56,40	
C15	Лист 72	Сетка C15	7	63,07	
Материалы					
		Бетон класса В30		171,90	м3

Рис. 4.2.15. Спецификация на плиты

Спецификация на плиты (рис. 4.2.15) – документ включает перечень и параметры каркасов, сеток и деталей, использованных во всех плитах перекрытия, а также суммарный объем бетона, необходимый для конструирования плит. Если спецификация занимает больше одного листа, то группа будет содержать ссылки на эти листы. Ориентация документа – Портрет.

Ведомость расхода стали сводная (рис. 4.2.16) – документ содержит ведомость расхода стали на все перекрытие. Ориентация документа – Альбом.

ВЕДОМОСТЬ РАСХОДА СТАЛИ, кг

Марка элемента	Изделия арматурные						Всего
	Арматура класса						
	A-I			A-III			
	ГОСТ 5781-82*			ГОСТ 5781-82*			
	d12	d18	Итого	d10	d12	Итого	
Перекрытие	8372	8892	18363	37,2	4793	1830	20184

Изм Кол. Лист N док Подп Дата

Ведомость расхода стали на все перекрытие. Лист 78

Рис. 4.2.16. Ведомость расхода стали сводная

СПЕЦИФИКАЦИЯ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примечание
Сборочные единицы					
Каркасы арматурные					
Кр1	Лист 40	Каркас плоский Кр1	20	26,66	
Кр2	Лист 41	Каркас плоский Кр2	58	21,75	
Кр3	Лист 42	Каркас плоский Кр3	8	11,72	
Кр4	Лист 43	Каркас плоский Кр4	12	7,96	
Кр5	Лист 44	Каркас плоский Кр5	26	15,86	
Кр6	Лист 45	Каркас плоский Кр6	4	24,31	
Кр7	Лист 46	Каркас плоский Кр7	4	6,74	
Кр8	Лист 47	Каркас плоский Кр8	56	25,75	
Кр9	Лист 48	Каркас плоский Кр9	10	12,17	
Кр10	Лист 49	Каркас плоский Кр10	22	20,05	
Кр11	Лист 50	Каркас плоский Кр11	4	10,15	
Кр12	Лист 51	Каркас плоский Кр12	2	12,13	
Кр13	Лист 52	Каркас плоский Кр13	1	10,56	
Кр14	Лист 53	Каркас плоский Кр14	1	6,40	
Кр15	Лист 54	Каркас плоский Кр15	1	5,62	
Кр16	Лист 55	Каркас плоский Кр16	3	20,65	
Кр17	Лист 56	Каркас плоский Кр17	1	6,58	
Кр18	Лист 57	Каркас плоский Кр18	1	7,36	
Сетки арматурные					
С1	Лист 58	Сетка С1	66	127,95	
С2	Лист 59	Сетка С2	3	137,28	
С3	Лист 60	Сетка С3	1	135,40	
С4	Лист 61	Сетка С4	27	56,70	
С5	Лист 62	Сетка С5	1	28,15	
С6	Лист 63	Сетка С6	10	63,96	
С7	Лист 64	Сетка С7	11	54,94	
С8	Лист 65	Сетка С8	5	71,65	

Изм Кол. Лист N док Подп Дата

Спецификация на монолитное перекрытие. Лист 79

Рис. 4.2.17. Спецификация сводная



## 5. Информационные режимы

Информационные режимы **Характеристики бетона** (рис. 5.1) и **Характеристики арматуры** (рис. 5.2) включают таблицы СНиП со значениями нормативного и расчетного сопротивлений бетона и арматуры по предельным состояниям 1-й и 2-й групп, а также сортамент арматуры.

Вид сопротивления	Бетон	B25	B30	
Сжатие осевое (призмочная прочность) Rbn и Rb,ser	Тяжелый и мелкозернистый	1885,831	2242,61	2
	Легкий	1885,831	2242,61	2
Растяжение осевое Rbtn и Rbt,ser	Ячеистый			
	Тяжелый			
	Мелкозернистый группы А	163,099	183,486	
	Мелкозернистый группы Б	137,615	152,905	
	Мелкозернистый группы В	163,099	183,486	

Рис. 5.1. Страница **Характеристики бетона**

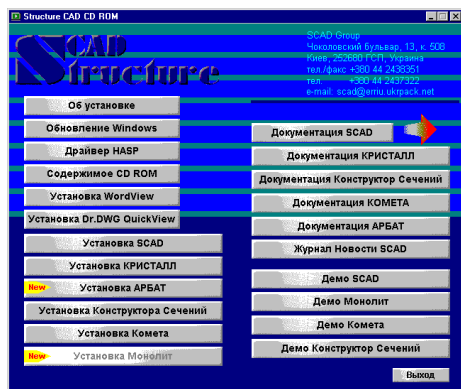
Номинальный диаметр стержня, мм	Теоретическая масса 1 м длины арматуры,	Диаметр арматуры класса А-I	Диаметр арматуры класса А-II	Диаметр арматуры класса А-III
3,0	0,052			
4,0	0,092			
5,0	0,144			
6,0	0,222	6,0		
8,0	0,395	8,0		
10,0	0,617	10,0	10,0	
12,0	0,888	12,0	12,0	
14,0	1,208	14,0	14,0	
16,0	1,578	16,0	16,0	
18,0	1,998	18,0	18,0	
20,0	2,466	20,0	20,0	

Рис. 5.2. Страница **Характеристики арматуры**

## 6. Инсталляция программы Монолит

Программа может работать на любой аппаратной платформе, обеспечивающей поддержку операционной системы Windows 95/98/NT. Для инсталляции программы требуется около 4 мегабайт свободного дискового пространства.

**Монолит** поставляется с устройством защиты МетoHASP (оно необходимо при использовании программы). Рекомендуем установить МетoHASP на параллельный порт до инсталляции. При отсутствии устройства защиты программа будет работать в ДЕМО-режиме (при этом вместо каких-либо вычисленных значений будет выводиться строка "\*\*\*")



Автоматическая система инсталляции позволяет легко и эффективно установить программу на компьютер. Во время инсталляции система задает несколько вопросов, на которые пользователь должен ответить для продолжения установки.

Порядок установки программы следующий: установите компакт-диск в дисковод; дождитесь появления окна инсталляции и нажмите кнопку **Инсталляция Монолит**.

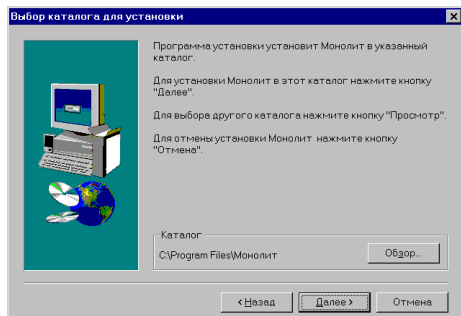
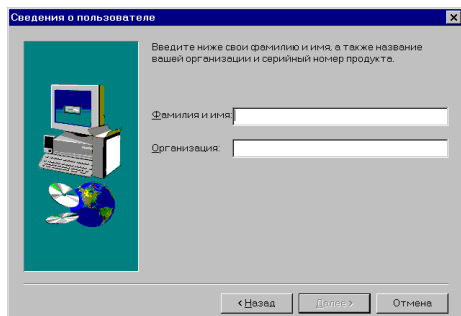
На экране появится заставка программы инсталляции **Монолит**, а затем - *диалоговое окно Добро пожаловать* с напоминанием об авторском праве и некоторыми полезными рекомендациями. После ознакомления с содержанием окна, нажмите кнопку **Далее**.

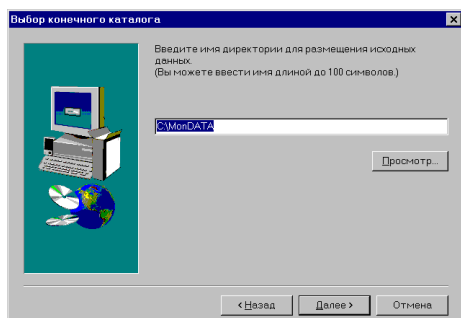
На экране появится *диалоговое окно Информация о пользователе*. Введите необходимые данные в поля ввода этого окна и нажмите кнопку **Далее**.

На экране появится *диалоговое окно Выбор директории для программы*. По умолчанию программа устанавливается в директорию Monolit на диске С. Если такая директория не существует, программа инсталляции создаст ее автоматически. Если **Монолит** необходимо установить в другую директорию, то следует нажать на кнопку **Обзор** и выбрать место установки программы. Если задано имя несуществующей директории, то программа инсталляции выдаст запрос о ее создании. Нажмите кнопку **Далее**.

На экране появится *диалоговое окно Выбор конечной директории*. Это директория, в которой будут находиться файлы с исходными данными, с результатами и сообщениями об ошибках. По умолчанию задается директория MonDATA. Если Вы хотите задать другую директорию, то следует нажать на кнопку **Обзор** и выбрать место для хранения данных. Если задано имя несуществующей директории, то программа инсталляции выдаст запрос о ее создании. Нажмите кнопку **Далее**.

На экране появится *диалоговое окно Выбор программной группы*. Можно создать для **Монолит** новую программную группу в Start-меню (по умолчанию ей присваивается имя Монолит), либо воспользоваться одной из групп, созданных ранее. Выбрав программную группу, нажмите

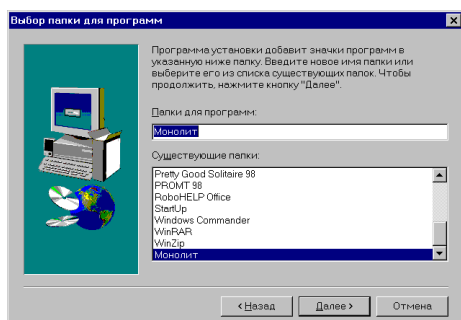




кнопку **Далее**.

Программа инсталляции начнет копирование файлов **Монолит** на диск компьютера, запрашивая очередные диски инсталляционного пакета. После того, как все файлы скопированы, появится запрос о создании ярлыка **Монолит** на Рабочем столе.

Теперь инсталляция **Монолит** завершена.



## 7. Литература

1. СНиП 2.03.01-84\*. Бетонные и железобетонные конструкции / Минстрой России. - М.: ГП ЦПП, 1996. - 76 с.
2. ГОСТ 21.501 - 93 (ДСТУ Б А.2.4-7-95). Система проектной документации для строительства. “Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей”.
3. ГОСТ 21.101 – 97 (ДСТУ Б А.2.4-4-99). Система проектной документации для строительства. “Основные требования к проектной и рабочей документации”.
4. “Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов без предварительного напряжения арматуры” (к СНиП 2.03.01-84\*) / ЦНИИпромзданий Госстроя СССР, НИИЖБ Госстроя СССР. - М.: Стройиздат, 1996. - 188 с.
5. Руководство по конструированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона (без предварительного напряжения) / ГПИ Ленингр. Промстройпроект Госстроя СССР, ЦНИИпромзданий Госстроя СССР, НИИЖБ Госстроя СССР. - М.: Стройиздат, 1978. - 175 с.
6. Проектирование железобетонных конструкций : Справочное пособие / А.Б.Голышев, В.Я.Бачинский, В.П.Полищук, А.В.Харченко, И.В.Руденко; Под ред. А.Б.Голышева. - 2-е изд., перераб. и доп. - К. : Будивэльнык, 1990. - 544 с.