

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Владимирский государственный университет
Кафедра инженерной и компьютерной графики

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЕЖИ В AutoCAD

Методические указания
к выполнению практического задания

Составитель
М.И. ОЗЕРОВА

Владимир 2007

УДК 624.012.45
ББК 38.539
А87

Рецензент

Доктор технических наук, профессор
Владимирского государственного университета
М. Ю. Монахов

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Владимирского государственного университета

Архитектурно-строительные чертежи в AutoCAD : метод.
А87 указания к выполнению практического задания / Владим. гос.
ун-т ; сост. М. И. Озерова. – Владимир : Изд-во Владим. гос.
ун-та, 2007. – 52 с.

Предназначены для изучения общих требований к чертежам марки АС и их назначения, приобретения навыков в выполнении чертежей в среде AutoCAD.

Разработаны для студентов второго курса экономических специальностей 080502. Могут быть использованы студентами старших курсов при выполнении курсовых проектов.

Табл 1. Ил. 42. Библиогр.: 2 назв.

УДК 624.012.45
ББК 38.539

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данные методические указания разработаны для студентов, знакомых с навыками работы в системе *AutoCAD 2002* и правилами архитектурно-строительной графики.

Для эффективного выполнения практического задания, прежде всего, необходимо иметь представление о персональном компьютере *IBM PC* и принципах его работы в среде *Windows*, а также начальные знания по черчению.

Здесь представлены четыре этапа выполнения практического задания, которые могут быть осуществлены под руководством преподавателя или самостоятельно (дистанционная форма обучения). Каждая работа включает в себя описание изучаемых команд и понятий, упражнения, которые необходимо выполнить в интерактивном диалоге с системой, практическое задание.

Некоторые соглашения, принятые в тексте. Чертить (вводить в чертеж графические элементы) в системе можно при помощи мыши. Мышь на экране управляет графическим символом – указателем, вид которого зависит от выполняемой операции. Данные задания ориентированы на использование двухкнопочной мыши. Левая кнопка является кнопкой выбора. Пользуясь ею, можно выбирать пункты меню, пиктограммы панелей инструментов и задавать (указывать) точки при построении графических элементов чертежа. Если в тексте сказано: «Выберите *View* → *Toolbars*», «Щелкните на пиктограмме *Line* панели инструментов *Draw*», «Укажите окружность на чертеже», то все эти операции следует выполнять, пользуясь левой кнопкой мыши. Если вы встретите в тексте выражение «Нажмите *Enter*» или «En-

ter», то это означает, что нужно нажать на клавиатуре клавишу *Enter*. В большинстве случаев клавиша *Enter* дублируется правой кнопкой мыши.

Основные действия с мышью приведены в таблице.

Действие	Описание действия
Щелкнуть	Быстро нажать и отпустить кнопку мыши. Если не оговорено особо – это левая кнопка
Указать	Подвести курсор к графическому объекту и щелкнуть левой кнопкой мыши
Дважды щелкнуть	Быстро выполнить два щелчка. Интервал между щелчками должен быть как можно короче
Протянуть	Перемещать курсор, за которым будет следовать некоторый графический объект
Выбрать	Подвести курсор и щелкнуть на пункте меню, пиктограмме панели инструментов, элементе диалогового окна или графическом объекте

Команды интерфейса, которые формируются в процессе обращения к меню и панелям инструментов системы, в тексте выделены курсивом. Фраза «Выберите *View* → *Toolbars*» означает, что нужно сначала щелкнуть на пункте главного меню (*View*), а потом в открывшемся меню выбрать пункт *Toolbars*. Запросы и приглашения также выделены в тексте курсивом.

Сохранение файла чертежа *AutoCAD* ничем не отличается от сохранения любого другого файла *Windows*. Сделайте правилом сохранять файл текущего чертежа каждые 10 – 15 минут. Это избавит вас от потери информации при возможных непредвиденных ситуациях, в частности при сбое питания. Для того чтобы сохранить созданный чертеж, выберите в меню *File* (Файл) пункт *Save As* (Сохранить как). На экране появится диалоговое окно *Save Drawing As* (Сохранить рисунок как). Выберите папку, в которой вы будете сохранять свои чертежи. Активизируйте поле *File Name* (Имя файла), введите в него имя файла и щелкните на кнопке *Save* (Сохранить).

ПОДГОТОВКА СРЕДЫ ЧЕРЧЕНИЯ

Для запуска *AutoCAD* выполните двойной щелчок мышью на значке *AutoCAD 2002*.

В диалоговом окне *AutoCAD 2002 Today* выбрать *Create Drawings* (Создание чертежа) (рис. 1). В раскрывающемся списке *Select how to begin* (Выберите начало) выбрать *Start from Scratch* (Начало без шаблона). Выделить метрические единицы.

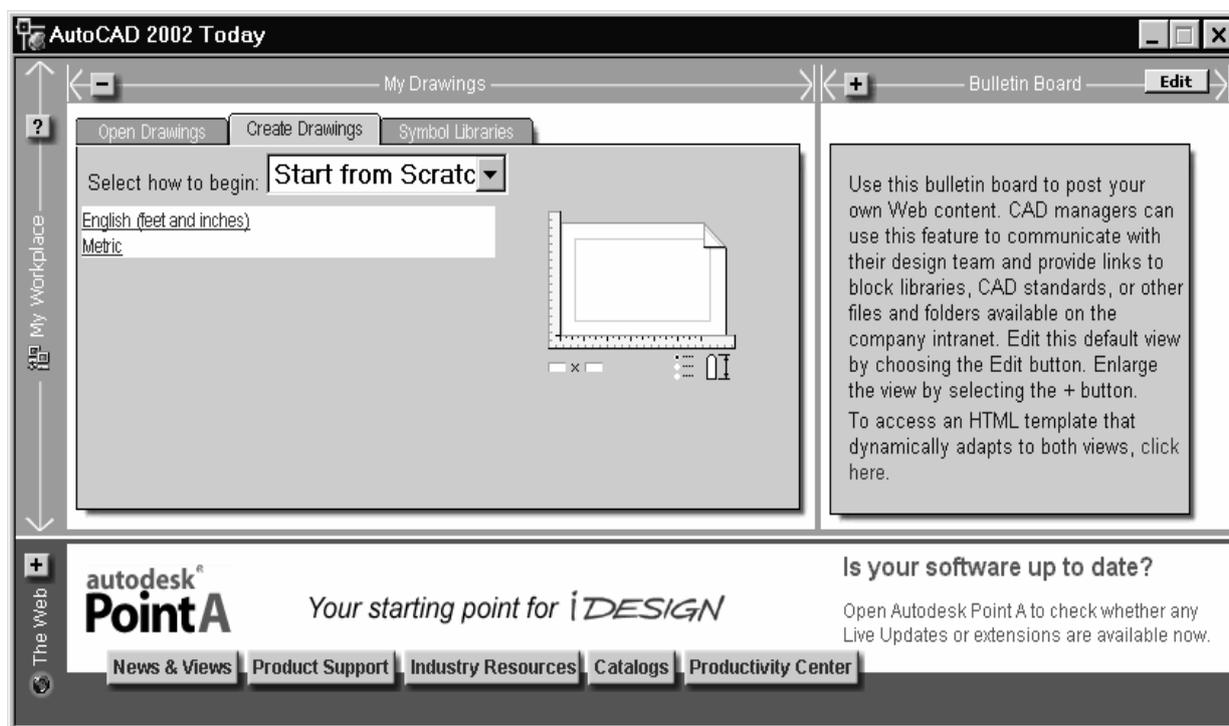


Рис. 1. Диалоговое окно создания чертежа

В меню *Format* (Формат) выберите *Units* (Единицы).

В диалоговом окне *Drawing Units* назначьте *Precision* (Точность) 0, затем нажмите *OK*.

Из меню *Format* выберите *Drawing limits* (Границы рисунка).

В командной строке появится запрос: *Specify lower left corner or [On|Off] <0.0,0.0>*: (Нижний левый угол <0.0,0.0>:). - Нажмите *Enter*, чтобы принять значение по умолчанию.

Запрос: *Specify upper right corner <420.0,297.0>*: (Правый верхний угол <420.0,297.0>:). - Наберите 840,594 и нажмите *Enter*.

Из меню *Tools* (Сервис) выберите *Drafting Settings* (Режимы черчения) и активизируйте вкладку *Snap and Grid* (Шаг и сетка). Поставьте флажок *Grid On (F7)* в рамке *Grid* (Сетка) для установки на экране вспомогательной сетки. Назначьте *Grid X Spacing* (Интервал по X) в рамке *Grid* равным 5 и нажмите *OK*. На экране появится сетка.

Создание слоев

Для вычерчивания чертежей здания нам понадобятся несколько слоев. Чтобы создать новый слой, щелкните на пиктограмме  *Layers* (Слои) или в меню *Format* выберите *Layer*. *AutoCAD* откроет диалоговое окно *Layer Properties Manager* (Менеджер свойств слоя) (рис. 2). Щелкните на кнопке *New*. Появится новый слой, который *AutoCAD* по умолчанию предложит назвать *Layer1* (Слой 1).

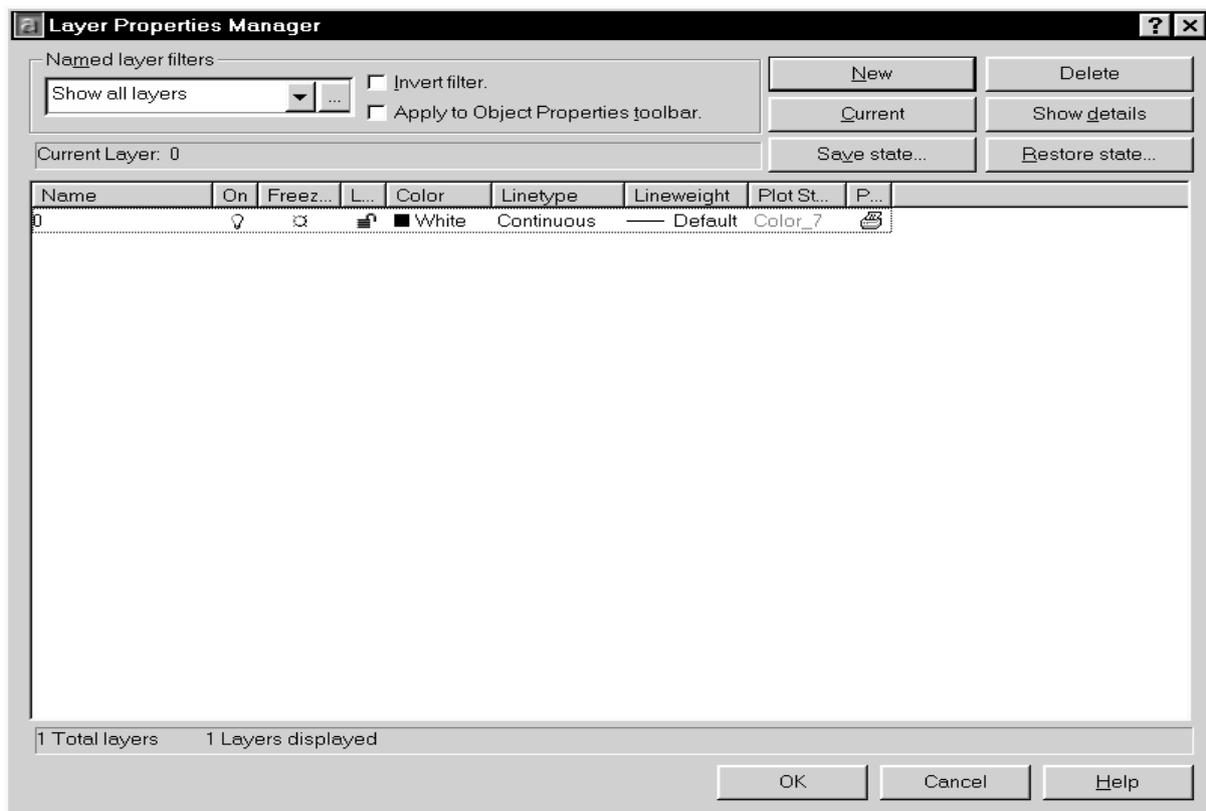


Рис. 2. Диалоговое окно создания слоя

Имя будет выделено, при желании можно впечатать другое имя для созданного слоя.

В нашем случае назовем слой *Walls*, так как мы будем чертить план здания. Чтобы изменить цвет, установленный по умолчанию, подведите курсор к квадратику в строке, соответствующей новому слою. Появится диалоговое окно *Select Color* (Выбор цвета) (рис. 3).

Щелкните мышью на желаемом цвете, например черном.

Чтобы изменить тип линии, установленный по умолчанию, передвиньте курсор на тип линии *Continuous* (Сплошной) и щелкните мышью (см. рис. 2). При этом откроется окно *Select linetype* (Выбор типа линии) (рис. 4). Если в списке отсутствует нужный тип линии, нажмите *Load* (Загрузить). Выберите нужный тип линии.

Возвратитесь к окну *Select linetype*. В списке появится загруженный тип линии, выделите его.

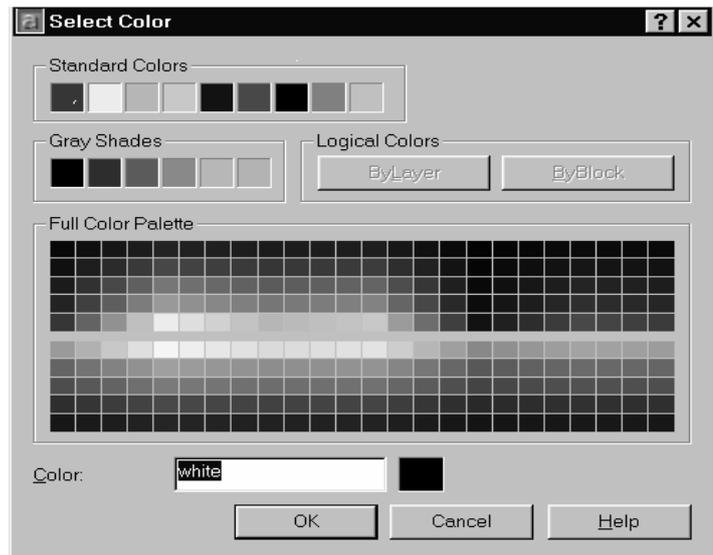


Рис. 3. Диалоговое окно выбора цвета слоя

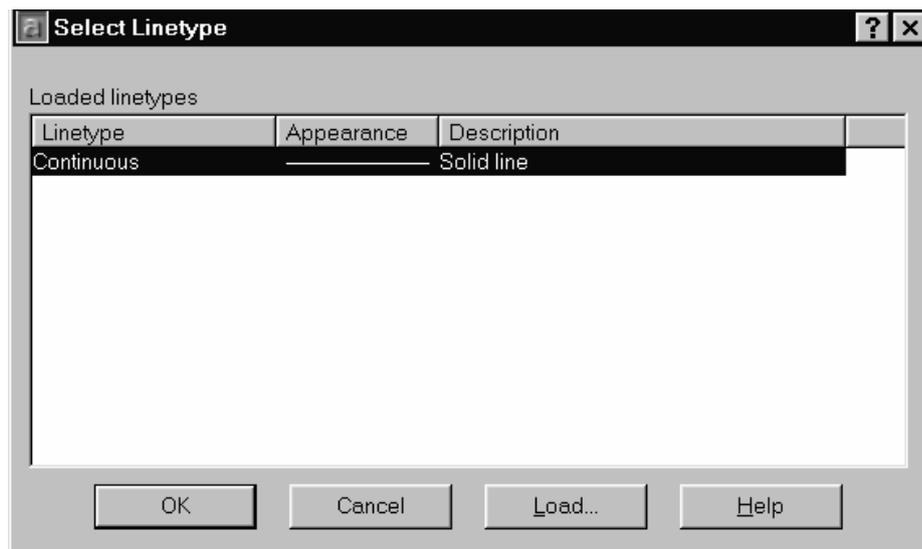


Рис. 4. Диалоговое окно типа линий для слоя

Перейдите к вкладке *Layers*. В строке, соответствующей новому слою, показаны цвет, толщина и тип линии, которые ему назначили. Аналогично создадим следующие слои:

Osi (осевой) – цвет синий, толщина 0.4, тип линий *Center* (Центральный).

Razmer (размерный) – цвет зеленый, толщина 0.3, тип линий *Continuous* (Сплошной).

Hatche (штриховка) – цвет красный, толщина 0.2, тип линий *Continuous* (Сплошной).

Чтобы сделать слой текущим, нажмите кнопку *Current* (Текущий).

Аналогично создаем все необходимые слои в удобной последовательности. Примерные слои показаны на рис. 5.

Нажмите *OK*, принимая вышеописанные изменения.

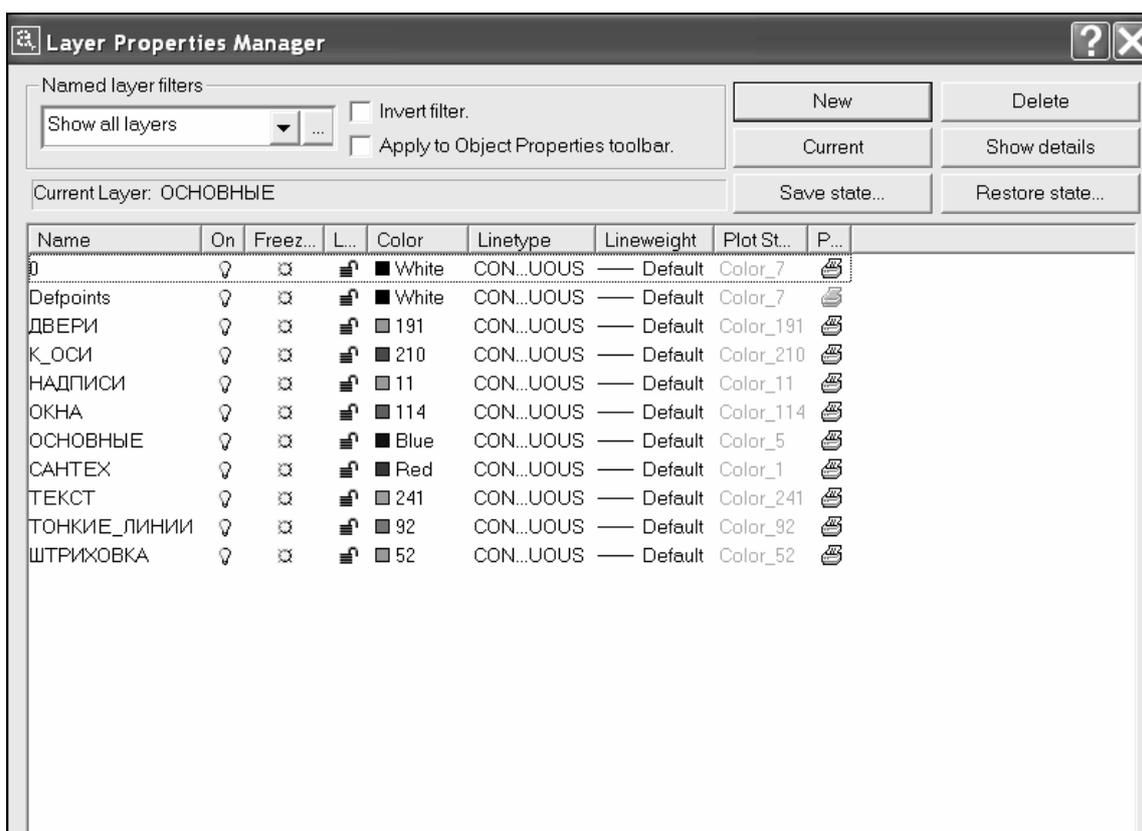


Рис. 5. Диалоговое окно с созданными слоями

В *AutoCAD* существуют две различные среды создания и редактирования изображений. Эти среды получили названия *про-*

пространство модели и пространство листа (называемого также макетом). Для разработки и редактирования чертежей обычно используется пространство модели, которое становится активным при запуске программы. По умолчанию в нем предлагается два макета: *Layout 1, Layout 2*. Макет (*Layout*) является как бы листом бумаги, на котором помещаются и распечатываются объекты, созданные в пространстве листа. Можно выполнить объекты в пространстве модели, а затем вставить их в пространство листа. При этом в пространстве модели можно чертить 1:1 без соблюдения масштаба, а при вставке в пространство листа создать нужный масштаб. Строительные чертежи отличаются большими размерами и чертить их в натуральную величину не целесообразно, поэтому рассмотрим вариант черчения в уже заданном масштабе.

Создание стиля текста

План и фасад здания нужно выполнить в масштабе 1:100, а разрез здания в масштабе 1:50. Для этого создадим два размерных стиля. Шрифт в размерах должен соответствовать ГОСТ 2.304-81, поэтому перед назначением размерного стиля создадим стиль текста. *Format* → *Text Style* (Формат → Текстовый стиль), откроется диалоговое окно (рис. 6). В окне *New* (Новый) введите новое имя, например *style 1*. В окне *Font Name* введите *GOST typ B*, если *GOST typ B* отсутствует, то оставьте *txt*. В окне *Oblique Angle* (Угол наклона) введите 15.

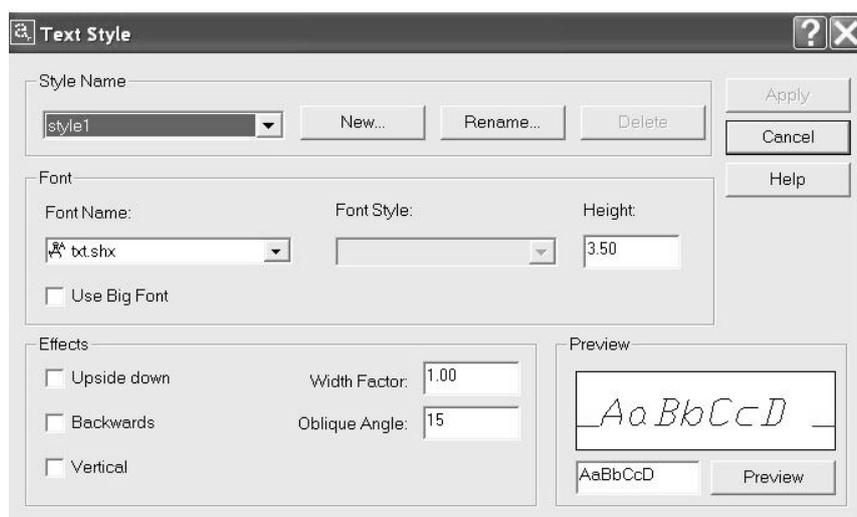


Рис. 6. Диалоговое окно создания текстового стиля

Создание размерного стиля

Для создания размерного стиля щелкните на кнопке меню *Dimension Style* (Размерные стили). Появится диалоговое окно *Dimension Style Manager* (рис.7).

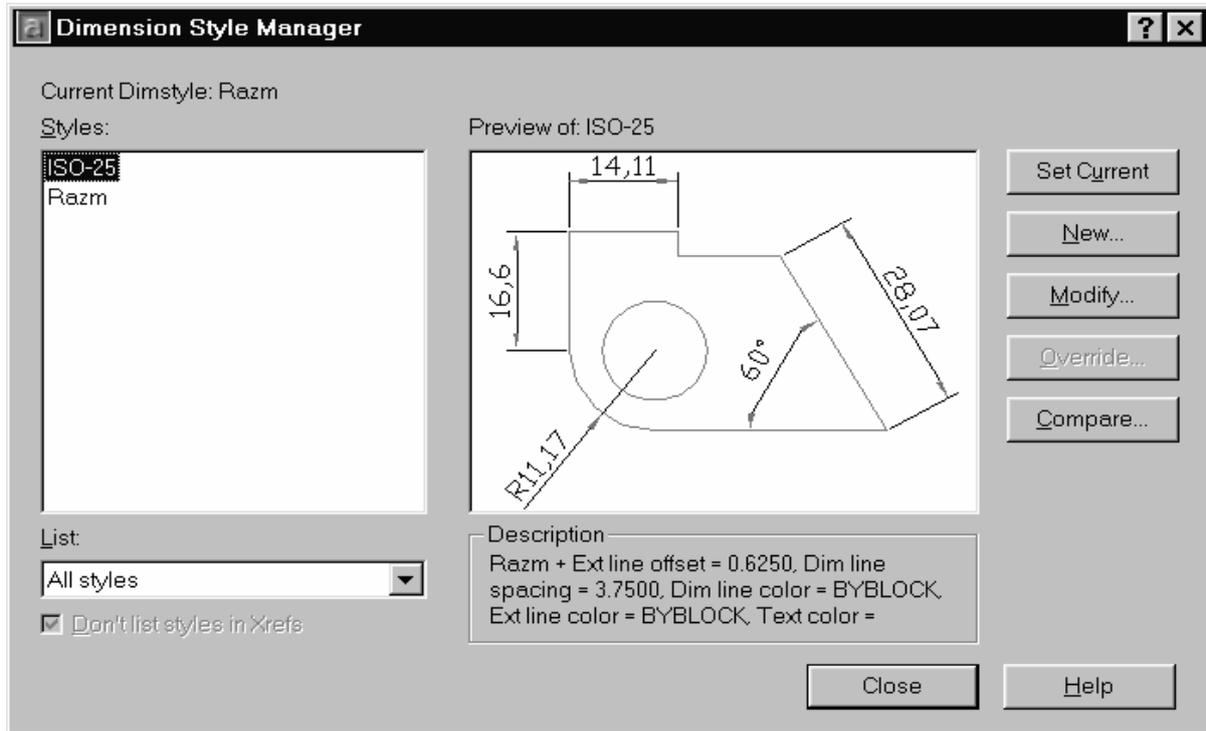


Рис. 7. Диалоговое окно создания размерного стиля

В списке *Styles* выберите один из существующих размерных стилей, параметры которого вы хотели бы использовать в качестве отправной точки при создании нового стиля (например, размерный стиль, установленный по умолчанию, который называется *ISO-25*).

Щелкните на кнопке *New* (Новый), чтобы создать новый размерный стиль как копию уже существующего стиля. Появится диалоговое окно *Create New Dimension Style* (Создание нового размерного стиля) (рис. 8).

В текстовом поле *New Style Name* введите имя нового стиля, например 100 по названию масштаба, и щелкните на кнопке *Continue* (Продолжить). Появится диалоговое окно *New Dimension Style*

(Новый размерный стиль) (рис. 9), которое содержит 6 разделов и аналогично диалоговому окну *Modify Dimension Style* (Изменение размерного стиля), вызываемому щелчком на кнопке *Modify*.

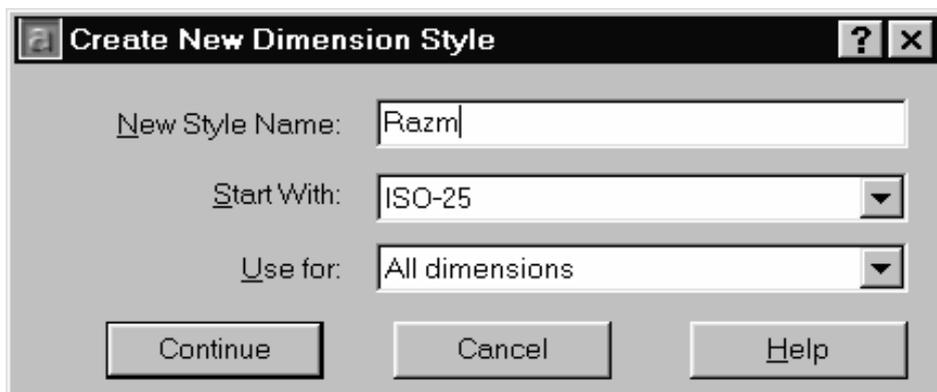


Рис. 8. Диалоговое окно создания нового размерного стиля

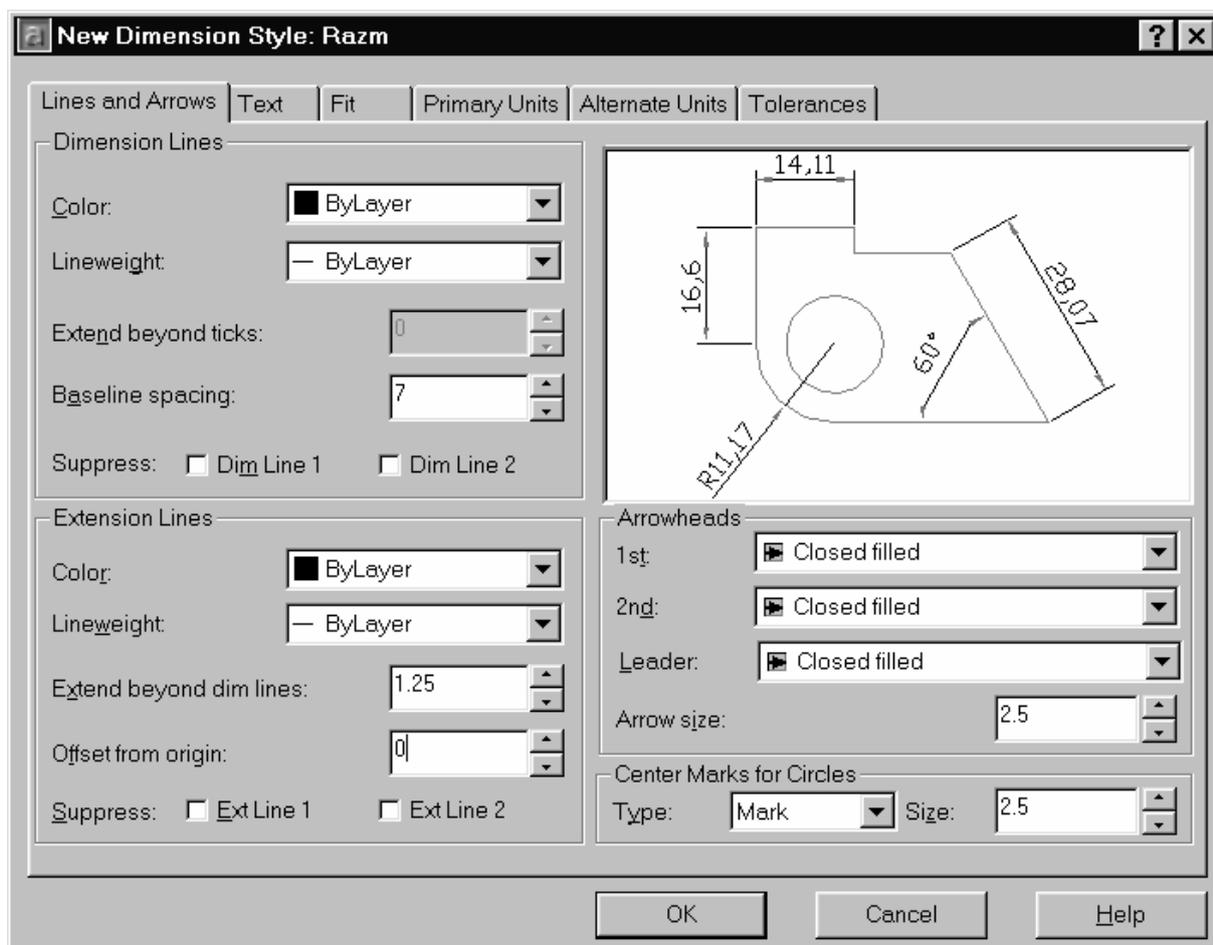


Рис. 9. Диалоговое окно редактирования размерного стиля.
Закладка «Линии и стрелки»

Активизируйте вкладку *Lines and Arrows* (Линии и стрелки). В этом разделе можно изменить следующие параметры:

- *Dimension Lines* (Размерные линии).

Цвет размерной линии устанавливается в поле *Color* (Цвет). При использовании слоев цвет назначается *ByLayer* (По слою).

Толщина размерной линии устанавливается в поле *Lineweight* (Толщина). При использовании слоев толщина назначается *ByLayer* (По слою).

В случае, когда вместо стрелок используются засечки, значение в поле *Extend beyond ticks* (Выступ за выносные линии) определяет, насколько будет выступать размерная линия за выносные.

При создании размера от общей базы расстояние между соседними линиями размерной цепи следует установить в поле *Baseline spacing* (Шаг). Для данного занятия установите значение 7.

- *Extension Lines* (Выносные линии).

Чтобы продлить выносные линии на некоторое расстояние за пределы размерной, необходимо установить это расстояние в поле *Extend beyond dim lines*. Величина отступа выносных линий от объекта устанавливается в поле *Offset from origin* (Отступ от объекта). Для данного занятия установите значение 0.

- *Arrowheads* (Стрелки). Назначьте *architectural tick*. Размер стрелки задается в поле *Arrow size*.

- *Center Marks for Circles* (Маркер центра окружностей). В поле *Type* выбирается тип маркера, а в поле *Size* задается нужный размер.

Активизируйте вкладку *Text* (Текст) (рис. 10). В этом разделе можно изменить следующие параметры:

- в поле *Text style* можно определить стиль размерного текста, назначьте созданный *Style 1*;

- поле *Text color* позволяет выбрать цвет текста;

- в поле *Text height* можно установить высоту размерного текста;

- в поле *Vertical* можно определить поперечное расположение текста относительно размерной линии. Для данного занятия необходимо выбрать опцию *Above* (располагает текст над размерной линией);

- в поле *Horizontal* можно определить продольное расположение текста относительно размерной линии. Для данного занятия необходимо выбрать опцию *Centered* (располагает текст по центру);

- в поле *Offset from dim line* можно установить зазор между текстом и размерной линией;

- в области *Text Alignment* можно определить ориентацию текста. Для данного занятия необходимо выбрать опцию *Aligned with dimension line* (располагает текст параллельно размерной линии).

В ситуации, когда размерный текст и стрелки не помещаются между выносными линиями, предлагается несколько вариантов решения этой проблемы с помощью вкладки *Fit*.

Настройка основных единиц размерного числа осуществляется на вкладке *Primary Units* (Основные единицы) (рис. 11). Здесь же задается масштабный фактор значения размера. В области *Measurement Scale* → *Scale factor* установите 100, что соответствует масштабу вычерчивания 1:100. (Например, надо вычертить отрезок длиной 6000 мм, на чертеже задаем длину 60 мм.)

Настройка альтернативных единиц размерного числа осуществляется на вкладке *Alternate Units* (Альтернативные единицы).

Выполнение настроек допусков предельных отклонений производится на вкладке *Tolerances* (Допуски).

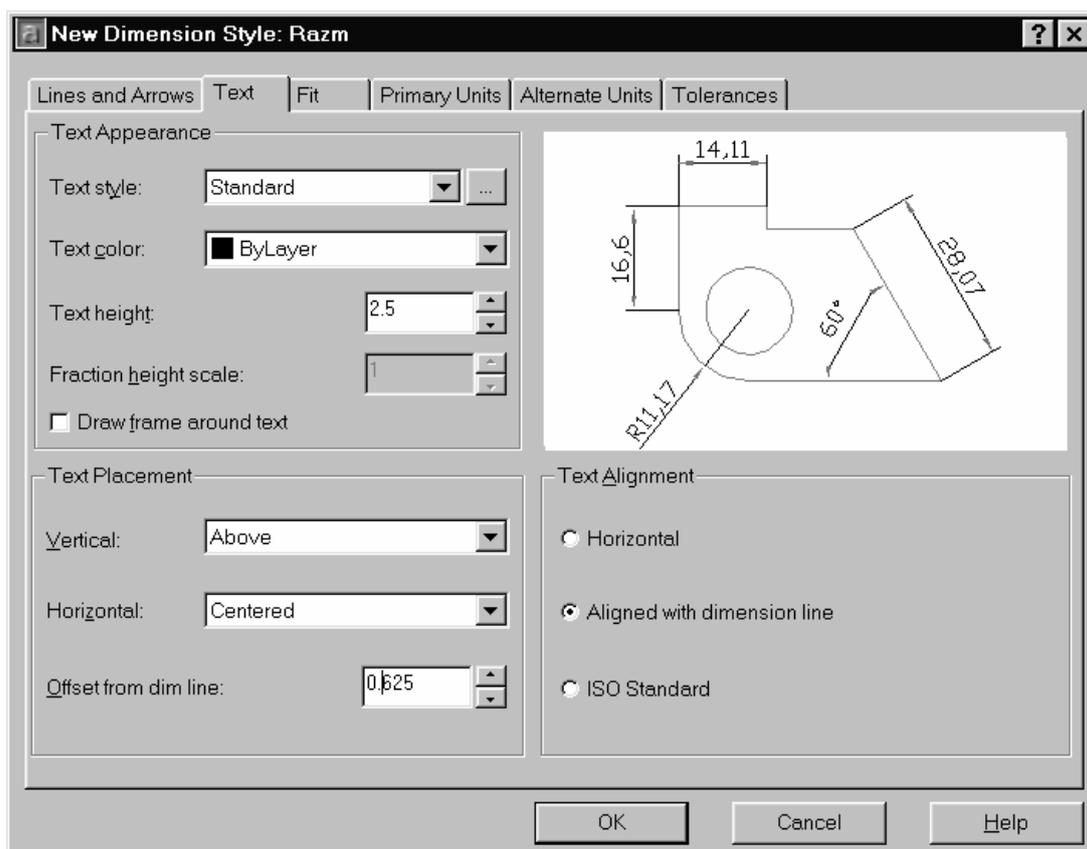


Рис. 10. Диалоговое окно редактирования размерного стиля.
Закладка «Текст»

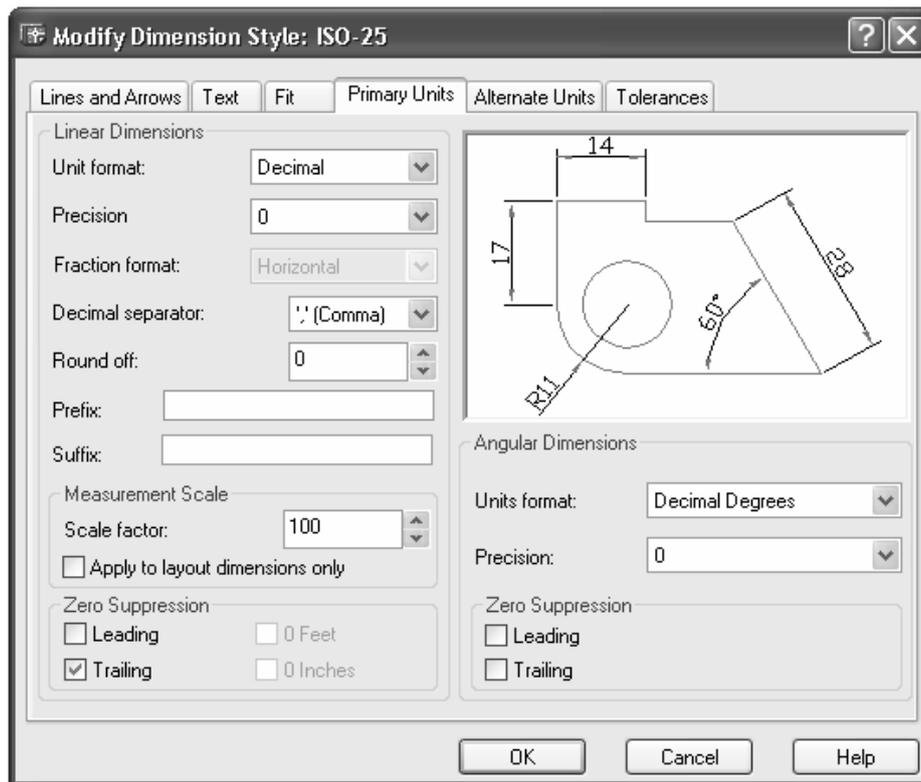


Рис. 11. Диалоговое окно редактирования размерного стиля. Закладка «Единицы»

Аналогично создаем размерный стиль, соответствующий масштабу 1:50. Все установки те же, только в закладке *Primary Units* (Основные единицы) в области *Measurement Scale* → *Scale factor* установите 50, что соответствует масштабу вычерчивания 1:50.

AutoCAD 2002 упрощает и ускоряет поиск команд для работы с размерами, предоставляя в ваше распоряжение панель инструментов *Dimension* (Размеры) (рис. 12): *View* → *Toolbars* → *Dimension* (Вид → Инструменты → Размер).



Рис. 12. Панель простановки размеров

Таким образом, мы подготовили все настройки для нашего чертежа.

ВЫПОЛНЕНИЕ ЧЕРТЕЖА ПЛАНА ЗДАНИЯ

Вычерчивание рамки чертежа

Для выполнения рамки чертежа используем команду *Pline* (Полилиния). Полилиния представляет собой объект, состоящий из списка вершин переменной длины, который отображается на экране как совокупность линейных сегментов и дуг. В отличие от команды *Line* полилиния обладает шириной, которая позволяет чертить линии и дуги определенной ширины, причем начальная и конечная ширина могут быть разными. При использовании *Pline* гарантируется создание замкнутого контура. Полилиния, даже состоящая из 100 сегментов, воспринимается *AutoCAD* как один объект.

Для вычерчивания полилинии щелкните на пиктограмме *Pline*  панели инструментов *Draw*.

Запрос: *Specify start point:* (Точно определите начальную точку:).- Левый нижний угол, отстоящий от границ чертежа соответственно на 20 и 5 мм. Щелкните мышью.

Запрос: *Specify next point or [Arc / Halfwidth / Length / Undo / Width]:* (Точно определите следующую точку или [Дуга / Полуширина / Длина / Отмени / Ширина]:). - Наберите *W* и нажмите *Enter*.

Запрос: *Specify starting width <0.0000>:* (Точно определите начальную ширину <0.0000>:). - Наберите 0.8 и нажмите *Enter*.

Запрос: *Specify ending width <0.8000>:* (Точно определите конечную ширину <0.8000>:). - Нажмите *Enter*.

Запрос: *Specify next point or [Arc / Halfwidth / Length / Undo / Width]:* (Точно определите следующую точку или [Дуга / Полуширина / Длина / Отмени / Ширина]:). - Укажите следующую точку и нажмите *Enter*.

Изображение на дисплее должно выглядеть, как на рис 1.

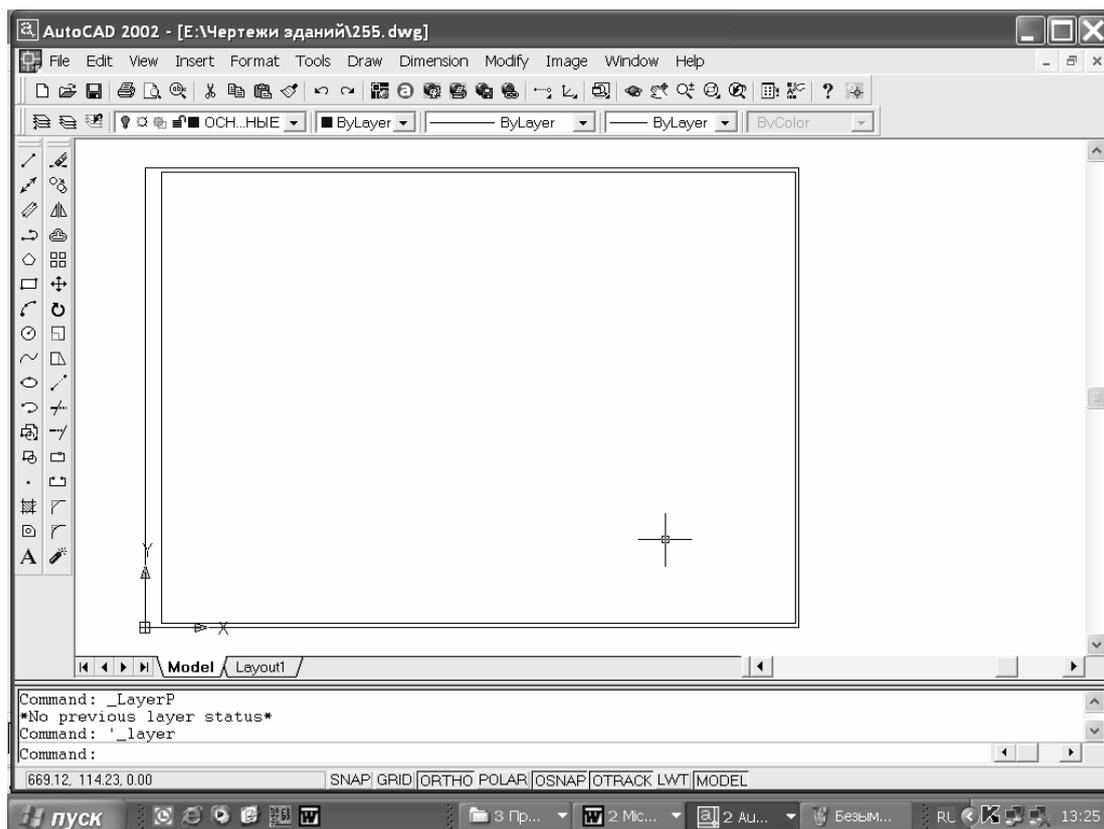


Рис. 1. Рамка чертежа

Построение осей здания

План здания начинают чертить с построения осей здания.

Назначаем текущим слой *Osi*, размерный стиль 100. *View* → *Zoom* → *Window* (Вид → Покажи → Рамка). Нажав и не отпустив правую кнопку мыши, выделите нижнюю левую 1/4 часть листа.

На панели инструментов *Draw* выберите *Line* (Отрезок). *AutoCAD* запросит начальную точку линии, которую вы хотите начертить.

Запрос: *Specify first point:* (Первая точка:). - Щелкните мышью на пространстве чертежа, где надо построить первую ось.

Запрос: *Specify next point or[Undo]:* (Следующая точка или [Отмена]:). - Указав направление курсором, введите длину оси, *Enter*. Начертите окружность для обозначения оси.

Следующую ось можно построить двумя способами: 1) через команду *Copy* (Копирование); 2) команду *Offset* (Подобие).

1-й способ. Щелкните на пиктограмме *Copy* (Копирование) на панели инструментов *Modify*.

Запрос: *Select Objects*: (Выберите объекты:). - Выберите ось, щелкнув по ней мышью, и нажмите *Enter*.

Запрос: *Specify base point or displacement, or [Multiple]*: (Точно укажите базовую точку или смещение, или [Несколько]:). - Введите *M* и нажмите *Enter*.

Запрос: *Specify base point*: (Точно определите базовую точку:). - Укажите точку на оси (рис. 5) с помощью привязки к конечной точке.

Запрос: *Specify second point of displacement...*: (Точно определите вторую точку смещения...:). - Укажите расстояние между осями (например 60).

2-й способ. Щелкните на пиктограмме *Offset* (Подобие) панели инструментов *Modify*. Команда *Offset* конструирует объект, подобный данному, на установленном расстоянии.

Запрос: *Specify offset distance or [through] <through>*: (Величина смещения или [точка] <точка>:). - Наберите расстояние между осями (например 60) и нажмите *Enter*.

Запрос: *Select object to offset or <exit>*: (Выберите объект для создания подобного или <выход>:). - Установите курсор на линию оси, щелкните один раз мышью.

Запрос: *Specify point on side to offset*: (Точка на стороне подобия:). - Выберите любую точку на той стороне от оси, где должна проходить вторая ось.

Таким образом можно построить все горизонтальные и вертикальные оси. В результате изображение на дисплее должно соответствовать рис. 2.

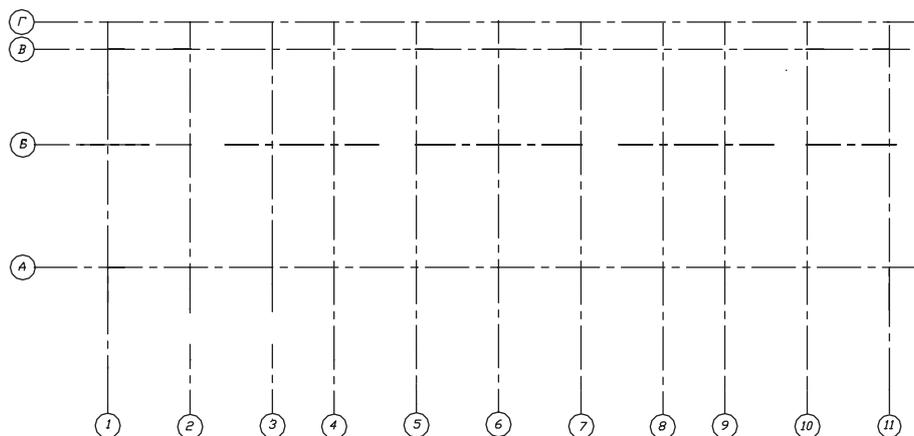


Рис. 2. План осей здания

Команда *Line* (Отрезок):

Запрос: *Specify first point:* (Первая точка:). - Щелкните мышью на кнопке  панели инструментов *Object snap*.

Запрос: *line Specify first point: _from Base point* (Первая точка, базовая точка:). - Щелкните мышью в точке 1 (рис. 5).

Запрос: *<offset>* (Дистанция:). - Задайте дистанцию, равную привязке стены к оси – точке 2 (см. рис. 4), и укажите направление или введите относительные координаты: @ 0,3.

Начертите линию стены. Если привязка стены к оси равна 0, то линия стены совпадет с осью.

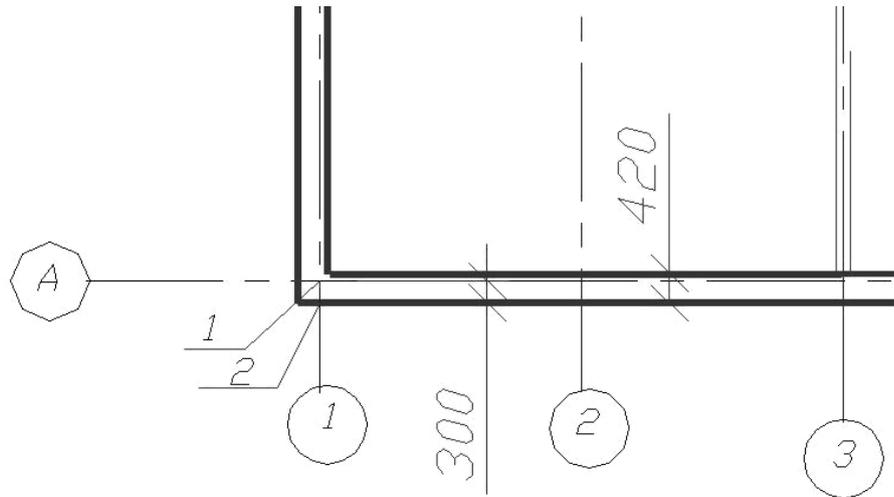


Рис. 5. Вычерчивание стен с использованием объектной привязки

Вторую линию стены чертим аналогично или через команду *Copy: Modify* → *Copy* (Редактирование → Копирование).

Запрос: *Select objects:* (Выбрать объекты:). - Выберите вычерченную линию стены, нажмите *Enter*.

Запрос: *Specify base point or displacement:* (Базовая точка или дистанция:). - Выберите точку на линии стены, нажмите *Enter*.

Запрос: *Specify second point or displacement:* (Вторая точка или дистанция:). - Введите толщину стены (например 420, в масштабе 1:100 будет 4.2), укажите курсором направление копирования. Можно использовать относительные координаты: @ 0,4.2.

Таким образом чертим все стены и перегородки. Ступени лестничного марша на плане удобно выполнять, используя команду *Offset*, дистанция равна ширине ступени в масштабе 1:100 (3 мм).

Если здание симметрично, то можно начертить половину плана здания, а вторую половину построить через команду *Mirror* (Зеркало). Она создает копию существующего объекта способом отражения на другую сторону оси, определенной двумя точками.

На панели инструментов *Modify* выберите *Mirror*. *AutoCAD* запросит объекты для отражения. Существует много путей выбора объектов. Например, можно выделить объекты, щелкнув на них мышью или обводя их в рамку.

Запрос: *Select Objects: (Выбрать объекты:)*. - Выделите рамкой начерченную половину плана здания. Нажмите *Enter*, чтобы закончить выбор объектов.

Запрос: *Specify first point of mirror line: (Первая точка оси отражения:)*. - Щелкните мышью по первой (любой) точке оси симметрии плана здания. Нажмите *Enter*.

Запрос: *Specify second point of mirror line: (Вторая точка оси отражения:)*. - Щелкните мышью по второй точке оси симметрии плана здания. Нажмите *Enter*.

Запрос: *Delete source object? [Yes/No] <N>: (Удалить исходный объект? [Да/Нет] <Н>:)*. - В данном случае мы хотим его оставить. Наберите *N (No)* или нажмите *Enter*, чтобы принять значение по умолчанию.

В итоге изображение на дисплее должно соответствовать рис. 6.

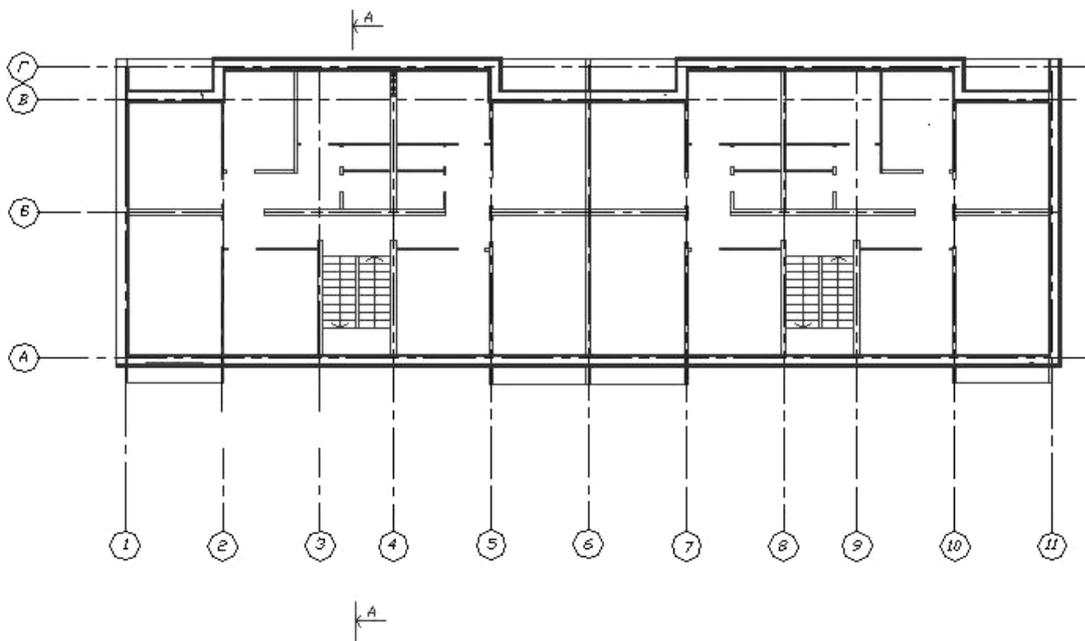


Рис. 6. План стен и перегородок здания

Вычерчивание окон

Создание блоков

По выполненным расчетам чертим окна. Достаточно создать одно окно и сохранить его как блок. Сохраненные части чертежа, весь чертеж или отдельные символы (рассматриваемые как блоки) можно вставить в указанное место открытого чертежа под определенным пользователем углом и с указанным масштабным коэффициентом. Сохраняемому блоку присваивается имя, на которое дается ссылка при его вставке в чертеж. Блок рассматривается как единый объект, для выделения которого достаточно указать одну из его точек. Для выполнения операции с блоком используются команды *Move*, *Erase*, *List*. Блок рассматривается как примитивный объект (например многоугольник), и его внутренняя структура не имеет существенного значения при выполнении операции редактирования или запроса; если блок модифицируется, то все ссылки на блок тоже обновляются.

Первый шаг к созданию блока состоит в построении объектов, преобразуемых в блок. Любой символ, поверхность или целый чертеж, которые изображаются несколько раз, целесообразно преобразовывать в блок.

Чертим окно, как показано на рис. 7, и создаем блок. *Draw* → *Make Block* (Черчение → Создание блока).

При вызове команды *Block* открывается диалоговое окно *Block Definition* (рис. 8), которое используется для сохранения объектов в виде блоков. В раскрывающемся списке *Name* вводится имя создаваемого блока. Имя блока может содержать до 255 символов и состоять из букв, цифр, пробелов, специальных символов.

Если блок с указанным именем уже существует, то при щелчке на кнопке *OK* диалогового окна *Block Definition* выводит-

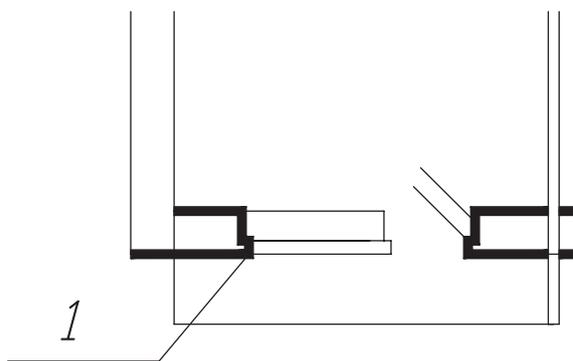


Рис. 7. Блок окна

ся соответствующее предупреждение. Для перезаписи блока следует щелкнуть на кнопке *Yes*, в противном случае – на кнопке *No*.

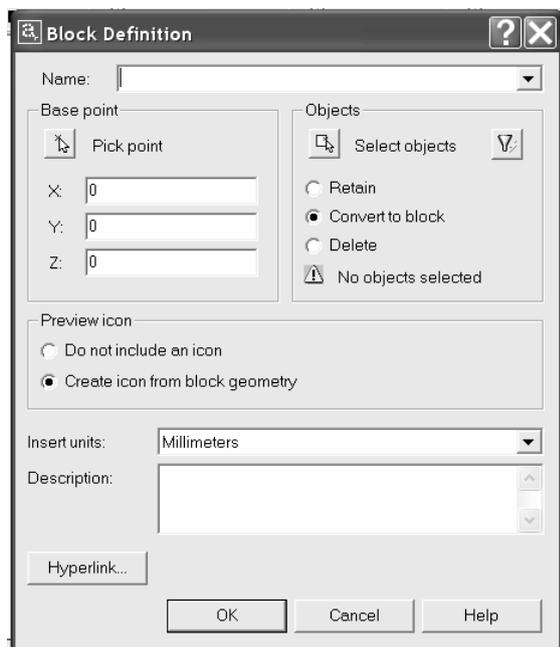


Рис. 8. Диалоговое окно создания блока

После ввода имени указывается базовая точка вставки блока в чертеж, относительно которой определяется положение блока. Обычно в качестве точки вставки блока назначается либо его центральная точка, либо его левая нижняя вершина. Данная точка принимается в качестве начальной точки системы координат блока. При щелчке на кнопке, расположенной в разделе *Base point*, диалоговое окно *Block Definition* временно удаляется с экрана, и на экране указывается положение базовой точки (на рис. 7 точка 1).

После назначения базовой точки вставки выделяются объекты, составляющие блок. Если объекты не выделены, то в нижней части раздела *Objects* выводится предупреждение *No objects selected* (Нет выделенных объектов). При щелчке на кнопке *Select objects* диалоговое окно временно удаляется с экрана, и для выбора объектов можно воспользоваться любым методом выделения. Возврат к диалоговому окну производится щелчком правой кнопки мыши или нажатием на клавишу *Enter*.

При щелчке на кнопке *Quick Select*, расположенной справа в разделе *Objects*, открывается диалоговое окно *Quick Select* (Быстрое выделение), которым целесообразно пользоваться для выделения чертежей, насыщенных элементами построения. Переключатель *Retain* позволяет после преобразования выделенных на чертеже объектов в блок сохранить их в качестве самостоятельных элементов. Переключатель *Convert to block*, установленный по умолчанию, дает возможность объединить выделенные объекты в блок. Переключатель *Delete* позволяет удалить выделенные

на чертеже объекты. В нижней части раздела *Objects* отображается число выделенных объектов.

Переключатель *Create icon from block geometry*, расположенный в разделе *Preview icon*, позволяет создать значок предварительного просмотра блока, который сохраняется вместе с образуемым блоком. При выборе блока в раскрывающемся списке *Name* окна *Block Definition* отображается значок предварительного просмотра. Описание блока, введенное в поле *Description*, также отображается вместе со значком предварительного просмотра, что упрощает распознавание блока. Если установлен переключатель *Do not include an icon*, то значок предварительного просмотра блока не создается.

В раскрывающемся списке *Insert units* задаются единицы измерения вставляемого в чертеж блока. По умолчанию установлены дюймы. В раскрывающемся списке *Name* представлены имена всех блоков, имеющих в чертеже, что позволяет проверить, был ли сохранен созданный блок. Для завершения определения блока следует щелкнуть *OK*.

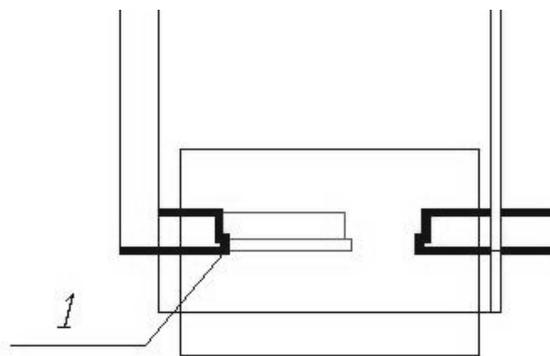


Рис. 9. Выделение окна в блок

Выделяем рамкой объекты окна на чертеже (рис. 9), точка вставки 1, и, таким образом, создаем блок окна 1.

Вставка блоков

Параметры вставляемого блока доступны в диалоговом окне *Insert* (рис. 10). Имя вставляемого блока вводится в поле *Name* или выбирается из раскрывающегося списка. В нашем случае для вставки блока «Окно» следует указать имя блока в раскрывшемся списке, после чего оно появится в поле *Name*. В строке *Path* отображается путь к вставляемому блоку.

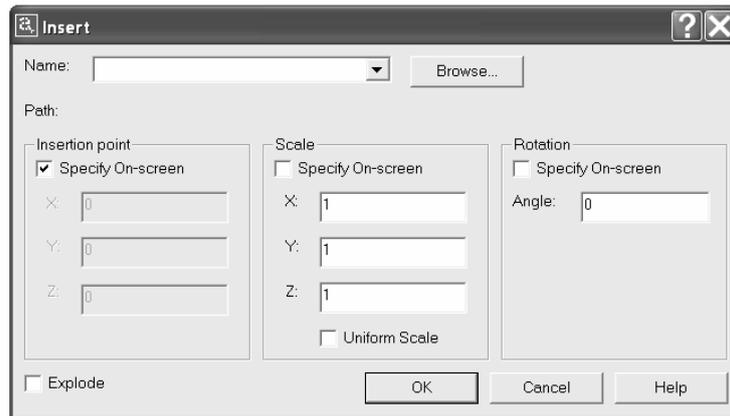


Рис. 10. Диалоговое окно вставки блока

При щелчке на кнопке *Browse* выводится диалоговое окно *Select Drawing File* (Выбор файла), в котором указывается имя внешнего файла, вставляемого в чертеж.

При вставке блока его система координат выравнивается параллельно текущей ПСК. В полях x , y , z раздела *Insertion point* (Точка вставки) вводятся координаты точки вставки блока. Флажок в поле *Specify On-screen* (он установлен по умолчанию) позволяет указать положение точки вставки блока на экране с помощью мыши.

В разделе *Scale* вводятся масштабные коэффициенты вставляемого блока по осям x , y , z , на которые умножаются соответствующие размеры блока. Установка флажка *Specify On-screen* позволяет показать масштаб вставляемого блока на экране с помощью мыши. Если установлен флажок *Uniform Scale*, то для осей y и z принимается масштабный коэффициент, указанный для оси x . Отрицательные значения масштабных коэффициентов позволяют получить зеркальное отображение блока. Используя масштабные коэффициенты, можно растянуть или сжать блок в разных направлениях.

В разделе *Rotation* возможен поворот блока на определенный угол. Угол поворота блока относительно точки вставки вводится в поле *Angle*. Установка флажка *Specify On-screen* позволяет указать угол поворота вставляемого блока на экране с помощью мыши. Установка флажка *Explode* (Разбиение) дает возможность вставить блок в виде набора отдельных объектов.

После ввода информации о блоке в диалоговом окне *Insert* следует щелкнуть по кнопке *OK*. Диалоговое окно при этом закрывается. В нашем случае вставляем созданный блок «Окно» без масштабирования с точкой вставки 1 (рис. 11).

Изображение на дисплее должно соответствовать рис. 12.

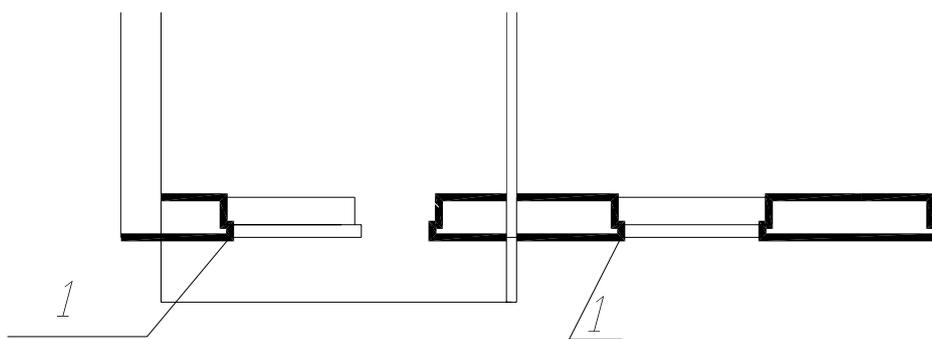


Рис. 11. Вставка блока «Окно»

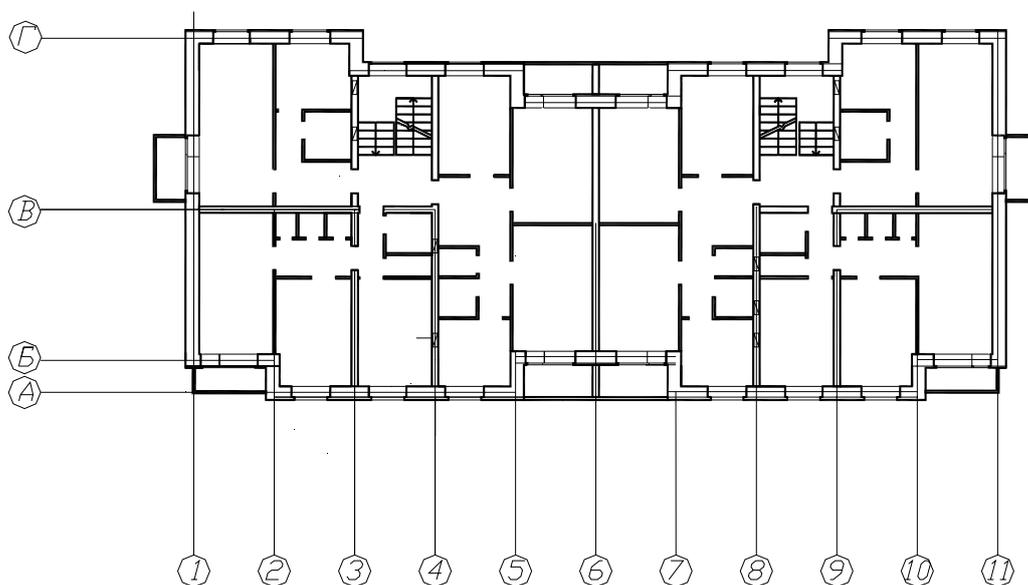


Рис. 12. План стен, перегородок здания с окнами

Используя команду *Block*, создаем библиотеку блоков сантехнического оборудования и расставляем его на плане здания.

Вычисление площади комнаты

Вычисление площади профиля, или объекта, вручную – трудоемкая операция. Команда *Area* служит для автоматического определения площади объекта в указанных единицах измерения.

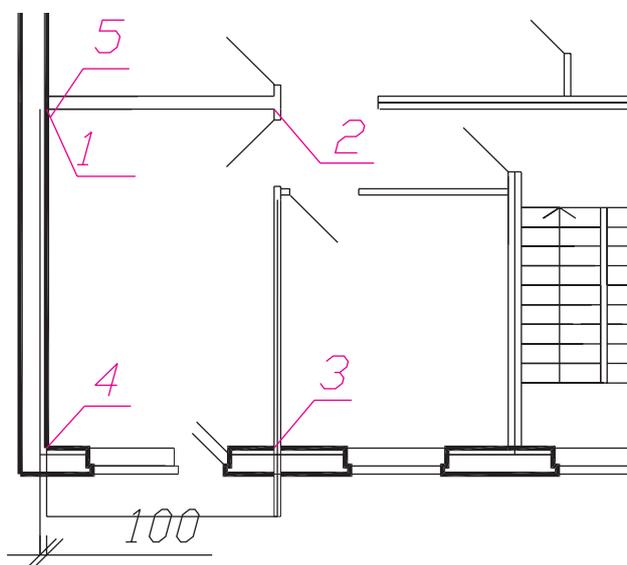


Рис. 13. Точки для определения площади помещения

Для вычисления площади, ограниченной последовательностью заданных точек, можно использовать заданный по умолчанию параметр команды *Area*. Например, для того чтобы найти площадь объекта (который может состоять из нескольких частей), созданного при помощи команды *Line*, необходимо указать все вершины объекта (рис. 13). Указание точек 1, 2, 3, 4, 5

определяет очертания объекта, площадь которого следует найти. Единственное ограничение состоит в том, что все отмечаемые точки должны находиться в плоскости, параллельной плоскости *xy* текущей ПСК. Для указания вершин удобно использовать возможности режимов объектной привязки, таких как *END-point*, *INTersect*, или применять текущие объектные привязки, с помощью которых можно выбрать вершины объекта быстро и точно. Для нахождения площади фигуры не требуется использование полилиний и замыкания линий. В таких случаях *AutoCAD* вычисляет площадь, полагая, что первая и последняя точки соединены. *Tools* → *Inquiry* → *Area* (Сервис → Запрос → Площадь). При этом в командной строке выполняются следующие действия:

Запрос: *Specify first corner point or (Object / Add / Subtract)*. -
Задайте первую вершину.

Запрос: *Specify next corner point or press Enter for total*. -
Задайте вторую вершину.

Запрос: *Specify next corner point or press Enter for total.* - Продолжайте, пока не укажете все точки, задающие выбранную область.

Запрос: *Specify next corner point or press Enter for total.* - Нажмите *Enter*.

Запрос: *Area = X Perimeter = Y* Вычисленные значения площади (*X*) и периметра (*Y*).

Параметр *Object* команды *Area* используется для определения площади таких объектов, как многоугольники, круги, полилинии, области, трехмерные объекты и поверхности, отображаемые сплайнами. Для незамкнутых полилиний площадь вычисляется в предположении, что начальная и конечная точки соединены, но при этом длина этого отрезка не добавляется к длине полилинии. Для включения этого параметра нужно ввести в командную строку первую букву *O* (*Object*). Если выбран круг, эллипс или замкнутая кривая, *AutoCAD* выдает сведения о площади и периметре объекта.

Параметр *Add* требуется, когда необходимо сложить площади различных объектов для определения общей площади. При выборе этого параметра *AutoCAD* активизирует режим добавления объектов. Для включения этого параметра нужно ввести в командную строку первую букву *A* (*Add*). Используя режим *First corner point*, можно определить площадь и периметр фигуры, указывая точки внутри фигуры на экране. При нажатии клавиши *Enter* после выбора точек, определяющих добавляемую фигуру, вычисляется общая площадь объектов.

Действие параметра *Subtract* противоположно действию параметра *Add*: определяет площадь объекта с учетом вычитания. Площадь выделенного первого объекта отображается на экране, затем выбираем второй объект; *AutoCAD* показывает площадь выделенного объекта, а также площадь, полученную вычитанием его площади из площади предыдущего объекта. Выход из команды *Area* осуществляется нажатием клавиши *Enter*.

На последнем этапе обводим стены и перегородки полилинией шириной 0,6 – 0,8 мм, окна – линией толщиной 0,0 – 0,2 мм. Проставляем размеры, используя созданный размерный стиль *Style 1*. Изображение на дисплее должно выглядеть, как на рис. 14.

План 2 этажа

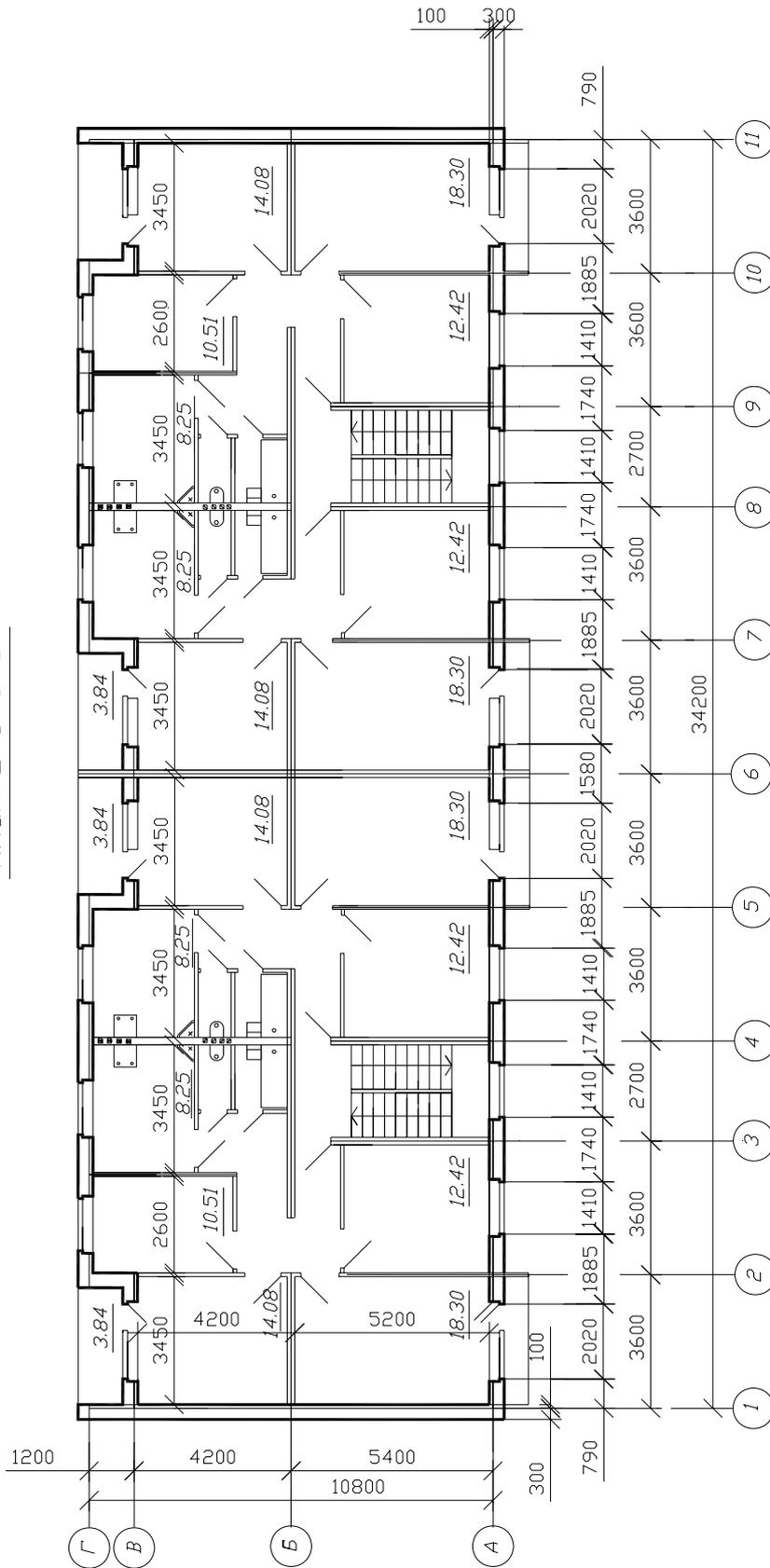


Рис. 14. Готовый чертеж плана здания

ВЫПОЛНЕНИЕ ЧЕРТЕЖА РАЗРЕЗА И ФАСАДА ЗДАНИЯ

Построение чертежа разреза здания

Сначала строят оси здания, затем, используя объектную привязку *Snap From*, чертят стены. Линию уровня земли (отметка указана в задании) наносят произвольно. Отметка пола первого этажа 0.000 мм; вычислив расстояние от земли до пола, проводят линию пола первого этажа. Отступив от линии пола 1 мм, чертят плиту перекрытия (толщина плиты указана в задании). Для удобства выполнения плиту перекрытия можно преобразовать в блок или следующие плиты чертить, используя команду *Copy*.

Окна чертят аналогично: сначала одно окно, затем, преобразовав окно в блок, вставляют его по всему разрезу. В зависимости от размеров окон будет определенное количество блоков. Изображение на дисплее должно соответствовать рис. 1.

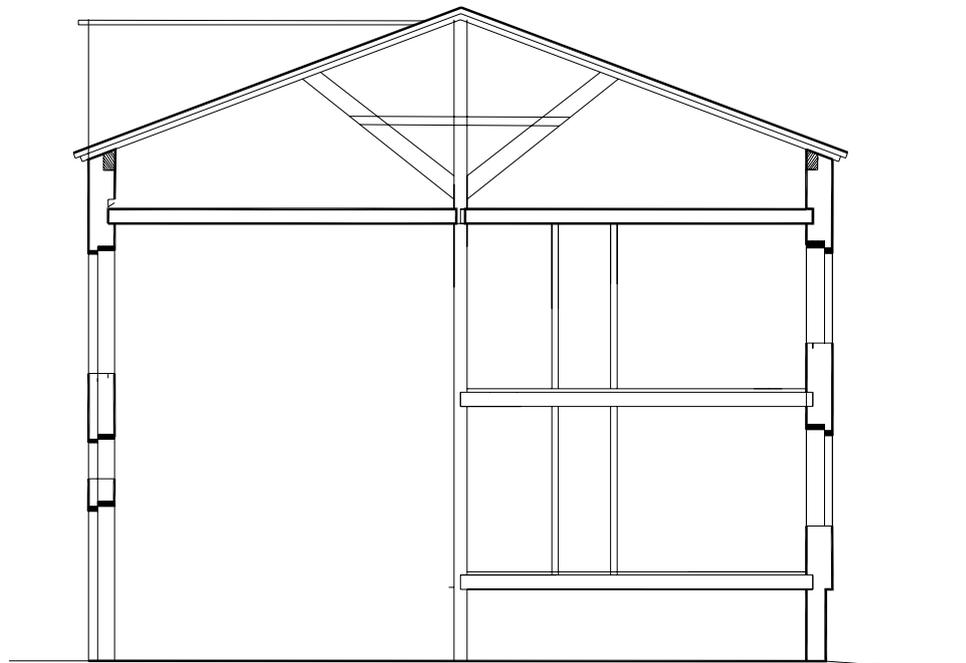


Рис. 1. Разрез стен, плит перекрытия здания

Для того чтобы начертить лестничный марш, нужно сначала выполнить лестничные площадки и вспомогательную сетку согласно расчетам. Создаем слой – сетку, которую после вычерчивания лестницы отключают; чертим сетку. По горизонтали расстояние между вспомогательными линиями равно ширине ступени, по вертикали – высоте. Изображение на дисплее должно выглядеть, как на рис. 2. По вспомогательной сетке чертим лестничный марш. На следующие этажи лестничные марши можно скопировать. Несущие конструкции в поперечном сечении штрихуют. Это лестничные марши, попавшие в сечение, лестничные площадки и перемычки в кирпичных стенах.

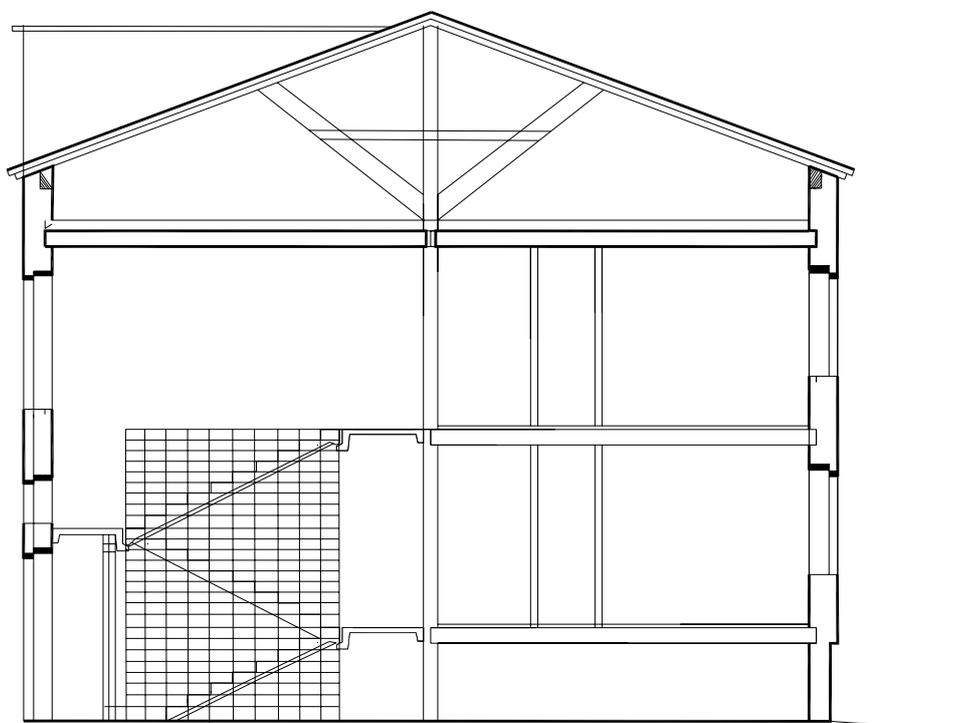


Рис. 2. Чертеж расчета лестничного марша

Команда *Hatch* позволяет нанести штриховку в замкнутой области при указании точки, расположенной внутри границ области, или при выделении объекта. Границы области при этом определяются автоматически.

Для создания штриховки смените текущий слой на *SHTR*. Щелкните на пиктограмме  *Hatch* (Штриховка) панели *Draw*. При этом будет открыто диалоговое окно *Boundary Hatch* (Штриховка по контуру) (рис. 3).

Щелкнув на стрелочке *Pattern* (Образец), можно выбрать тип штриховки. При щелчке на кнопке, расположенной справа от раскрывающегося списка *Pattern*, появляется диалоговое окно *Hatch Pattern Palette* (набор образцов штриховки, в котором представлены графические примеры и имена шаблонов штриховки (рис. 4). Это диалоговое окно имеет четыре вкладки:

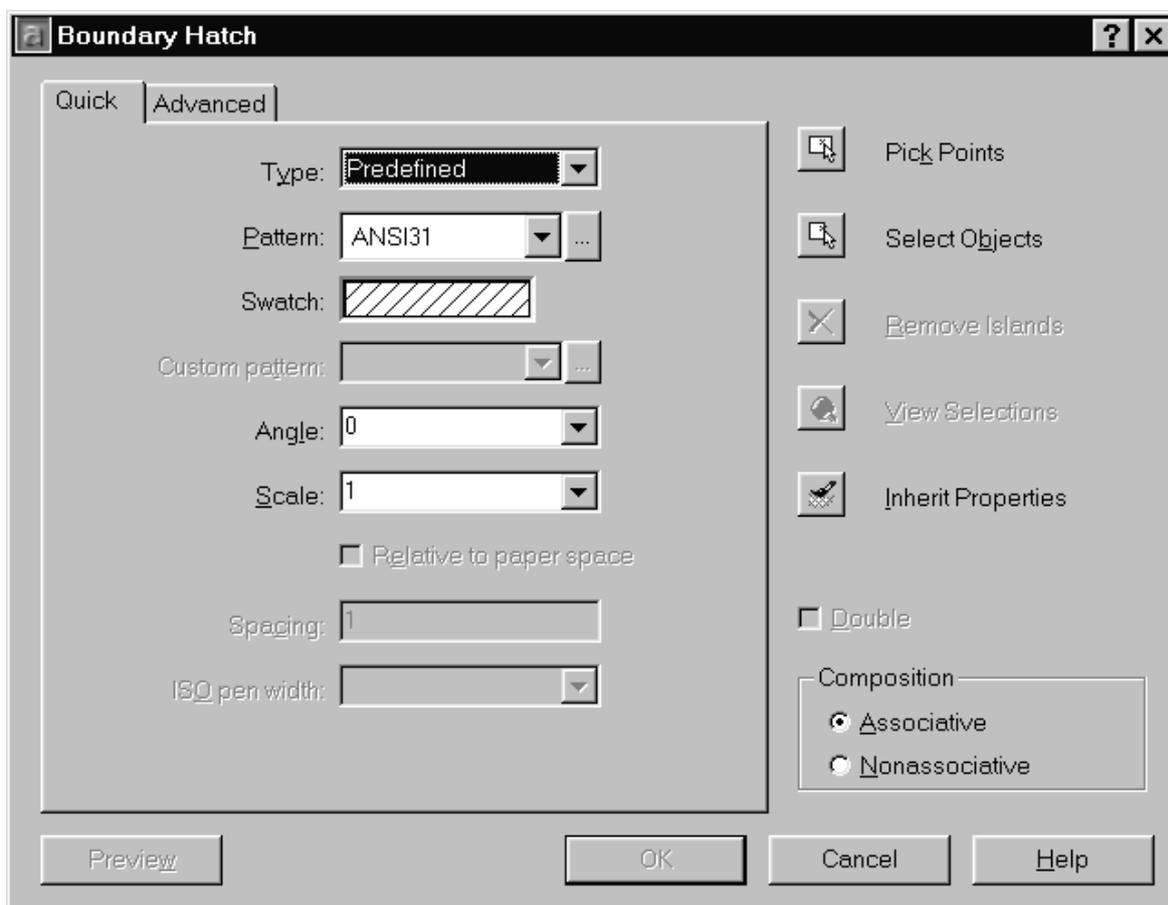


Рис. 3. Диалоговое окно штриховки

• *ANSI* – содержит типовые американские стандарты штриховок, поставляемые в составе *AutoCAD*;

- *ISO* – содержит типовые европейские стандарты штриховок, поставляемые в составе *AutoCAD*;
- *Other Predefined* – содержит другие типовые стандарты штриховок, поставляемые в составе *AutoCAD*;
- *Custom* – содержит пользовательские шаблоны, описанные в файлах типа PAT.

Использование диалогового окна *Hatch Pattern Palette* является наиболее удобным способом выбора шаблона штриховки, так как демонстрирует все возможные варианты шаблонов штриховки с указанием их имен. Для железобетонных конструкций выбираем шаблон штриховки *ANSI35*, для утеплителя на крыше – *ANSI37*.

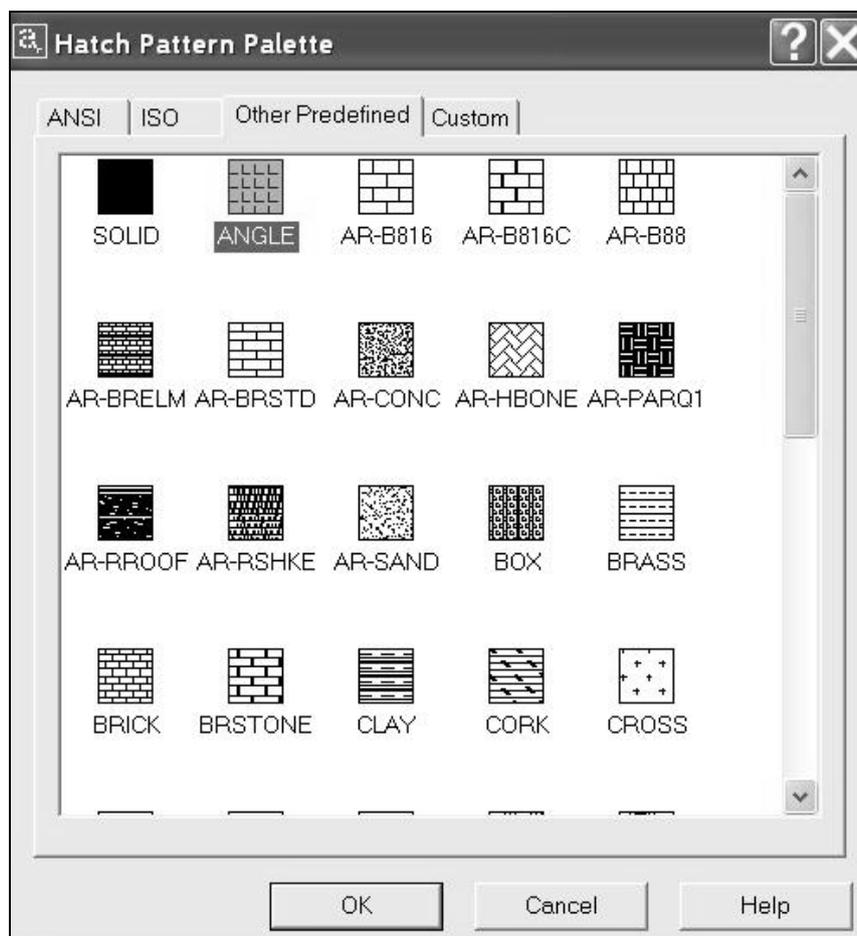


Рис. 4. Диалоговое окно списка типа штриховок

В поле *Swatch* отображается пример нанесения выбранной штриховки (см. рис. 3).

Кнопка *Angle* позволяет задать угол наклона линий штриховки шаблона относительно оси *x* текущей ПСК. Результирующий угол наклона линий шаблона складывается из угла, заданного в шаблоне, и угла, введенного в поле *Angle*.

Кнопка *Scale* изменяет плотность нанесения линий для выбранного шаблона штриховки.

В диалоговом окне *Boundary Hatch* предлагаются два способа указания контуров штриховки: либо с помощью указания точки внутри штрихуемой области, либо с помощью выбора объектов. Кнопка *Pick Points* (Указание точек) позволяет указать точку внутри объекта штриховки. При этом границы объекта рассматриваются как границы штриховки. Если указанная точка находится в области, которая не имеет замкнутых границ, то открывается диалоговое окно *Boundary Definition Error* (Ошибка задания контура).

Кнопка *Select Objects* (Выбрать объекты) позволяет указать объекты, образующие границу области штриховки.

Запрос: *Select internal point:* (Выберите внутреннюю точку:). - Укажите точки внутри выбранного вами объекта. Нажмите *Enter*, чтобы закончить выбор.

Кнопка *Preview* используется для предварительного просмотра штриховки, при этом диалоговое окно временно удаляется с экрана. Кнопка *Preview* доступна в случае, если указана область штриховки.

В диалоговом окне *Boundary Hatch* нажмите кнопку *Apply* (Выполнить).

Выполняем штриховку лестничных маршей, площадок, перемычек (если стены из кирпича) и утеплителя на крыше. Изображение на дисплее должно соответствовать рис. 5.

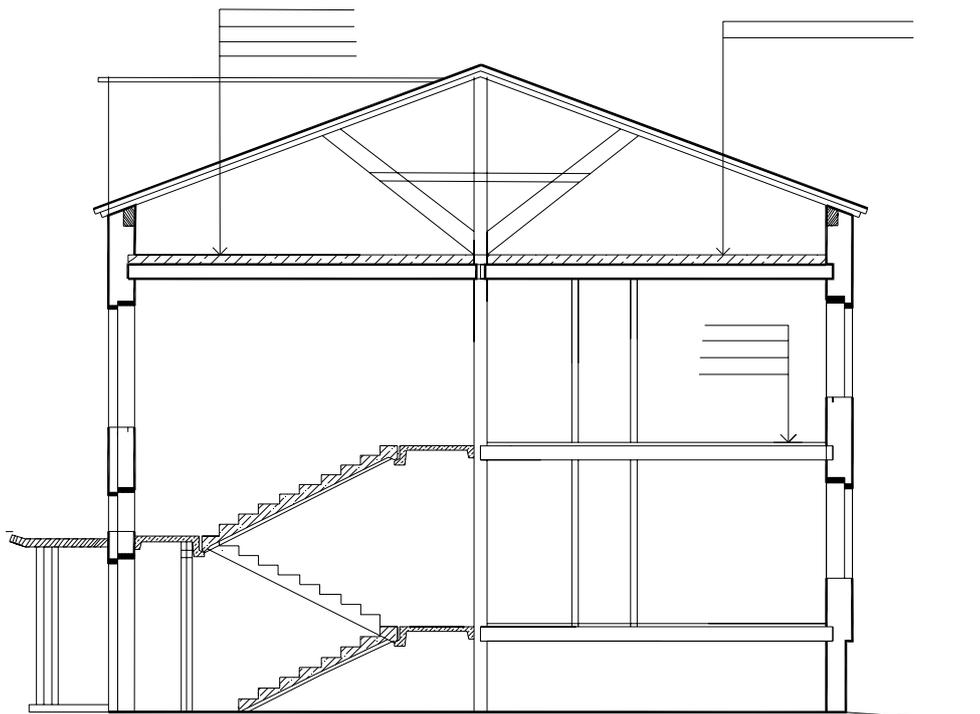


Рис. 5. Разрез здания с лестницей и перемычками

Проставляем размеры, отметки и выполняем надписи. Значок отметки чертим отдельно и преобразуем в блок (рис. 6). Числовое значение отметки и надписи выполняем текстовым стилем *style 1*. Текстовые, размерные и другие настройки чертежа можно использовать из уже созданных файлов, что значительно облегчает работу. Для этого существует окно *DisignCenter*.



Рис. 6. Чертеж значка отметки

Для вызова команды *DisignCenter* следует щелкнуть на , которая находится *Tools* → *AutoCAD DisignCenter*. На экране появится окно (рис. 7). При щелчке на кнопке *Tree View Toggle* (Просмотр) отображается дерево папок и файлов. При этом окно *DisignCenter* разбивается на две части.

В левой части окна выводится дерево папок и файлов (*Tree View*), а в правой – содержащиеся в текущей папке файлы и другие объекты чертежа. Изменение размера каждой из частей окна производится путем перемещения мышью разделительной линии между окнами. Для

отображения содержимого одной из папок следует щелкнуть мышью на значке +, расположенном слева от имени папки.

Чертежный файл может содержать следующие категории объектов: *Blocks* (Блоки), *Dimstyles* (Размерные стили), *Layers* (Слои), *Textstyles* (Стили текста), *Layouts* (Макеты), *Xrefs* (Внешние ссылки). Щелчок мышью на любой из категорий приводит к отображению списка объектов указанной категории в правой части окна.

В окне *DesignCenter* можно непосредственно перенести объект в чертежный файл при помощи мыши. При этом перенесенный объект становится частью чертежного файла. При двойном щелчке мышью на внешней ссылке или блоке появляется диалоговое окно *Insert* (Вставка), которое используется для вставки внешней ссылки или блока (рис. 8).

Разрез здания выполняют в масштабе 1:50. Можно вычертить разрез здания в масштабе 1:100, затем, используя команду *Scale*, перевести в масштаб 1:50.

 Команда *Scale* применяется для пропорционального изменения размеров объекта чертежа. В зависимости от масштабного коэффициента объекты увеличиваются (масштабный коэффициент больше единицы) или уменьшаются (масштабный коэффициент меньше единицы). Команда *Modify* → *Scale* (Редактирование → Масштабирование).

Масштабирование осуществляется относительно базовой точки, которую выбирает на экране пользователь. Удобно в качестве базовой точки принимать левый нижний угол объекта или центр. При вызове команды *Scale* в командной строке появляются следующие запросы:



Рис. 7. Диалоговое окно дизайнцентра

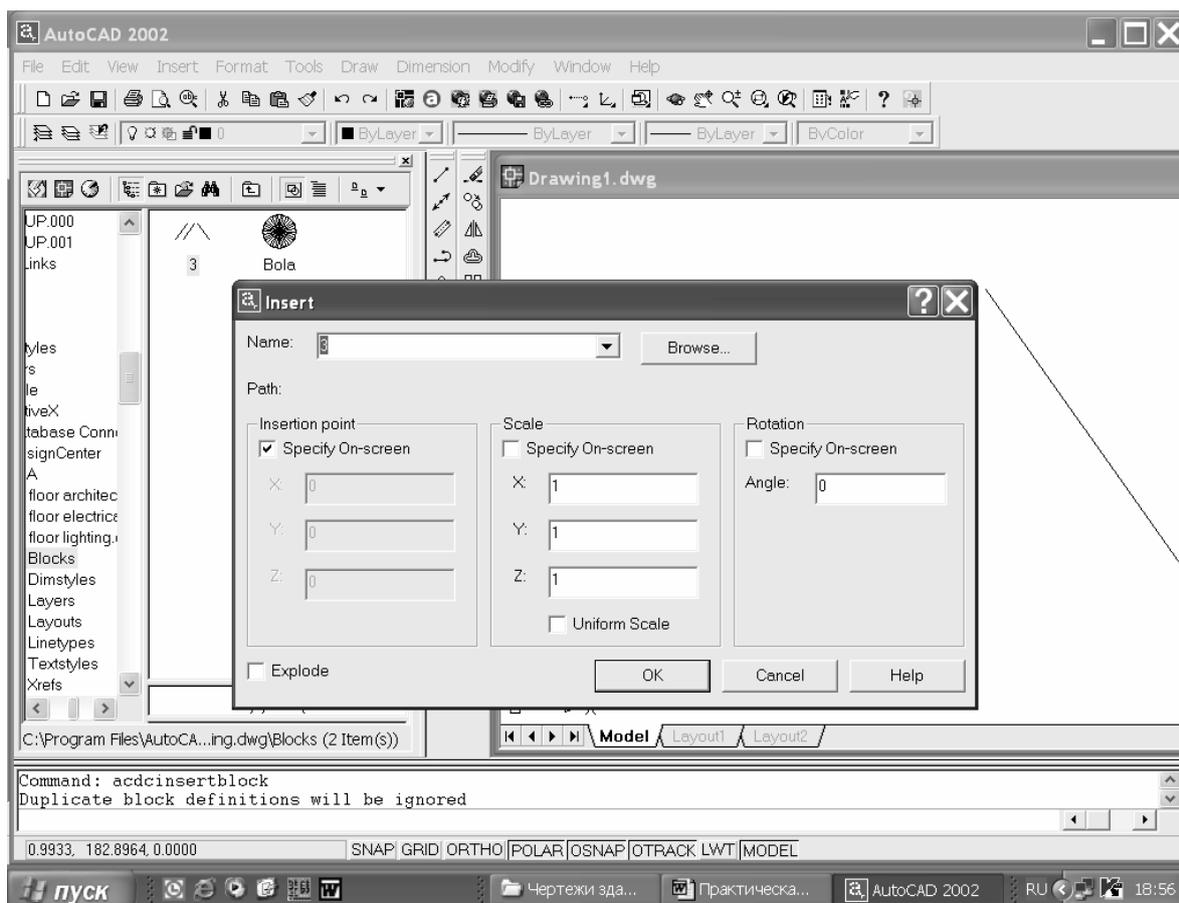


Рис. 8. Окно вставки блока в дизайнцентре

Запрос: *Select objects:* - Выберите масштабируемые объекты, нажмите *Enter*.

Запрос: *Specify base point:* - Укажите базовую точку, *Enter*.

Запрос: *Specify scale factor or (Reference):* - Введите масштабный коэффициент, *Enter*.

Изображение на дисплее должно выглядеть, как на рис. 9.

Построение чертежа фасада здания

Фасад здания выполняют после построения плана и разреза здания. На фасаде здания показывают внешний облик здания, расположение окон, дверей, балконов и т.д. На фасаде выполняют, как правило, только разбивочные оси и размер между ними не проставляют, слева или справа указывают высотные отметки уровня земли, цоколя, низа и верха проемов, карниза и верха кровли.

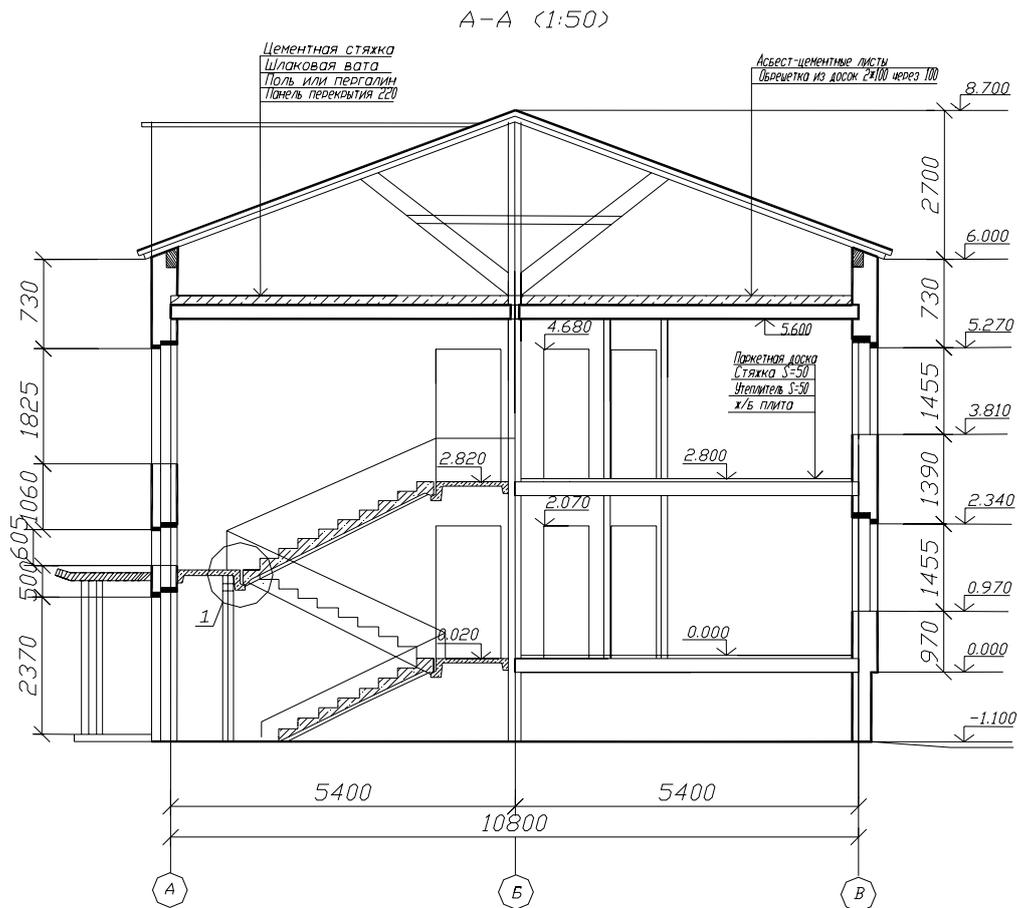


Рис. 9. Чертеж разреза здания

Все построения производят в такой последовательности:

- 1) наносят разбивочные оси, чертят общий контур здания и, если имеются, контуры его выступающих частей;
- 2) вычерчивают оконные и дверные проемы, балконы, плиты козырьков над входами и другие архитектурные элементы фасада;
- 3) выполняют оконные переплеты, двери, ограждения балконов, вентиляционные трубы на крыше, проставляют знаки высотных отметок;
- 4) после проверки соответствия фасада плану и разрезу производят окончательную обводку фасада.

Видимые контуры на чертежах фасадов выполняют основной сплошной линией, линию контура земли – утолщенной линией (полилинией), выходящей за пределы фасада.

Фасад чертят, используя уже известные команды *Line* (Отрезок), *Polyline* (Полилиния), *Copy* (Копирование), *Move* (Перенести).

Высотные отметки вставляем через команду «Блок», окна – команду «Копирование» (рис. 10).

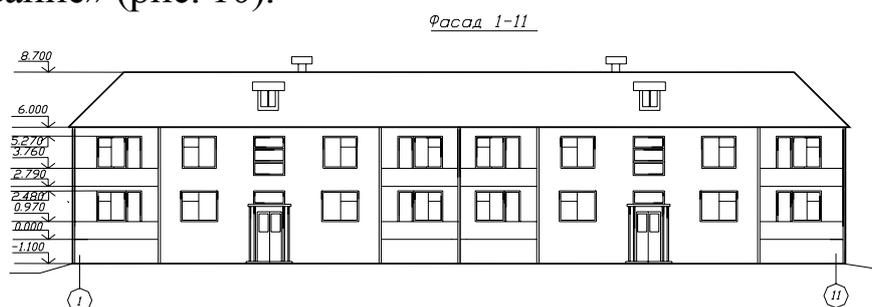


Рис. 10. Чертеж фасада здания

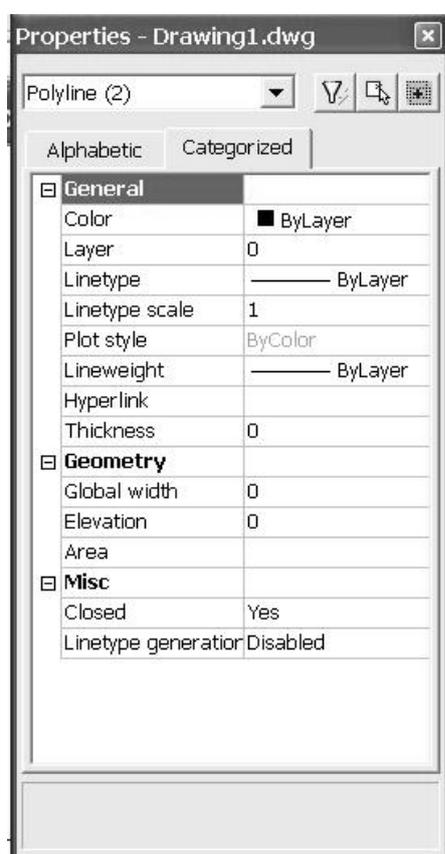


Рис. 11. Окно свойств объектов

Каждый объект имеет определенное количество собственных свойств, таких как цвет, слой, тип и толщина линий и т. п. При обращении к команде *Modify* → *Properties* (Редактирование → Свойства) выводится диалоговое окно, содержащее свойства выделенного объекта (рис. 11). Если выделено несколько объектов, то в верхней строке окна отображается их список. Для изменения свойств следует активизировать соответствующую ячейку таблицы и ввести с клавиатуры новое значение свойства.

Редактировать объект можно с помощью *характерных точек* (или *ручек*): растягивать, перемещать, поворачивать. Ручки, обозначающие характерные точки объекта, появляются в виде маленьких квадратиков голубого цвета при его выделении, а сам объект изображается пунктирной линией. Если установить курсор на

одну из таких ручек, не передвигая его в течение короткого промежутка времени, она поменяет цвет на зеленый.

Если ручку выделить мышью, то она станет красного цвета и тогда объект можно редактировать. После редактирования нажмите клавишу *Esc*. Объект снова будет выделен сплошной линией.

На последнем этапе чертим узел, используя полученные навыки. Изображение на дисплее должно соответствовать рис. 12.

ПЕЧАТЬ ЧЕРТЕЖА

Подготовка к печати

Работу с чертежом нельзя считать завершенной до тех пор, пока окончательный результат не будет представлен на бумаге. Обычно для вывода чертежей используются плоттеры, однако для этого можно применять и обычные принтеры. Существует огромное количество принтеров и плоттеров, в которых может использоваться бумага различных форматов и размеров.

После окончания создания чертежа часто необходимо выполнить дополнительные операции, например вставить блок основной надписи. Даже если этот блок уже создан, может понадобиться ввести в него некоторые данные, например дату завершения чертежа. Кроме того, следует заморозить те слои чертежа, которые не нужно выводить на бумагу.

Во многих архитектурных и технических чертежах обычно представлено несколько видов модели. В таком случае перед печатью следует проверить взаимное расположение этих видов и надписей, а также наличие достаточного расстояния между ними.

Процесс печати в *AutoCAD* имеет некоторые особенности. Необходимо помнить, что чертеж можно напечатать как из пространства модели, так и из пространства листа. Первый метод пригоден скорее для выполнения пробной печати. Если же вам необходимо получить соответствующую требованиям конструкторскую документацию, лучше применить второй метод: создать вкладку макета для печати на бумаге определенного формата и необходимые видовые экраны на этой вкладке, установить в них масштаб и произвести печать.

Внешний вид объекта при выводе на печать может определяться не только тем, как он выглядит в окне редактора, но и стилями печати. Стили печати группируются в таблицы стилей.

AutoCAD поддерживает таблицы стилей печати двух типов: цветозависимые и именованные.

Печать чертежа из пространства модели

Щелкните на вкладке *Model* (Модель), которая находится в нижней части графической зоны.

Выполните команду *View* → *Zoom Extents* (Вид → Показать границы), чтобы обозначить область чертежа, которую вы собираетесь печатать.

Щелкните на кнопке *Plot* (Печать) панели инструментов *Standard* (Стандартная). Появится диалоговое окно *Plot* (Печать), которое показано на рис. 1.

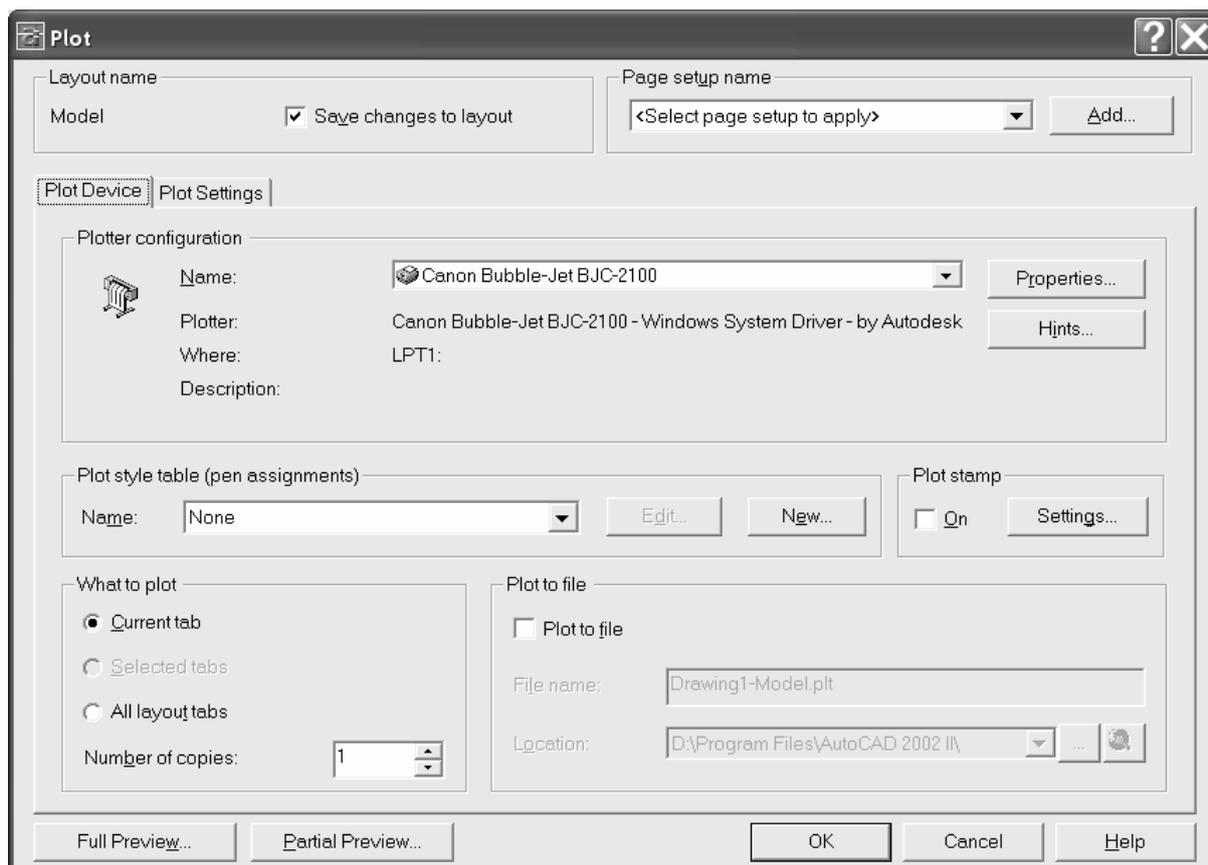


Рис. 1. Диалоговое окно вывода чертежа на печать.
Закладка «Устройство печати»

Убедитесь, что активизирована вкладка *Plot Device* (Устройство печати).

В группе *Plotter Configuration* (Конфигурация принтера/плоттера) выберите устройство печати, которое вы обычно используете в работе (выбирайте имена системных устройств, которые помечены пиктограммой с изображением принтера; на данном этапе не следует использовать несистемные устройства, отмеченные пиктограммой с изображением плоттера).

Все остальные значения параметров вкладки *Plot Device* (Устройство печати) оставьте без изменений (см. рис. 1).

В группе элементов *Plot style table (pen assignments)* (Таблица стиля печати (Выбор перьев)) в поле со списком *Name* (Имя) выберите элемент *None* (Не задано).

В группе элементов *What to plot* (Что печатать) установите переключатель *Current tab* (Текущая вкладка).

Не устанавливайте флажок *Plot to file* (Печать в файл).

Активизируйте вкладку *Plot Settings* (Настройки печати) (рис. 2).

В области *Paper size and paper units* (Формат бумаги и единицы измерения) выберите тот формат, который соответствует бумаге, загруженной в ваш принтер.

В области *Plot area* (Область печати) установите переключатель *Extents* (Границы). В этой области вы определяете, какую часть чертежа нужно распечатать. Возможности, которые при этом предоставляются, описаны ниже.

- *Limits* или *Layout* (Пределы или Лист) – название этого переключателя меняется в зависимости от того, из какой вкладки (*Model* либо *Layout*) вызвано окно *Plot*. Если текущей является вкладка *Model*, как в нашем случае, то при выборе данного переключателя будет напечатана область, заданная параметром *Limits*. Если текущей является вкладка *Layout*, печатается макет с установленными параметрами.

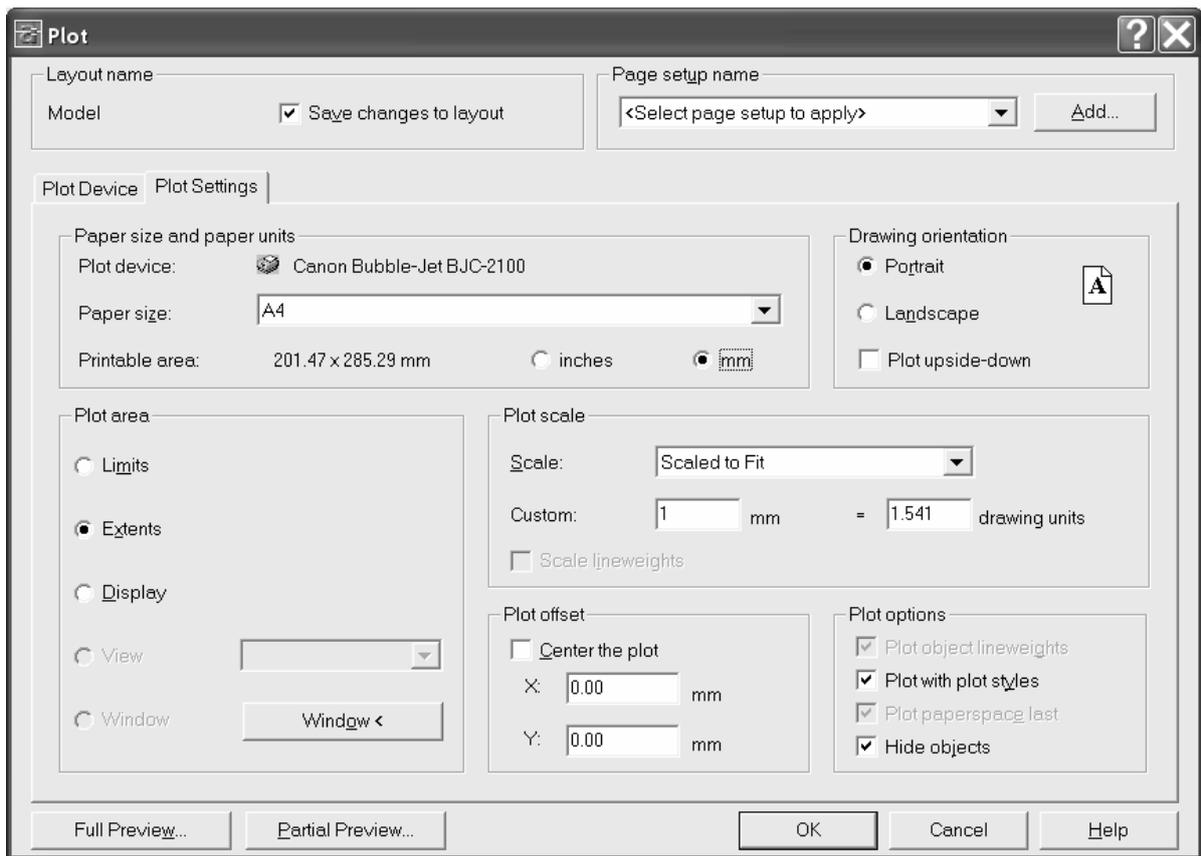


Рис. 2. Диалоговое окно вывода чертежа на печать.
Закладка «Настройки печати»

- *Extents* (Границы) – по своему действию переключатель подобен команде *Zoom Extents*. Если он активен, печатаются все объекты чертежа, а опция *Limits* игнорируется.
- *Display* (Экран) – выбор этого переключателя задает печать текущего изображения на экране. При использовании видов печатается текущий вид.
- *View* (Вид) – если вид предварительно сохранен командой *View*, его можно напечатать, выбрав этот переключатель.
- *Window* (Окно) – воспользовавшись данным переключателем, можно распечатать любую часть чертежа, поскольку он позволяет выбрать область, подлежащую печати.

В области *Drawing orientation* (Ориентация страницы) установите переключатель *Portrait* (Книжная) или *Landscape* (Альбомная). Если длина чертежа превосходит его высоту – устано-

вите переключатель *Landscape* (Альбомная); если же наоборот – установите переключатель *Portrait* (Книжная).

В поле со списком *Scale* (Масштаб) группы элементов *Plot scale* (Масштаб печати), выберите значение *Scaled to Fit* (Вместить на листе).

Еще одна группа параметров окна *Plot – Plot offset*. Принтеры и графопостроители не могут наносить изображение возле самых границ бумаги. (По этой причине значения в поле *Printable area* (Область печати) не совпадают с размером бумаги.) Вот почему нижний левый угол выводимой на печать области чертежа не совпадет с нижним левым углом листа бумаги.

Сместить чертеж относительно бумаги можно путем задания положительных или отрицательных значений X и Y . Для графопостроителей рабочей позицией является нижний левый угол бумаги (альбомная ориентация), а для принтеров — верхний левый угол (книжная ориентация). Можно также использовать опцию *Center the plot* (Центрировать чертеж).

Оставьте для элементов в группах *Plot offset* (Смещение) и *Plot options* (Параметры печати) значения, установленные по умолчанию (см. рис. 2):

- Флажок *Center the plot* (Выровнять чертеж по центру) не устанавливайте.
- Значения в текстовых полях X и Y (группа элементов *Plot offset* (Смещение)) оставьте равными 0.00.
- Флажок *Plot with plot styles* (Печатать со стилями печати) оставьте установленным.
- Установите флажок *Hide objects* (Скрыть объекты), если необходимо распечатать чертеж со скрытыми невидимыми линиями.

Щелкните на кнопке *Partial Preview* (Частичный предварительный просмотр) и проверьте, как ориентирован лист бумаги и как вписывается в него чертеж (рис. 3); затем нажмите *OK*, чтобы вернуться к диалоговому окну *Plot* (Печать). Щелкните на кнопке *Full Preview* (Полный предварительный просмотр) и проверьте, как

выглядит ваш чертеж целиком на "листе бумаги" (рис. 4); затем щелкните правой кнопкой мыши и из появившегося контекстного меню выберите команду *Exit* (Выход), чтобы вернуться в диалоговое окно *Plot* (Печать) (см. рис. 2).

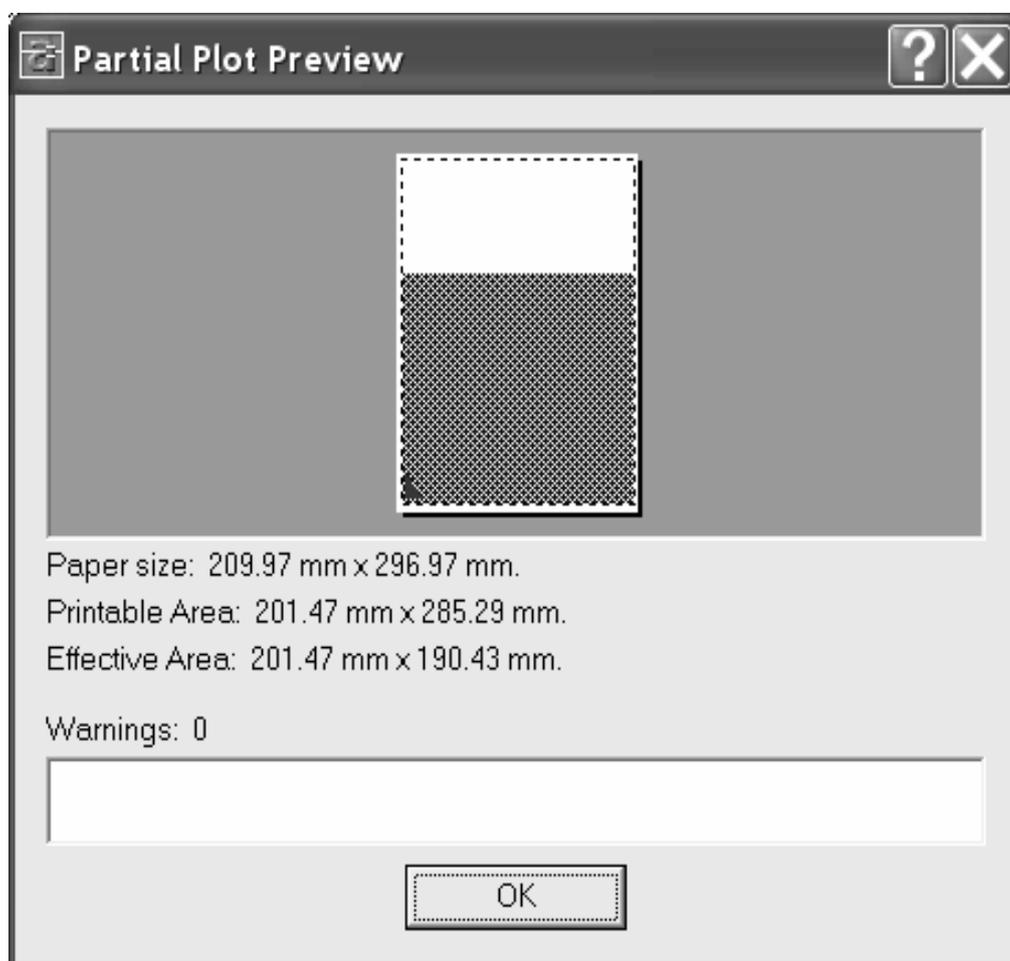


Рис. 3. Окно частичного предварительного просмотра

Если вы обнаружили какие-либо несоответствия тому, что ожидали, исправьте нужный параметр (например, в группе элементов *Drawing orientation* (Ориентация страницы)) и вновь воспользуйтесь возможностью полного предварительного просмотра.

Убедитесь, что установлен флажок *Save changes to layout* (Сохранить изменения в компоновке), расположенный в группе *Layout name* (Наименование компоновки) в верхней части диалогового окна.

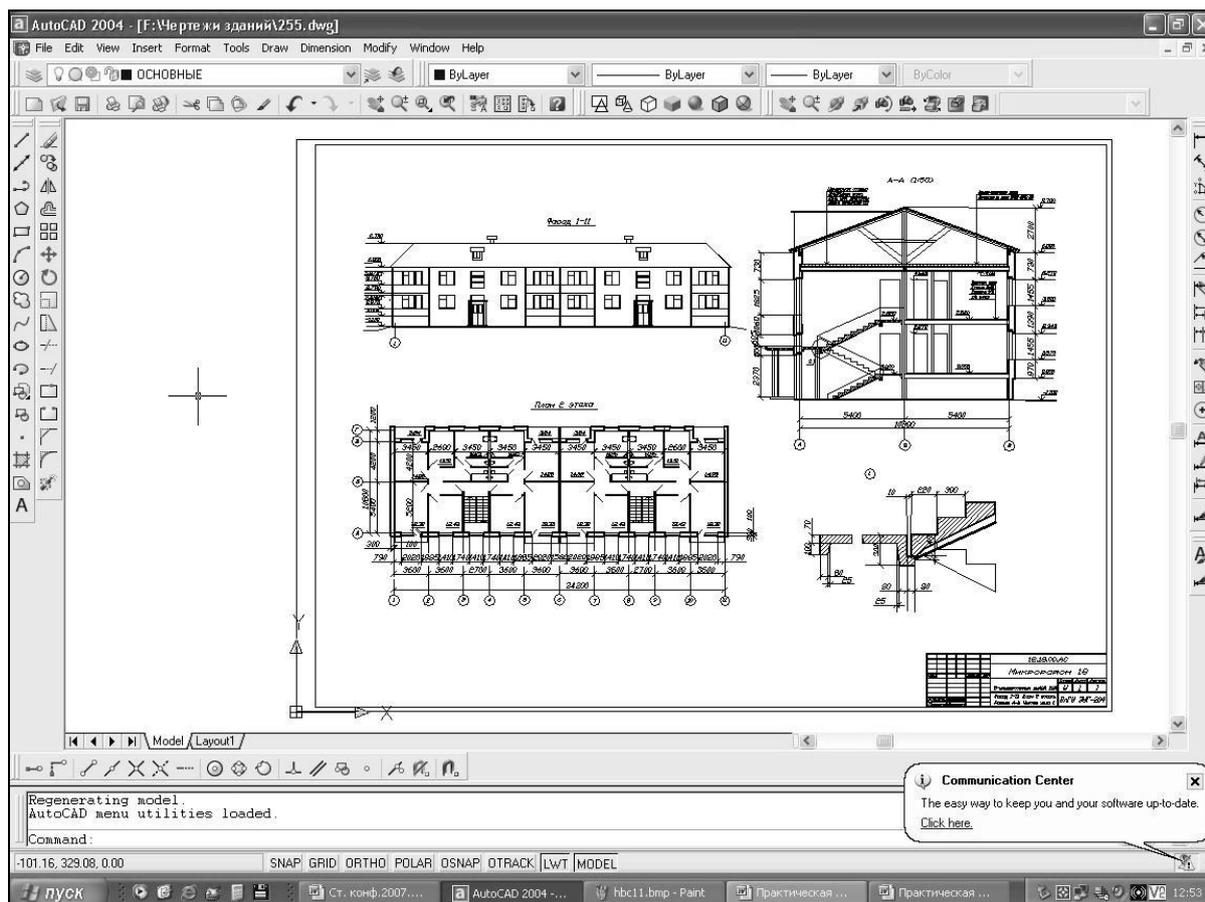


Рис. 4. Окно полного просмотра чертежа на листе

Компоновка пространства листа

Пространство листа – это отдельное пространство, в котором проводится работа над печатной версией чертежа. Система *AutoCAD 2002* позволяет создавать в одном чертеже больше одной компоновки (*layout*) и устанавливать для каждой из таких компоновок специфические параметры печати.

Конструкция, созданная в пространстве модели, отображается на вкладке *Layout* лишь в том случае, если в последней имеется плавающий видовой экран (ПВЭ). В пространстве листа можно создать любое количество прямоугольных или многоугольных ПВЭ. Сначала в каждом из них отображается одна и та же композиция пространства модели, потому что в чертеже существует

единственное пространство модели. Однако в каждом ПВЭ можно управлять видимостью слоев и масштабом. Это позволяет представить на одном листе различные виды конструкции, созданной в пространстве модели. Будет ли на новой вкладке *Layout* автоматически создаваться ПВЭ, определяет состояние опции *Create viewport in new layouts* (Создавать видовые экраны в новых листах) на вкладке *Display* (Дисплей) окна *Options* (Опции).

Печать в пространстве листа

Печать в пространстве листа во многом похожа на печать в пространстве модели. Исключение состоит в том, что сначала необходимо создать компоновку пространства листа и перед тем, как открыть диалоговое окно *Plot* (Печать), активизировать вкладку именно этой компоновки.

Откройте чертеж, который содержит компоновку пространства листа. Если под рукой нет подходящих чертежей, воспользуйтесь одним из уже готовых файлов, которые поставляются с *AutoCAD* и находятся в папке *\Program Files\AutoCAD 2002\Sample*.

Присутствие вкладки *Layout* рядом с вкладкой *Model* (Модель) в нижней части графической зоны не является гарантией того, что чертеж уже содержит компоновку в пространстве листа. Эта вкладка всегда появляется при открытии в *AutoCAD 2002* чертежа, созданного в ранних версиях программы, а при открытии чертежа, созданного в *AutoCAD 2000* и *AutoCAD 2002*, появляются даже не одна, а две такие вкладки: *Layout1* и *Layout2*.

Щелкните на первой вкладке, которая находится справа от вкладки *Model* в нижней части графической зоны.

По умолчанию компоновкам пространства листа присвоены имена *Layout1* и *Layout2*, но можно присвоить компоновкам другие имена.

Не путайте вкладку *Model* и кнопку *MODEL/PAPER* (Пространство модели/Пространство листа), которая находится в строке состояния программы *AutoCAD*. Активизированной вкладкой (например, *Model* или *Layout2*) определяется, какой вид чертежа (в пространстве модели или в пространстве листа) отображен в графической зоне *AutoCAD*. Если вы печатаете компоновку, то не имеет значения, что в данный момент отображено на кнопке *MODEL/PAPER* – *MODEL* или *PAPER*, – *AutoCAD 2002* всегда печатает компоновку пространства листа.

При появлении диалогового окна *Page Setup* (Параметры страницы) щелкните на кнопке *Cancel* (Отмена) и затем, после того как окно закроется, на кнопке *Undo* (Отменить) панели инструментов *Standard* (Стандартная), чтобы вернуться в пространство модели.

Появление диалогового окна *Page Setup* для *AutoCAD* – это способ сообщить пользователю о том, что не установлены параметры компоновки пространства листа.

Если диалоговое окно *Page Setup* не появилось, а появился чертеж, значит, можно продолжать настройку печати компоновки.

Убедитесь в том, что на кнопке *MODEL/PAPER*, расположенной в строке состояния, отображена надпись *PAPER*. Таким образом, теперь вы можете быть уверены в том, что на печать будет выведено все содержимое компоновки пространства листа, а не только содержимое определенного видового экрана пространства модели.

Начиная с момента «Выполните команду *View* ➔ *Zoom Extents* (Вид ➔ Показать границы), чтобы обозначить область чертежа, которую вы собираетесь печатать» процедура печати компоновки пространства листа ничем не отличается от процедуры печати в пространстве модели.

Печать в масштабе

Создавая чертеж вручную, вы предварительно определяете его масштаб (отношение реального размера объекта к его размеру на бумаге). Затем выполняете чертеж в этом масштабе, то есть пропорционально увеличиваете или уменьшаете размеры реального объекта при размещении на бумаге.

Если в *AutoCAD* объект чертится с использованием его действительных размеров, то только при печати на бумаге определенного формата чертеж масштабируют, чтобы он поместился на листе. Для того чтобы чертеж хорошо масштабировался при выводе на печать, при его начальной настройке, определяя параметр *Limits* в пространстве модели, необходимо учесть формат бумаги и масштаб чертежа. Масштаб печати равен отношению формата бумаги к параметру *Limits* и является величиной, обратной коэффициенту масштабирования чертежа. Например, если вы хотите начертить объект длиной 600 мм и распечатать его на бумаге формата 420×297 мм, то можете задать параметр *Limits* пространства модели равным 840, 594 (удвоенный размер формата бумаги). В этом случае коэффициент масштабирования чертежа равен 2, а в окне *Plot* в поле со списком *Scale* (Масштаб) необходимо выбрать масштаб 1:2.

Правильно вычислить параметр *Limits* и коэффициент масштабирования чертежа легче, если вы знаете размеры стандартных форматов бумаги:

Формат	A4	A3	A2	A1	A0
Размер, мм	210×297	297×420	420×594	594×841	841×1189

Scale (Масштаб) – этот список предоставляет две возможности: масштабировать чертеж так, чтобы он заполнил весь лист, либо указать требуемый масштаб. В первом случае нужно выбрать в списке элемент *Scaled to Fit* (Подогнано по размеру). Список также включает масштабы из стандартного ряда. В случае

отсутствия в списке нужного вам масштаба воспользуйтесь полем ввода *Custom* (Специальный), где можно задавать целые числа и десятичные дроби.

Scale Lineweights (Масштабировать толщину линии) – с помощью этой опции масштабируют толщину линий чертежа. Если опция активна, толщина линий при печати пропорциональна масштабу чертежа (например, линия толщиной 1 мм при выборе масштаба 1:2 будет начерчена пером толщиной 0,5 мм). В противном случае (по умолчанию) масштаб на толщину линий не влияет.

Даже если ваши чертежи рассчитаны на печать в определенном масштабе, параметр печати *Scale To Fit* (Вместить на листе) чаще всего является наиболее эффективным способом создания пробного чертежа уменьшенного размера.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Финкельштейн, Э.** Библия пользователя *AutoCAD 2002*: пер. с англ. / Э. Финкельштейн. – М. : Изд. дом «Вильямс», 2001. – 1080 с.

2. **Монахова, Г. Е.** Компьютерная графика : практикум / Г. Е. Монахова, Ю. Г. Кандауров, М. Ю. Монахов ; Владим. гос. ун-т. – Владимир, 2000. – 88 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
ПОДГОТОВКА СРЕДЫ ЧЕРЧЕНИЯ.....	5
ВЫПОЛНЕНИЕ ЧЕРТЕЖА ПЛАНА ЗДАНИЯ.....	15
ВЫПОЛНЕНИЕ ЧЕРТЕЖА РАЗРЕЗА И ФАСАДА ЗДАНИЯ.....	29
ПЕЧАТЬ ЧЕРТЕЖА.....	40
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	51

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ
ЧЕРТЕЖИ В AutoCAD

Методические указания
к выполнению практического задания

Составитель
ОЗЕРОВА Марина Игоревна

Ответственный за выпуск – зав. кафедрой профессор И.Е. Жигалов

Подписано в печать 23.04.07.
Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 3,02. Тираж 450 экз.
Заказ
Издательство
Владимирского государственного университета.
600000, Владимир, ул. Горького, 87.