

Министерство образования и науки Российской Федерации
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Методические указания к лабораторным работам

Составители Т. В. Ерещенко, И. В. Иванов, А. А. Чураков



© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный
архитектурно-строительный университет», 2013

Волгоград
ВолгГАСУ
2013

УДК 004.92(076.5)
ББК 32.973-02я73
О-753

О-753 **Основы** компьютерного проектирования [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам / М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т ; сост. Т. В. Ерещенко, И. В. Иванов, А. А. Чураков. — Электронные текстовые и графические данные (2,5 Мбайт). — Волгоград : ВолгГАСУ, 2013. — Учебное электронное издание комбинированного распространения : 1 CD-диск. — Систем. требования: PC 486 DX-33; Microsoft Windows XP; 2-скоростной дисковод CD-ROM; Adobe Reader 6.0. — Официальный сайт Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Режим доступа: <http://www.vgasu.ru/publishing/on-line/> — Загл. с титул. экрана.

Содержится описание основных навыков работы в среде AutoCAD, рассматривается пример создания чертежа, приводятся варианты индивидуальных заданий.

Для студентов профилей «Городское строительство и хозяйство», «Водоснабжение и водоотведение», «Теплогазоснабжение и вентиляция» 4—5-го курсов заочной формы обучения.

Для удобства работы с изданием рекомендуется пользоваться функцией Bookmarks (Закладки) в боковом меню программы Adobe Reader.

УДК 004.92(076.5)
ББК 32.973-02я73

Нелегальное использование данного продукта запрещено

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	4
2. ОСНОВНЫЕ ПРИЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ СОЗДАНИИ ЧЕРТЕЖА	6
2.1. Основные режимы рисования	6
2.2. Привязка объектов	6
2.3. Ввод координат объектов	10
2.4. Общие свойства объектов	10
2.5. Создание простейших фигур	13
2.6. Редактирование объектов	15
2.7. Работа с текстом	19
2.8. Штриховка	20
2.9. Нанесение размеров	21
3. ПРИМЕР СОЗДАНИЯ АРХИТЕКТУРНОГО ЧЕРТЕЖА	23
4. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ	41

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

После загрузки системы AutoCAD на экране отображается графическое окно, в котором можно выделить пять функциональных зон (рис. 1).

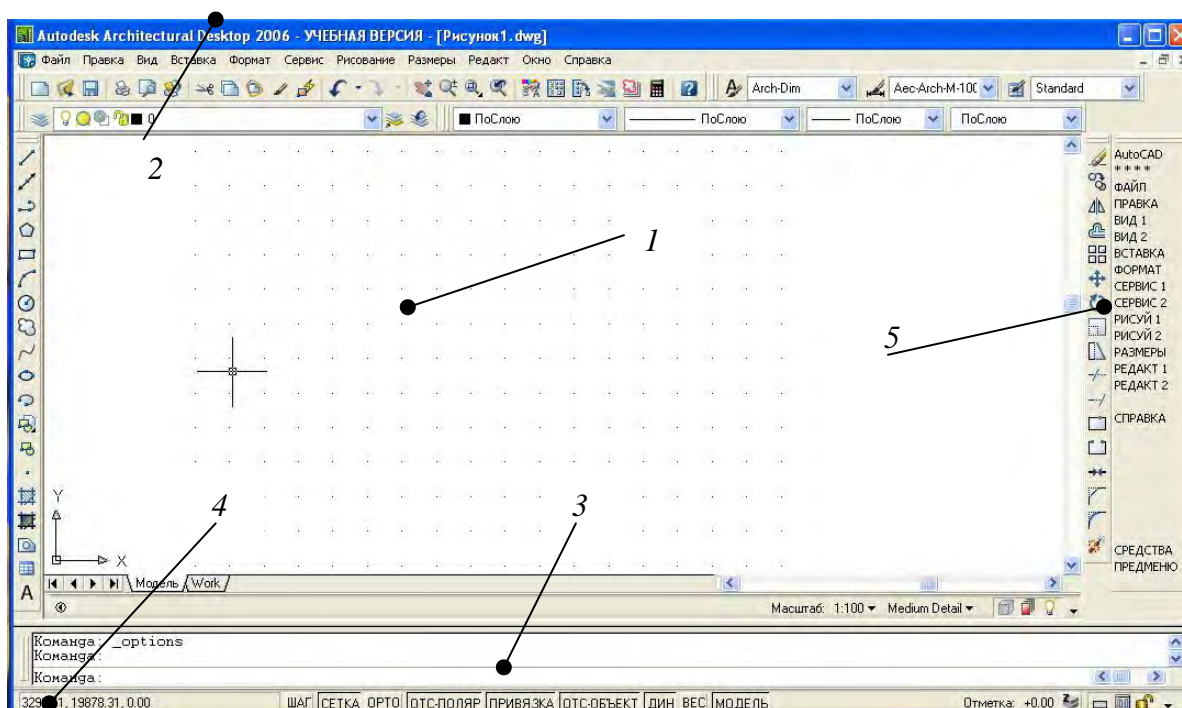


Рис. 1. Графическое окно AutoCAD: 1 — рабочая графическая зона, непосредственно в которой происходит создание чертежа; 2 — системное меню и панели инструментов; 3 — командная строка; 4 — строка состояния; 5 — экранное меню

Команды являются важнейшими элементами графического пользовательского интерфейса AutoCAD, поскольку все изменения в системе происходят в результате выполнения той или иной команды. В AutoCAD 2006 существует около 800 команд. Для большинства приложений Windows стандартным способом ввода команды является манипуляция со строкой меню или контекстным меню. В AutoCAD существует несколько возможностей ввода различных команд — через использование:

- строки меню;
- контекстных меню;
- панели инструментов;
- командной строки.

Строка меню AutoCad содержит следующее:

1. «Файл» — меню, предназначенное для открытия и сохранения новых и существующих чертежей, печати, экспорта файлов в другие форматы, выполнения некоторых других общих файловых операций, а также выхода из системы.

2. «Правка» — меню редактирования частей рабочей зоны.

3. «Вид» — содержит команды управления экраном, панорамирования, переключения режимов пространства листа и пространства модели, установки точки зрения, удаления невидимых линий, закраски, тонирования, управления параметрами дисплея.

4. «Вставка» — содержит команды вставки блоков, внешних ссылок и объектов других приложений.

5. «Формат» — обеспечивает работу со слоями, цветом, типом и толщиной линий, управлением стилем текста, размерами, стилем мультилиний, установкой границ чертежа и единиц измерения.

6. «Сервис» — содержит средства управления системой, включает установку параметров черчения и привязок с помощью диалоговых окон, обеспечивает работу с пользовательской системой координат.

7. «Рисование» — содержит команды вычерчивания на экране графических примитивов.

8. «Размеры» — содержит команды простановки и управления параметрами размеров на текущем чертеже.

9. «Редакт» — включает команды внесения изменений в объекты текущего чертежа.

10. «Окно» — стандартное меню, содержащее функции управления и сортировки открытыми чертежами.

11. «Справка» — содержит систему гипертекстовой помощи.

Контекстное меню — меню, открывающееся после щелчка правой кнопкой мыши; обеспечивает быстрый доступ к опциям, доступным для текущей задачи или команды.

2. ОСНОВНЫЕ ПРИЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ СОЗДАНИИ ЧЕРТЕЖА

2.1. Основные режимы рисования

В AutoCAD предусмотрены специальные режимы рисования, управляемые соответствующими командами и системными переменными. Наиболее часто используемые режимы рисования:

«Шаг» — для дискретного перемещения курсора, [F9].

«Сетка» — отображает сетку на экране, [F7].

«Орто» — рисования и перемещения объектов только параллельно линиям графического курсора, [F8].

«ОтсПоляр» — полярный трекинг, [F10].

«Привязка» — объектная привязка, [F3].

«ОтсОбъект» — объектный трекинг, [F11].

«Дин» — режим динамического ввода, рядом с курсором появится строка подсказок, в которой отображается запрос команды на ввод координат точки.

«Вес» — отображение толщины линий.

Все эти режимы могут быть включены прямо в процессе выполнения команд нажатием соответствующих функциональных клавиш или щелчком мыши в строке меню на ячейке с именем режима, при этом кнопка включенного режима становится утопленной, а текущая команда не прерывается. Режимы перечисленных команд, обеспечивающих точность построений, удобно обозреть и настраивать из диалогового окна «Параметры чертежа».

2.2. Привязка объектов

В AutoCAD существует несколько видов привязки объектов:

- 1) шаговая — привязка координат к узлам невидимой сетки;
- 2) объектная — привязка координат к различным точкам уже созданных объектов.

Шаговая привязка. Команда «Шаг» позволяет привязать все точки к узлам воображаемой сетки с определенным пользователем шагом. Эту сетку можно сделать видимой при помощи команды «Сетка» (рис. 2).

Функции различных опций команды «Сетка» перечислены в табл. 1.

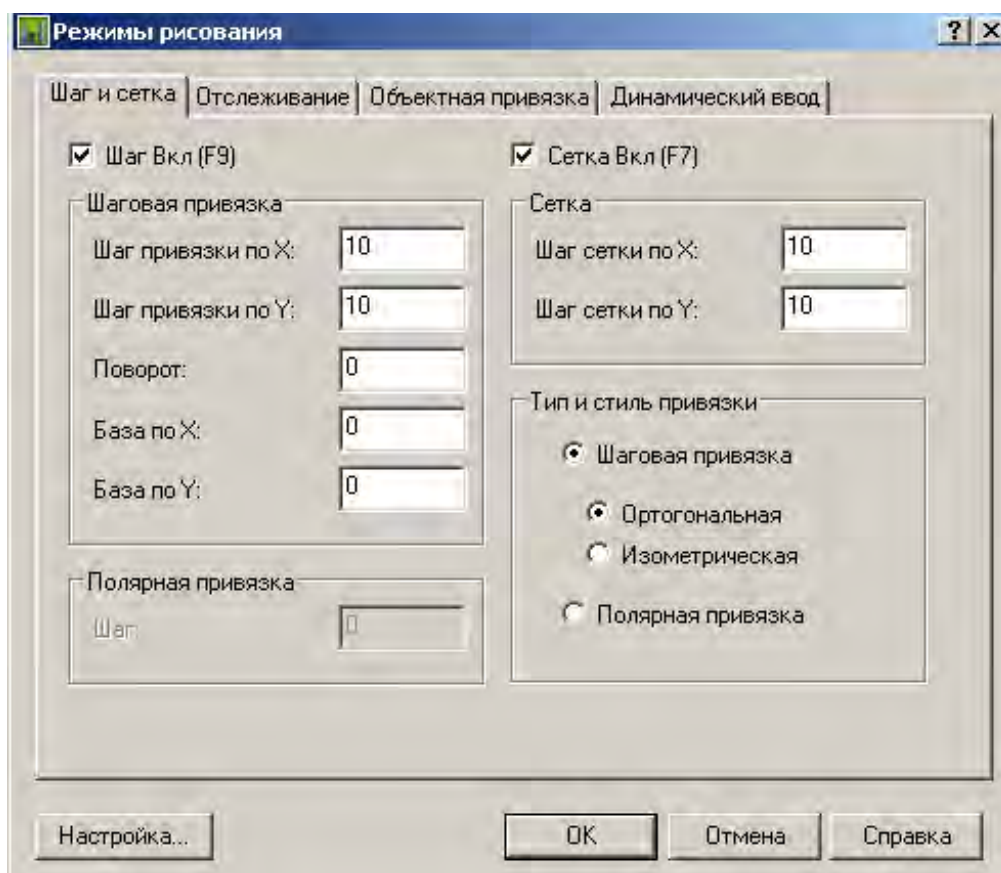


Рис. 2. Режимы рисования, вкладка «Шаг и сетка»

Таблица 1

Опции команды «Сетка»

Название	Функция
Вкл/Выкл	Включение и выключение сетки. То же самое можно выполнить с помощью клавиши [F7]
Шаг сетки	Установление интервалов сетки, равных по X и Y. Если необходимо установить размер ячейки сетки, кратный шагу, то следует к числовому значению, выдаваемому в ответ на запрос, дописать латинскую букву x (например, 5x означает, что размер ячейки сетки будет в пять раз больше, чем размер шага). Нулевое значение отправляет управление размером ячейки к команде «Шаг привязки»
Шаг привязки	Задание интервала, равного шагу. Включение сетки
Аспект	Установление интервала по оси Y, отличного от интервала по оси X. Включение сетки

Присутствие сетки позволяет быстро оценить размеры фрагментов деталей чертежа. Кроме того, сразу становятся видны потенциальные точки шаговой привязки, хотя шаг видимой на экране вспомогательной сетки не обязательно должен совпадать с сеткой шаговой привязки.

Как только вы установите режим шаговой привязки, графический курсор будет передвигаться только между узлами сетки.

Характеристики привязки регулируются в диалоговом окне «Режимы рисования», закладка «Шаг и сетка». Вызвать окно можно двумя способами:

- 1) использовать меню «Сервис» => «Режимы рисования»;
- 2) с помощью мыши подвести курсор на кнопку «Сетка» или «Шаг», находящиеся в статусной строке, и после нажатия правой кнопки выбрать «Настройка».

Опции команды «Шаг» выполняют ряд функций (табл. 2).

Таблица 2

Опции команды «Шаг»

Название	Функция
Шаг привязки	Установление величины дискретного перемещения графического курсора. По умолчанию в угловых скобках указывается последнее значение шага
Вкл/Выкл	Включение или отключение шага. Аналогичную операцию можно выполнить с помощью клавиши [F9]
Аспект	Установление интервалов по оси Y, отличающихся от интервалов по оси X
Поворот	Поворот вспомогательной сетки и одновременно изменение направления шагового перемещения графического курсора относительно текущей системы координат и установление новой базовой точки сетки. Система запрашивает координаты базовой точки и угол поворота
Стиль	Выбор формата (стиля) шаговой привязки и сетки — прямоугольного или изометрического. Прямоугольный формат соответствует сетке нормального прямоугольного типа (интервалы по осям X и Y могут различаться), изометрический — сетке для построения аксонометрических проекций, в которых точки организованы так, чтобы упростить проведение линий под углами 30, 90 и 150°. Для такой сетки система запрашивает вертикальный интервал между точками
Тип	Переключение шаговой сетки из прямоугольной в полярную и наоборот. Для этого имеются свои опции — «ОтсПоляр» и «Сетка». Опция «ОтсПоляр» работает только при включенном режиме «ОтсПоляр»

Объектная привязка. При вводе точек можно использовать геометрию объектов, имеющих в чертеже. В AutoCAD такой способ называется объектной привязкой. Он позволяет задавать новые точки относительно характерных точек уже существующих геометрических объектов.

Управление объектной привязкой осуществляется из диалогового окна «Режимы рисования», закладка «Объектная привязка», которое можно вызвать одним из следующих способов (рис. 3):

- 1) через меню «Сервис» => «Режимы рисования»;
- 2) с помощью мыши подвести курсор на кнопку «Объектная привязка» или «Привязка», находящуюся в статусной строке, и после нажатия правой кнопки выбрать «Настройка»;
- 3) используя контекстное меню, которое вызывается щелчком правой кнопки мыши при нажатой клавише [Shift].

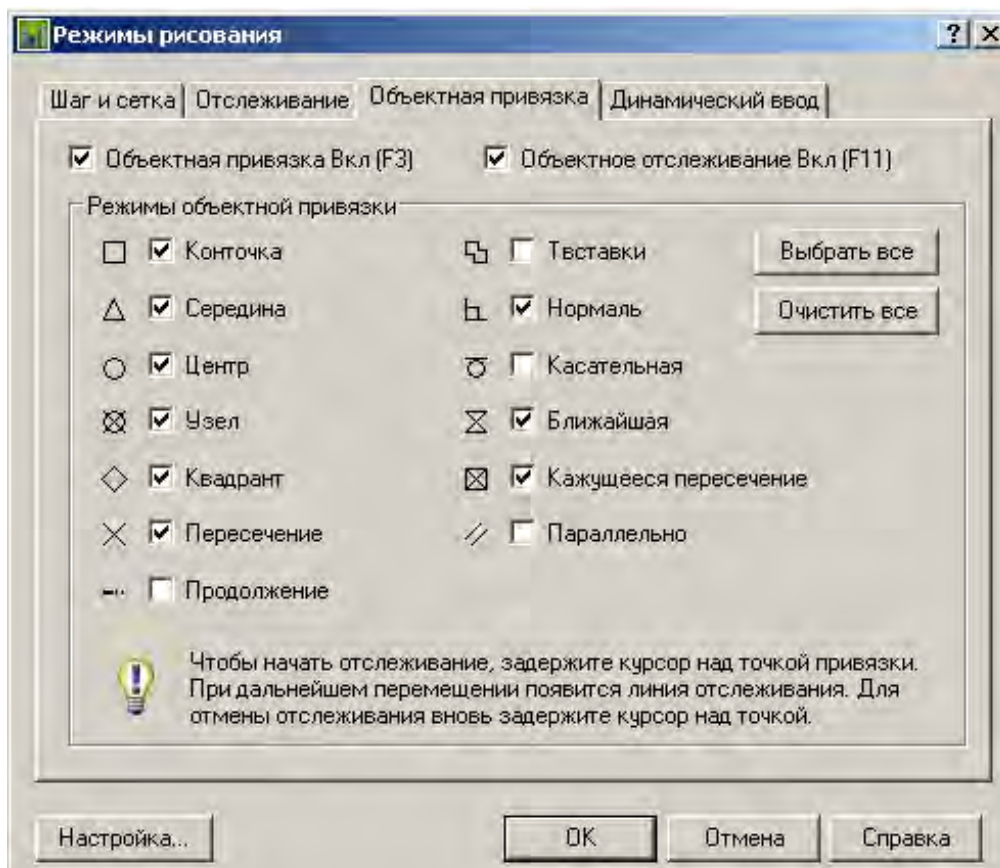


Рис. 3. Режимы рисования, вкладка «Объектная привязка»

Одной из наиболее существенных функций, значительно облегчающих работу в AutoCAD, является «Автопривязка». Она позволяет упростить все операции, связанные с объектной привязкой. Когда графический курсор проходит вблизи заданной пользователем точки, система извещает об этом одним из следующих способов:

- 1) точка отмечается маркером, форма которого зависит от типа привязки и ближайшей к курсору точки;
- 2) возле точки появляется контекстная подсказка привязки;
- 3) графический курсор «примагничивается» к найденной точке.

Опции объектной привязки:

«Конточка» — привязка к ближайшей конечной точке линии или дуги, мультилинии, границы области и трехмерного тела.

«Середина» — средняя точка таких объектов, как линия, дуга, мультилиния.

«Центр» — центр окружности, дуги или эллипса.

«Узел» — привязка к примитиву «точка» или точке вставки блока.

«Квадрант» — привязка к ближайшему квадранту круга или дуги, т. е. к точкам пересечения дуги или окружности с радиусами, имеющими направление (0, 90, 180, 270°).

«Пересечение» — пересечение двух линий, линии с дугой или окружностью, двух окружностей и/или дуг, сплайнов, границ области. Помогает пользователю строить объекты, опираясь на линии, являющиеся временным продолжением существующих линий и дуг.

«ТВставка» — привязка к точке вставки текста, атрибута, формы, определения атрибута или блока.

«Нормаль» — привязка к точке на линии, окружности, эллипсе, сплайне или дуге, которая совместно с последней точкой образует нормаль к этому объекту.

«Касательная» — привязка к точке на окружности или дуге, которая при соединении с последней точкой образует касательную.

«Ближайшая» — привязка к точке на линии, дуге или окружности, которая является ближайшей к позиции пересечения.

«Кажущееся пересечение» — привязка к воображаемой точке пересечения продолжений двух графических элементов.

«Параллельно» — установление конечной точки прямолинейного сегмента таким образом, чтобы он был направлен параллельно выбранному графическому элементу. Привязка используется только при выполнении вычерчивания отрезка по команде «Отрезок».

«Продолжение» — растяжение указанной линии, привязка производится к ближайшей точке на этом продолжении.

2.3. Ввод координат объектов

В AutoCAD ввод координат осуществляется в виде абсолютных и относительных координат.

Ввод абсолютных координат возможен в следующих форматах:

- 1) прямоугольных (декартовых) координат (X, Y) ;
- 2) полярных координат $r < A$, где r — радиус, A — угол от предыдущей точки, заданный в градусах против часовой стрелки.

Относительные координаты задают смещение от последней введенной точки. При вводе точек в относительных координатах можно использовать любой формат записи в абсолютных координатах: $@dx, dy$ — для прямоугольных; $@r < A$ — для полярных.

AutoCAD запоминает координаты последней введенной точки.

В двумерном пространстве точка определяется в плоскости XY , называемой плоскостью построения, а соответствующая система координат называется прямоугольной (декартовой). Значения координат независимо от способа ввода всегда связаны с некоторой системой координат.

После загрузки системы в левом нижнем углу появляется пиктограмма WCS (World coordinate system — Мировая система координат). Она направлена следующим образом: ось OX — слева направо, ось OY — снизу вверх, ось OZ — перпендикулярно экрану.

2.4. Общие свойства объектов

Все объекты в AutoCAD обладают различными свойствами — общими или специфическими. К общим свойствам объекта относят такие, как цвет, тип и толщина линий; к специфическим — принадлежность тому или иному слою, уровень и высота.

Настройка общих свойств происходит с помощью команд «Цвет», «Слой», «Тип линий», «Масштаб типа линий», «Уровень», «Толщина линий». Текущие значения некоторых свойств удобно устанавливать с помощью стандартной панели инструментов «Свойства объекта», расположенной над графической зоной (рис. 4).



Рис. 4. Панель инструментов «Свойства объектов»

Слой. При вычерчивании большого чертежа со множеством контурных, осевых линий, размеров, штриховки и т. п. удобно выполнять отдельные его элементы на различных слоях.

Изначально при загрузке системы устанавливается один нулевой слой (системный), на котором чертить не рекомендуется. Для повышения удобства черчения следует создать несколько слоев, в которых будут отображаться различные по смыслу группы объектов. Создать новые слои можно в диалоговом окне «Настройка свойств слоя» (рис. 5), которое вызывается из меню «Формат» => «Слой...» или щелчком по соответствующей кнопке панели инструментов «Слой».

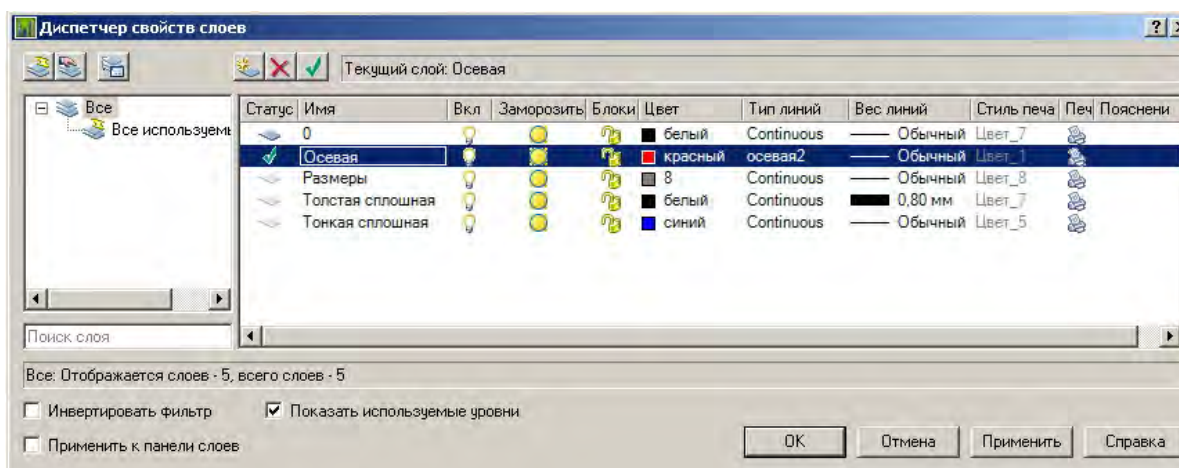


Рис. 5. Диспетчер слоев

Для создания нового слоя нужно щелкнуть на кнопке «Создать» или нажать сочетание клавиш [Alt] + [N]. При этом в новом окне появится выделенная строка, в которой отражаются установленные по умолчанию параметры нового слоя:

«Статус» — отображается статус элемента списка. Используемым слоям соответствует значок в виде листа бумаги голубого цвета, пустым — серого цвета, текущий слой отображается в виде галочки.

«Имя» — имя слоя. По умолчанию присваивается имя «Слой 1».

«Вкл» — видимость слоя. Вычерчиваются только те примитивы, которые находятся на видимых слоях (когда лампочка «горит»); чтобы сделать слой невидимым, нужно щелкнуть по изображению лампочки мышью (лампочка темнеет).

«Заморозить» — замораживание слоя (снежинка). Отключается генерация (перерисовка) примитивов.

«Блокировать» — слой может быть заблокирован (закрытый замок), т. е. изображенные на нем примитивы остаются видимыми, но их нельзя редактировать (стирать, перемещать и т. д.); по умолчанию слой разблокирован.

«Цвет» — определяет цвет примитивов в данном слое.

«Тип линий» — по умолчанию устанавливается «Сплошная»; если в диалоговом окне отсутствует необходимый тип линии, его можно загрузить, щелкнув по кнопке «Загрузка...».

«Толщина линии» — устанавливается «По умолчанию», требуемая толщина линии выбирается из списка, который появляется при щелчке мышью по строчке «По умолчанию».

«Стиль чертежа» — связан с выбором стиля чертежа в зависимости от цвета примитива.

«Графика» — включает или отключает изображение на данном слое при печати чертежа.

«Пояснение» — создает пояснения к текущему слою.

Выбор типа линий. Тип линии закрепляется за объектом постоянно (постоянный тип — «ПоСлою») независимо от принадлежности фигуры блоку или слою. Логический тип «ПоБлоку» линий будет зависеть от типа линий, назначенного в слое (блоке), к которому он принадлежит.

Загрузка типа линий. В стандартном окне AutoCAD первоначально загружены только три типа линий — «Сплошная» и два логических. Если необходимо выбрать дополнительный тип, следует развернуть список «Тип линий» на панели «Свойства объекта» (рис. 6). В развернутом списке выбрать команду «Другое».

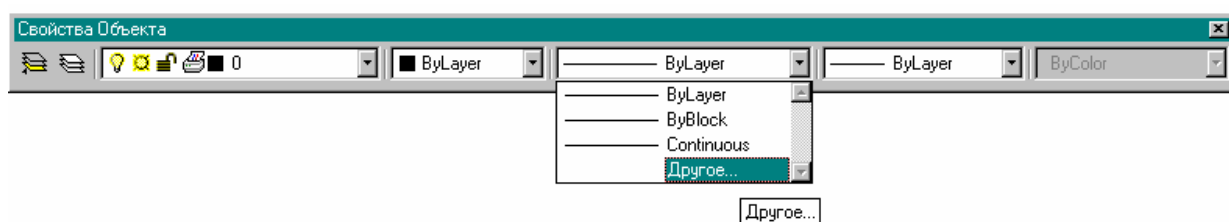


Рис. 6. Панель инструментов «Свойства объекта»

После этого откроется диалоговое окно, в котором надо щелкнуть по кнопке «Загрузить», после чего появится новое диалоговое окно, в котором следует выбрать необходимый тип линий (рис. 7).

Тип линий можно задавать также при помощи меню «Формат», команда «Тип линий».

Традиционно в AutoCAD большинство линий графических объектов отображается на экране монитора минимальной толщиной. Для того чтобы установить их необходимый тип, выбирается меню «Формат» и команда «Вес линий». В появившемся диалоговом окне выбирается необходимая толщина линий (рис. 8).

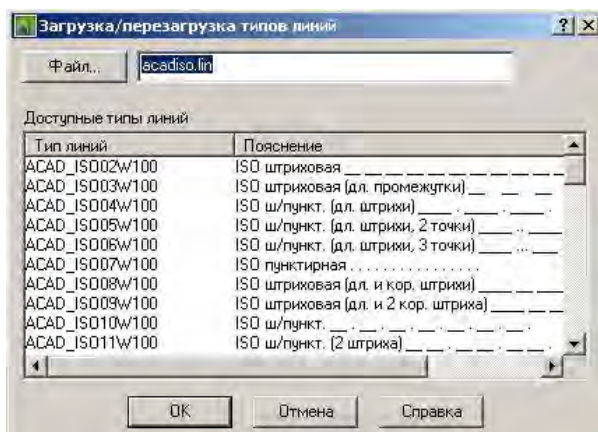


Рис. 7. Загрузка типов линий

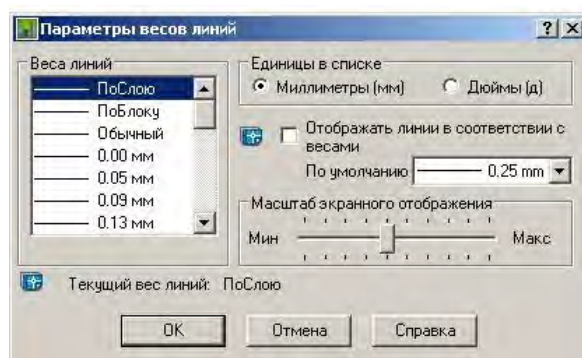


Рис. 8. Настройка толщины линий

Толщину линий можно задавать также с помощью панели инструментов «Свойства объекта», как перед началом черчения объектов, так и после, выделяя каждый готовый объект и задавая требуемую толщину линий.

В AutoCAD 2006 можно изменять свойства объекта или группы объектов в диалоговом окне «Свойства». Для этого надо выделить объект и нажать [Ctrl] + [1], после чего на экране появится диалоговое окно (рис. 9).

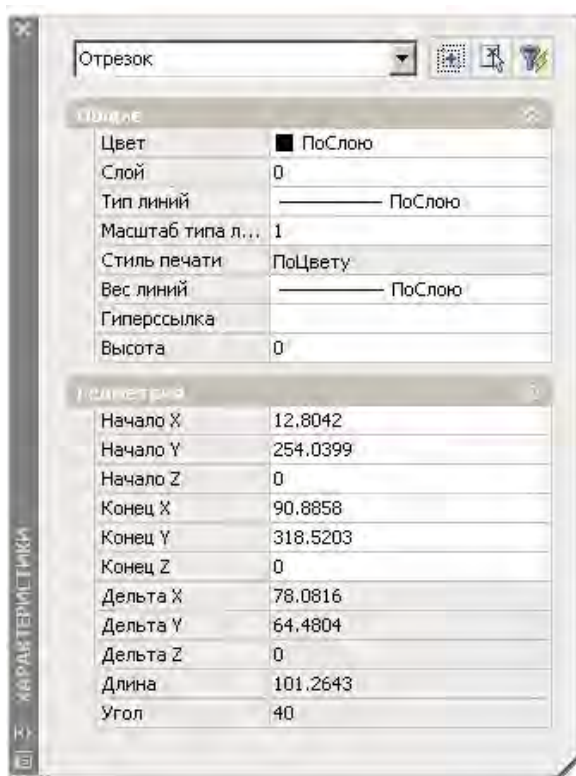



Рис. 9. Свойства объекта

2.5. Создание простейших фигур

Все команды создания базовых геометрических объектов находятся в меню «Рисование». Многие из них представляют пользователю несколько способов построения одного и того же объекта по заданным геометрическим па-

раметрам, производя необходимые вычисления в процессе отрисовки. Например, окружность может быть задана по трем точкам, или по центру и радиусу, или по центру и диаметру. Ниже описаны некоторые из способов построения базовых фигур (отрезка, окружности, прямоугольника, дуги). Если для построения этих фигур заданы другие геометрические параметры, то необходимо в командной строке или при помощи контекстного меню указать нужный способ построения той или иной фигуры.


Создание отрезка. Для создания отрезка необходимо:

1. С помощью мыши установить указатель на кнопку «Отрезок»  на панели инструментов и нажать левую кнопку мыши. В командной строке при этом появится приглашение на ввод команды «Отрезок: определить первую точку».

2. Задать координаты первой точки отрезка, установив указатель мыши в нужное место поля чертежа и нажав левую кнопку мыши, или ввести необходимые координаты в командную строку.

3. Задать направление отрезка (при необходимости получить вертикальный или горизонтальный отрезок, используя клавишу [F8] или режим «Орто», расположенный на строке состояния), ввести длину отрезка, мм, или задать координаты второй точки отрезка в командную строку и подтвердить значение, нажав [Enter].


Создание прямоугольника. Для создания прямоугольника необходимо:

1. С помощью мыши установить указатель на кнопку «Прямоугольник»  на панели инструментов и нажать левую кнопку мыши.

2. Установить указатель мыши в нужное место поля чертежа и нажать левую кнопку мыши.

3. Задать в командной строке команду «@ a, b », где a, b — стороны прямоугольника, и подтвердить заданные значения, нажав [Enter].


Создание окружностей заданного радиуса. Для создания окружностей заданного радиуса необходимо:

1. С помощью мыши установить указатель на кнопку «Круг»  на панели инструментов и нажать левую кнопку мыши.

2. Установить указатель мыши в нужное место поля чертежа и нажать левую кнопку мыши.

3. Задать радиус окружности в командной строке и подтвердить значение, нажав [Enter].

Создание дуги по трем точкам. Для создания дуги по трем точкам необходимо:

1. С помощью мыши установить указатель на кнопку «Дуга»  на панели инструментов.

2. На рабочем листе указать начальную точку дуги нажатием левой клавиши мыши.

3. Указать промежуточную и конечную точки дуги нажатием левой клавиши мыши.

2.6. Редактирование объектов

Чтобы отредактировать объект, необходимо прежде всего выбрать его. Для некоторых команд редактирования (стирание, копирование, перенос, поворот, зеркальное отображение, создание массива) можно сначала выбрать объект или несколько объектов, после чего вызвать команду, или наоборот. Однако для других команд (удлинение, обрезание, разрывание, подобие, создание фасок и скруглений) выбор объектов можно производить только после вызова команды в ответ на приглашение «Выберите объекты:».

Самый простой способ выбора объектов — последовательно устанавливать прицел в центре перекрестия на изображении объектов и щелкать левой кнопкой мыши. Кроме последовательного выбора объектов, AutoCAD предлагает множество других способов выбора объектов, обеспечивая создание набора объектов.


Для одновременного выбора группы объектов в AutoCAD предусмотрены различные способы. Всего существует 16 опций запроса «Выберите объекты:» команд редактирования. Рассмотрим три опции выбора группы объектов, которые используются наиболее часто:

«Рамка» — определяет область выбора объектов при указании двух углов рамки прямоугольника по диагонали, при этом будут выбраны те объекты, которые полностью попали в рамку.

«Пересечение» — определяет секущую рамку при указании двух углов по диагонали, при этом будут выбраны и те объекты, которые полностью попали в рамку, и те, которые попали в рамку частично.

«Все» — выбирает все объекты чертежа.

Удаление объекта (фрагмента). Удаление объекта можно осуществить двумя способами:

1. На панели инструментов выбирается кнопка «Стереть» . Затем левой клавишей мыши выбирается объект (фрагмент объекта), подлежащий удалению. Правой кнопкой мыши подтверждается удаление объекта (фрагмента).

2. Нажатием левой клавиши мыши выделяется объект (фрагмент объекта) и нажимается клавиша [Delete].

Копирование и вставка элементов чертежа. Копирование в AutoCAD осуществляется с помощью:


меню «Вставка»;

контекстного меню;


панели инструментов, на которой выбирается кнопка «Копирование» .

Для того чтобы осуществить копирование элемента чертежа, необходимо выделить этот элемент и выполнить копирование одним из трех способов, указанных выше. При выборе кнопки на панели инструментов можно выбрать точку, относительно которой будет осуществляться вставка элемента на чертеже.


Для вставки объекта выбирается команда «Вставить» из меню «Правка» контекстного меню. После этого левой кнопкой мыши указывается место вставки в нужном месте чертежа.

Создание зеркальных копий объекта. Для создания зеркальной копии объекта выбирается кнопка «Зеркало»  на панели инструментов. Выбирается объект. В командной строке появится запрос на указание двух точек оси отражения. Как только выбирается первая точка оси отражения, на экране появляется в режиме слежения зеркальная копия объекта, изменяющая свое положение в зависимости от положения курсора, готового определить вторую точку оси симметрии. После ввода точек команда выдаст запрос «Удаление исходных объектов [Да/Нет]<Н>:».


По умолчанию (при нажатии клавиши [Enter]) исходные объекты не удаляются. Для их удаления нужно ввести «Д».

Создание эквидистантных линий (сдвиг). Для создания эквидистантных линий выбирается кнопка «Подобие»  на панели инструментов. В командной строке появится запрос на указание расстояния сдвига, мм: «Определите величину отступа или [Точка] <Точка>:».

Если в ответ на этот запрос ввести величину смещения, то система ответит: «Выберите объект для подобия или <выход>:». Следует выбрать один из объектов, щелкнув по нему мышью. После первого щелчка по объекту появится следующий запрос: «Определите точку со стороны отступа:». В ответ на этот запрос нужно указать мышью, в какую сторону относительно объекта будет создаваться ему подобный объект. Далее необходимо нажать клавишу [Enter] для выхода из команды.

Перемещение объектов. Для перемещения в любом направлении выбранных объектов нажимается кнопка «Переместить»  на панели инструментов. Затем надо:


1. Выбрать объект и подтвердить выбор нажатием правой кнопки мыши.
2. Выбрать точку, за которую вы будете перетаскивать выбранный объект, и подтвердить выбор нажатием правой кнопки мыши.
3. Переместить объект в нужную точку чертежа и нажать левую кнопку мыши.

Поворот объектов. Для поворота объектов выбирается кнопка «Поворот»  на панели инструментов. Затем следует:

1. Выбрать объект и подтвердить выбор нажатием правой кнопки мыши.
2. На запрос «Определите базовую точку:» выбрать точку, вокруг которой вы будете поворачивать выбранный объект, и подтвердить выбор нажатием левой кнопки мыши.
3. На запрос «Определите угол поворота или [Ссылка]:» ввести в командной строке величину угла поворота в градусах (задание отрицательного угла приводит к повороту по часовой стрелке, а положительного — против часовой стрелки).


Масштабирование объектов. Величину выбранных объектов относительно других объектов можно изменять с помощью команды «Масштаб». После выбора объектов необходимо указать относительный масштабный коэффициент, на который умножаются три измерения — X , Y , Z — выбранных

объектов. Коэффициент больше единицы приведет к увеличению объектов, меньше единицы — к уменьшению. Масштабирование осуществляется относительно выбранной базовой точки.

Для изменения масштаба объектов выбирается кнопка «Масштаб» на панели инструментов . Затем надо:


1. Выбрать объект и подтвердить выбор нажатием правой кнопки мыши.
2. Выбрать базовую точку, относительно которой будет происходить масштабирование выбранного объекта, и подтвердить выбор нажатием левой кнопки мыши.
3. В командной строке указать относительный масштабный коэффициент и нажать клавишу [Enter].

Отсечение части объекта. Команда «Обрезать» удаляет части выбранного объекта до режущих кромок (до объектов, пересекающих выбранный объект).

Чтобы обрезать объект, выбирается кнопка «Обрезать»  на панели инструментов. Затем необходимо:

1. Выбрать объект, до которого будет обрезаться часть другого объекта, и подтвердить выбор нажатием правой кнопки мыши.
2. Выбрать ту часть объекта, которую необходимо обрезать, и подтвердить выбор нажатием левой кнопки мыши.

Удлинение одного линейного объекта до другого. Для удлинения объектов до граничных кромок используется команда «Удлинить». Она дополняет команду «Обрезать» и удлиняет существующие на рисунке линейные объекты до граничных кромок.

Для того чтобы удлинить объект, выбирается кнопка «Удлинить»  на панели инструментов. Затем надо:

1. Выбрать объект, до которого будет удлиняться часть другого объекта, и подтвердить выбор нажатием правой кнопки мыши.
2. Выбрать ту часть объекта, которую необходимо удлинить, и подтвердить выбор нажатием левой кнопки мыши.

Сопряжение линейных объектов. Выполнение плавных сопряжений дугами осуществляется при помощи команды «Сопряжение». Эта команда обеспечивает плавное сопряжение двух отрезков, двух сегментов полилинии, двух дуг и окружностей.




Для того чтобы осуществить сопряжение линейных объектов, выбирается кнопка «Сопряжение»  на панели инструментов. Команда имеет три опции с различными функциями (табл. 3).

Таблица 3

Опции команды «Сопряжение»

Название	Функция
Полилиния	Сопряжение всех сегментов полилинии
Радиус	Установление текущего значения радиуса сопряжения
Обрезка	Включение и отключение режима обрезки исходных объектов до точки сопряжения

Сопряжение производится текущим радиусом сопряжения. Текущий радиус остается неизменным до тех пор, пока вы его не переопределите. Чтобы изменить радиус сопряжения, необходимо:

1. Выбрать команду «Сопряжение»  на панели инструментов.
2. В командной строке набрать букву «д» (раДиус) и подтвердить выбор нажатием клавиши [Enter].
3. Указать новое значение радиуса скругления, мм, и нажать клавишу [Enter].
4. Выбрать команду «Сопряжение»  на панели инструментов.
5. Выбрать сопрягаемые объекты, после чего AutoCAD выполнит команду «Сопряжение» по заданному радиусу.


Построение фасок. Команда «Фаска» похожа на команду «Сопряжение», однако она обеспечивает подрезку двух пересекающихся отрезков на указанном расстоянии от точки пересечения и соединяет концы отрезков новым линейным сегментом. В табл. 4 представлены функции опций команды «Фаска».


Таблица 4

Опции команды «Фаска»

Название	Функция
Полилиния	Фаски всех сегментов полилинии
Длина	Установление текущего значения двух катетов фаски
Угол	Установление угла фаски при установленном одном катете
Обрезка	Включение и отключение режима обрезки исходных объектов до точки фаски
Метод	Выбор способа задания фаски: или двумя катетами, или катетом и углом

Рассмотрим команду «Фаска». Для построения фаски при помощи данной команды необходимо:

1. Выбрать команду «Фаска»  на панели инструментов.
2. В командной строке набрать букву «д» (Длина) и подтвердить выбор нажатием клавиши [Enter].
3. Указать расстояние первой точки фаски от точки пересечения отрезков, мм, и нажать клавишу [Enter].
4. Указать расстояние второй точки фаски от точки пересечения отрезков, мм, и нажать клавишу [Enter].
5. Выбрать первый отрезок для первой точки фаски.
6. Выбрать второй отрезок для второй точки фаски, после чего AutoCAD выполнит команду «Фаска» по заданным значениям.

Расчленение объектов. Команда «РасчлениТЬ»  позволяет расчленить объект на составные части. Например, треугольник после расчленения будет состоять из трех отдельных отрезков. После запуска команды появляется запрос о выборе объекта для расчленения.


Использование ручек редактирования. Редактировать объекты можно не только при помощи команд редактирования. В системе AutoCAD есть способ редактирования примитивов — с помощью ручек. Ручки — маленькие

квадратики, которые появляются в определяющих точках объекта при его выборе. Например, при выборе отрезка появляются его конечные и средняя точки, а при выборе окружности — центр и точки ее четвертей. Если щелкнуть по самой ручке, то она становится активной (меняет цвет заполнения) и ее можно использовать для преобразования объекта. Активная ручка выделяется красным цветом. Для снятия выделения необходимо щелкнуть по активной ручке еще раз или нажать клавишу [Esc].


2.7. Работа с текстом

Текст — это примитив, имеющий специальные свойства. К ним относят: точку вставки текстовой строки, гарнитуру, масштабные коэффициенты отображения и собственно значение текстовой строки. Текст, как и любой другой объект, можно растягивать, сжимать, поворачивать, т. е. применять все преобразования, допустимые над любыми другими объектами в AutoCAD.

Для выполнения надписей в AutoCAD существуют команды «ДТекст» и «МТекст», для работы со стилями шрифта — команда «Стиль».

Текстовая строка. Команда «ДТекст»  отображает текст на экране по мере его ввода и позволяет вводить несколько отдельных строк текста, причем место вставки новых строк можно прямо в процессе выполнения надписи указывать курсором на экране.

Вначале AutoCAD выдает информацию о текущем стиле и высоте. После указания начальной точки вы можете ввести другую высоту текста и угол поворота текстовой строки. Если вместо указания начальной точки нажать на клавишу [Enter], то начало ввода нового текста будет располагаться на строке ниже введенного предыдущего текста с сохранением его высоты и поворота. Для выхода из текстового режима дважды нажмите [Enter].

Многострочный текст. Команда «МТекст»  позволяет добавить в чертеж сразу несколько строк текста. Сначала вводится габаритный прямоугольник, в котором будет вводиться текстовый блок, а затем — диалоговое окно для ввода текста (рис. 10).

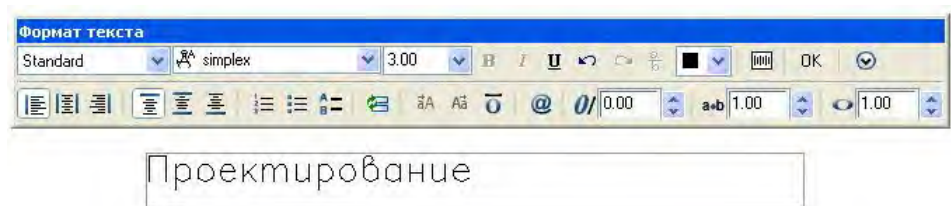



Рис. 10. Редактор многострочного текста

Первая строка предназначена для установки типа, размера, начертания цвета водимого текста, а также для ввода специальных символов, таких как знак процента (%), символа допуска (\pm), градуса ($^\circ$), диаметра (\varnothing) и т. д. Вторая строка позволяет поменять стиль, установить тип выравнивания, поменять ширину текстовой колонки и установить угол ее поворота относительно верхней левой точки габаритного прямоугольника.

2.8. Штриховка

Штриховка необходима для графического обозначения материалов (на разрезах и сечениях), а также для улучшения зрительного восприятия графической информации. Процесс выполнения штриховки состоит из следующих подготовительных операций:

- 1) выбора шаблона штриховки из библиотеки и определения ее масштабного коэффициента и угла поворота;
- 2) выбора объектов или области внутри замкнутого контура;
- 3) предварительного просмотра для зрительного контроля.

Выполнение штриховки выполняется командой «Штрих» . В результате на экране появляется диалоговое окно (рис. 11).

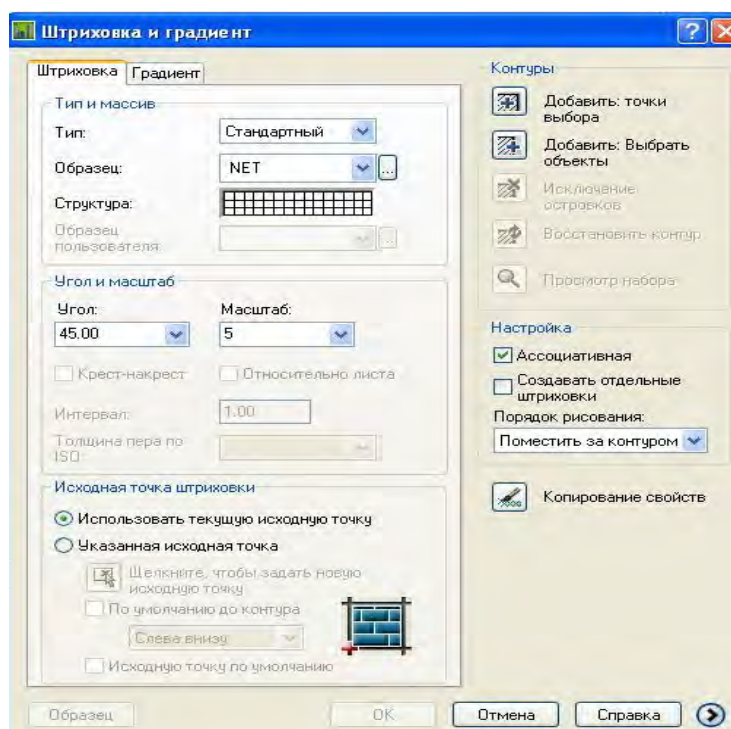


Рис. 11. Настройка типа штриховки

«Заливка» (шаблон) — образец штриховки, который будет использоваться при заполнении некоторой области.

«Масштаб штриховки» — позволяет изменять плотность штриховки.

«Угол» — угол поворота штриховых линий относительно описанного шаблона штриховки.

Определение области штриховки может быть осуществлено посредством опций «Выбор точки» или «Выбор объекта». При выборе объектов необходимые для штриховки объекты указываются с помощью рамки, прицела. Выбор точки позволяет выбрать прямо на чертеже области для создания предварительного контура, указывая их курсором и производя щелчок левой кнопкой мыши, после чего AutoCAD проанализирует пересекающиеся объекты, а точки пересечения будут использованы в качестве вершин временного контура. Обязательное условие: контур должен быть замкнутым.

По композиции штриховка может быть ассоциативной и неассоциативной. Ассоциативной называется штриховка, которая изменяется вслед за изменением геометрической конфигурации объекта.


2.9. Нанесение размеров

Размер состоит из нескольких элементов (выносные линии, размерные линии, текст). При создании размера в AutoCAD все входящие в него примитивы записываются во внутренний блок (т. е. образуют один составной примитив). Таким образом, все команды редактирования работают с размером как с единым целым.

Большинство команд, связанных с нанесением размеров, можно вызвать из меню «Размеры» или из соответствующей панели инструментов (рис. 12).



Рис. 12. Панель инструментов «Размеры»

Нанесение размеров осуществляется согласно значениям так называемых размерных переменных. Создав несколько размерных стилей с разными именами, можно оперативно менять стили в качестве текущих для нанесения новых размеров. Для этой работы предназначено диалоговое окно, вызываемое командой «Размерные стили»  (рис. 13).

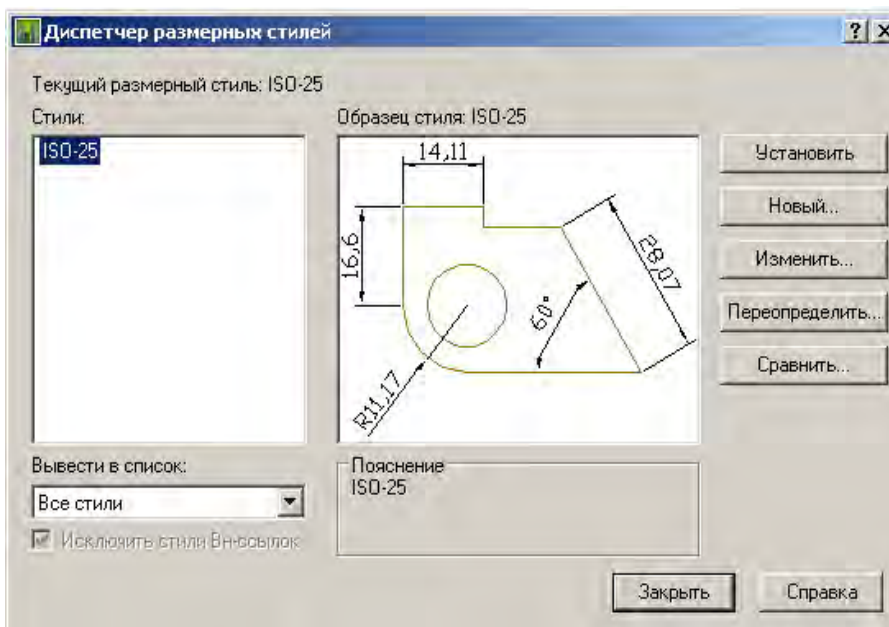









Рис. 13. Настройка размерных стилей

В левой части диалогового окна находится поле со списком рабочих стилей. Выделенный стиль является активным для простановки размеров. При создании нового стиля необходимо указать его имя и имя стиля, на базе которого вы хотите создавать новый стиль. Далее разворачивается диалоговое

окно, в котором можно настроить геометрические элементы размера в соответствии с требованиями пользователя. При изменении какого-либо параметра в окне просмотра автоматически происходят изменения. Диалоговое окно содержит интуитивно понятный интерфейс, поэтому останавливаться на каждой опции нет необходимости.

В AutoCAD для нанесения размеров используются несколько команд, а именно: горизонтальный и вертикальный размеры ; параллельный размер ; координатный размер ; нанесение размеров от общей базы ; нанесение размеров цепью ; угловой размер  и радиальный размер . Независимо от типа размера необходимо указать начало выносных линий и положение размерной линии. При выборе перечисленных примитивов лучше всего пользоваться командами объектной привязки.

По умолчанию в качестве размерного текста при отрисовке размера используется значение, измеренное системой. Если есть необходимость ввода собственного значения, то для этого следует настроить соответствующим образом размерный стиль.

3. ПРИМЕР СОЗДАНИЯ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОГО ЧЕРТЕЖА

В качестве примера рассмотрим порядок создания плана 1-го этажа здания (рис. 14).

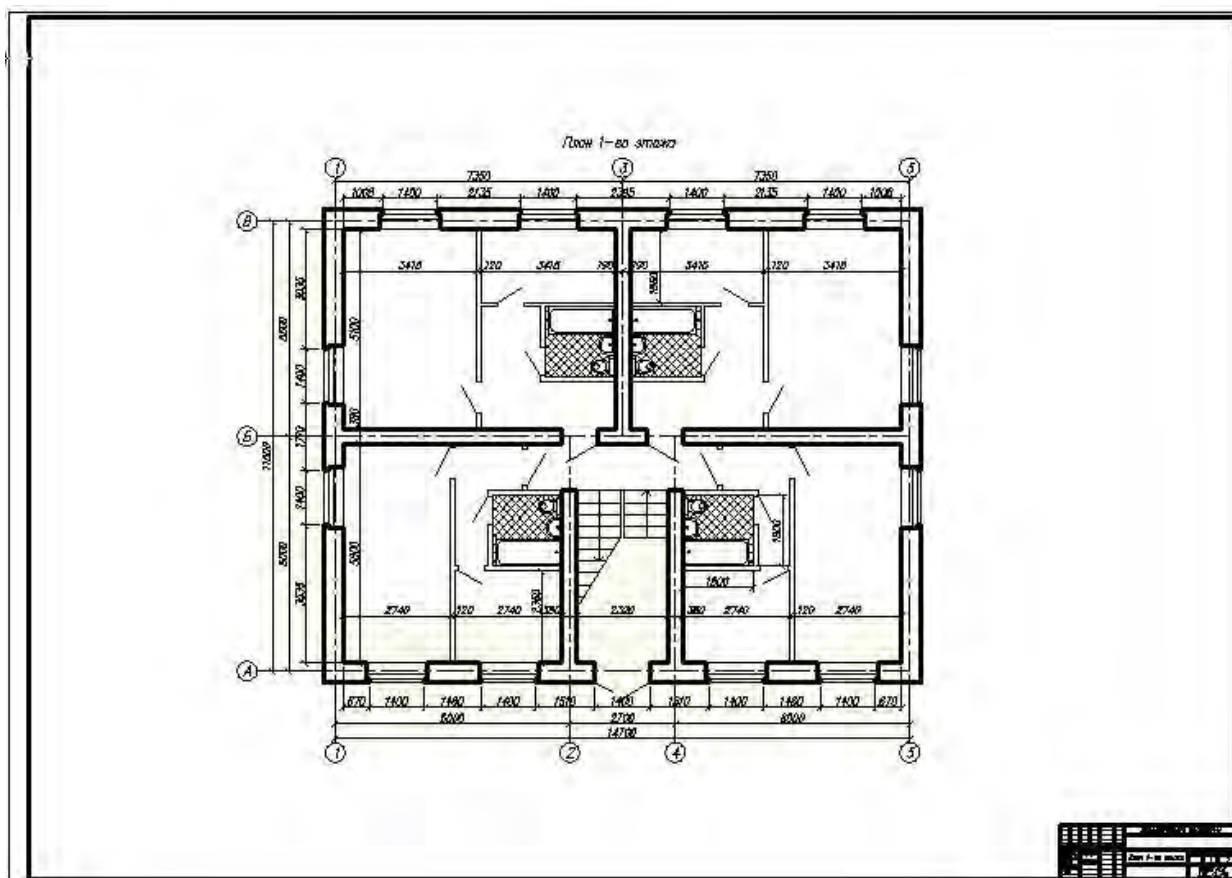


Рис. 14. Пример архитектурно-строительного чертежа

Прежде чем приступить к созданию чертежа, выполним настройки некоторых элементов программы AutoCAD.

1. Настройка рабочего пространства и основных элементов системы. Командой «Сервис/Настройка...» вызываем диалоговое окно «Настройка» (рис. 15). На вкладке «Экран» выбираем инструмент «Цвета...», в открывшемся диалоговом окне «Установка цветов» (рис. 16) изменяем цвет фона рабочего пространства.

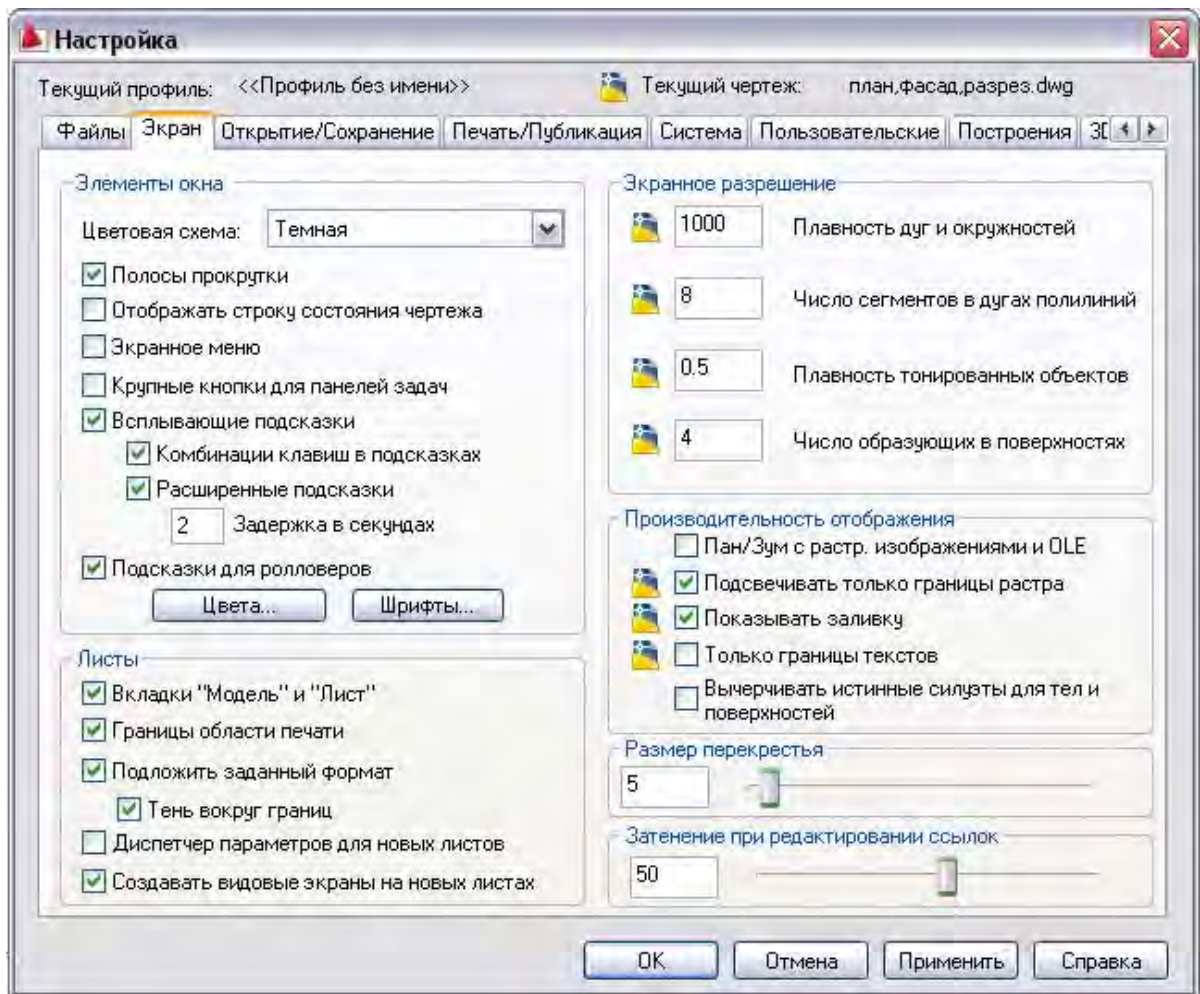


Рис. 15. Вид диалогового окна «Настройка»

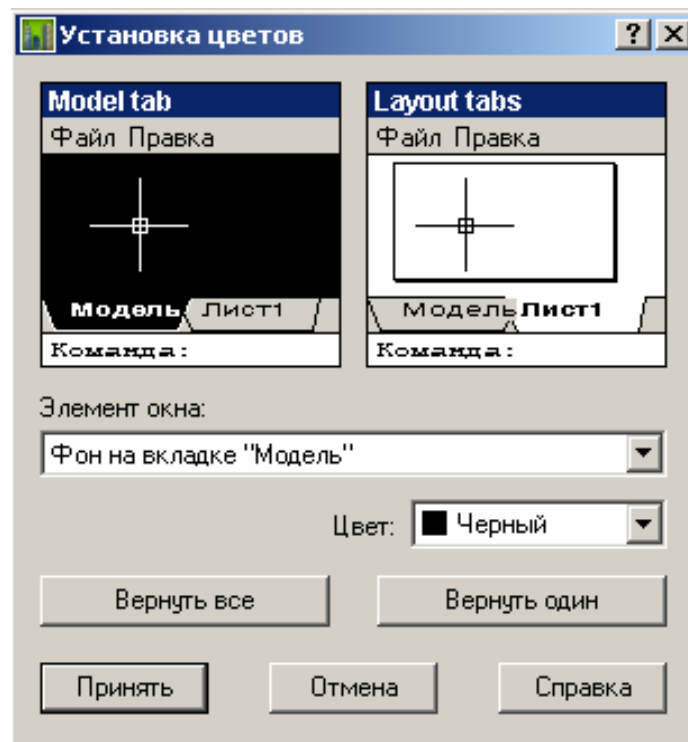



Рис. 16. Вид диалогового окна «Установка цветов»

2. Для повышения удобства черчения и наглядности отображения чертежа на экране создадим несколько слоев, в которых будут отображаться различные по смыслу группы объектов. Для этого выбираем «Формат/Слой...», в появившемся диалоговом окне (рис. 17) выбираем инструмент «Создать слой» , присваиваем созданному слою имя, выбираем основные цвет, вес и тип линий слоя.

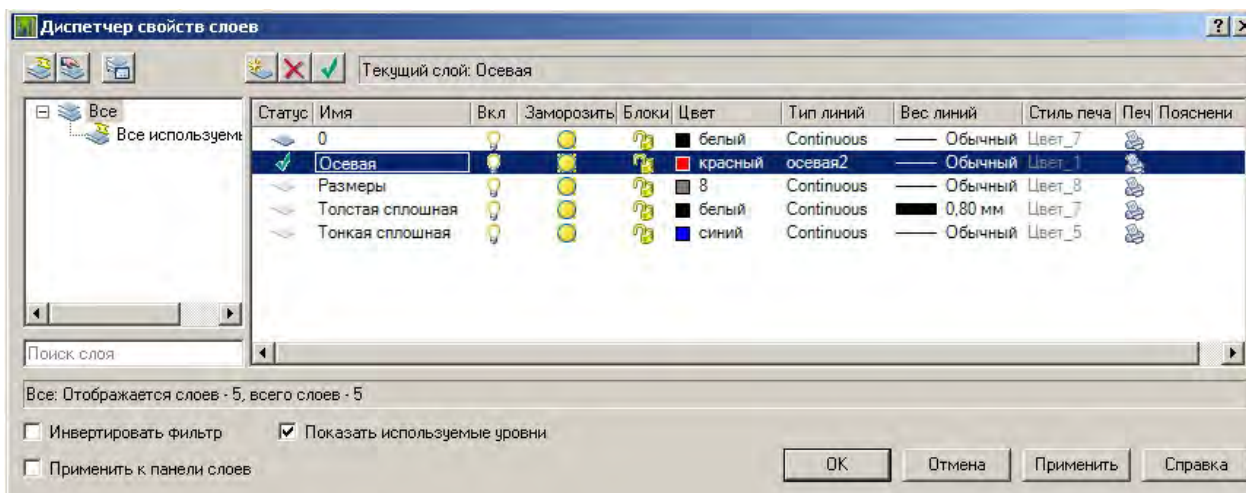


Рис. 17. Вид диалогового окна «Диспетчер слоев»

3. Настройка текстовых стилей. Командой «Формат/Текстовый стиль...» вызываем диалоговое окно «Текстовые стили», которое заполняем в соответствии с рис. 18 (имя шрифта Simplex.shx, степень растяжения 0.8, угол наклона 15, высота 0.0000). При необходимости можно создать новые текстовые стили, выбрав инструмент «Новый...», с последующим изменением необходимых опций.

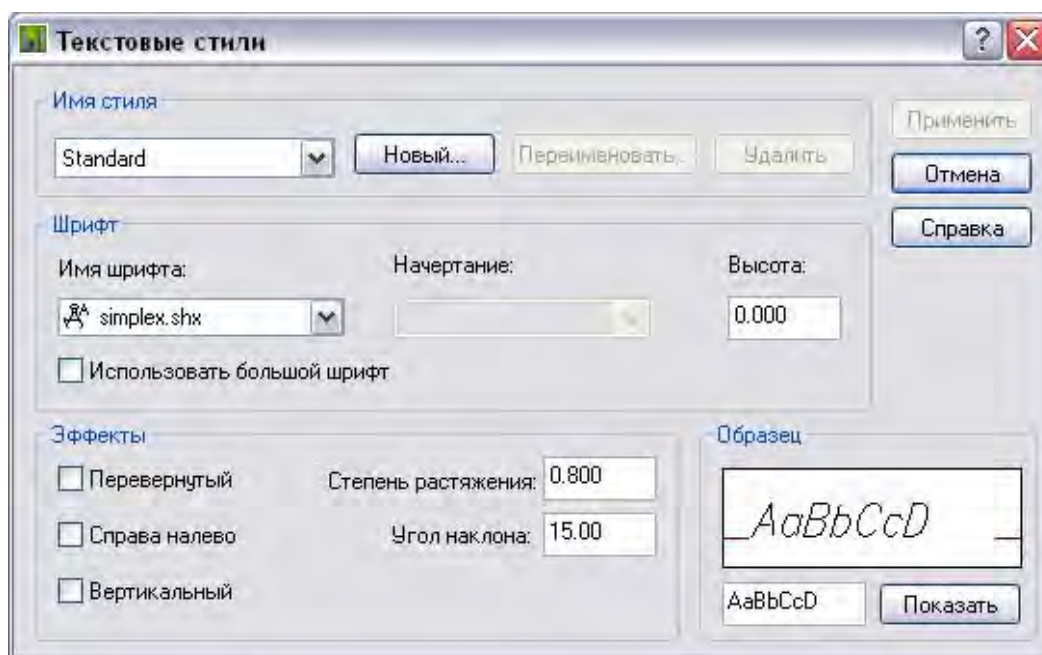


Рис. 18. Вид диалогового окна «Текстовые стили»

4. Настройка размерных стилей. Командой «Формат/Размерные стили...» вызываем диалоговое окно «Диспетчер размерных стилей» (рис. 19), в котором выбираем «Новый...», в открывшемся диалоговом окне «Создание нового размерного стиля» (рис. 20) вводим имя нового стиля (например, 1-50, так как создаваемый чертеж будет иметь масштаб 1 : 50), затем выбираем «Далее», открывается диалоговое окно «Новый размерный стиль: 1-50». На вкладке «Линии» устанавливаем значения опций в соответствии с рис. 21, а, на вкладке «Символы и стрелки» — в соответствии с рис. 21, б, на вкладке «Текст» — в соответствии с рис. 21, в, на вкладке «Размещение» — в соответствии с рис. 21, г, на вкладке «Основные единицы» — в соответствии с рис. 21, д. Опции остальных вкладок оставим без изменения.

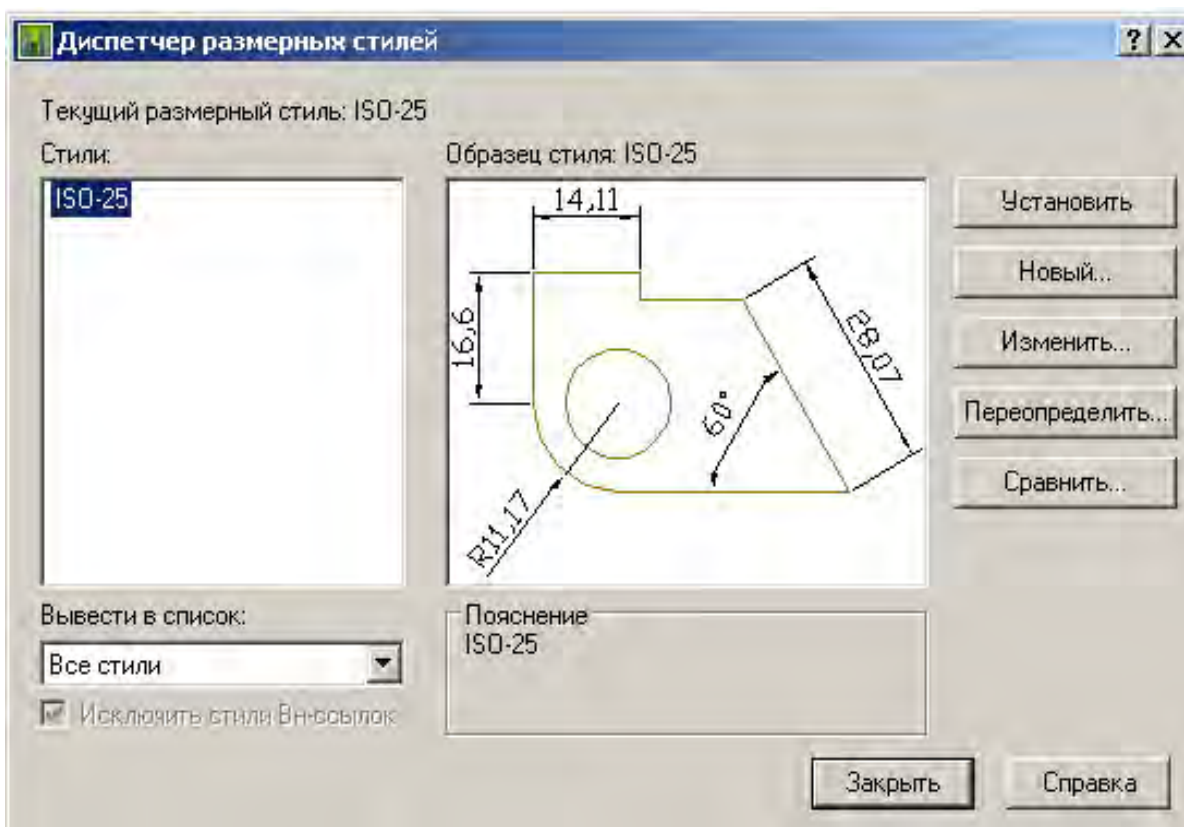


Рис. 19. Вид диалогового окна «Диспетчер размерных стилей»

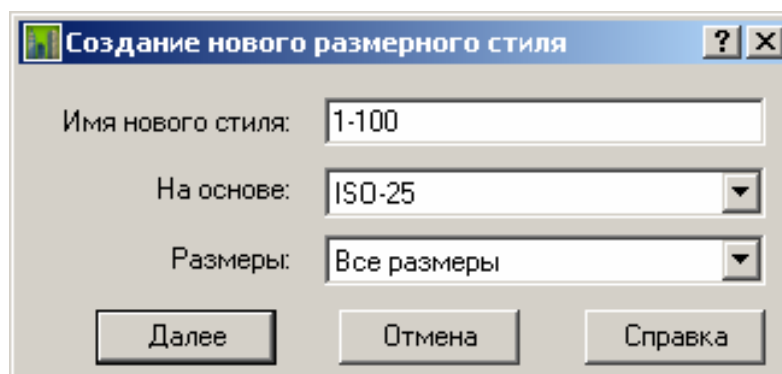
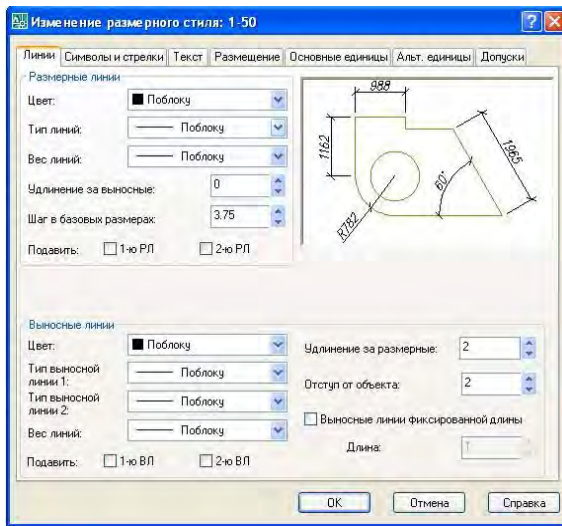
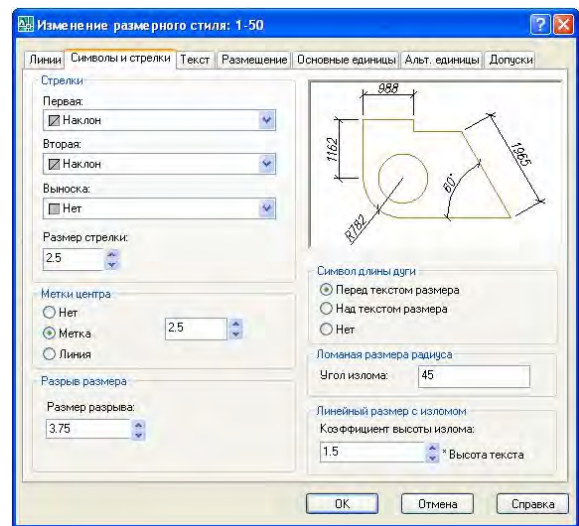


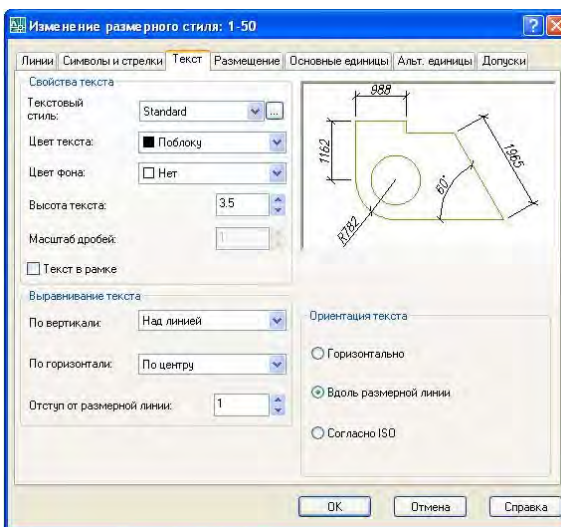
Рис. 20. Вид диалогового окна «Создание нового размерного стиля»



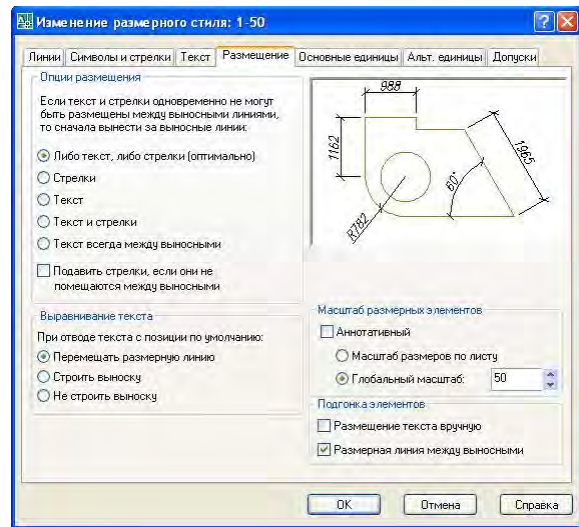
а



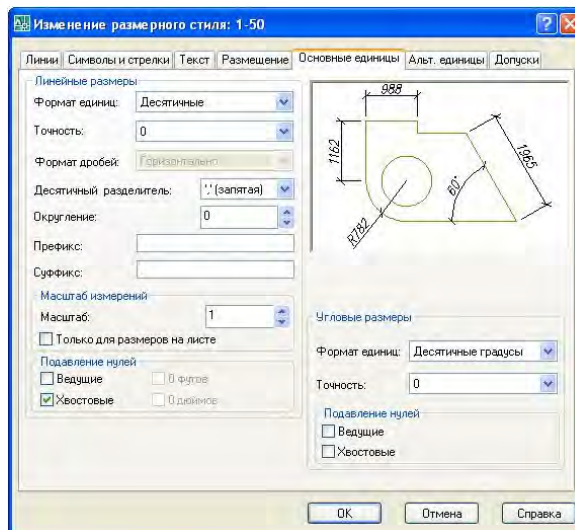
б



в



г



д

Рис. 21. Вкладки диалогового окна «Новый размерный стиль»: а — «Линии»; б — «Символы и стрелки»; в — «Текст»; г — «Размещение»; д — «Основные единицы»

5. Настройка объектных привязок. Командой «Сервис/Режимы рисования...» вызываем диалоговое окно «Режимы рисования», переходим на вкладку «Объектная привязка» и включаем опции согласно рис. 22.

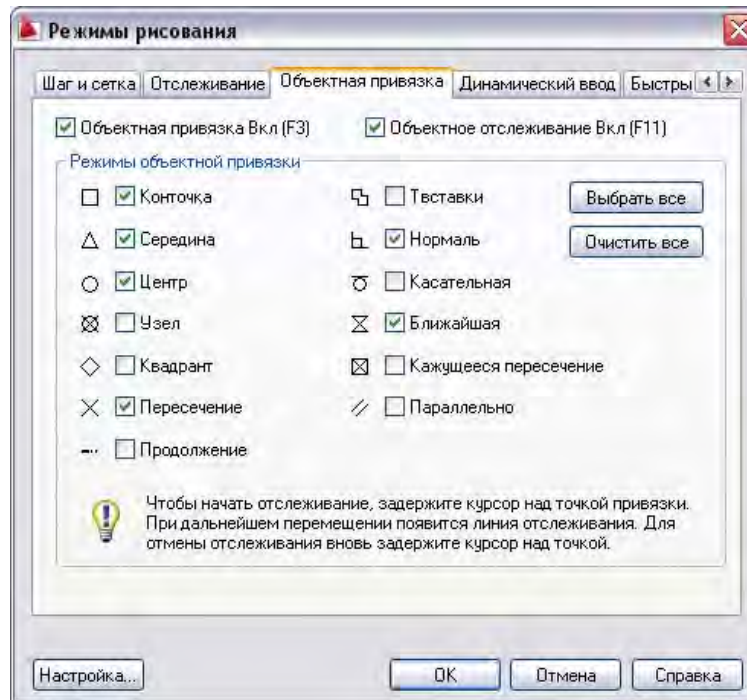


Рис. 22. Вид вкладки «Объектная привязка» диалогового окна «Режимы рисования»

При создании чертежа будем использовать инструменты таких панелей инструментов, как: «Стандартная», «Слои», «Свойства», «Стили», «Рисование», «Редактирование», «Текст», «Размер», «Объектная привязка», «Сведения» (рис. 23).

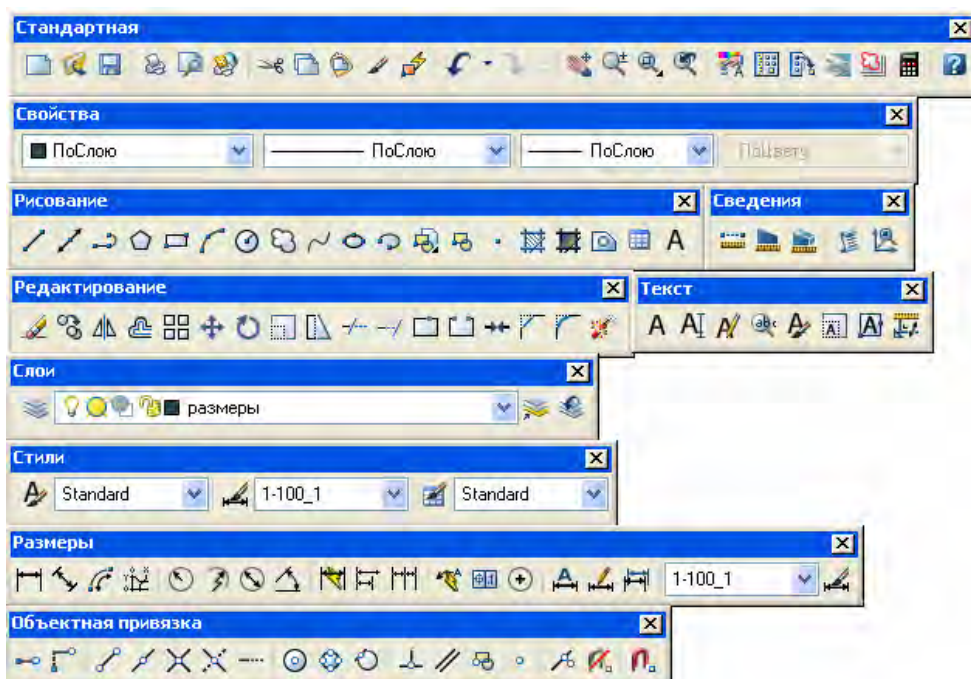





Рис. 23. Вид панелей инструментов AutoCAD 2006, используемых при создании чертежей

Создание чертежа начинаем с вычерчивания рамки и основной надписи. Это осуществляется в следующей последовательности:


1. Создавать рамки и основную надпись проще и быстрее с использованием инструмента «Прямоугольник» . Выбираем команду «Прямоугольник» , на запрос «Первый угол или [Фаска/Уровень/Сопряжение/Высота/Ширина]:» вводим с клавиатуры 0,0, [Enter]; далее на запрос «Второй угол или [Площадь/Размеры/Поворот]:» вводим с клавиатуры 841,594, [Enter] (создание границ листа формата А1, имеющего размеры сторон 841 × 594 мм).


2. Для создания рамки, обрамляющей чертеж, выбираем команду «Прямоугольник» , на запрос «Первый угол или [Фаска/Уровень/Сопряжение/Высота/Ширина]:» вводим 20,5, [Enter]; далее на запрос «Второй угол или [Площадь/Размеры/Поворот]:» вводим 836,589, [Enter].


В соответствии с требованиями ГОСТ 21.101—97 «Основные требования к проектной и рабочей документации» основная надпись (штамп), располагаемая в правом нижнем углу чертежа, должна иметь вид, приведенный на рис. 24.





Рис. 24. Вид и размеры основной надписи по ГОСТ 21.101—97

3. Для создания основной надписи воспользуемся командой «Прямоугольник» , на запрос «Первый угол или [Фаска/Уровень/Сопряжение/Высота/Ширина]:» подводим указатель мыши к правому нижнему углу внутренней рамки и при появившемся желтом (при стандартных настройках) квадратике щелкаем левой кнопкой мыши; далее на запрос «Второй угол или [Площадь/Размеры/Поворот]:» вводим @—185,55, [Enter] (@ — позволяет установить временное начало координат в ранее указанной точке).


4. Выделяем только что начерченный прямоугольник (щелкнув на одной из его сторон) и расчленяем его, выбрав инструмент «Расчленить» .

Затем, используя инструмент «Подобие» , чертим линии основной надписи путем создания подобных линиям границ штампа. Горизонтальные ли-


нии основной надписи получаем смещением вниз на 5 мм верхней границы штампа. Для этого выбираем команду «Подобие» , на запрос «Укажите расстояние смещения или [Через/Удалить/Слой] <Через>:» вводим 5, [Enter], на запрос «Выберите объект для смещения или [Выход/Отменить] <Выход>:» щелкаем левой кнопкой мыши по линии верхней границе штампа; на запрос «Укажите точку, определяющую сторону смещения, или [Выход/Несколько/Отменить] <Выход>:» перемещаем указатель мыши ниже выделенной линии (при смещении вниз) и щелкаем левой кнопкой; затем повторяем последние два шага команды до тех пор, пока не будут начерчены все необходимые горизонтальные линии с указанным шагом (5 мм). Для завершения выполнения текущей команды необходимо нажать клавишу клавиатуры [Esc], или [Space], или [Enter] или выбрать другую команду. Вертикальные линии основной надписи чертятся аналогично.


Лишние участки линий удаляем, используя инструмент «Обрезать» ; на запрос «Выберите объекты или <выбрать все>:» выделяем левой кнопкой линии, между которыми требуется обрезать часть линии, затем щелкаем правой кнопкой; далее на запрос «Выберите обрезаемый объект или [Линия/Секрамка/Проекция/Кромка/Удалить/Отменить]:» левой кнопкой мыши указываем на те части линий, которые хотим обрезать.


Последовательность создания текста основной надписи:

1. Слова «Изм.», «Подп.», «Лист», «Листов» выполняются по предварительно нанесенным горизонтальным линиям разметки, с опцией выравнивания «Центр» и высотой букв, равной 3,5 мм. Для этого выбираем команду «Однорочный» ; на запрос «Начальная точка текста или [Выравнивание/Стиль]:» вводим «ц» (ключевая буква опции выравнивания «Центр»), [Enter]; на запрос «Центральная точка текста:» мышкой указываем точку, в которой будет расположен горизонтальный центр вводимой надписи; на запрос «Высота <2.5000>:» вводим 3.5, [Enter]; на запрос «Угол поворота текста <0.00>:» вводим 0, [Enter]; вводим «Изм.», [Enter], [Enter].


2. Слова «Разраб.», «Конс-т», «Пров.», «Н.контр.», «Утв.» выполняются с привязкой к пересечению левой вертикальной и горизонтальной вспомогательным линиям своей ячейки; высота букв равна 3,5 мм.

3. Слова «Кол. уч.», «Лист», «№ док.», «Дата», «Стадия» (не помещающиеся в ячейку) выполняются по предварительно нанесенным вертикальной и горизонтальной линиям разметки, с опцией выравнивания «По ширине» и высотой букв, равной 3,5 мм. Для этого выбираем команду «Однорочный» ; на запрос «Начальная точка текста или [Выравнивание/Стиль]:» вводим «п» (ключевая буква опции выравнивания «По ширине»), [Enter]; на запрос «Первая конечная точка базовой линии текста:» мышкой указываем на пересечение левой вертикальной и горизонтальной вспомогательных линий; на запрос «Вторая конечная точка базовой линии текста:» мышкой указываем на пересечение правой вертикальной и горизонтальной вспомогательных линий; на запрос «Высота <3.5000>:» вводим 3.5, [Enter]; вводим «Кол.уч.», [Enter], [Enter].


4. Надписи «План 1-го этажа», «Лабораторный практикум», «1» и т. д. выполнены с высотой букв 5 мм и опцией выравнивания «Середина». Для этого сначала чертим диагональ ячейки — это линия разметки. Затем выбираем команду «Однострочный» ; на запрос «Начальная точка текста или [Выравнивание/Стиль]:» вводим «е» (ключевая буква опции выравнивания «Середина»), [Enter]; на запрос «Средняя точка текста:» мышью указываем на середину диагонального отрезка; на запрос «Высота <3.5000>:» вводим 5, [Enter]; на запрос «Угол поворота текста <0.00>:» вводим 0, [Enter]; вводим «Лабораторный практикум», [Enter], [Enter].


5. Для удобства построения чертеж будем выполнять в масштабе 1 : 1. Необходимо увеличить созданную рамку в 50 раз (так как чертеж при выводе на печать на формате A1 должен иметь масштаб 1 : 50). Выбираем команду «Масштаб» , на запрос «Выберите объекты:» вводим все, [Enter] и щелкаем правой кнопкой мыши на рабочей области; на запрос «Базовая точка:» щелкаем левой кнопкой мыши на левый нижний угол нашей рамки; на запрос «Масштаб или [Копия/Опорный отрезок] <1>» вводим 50, [Enter]. Если при уменьшении чертежа он не попадает полностью на рабочую область, необходимо в строке меню выбрать «Вид/Зумирование/Все».

Последовательность вычерчивания плана 1-го этажа (рис. 25):

1. Вычерчивание плана начинается с разбивки осей. Для этого делаем текущим слой «осевая» и выбираем команду «Прямоугольник» , на запрос «Первый угол или [Фаска/Уровень/Сопряжение/Высота/Ширина]:» указатель мыши перемещаем в нижнюю левую часть листа и щелкаем левой кнопкой мыши; далее на запрос «Второй угол или [Площадь/Размеры/поворот]:» вводим @—14700,11500, [Enter] (размер нашего здания по осям, см. рис. 25).

2. Рассмотрим порядок вычерчивания наружных стен:

2.1. Выбираем команду «Подобие» ; на запрос «Укажите расстояние смещения или [Через/Удалить/Слой] <Через>:» вводим 300 (привязка наружной грани стены к оси), [Enter]; на запрос «Выберите объект для смещения или [Выход/Отменить] <Выход>:» щелкаем левой кнопкой мыши на осевую линию; на запрос «Укажите точку, определяющую сторону смещения, или [Выход/Несколько/Отменить] <Выход>:» смещаем указатель мыши наружу от оси и щелкаем левой кнопкой (получается наружный контур стены здания).

2.2. Выбираем команду «Подобие» ; на запрос «Укажите расстояние смещения или [Через/Удалить/Слой] <Через>:» вводим 210 (привязка внутренней грани стены к оси), [Enter]; на запрос «Выберите объект для смещения или [Выход/Отменить] <Выход>:» щелкаем левой кнопкой мыши на осевую линию; на запрос «Укажите точку, определяющую сторону смещения, или [Выход/Несколько/Отменить] <Выход>:» смещаем указатель мыши внутрь от оси и щелкаем левой кнопкой.

2.3. Выделяем линии внутренних и наружных граней внешних стен и переносим их в слой «Толстая сплошная».

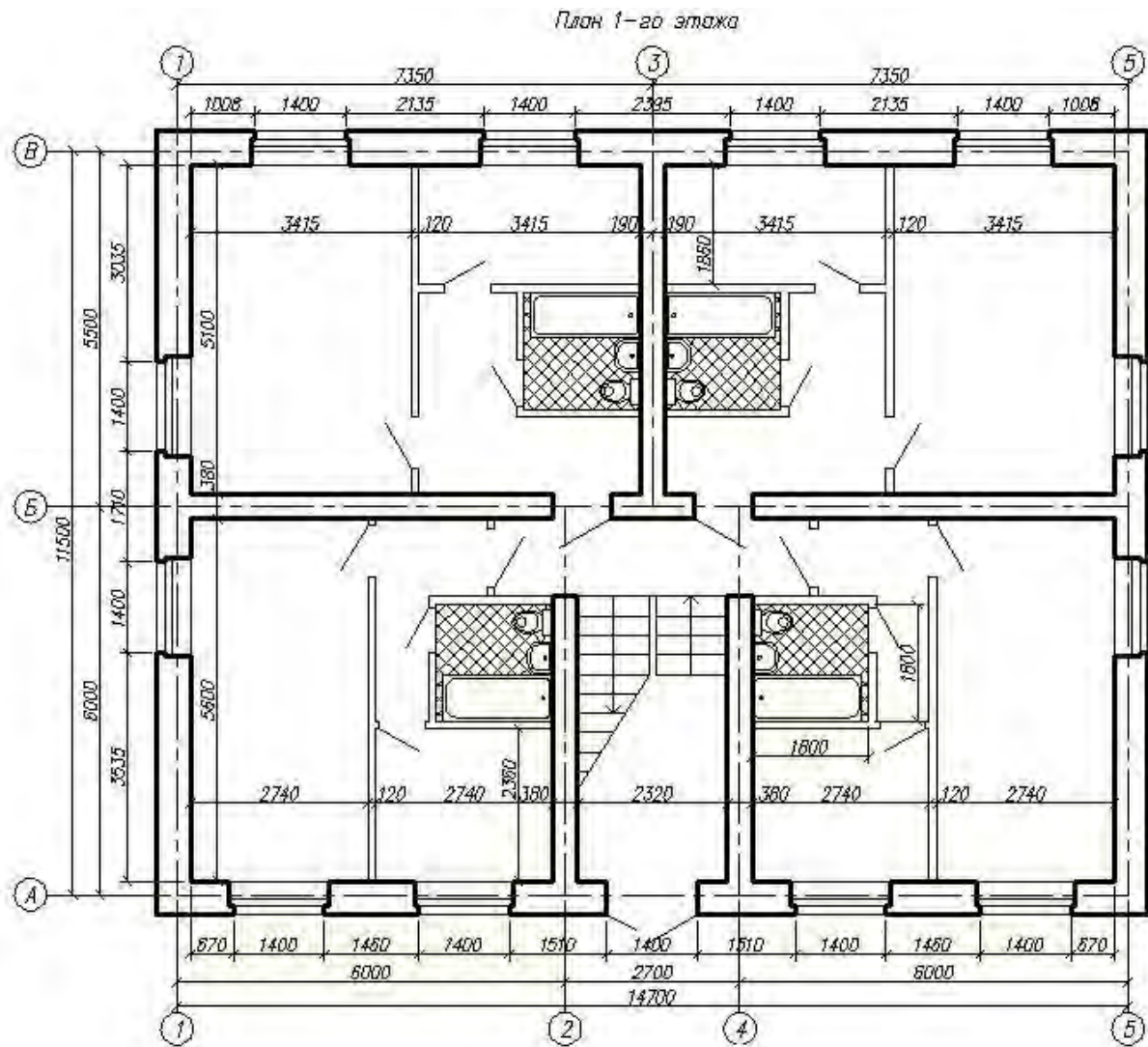





Рис. 25. План 1-го этажа

3. Рассмотрим создание оси 2:

3.1. Выделяем только что начерченные осевую и внутреннюю грань наружной стены (щелкнув на одной из их сторон) и расчленяем их, выбрав инструмент «Расчленить» .

3.2. Выбираем команду «Подобие» ; на запрос «Укажите расстояние смещения или [Через/Удалить/Слой] <Через>:» вводим 6000 (расстояние между осями 1 и 2), [Enter]; на запрос «Выберите объект для смещения или [Выход/Отменить] <Выход>:» мышью указываем на вертикальную осевую линию 1; на запрос «Укажите точку, определяющую сторону смещения, или [Выход/Несколько/Отменить] <Выход>:» смещаем указатель мыши в правую сторону и щелкаем левой кнопкой. Аналогичным образом создаем остальные осевые линии.


4. Рассмотрим порядок вычерчивания внутренних стен:


4.1. Выбираем команду «Подобие» ; на запрос «Укажите расстояние смещения или [Через/Удалить/Слой] <Через>:» вводим 190 (привязка граней внутренних стен к оси), [Enter]; на запрос «Выберите объект для смещения или [Выход/Отменить] <Выход>:» щелкаем левой кнопкой мыши на линию,

соответствующую оси Б; на запрос «Укажите точку, определяющую сторону смещения, или [Выход/Несколько/Отменить] <Выход>:» смещаем указатель мыши в нижнюю сторону и щелкаем левой кнопкой; на запрос «Выберите объект для смещения или [Выход/Отменить] <Выход>:» щелкаем левой кнопкой мыши на линию, соответствующую оси Б; на запрос «Укажите точку, определяющую сторону смещения, или [Выход/Несколько/Отменить] <Выход>:» смещаем указатель мыши в верхнюю сторону и щелкаем левой кнопкой.


4.2. Аналогичным образом вычерчиваем линии граней внутренних стен вдоль осей 2, 3 и 4.

4.3. Выделяем линии граней внутренних стен и переносим их в слой «Толстая сплошная».


4.4. Командой «Обрезать»  обрезаем лишние участки линий граней внутренних стен.

5. Командой «Обрезать»  обрезаем участки внутренних граней внешних стен в местах их сопряжения с внутренними стенами.

6. Рассмотрим создание проемов во внутренних стенах:


6.1. Командой «Подобие»  создаем вспомогательную горизонтальную линию, параллельную оси Б, расположенную между осями А и Б на расстоянии 1390 мм от оси Б. На запрос «Укажите расстояние смещения или [Через/Удалить/Слой] <Через>:» вводим 1390, [Enter]; на запрос «Выберите объект для смещения или [Выход/Отменить] <Выход>:» щелкаем левой кнопкой мыши по оси Б; на запрос «Укажите точку, определяющую сторону смещения, или [Выход/Несколько/Отменить] <Выход>:» перемещаем указатель мыши ниже выделенной линии (при смещении вниз) и щелкаем левой кнопкой.

6.2. Выделяем только что созданную линию и переносим ее в слой «Толстая сплошная».


6.3. Выбираем команду «Обрезать» ; на запрос «Выберите объекты или <выбрать все>:» выделяем линии, между которыми требуется обрезать части линий (вспомогательную горизонтальную линию и линию контура внутренних стен вдоль осей 2 и 4), [Enter]; на запрос «Выберите обрезаемый объект или [Линия/Секрамка/Проекция/Кромка/Удалить/Отменить]:» левой кнопкой мыши указываем на те части линий, которые хотим обрезать (для стен — участки выше вспомогательной линии; для вспомогательной линии — участки левее, правее и между внутренних стен).

6.4. Аналогичным образом создаем проемы в стене по оси Б.

7. Рассмотрим порядок вычерчивания перегородки в квартире, располагаемой между осями 1—3, Б—В:



7.1. Выбираем команду «Подобие» ; на запрос «Укажите расстояние смещения или [Через/Удалить/Слой] <Через>:» вводим 3415 (расстояние между внутренней гранью левой внешней стены и левой верхней гранью перегородки), [Enter]; на запрос «Выберите объект для смещения или [Выход/Отменить] <Выход>:» щелкаем левой кнопкой мыши на линию, соответствующую внутренней грани левой внешней стены; на запрос «Укажите

точку, определяющую сторону смещения, или [Выход/Несколько/Отменить] <Выход>:» смещаем указатель мыши в правую сторону и щелкаем левой кнопкой.


7.2. Выбираем команду «Подобие» ; на запрос «Укажите расстояние смещения или [Через/Удалить/Слой] <Через>:» вводим 120 (толщина перегородки), [Enter]; на запрос «Выберите объект для смещения или [Выход/Отменить] <Выход>:» щелкаем левой кнопкой мыши на линию, соответствующую левой грани перегородки; на запрос «Укажите точку, определяющую сторону смещения, или [Выход/Несколько/Отменить] <Выход>:» смещаем указатель мыши в правую сторону и щелкаем левой кнопкой.


7.3. Выделяем линии граней перегородки и переносим их в слой «Тонкая сплошная».

8. Рассмотрим создание дверного проема в перегородке:

8.1. Командой «Подобие»  создаем вспомогательную горизонтальную линию, параллельную оси Б, расположенную между осями Б и В на расстоянии 590 мм от оси Б. Для этого выбираем команду «Подобие» ; на запрос «Укажите расстояние смещения или [Через/Удалить/Слой] <Через>:» вводим 590, [Enter]; на запрос «Выберите объект для смещения или [Выход/Отменить] <Выход>:» щелкаем левой кнопкой мыши по оси Б; на запрос «Укажите точку, определяющую сторону смещения, или [Выход/Несколько/Отменить] <Выход>:» перемещаем указатель мыши выше выделенной линии и щелкаем левой кнопкой.


8.2. Выделяем только что созданную линию и переносим ее в слой «Тонкая сплошная».

8.3. Выбираем команду «Подобие» ; на запрос «Укажите расстояние смещения или [Через/Удалить/Слой] <Через>:» вводим 800 (ширина дверного проема), [Enter]; на запрос «Выберите объект для смещения или [Выход/Отменить] <Выход>:» щелкаем левой кнопкой мыши по ранее созданной вспомогательной горизонтальной линии; на запрос «Укажите точку, определяющую сторону смещения, или [Выход/Несколько/Отменить] <Выход>:» перемещаем указатель мыши выше выделенной линии и щелкаем левой кнопкой;

8.4. Выбираем команду «Обрезать» ; на запрос «Выберите объекты или <выбрать все>:» выделяем линии, между которыми требуется обрезать части линий (вспомогательные горизонтальные линии и линии контура перегородки), [Enter]; на запрос «Выберите обрезаемый объект или [Линия/Секрамка/Проекция/Кромка/Удалить/Отменить]:» левой кнопкой мыши указываем на те части линий, которые хотим обрезать (для перегородки — участок между вспомогательными линиями; для вспомогательных линий — участки левее и правее перегородки).

9. Рассмотрим последовательность вычерчивания двери:

9.1. Делаем текущим слой «Тонкая сплошная».

9.2. Выбираем команду «Отрезок» , на запрос «Первая точка:» щелкаем левой кнопкой мыши на левый нижний угол проема; на запрос «Следующая

точка или [Отменить]:» вводим @800<120 (где 800 — размер дверного проема, 120 — угол поворота отрезка относительно начала координат (90 + 30 — угол открытия двери)), [Enter].

10. Аналогичным образом вычерчиваем все остальные перегородки, при необходимости делаем в них проемы, в которых, если нужно, показываем дверь (входная дверь — 900; межкомнатная дверь — 800; дверь на кухню и в ванную — 700).

11. Рассмотрим последовательность вычерчивания и размещения санитарно-технических приборов (ванна, раковина, унитаз):

11.1. Ванну, раковину и унитаз вычерчиваем в соответствии с размерами, приведенными на рис. 26;

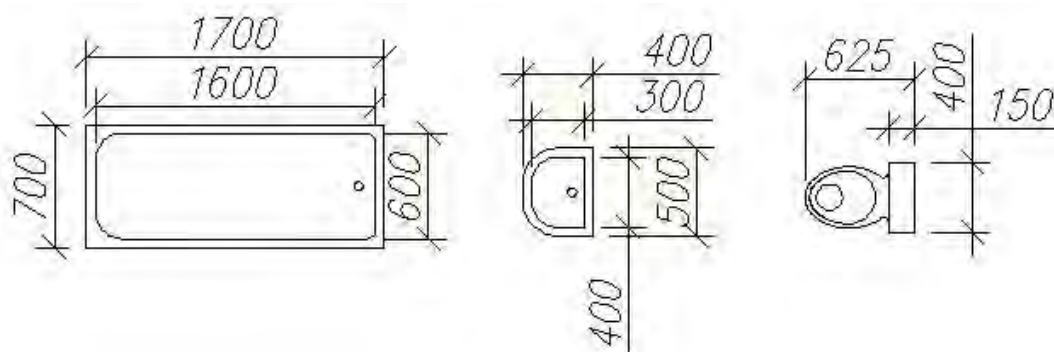






Рис. 26. Основные размеры для вычерчивания санитарно-технических приборов (ванны, раковины, унитаза)


11.2. Для вычерчивания ванны выбираем команду «Прямоугольник» , на запрос «Первый угол или [Фаска/Уровень/Сопряжение/Высота/Ширина]:» щелкаем левой кнопкой мыши в любом произвольном месте вне плана; далее на запрос «Второй угол или [Площадь/Размеры/Поворот]:» вводим @1700,700, [Enter].

11.3. Выбираем команду «Подобие» ; на запрос «Укажите расстояние смещения или [Через/Удалить/Слой] <Через>:» вводим 50, [Enter]; на запрос «Выберите объект для смещения или [Выход/Отменить] <Выход>:» щелкаем левой кнопкой мыши на созданном прямоугольнике; на запрос «Укажите точку, определяющую сторону смещения, или [Выход/Несколько/Отменить] <Выход>:» смещаем указатель мыши внутрь прямоугольника и щелкаем левой кнопкой.


11.4. Выбираем команду «Сопряжение» ; на запрос «Выберите первый объект или [Отменить/Полилиния/Радиус/Обрезка/Несколько]:» вводим «д» (ключевая буква опции «Радиус»), [Enter]; на запрос «Радиус сопряжения <0.0000>:» вводим 100, [Enter]; на запрос «Выберите первый объект или [Отменить/Полилиния/раДиус/Обрезка/Несколько]:» щелкаем левой кнопкой мыши по одной из сторон внутреннего прямоугольника; на запрос «Выберите второй объект или нажмите клавишу Shift при выборе, чтобы создать угол:» щелкаем левой кнопкой мыши по стороне внутреннего прямоугольника, примыкающей к ранее выделенной.

11.5. Аналогичным образом скругляем остальные углы внутреннего прямоугольника.

11.6. Командой «Круг»  отображаем сливное отверстие ванны, диаметр 50 мм.

11.7. Выделяем вычерченную ванну, выбираем команду «Создать блок» , в открывшемся диалоговом окне «Описание блока» (рис. 27) в области «Имя:» задаем имя блока (например, «Ванна»), нажатием кнопки «Указать» указываем базовую точку (в качестве нее рекомендуем указать угловую точку ванны, удобную для последующего ее размещения).

11.8. Раковину и унитаз вычерчиваем аналогично и создаем соответствующие блоки («Раковина», «Унитаз»).

11.9. Командой «Вставить Блок»  вызываем диалоговое окно «Вставка блока» (рис. 28), в области «Имя:» указываем имя вставляемого, ранее созданного блока, при необходимости изменяем масштаб и угол поворота, далее нажимаем кнопку «ОК»; на запрос «Точка вставки блока:» мышью указываем точку вставки внутри ванной комнаты.

11.10. Аналогичным образом размещаем ранее созданные раковину и унитаз.

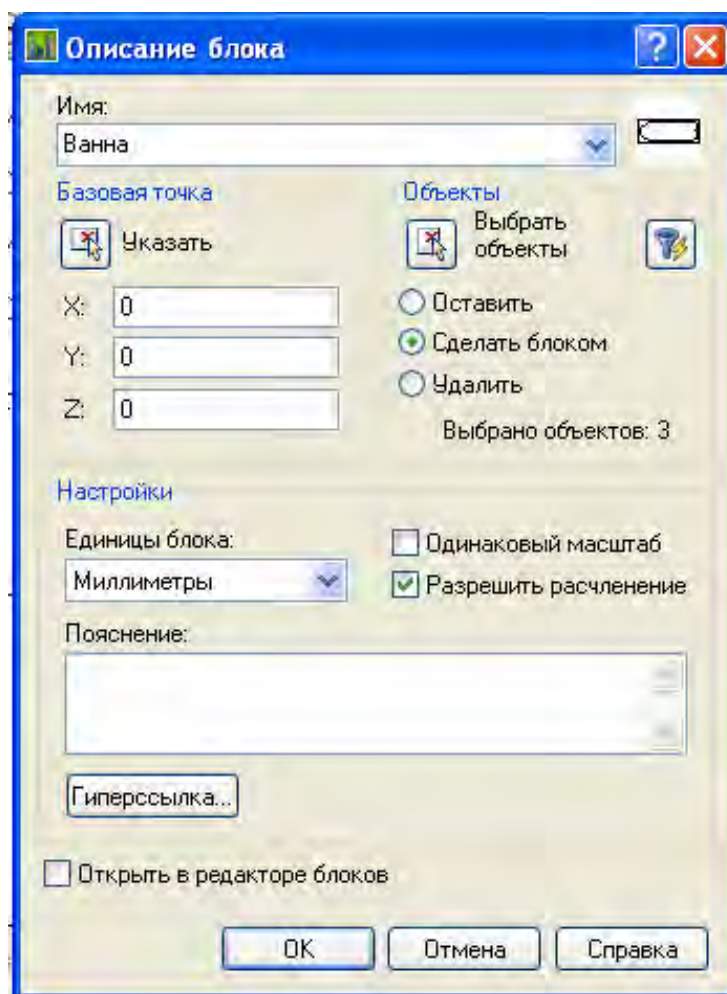


Рис. 27. Вид диалогового окна «Описание блока»

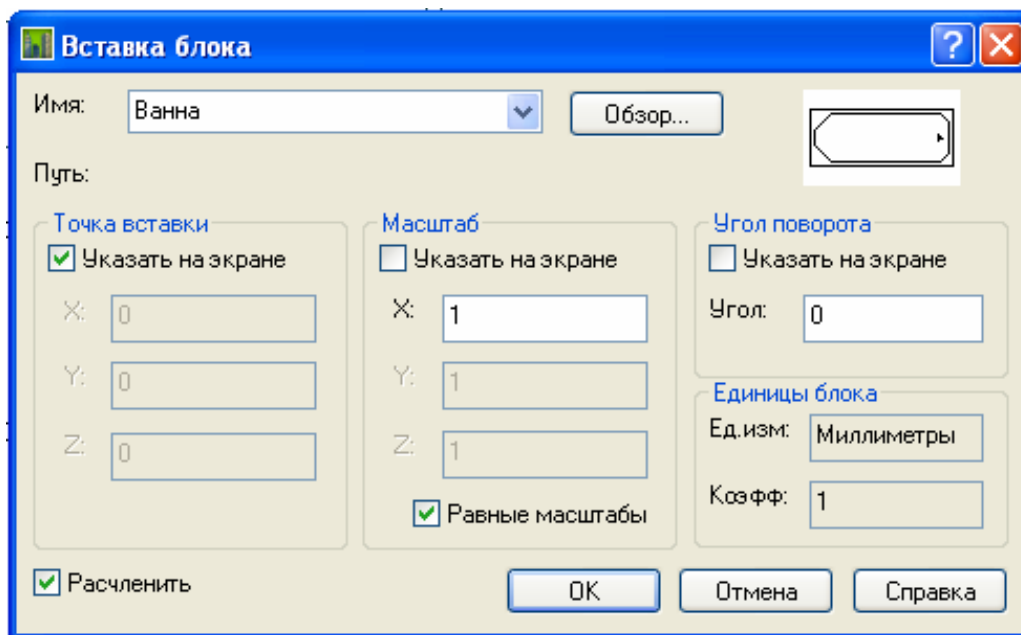


Рис. 28. Вид диалогового окна «Вставка блока»

12. Рассмотрим последовательность вычерчивания оконных блоков:

12.1. Оконные блоки вычерчиваем в соответствии с размерами, указанными на рис. 29.

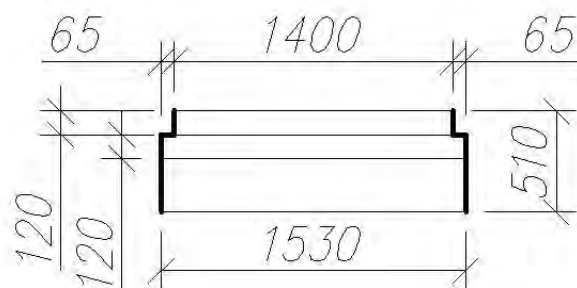







Рис. 29. Основные размеры оконного блока


12.2. Для вычерчивания оконного блока выбираем команду «Прямоугольник» , на запрос «Первый угол или [Фаска/Уровень/Сопряжение/Высота/Ширина]:» щелкаем левой кнопкой мыши в любом произвольном месте вне плана; далее на запрос «Второй угол или [Площадь/Размеры/Поворот]:» вводим @1530,510 (@ — позволяет установить временное начало координат в ранее указанной точке), [Enter].

12.3. Выделяем только что начерченный прямоугольник (щелкнув на одной из его сторон) и расчленяем его, выбрав инструмент «Расчлнить» .


12.4. Выбираем команду «Подобие» ; на запрос «Укажите расстояние смещения или [Через/Удалить/Слой] <Через>:» вводим 65, [Enter]; на запрос «Выберите объект для смещения или [Выход/Отменить] <Выход>:» щелкаем левой кнопкой мыши на левой вертикальной границе прямоугольника; на запрос «Укажите точку, определяющую сторону смещения, или [Выход/Несколько/Отменить] <Выход>:» смещаем указатель мыши внутрь прямоугольника и щелкаем левой кнопкой.


12.5. Выбираем команду «Подобие» ; на запрос «Укажите расстояние смещения или [Через/Удалить/Слой] <Через>:» вводим 65, [Enter]; на запрос «Выберите объект для смещения или [Выход/Отменить] <Выход>:» щелкаем левой кнопкой мыши на правой вертикальной границе прямоугольника; на запрос «Укажите точку, определяющую сторону смещения, или [Выход/Несколько/Отменить] <Выход>:» смещаем указатель мыши внутрь прямоугольника и щелкаем левой кнопкой.


12.6. Выбираем команду «Подобие» ; на запрос «Укажите расстояние смещения или [Через/Удалить/Слой] <Через>:» вводим 120, [Enter]; на запрос «Выберите объект для смещения или [Выход/Отменить] <Выход>:» щелкаем левой кнопкой мыши на верхней горизонтальной границе прямоугольника; на запрос «Укажите точку, определяющую сторону смещения, или [Выход/Несколько/Отменить] <Выход>:» смещаем указатель мыши внутрь прямоугольника и щелкаем левой кнопкой; на запрос «Выберите объект для смещения или [Выход/Отменить] <Выход>:» щелкаем левой кнопкой мыши на только что созданной горизонтальной линии; на запрос «Укажите точку, определяющую сторону смещения, или [Выход/Несколько/Отменить] <Выход>:» смещаем указатель мыши вниз и щелкаем левой кнопкой.

12.7. Используя команду «Обрезать» , обрезаем ненужные участки вертикальных и горизонтальных линий.

12.8. Левую и правую границы оконного блока переносим в слой «Толстая сплошная».


12.9. Выделяем вычерченный оконный, выбираем команду «Создать блок» , в открывшемся диалоговом окне «Описание блока» в области «Имя:» задаем имя блока (например, «Окно»), нажатием кнопки «Указать» указываем базовую точку (в качестве нее рекомендуем указать среднюю точку нижней горизонтальной границы, удобную для последующего его размещения);

12.10. Командой «Вставка блока»  вызываем диалоговое окно «Вставка блока», в области «Имя:» выбираем из выпадающего списка «Окно», при необходимости изменяем масштаб и угол поворота, далее нажимаем кнопку «ОК»; на запрос «Точка вставки блока:» мышью указываем точку вставки на внутренней грани наружной стены.


13. Отключаем слои «Осевая» и «Тонкая сплошная», затем, используя команду «Обрезать» , делаем проемы в наружных стенах в местах вставки оконных блоков;

14. Рассмотрим порядок нанесения размеров:

14.1. Делаем текущим слой размеры, а в качестве текущего размерного стиля выбираем ранее созданный стиль 1-50.


14.2. Выбираем команду «Линейный» ; на запрос «Начало первой выносной линии или <выбрать объект>:» указываем мышью на точку пересечения оси 1 с внешним контуром «нижней» наружной стены; на запрос «Начало второй выносной линии:» указываем мышью на точку пересечения оси 2 с внешним контуром «нижней» наружной стены; на запрос «Положение


выносной линии или [МТекст/Текст/Угол/Горизонтальный/Вертикальный/Повернутый]:» мышью указываем расстояние, на котором необходимо разместить размер.

14.3. Для нанесения следующего размера в этой размерной цепочке выбираем команду «Продолжить» , на запрос «Начало второй выносной линии или [Отменить/Выбрать] <Выбрать>:» указываем мышью на точку пересечения оси 4 с внешним контуром «нижней» наружной стены.

14.4. Аналогичным образом наносим все остальные размеры.



15. Рассмотрим порядок создания подписей к осям:

15.1. Подписи осей размещаем в окружностях диаметром 500 мм. Для этого выбираем команду «Круг» ; на запрос «Центр круга или [ЗТ/2Т/ККР (кас кас радиус)]:» щелкаем левой кнопкой мыши в произвольном месте; на запрос «Радиус круга или [Диаметр]:» вводим 250 (радиус окружности), [Enter].

15.2. Выбираем команду «Однострочный» ; на запрос «Начальная точка текста или [Выравнивание/Стиль]:» вводим «е» (ключевая буква опции выравнивания «Середина»), [Enter]; на запрос «Средняя точка текста:» мышью указываем на центр только что созданной окружности; на запрос «Высота <3.5000>:» вводим 250, [Enter]; на запрос «Угол поворота текста <0.00>:» вводим 0, [Enter]; вводим 1, [Enter], [Enter].

15.3. Проследим, чтобы осевые линии выступали за последнюю размерную выноску не более чем на 250 мм, для чего либо укорачиваем, либо удлиняем осевые.

15.4. Выделяем ранее созданную окружность с текстом.


15.5. Выбираем команду «Копировать» ; на запрос «Базовая точка или [Перемещение/Режим] <Перемещение>:» выбираем на панели инструментов «Объектная привязка» инструмент «Квадрант» ; щелкаем левой кнопкой мыши на верхний квадрант окружности; на запрос «Вторая точка или <считать перемещением первую точку>:» последовательно щелкаем левой кнопкой мыши на нижнюю конечную точку осевых линий 1, 2, 4 и 5, [Enter].


15.6. Двойным кликом на тексте внутри окружности переходим в режим редактирования текстовых надписей.


15.7. Вводим нужный номер оси (2, 4 или 5 соответственно), [Enter].


15.8. Аналогичным образом создаем остальные подписи осей, выбирая в качестве базовых точек для копирования левый, правый или нижний квадрант окружности соответственно и вводя при редактировании нужный номер оси (А, Б, В, 3 или 5).

16. Рассмотрим порядок вычисления площади помещения и записи его на плане:


16.1. Выбираем команду «Площадь» ; на запрос «Первая угловая точка или [Объект/Добавить/Вычесть]:» отмечаем левый верхний угол одного из помещений (например, верхнее левое помещение); на запрос «Следующая угловая точка или [ENTER] для вычисления:» поочередно отмечаем остальные углы этого же помещения, [Enter]; в командной строке отобразился от-

клик системы на выполнение команды «Площадь» . Площадь = 3544,500, периметр = 241,000 (значения площади и периметра указаны в масштабе чертежа, мм²); запомним значение площади.

16.2. Выбираем команду «Одноточный» ; на запрос «Начальная точка текста или [Выравнивание/Стиль]:» указываем произвольную точку в правой нижней части помещения; на запрос «Высота <5.0000>:» вводим 75, [Enter]; на запрос «Угол поворота текста <0.00>:» вводим 0, [Enter]; на запрос «Введите текст:» вводим 35.44, [Enter], [Enter].

16.3. Командой «Отрезок»  проводим горизонтальный отрезок ниже только что созданной надписи, содержащей значение площади.

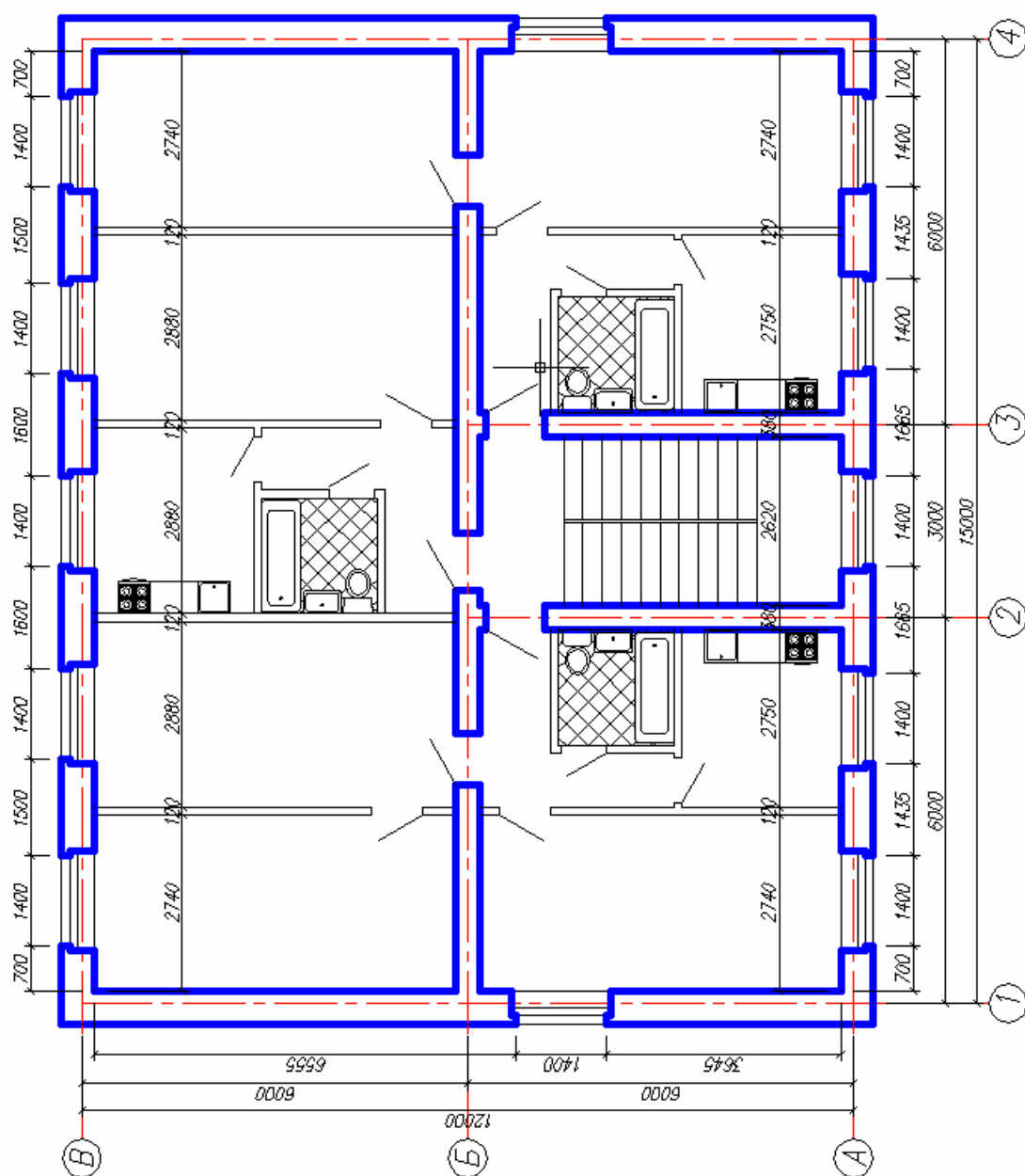
16.4. Аналогичным образом вычисляем и записываем площади остальных помещений плана.

Применяя команду «Одноточный»  с опцией выравнивания «Центр» и высотой символов 250 мм, создаем надпись «План 1-го этажа», размещающую над чертежом.

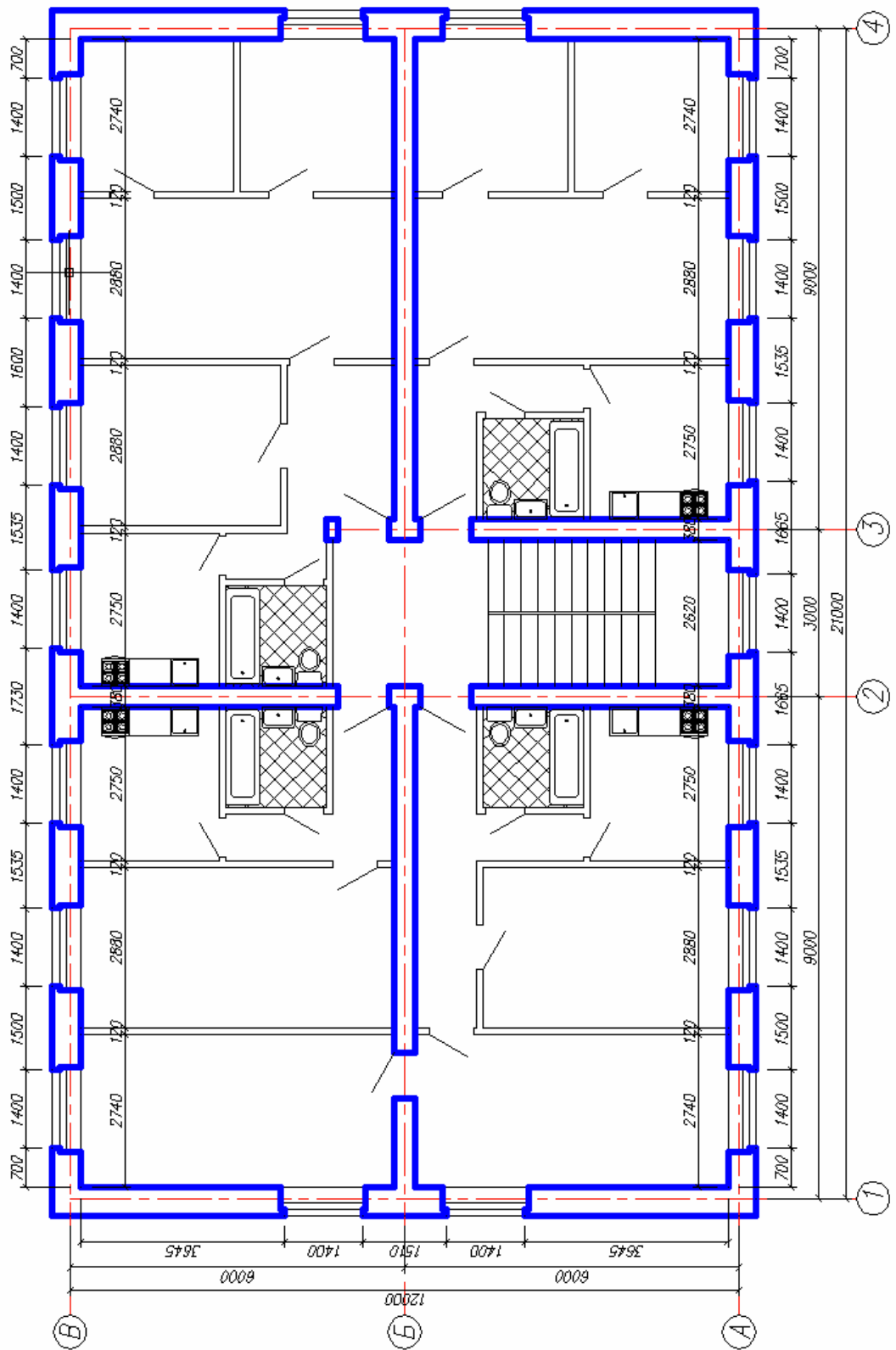
4. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Номер варианта соответствует последней цифре зачетной книжки студента. Чертеж выполняется в электронном виде в программе AutoCAD.

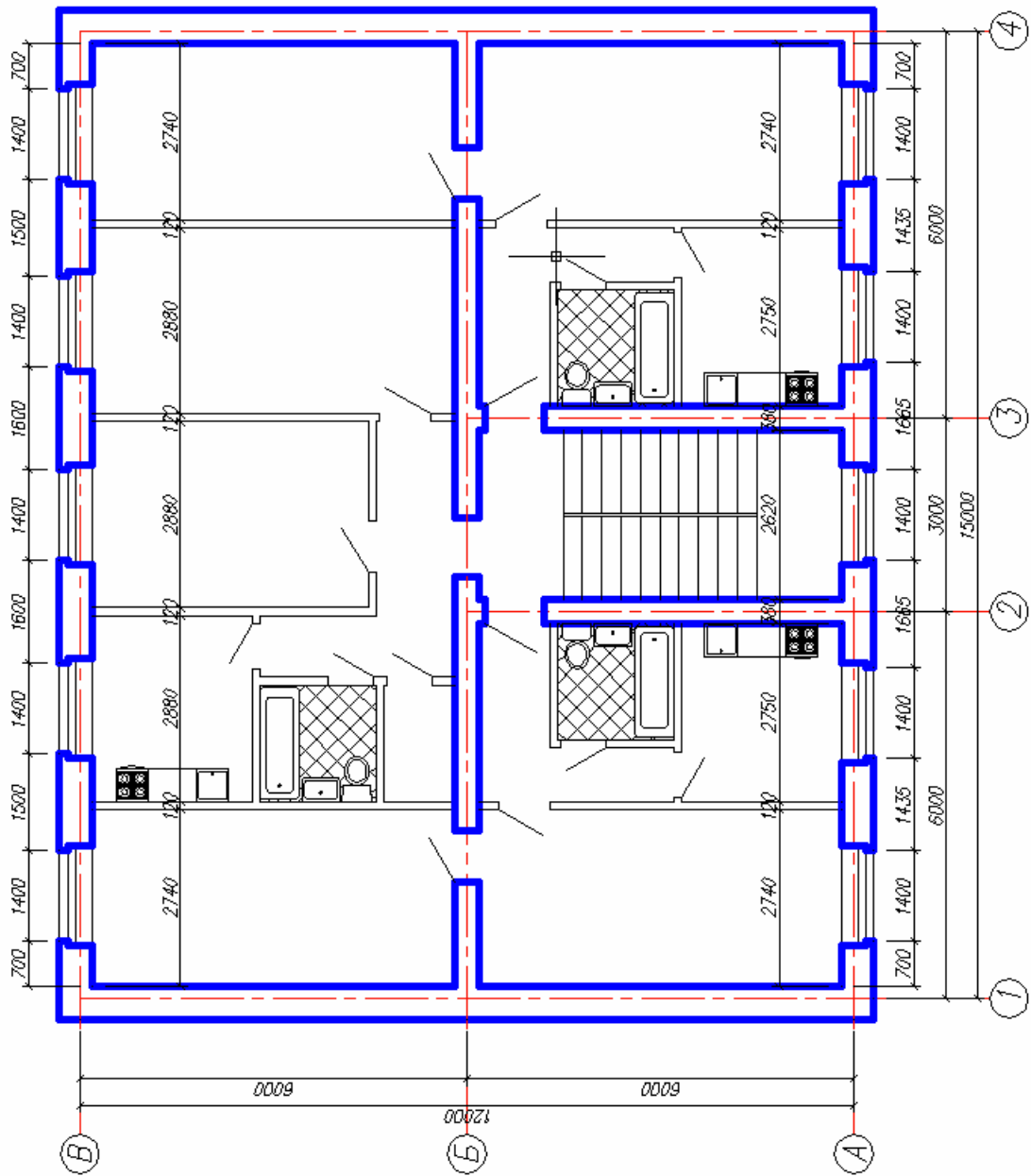
Вариант 1



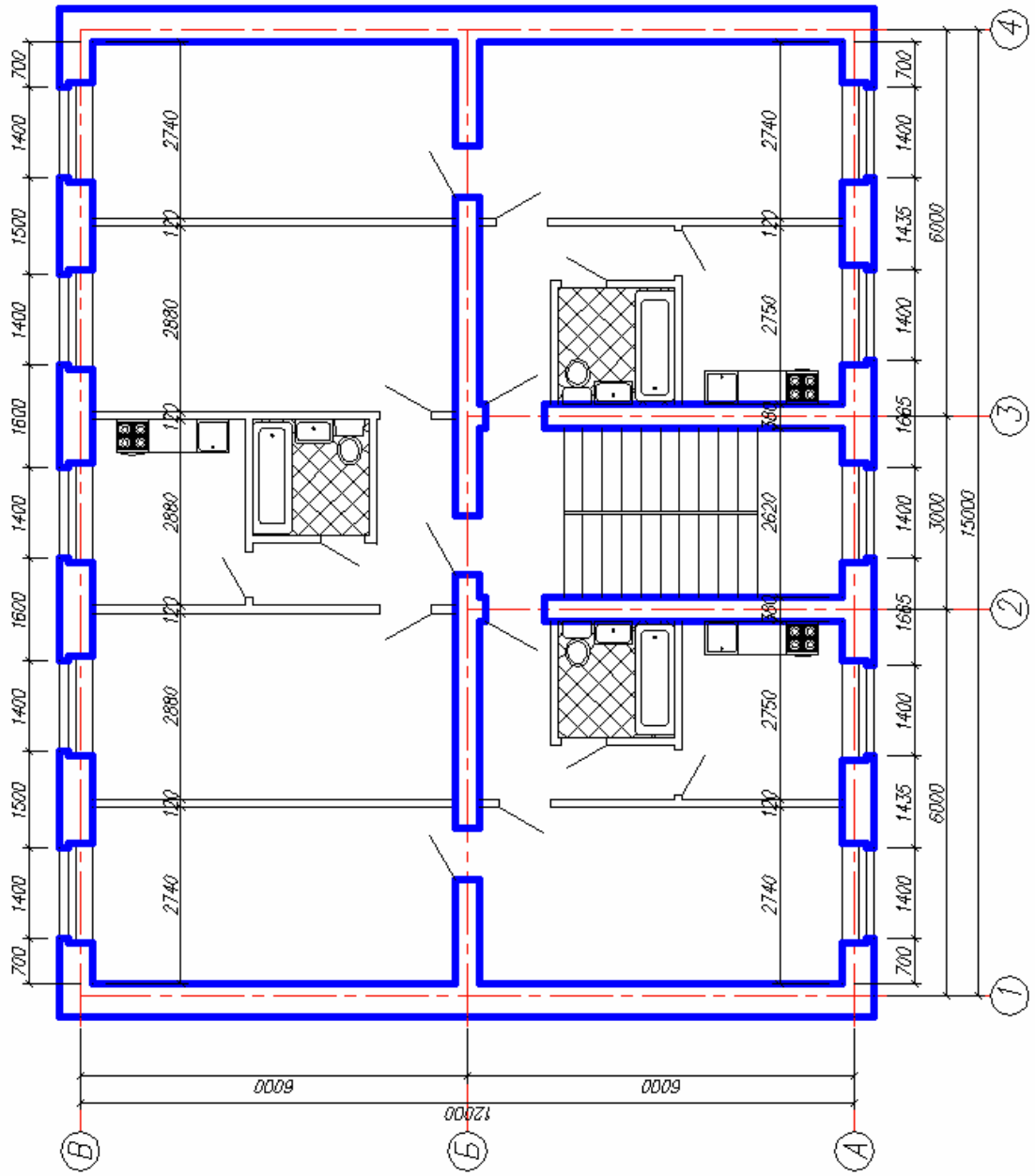
Вариант 2



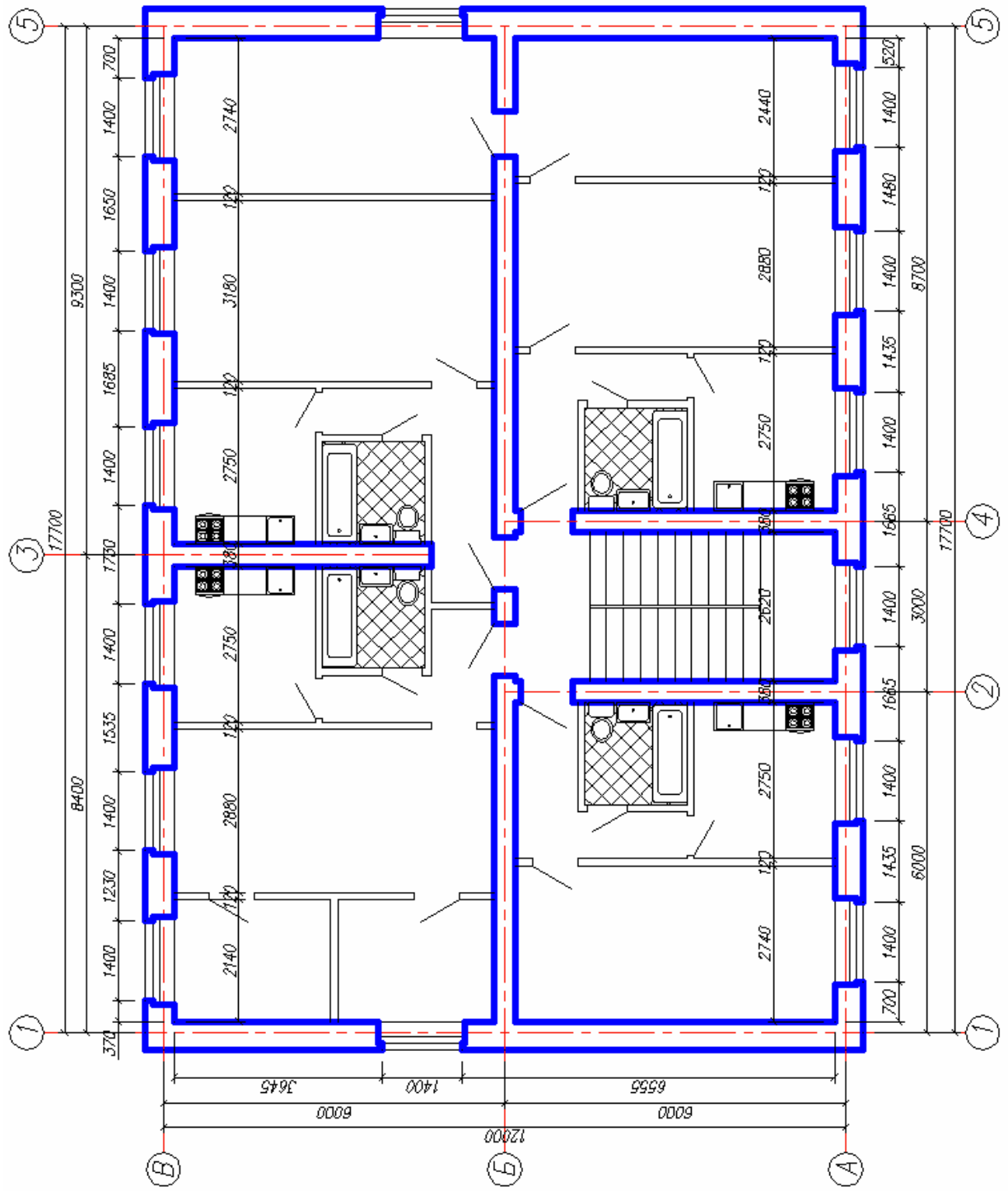
Вариант 3



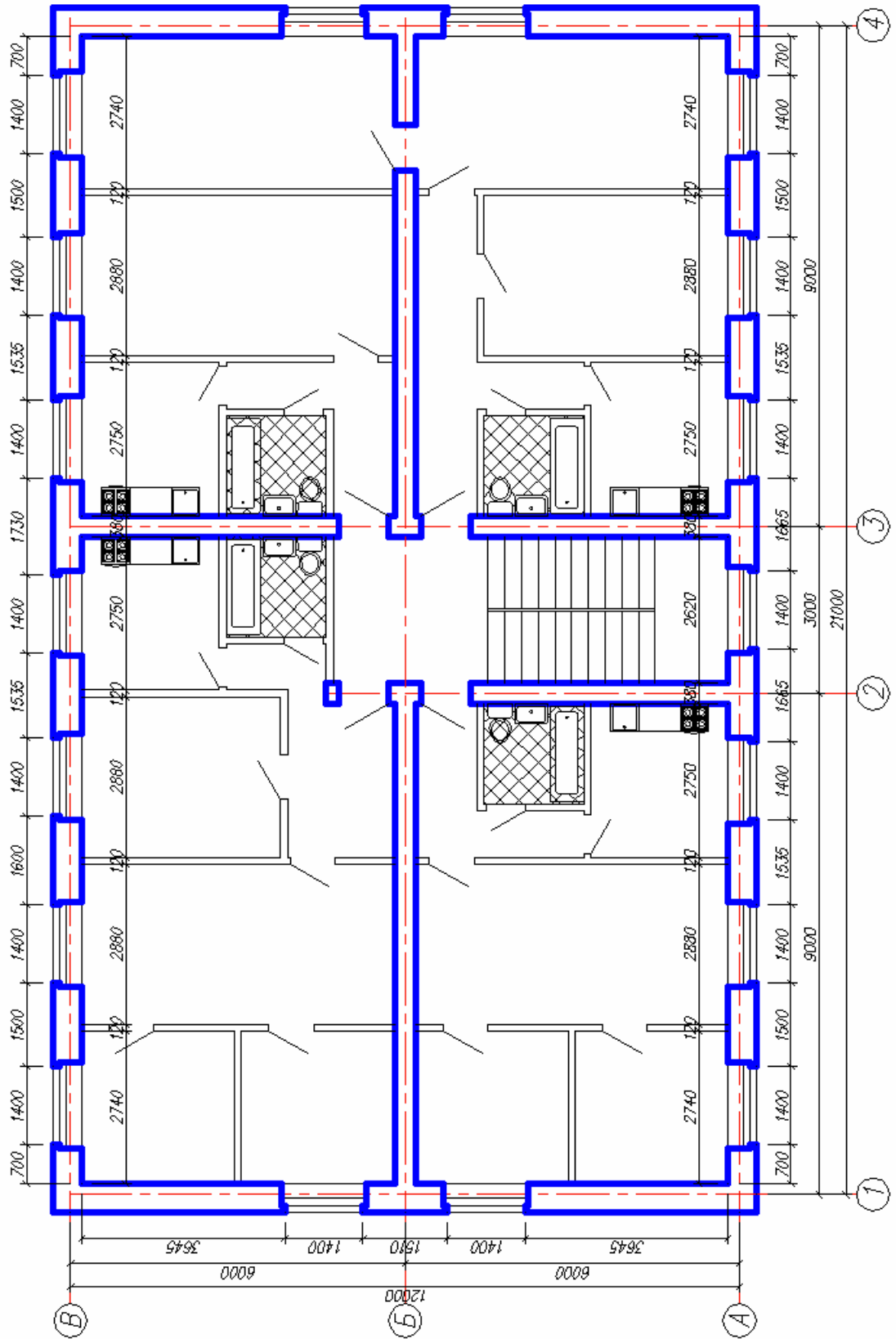
Вариант 4



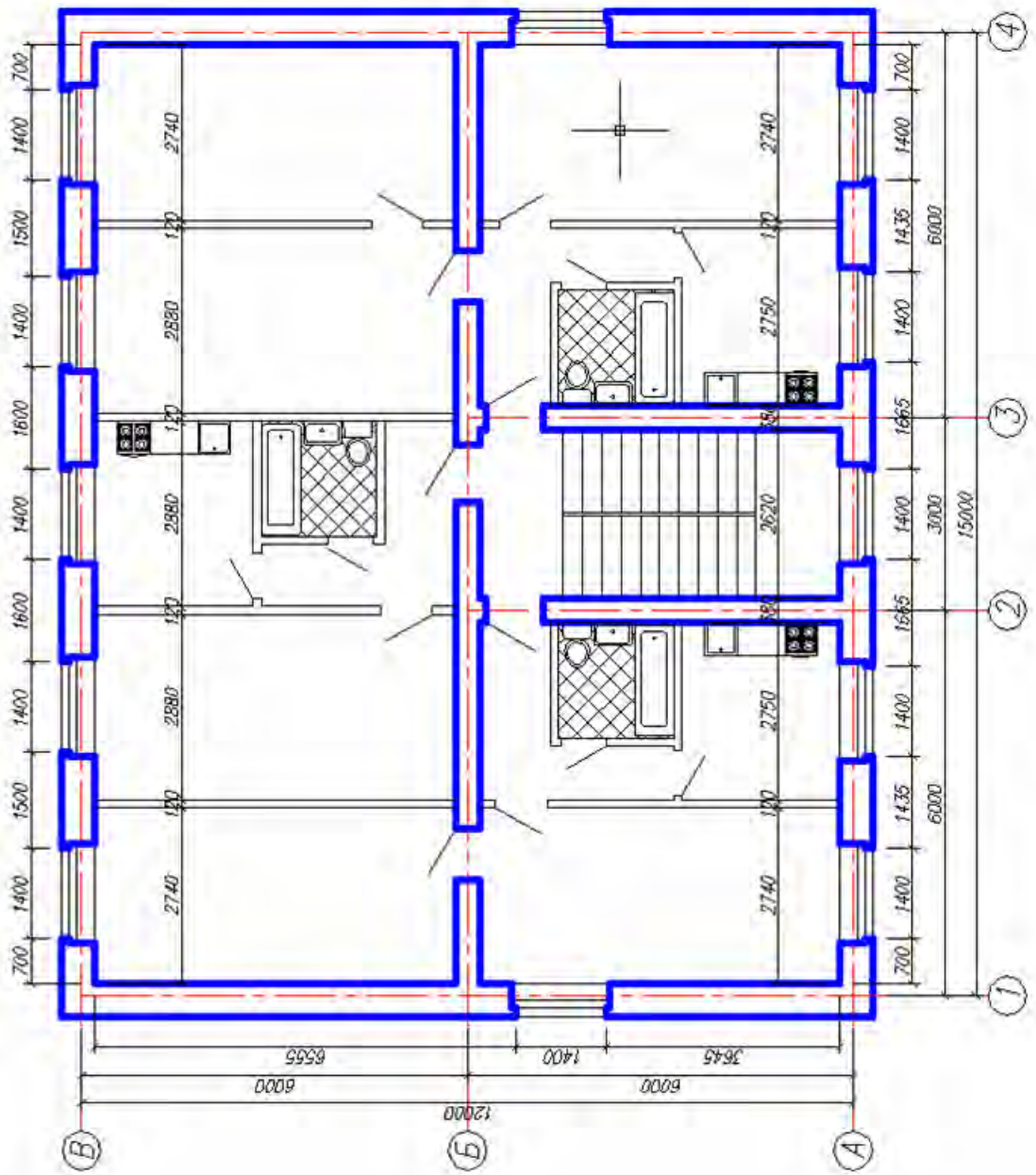
Вариант 5



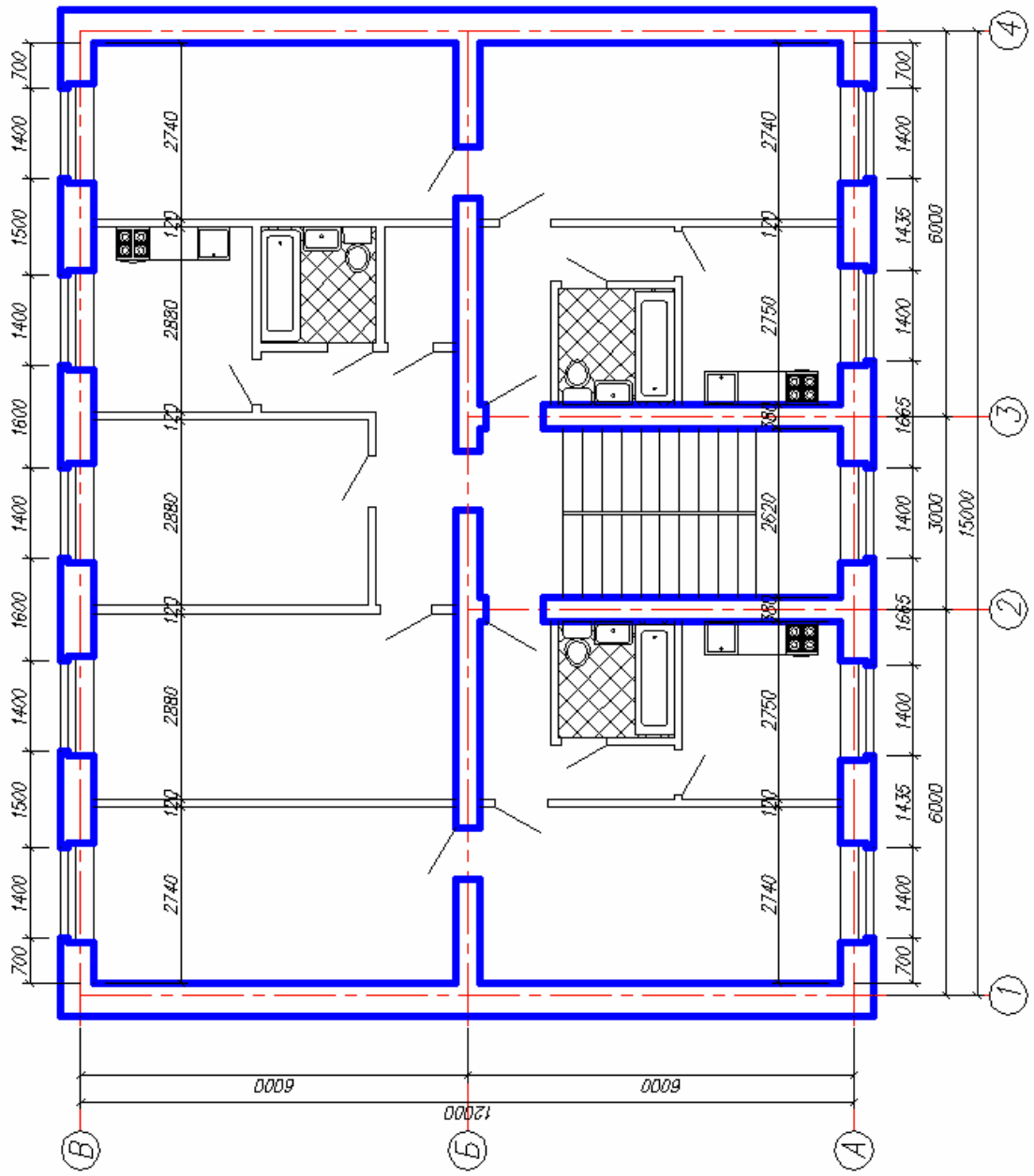
Вариант 6



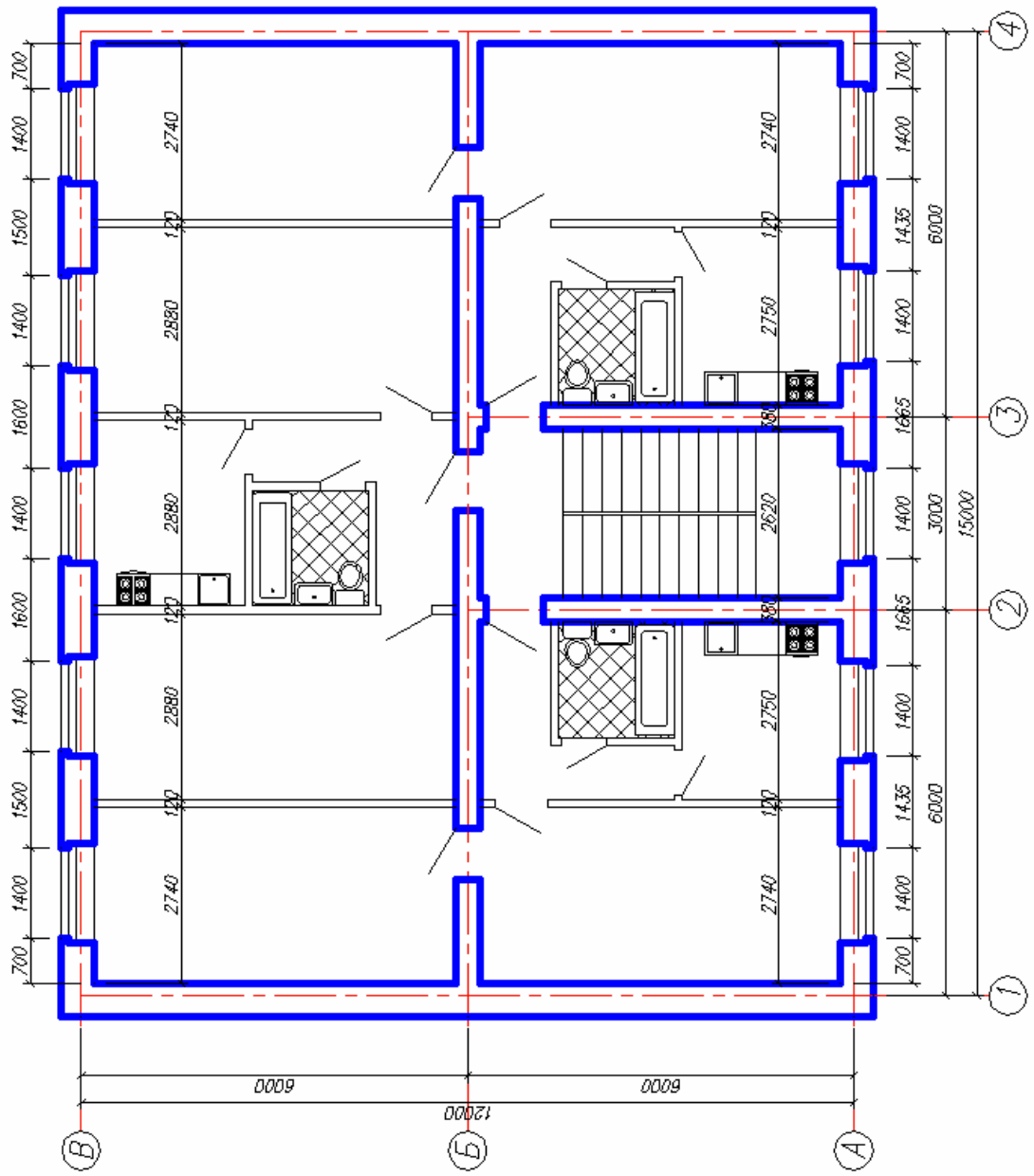
Вариант 7



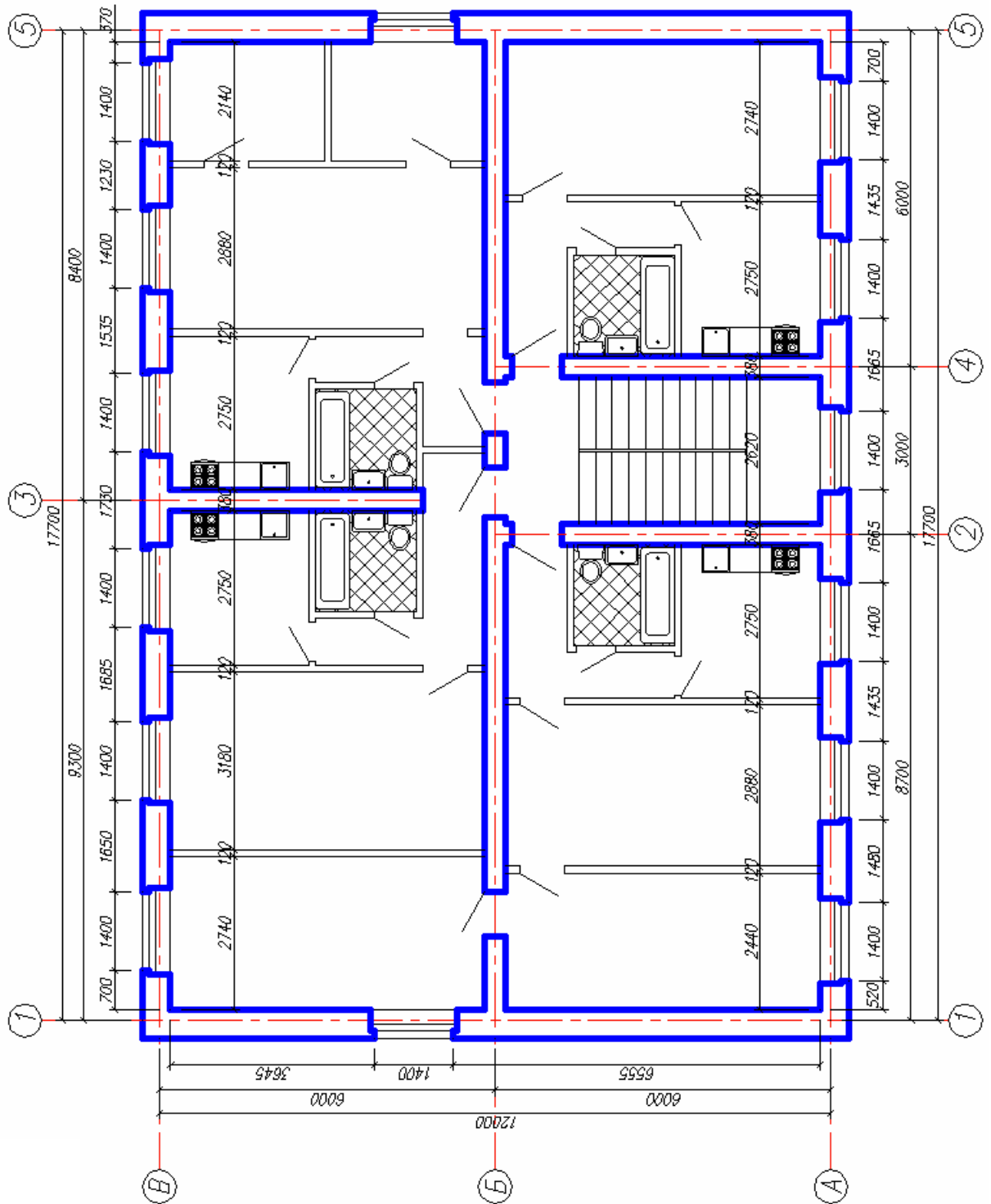
Вариант 8



Вариант 9



Вариант 0



План выпуска учеб.-метод. документ. 2013 г., поз. 41

Начальник РИО *М. Л. Песчаная*
Зав. редакцией *О. А. Шипунова*
Редактор *Н. Э. Фотина*
Компьютерная правка и верстка *А. Г. Сиволобова*

Подписано в свет 04.12.2013.
Гарнитура «Таймс». Уч.-изд. л. 3,3. Объем данных 2,5 Мбайт.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет»
Редакционно-издательский отдел
400074, Волгоград, ул. Академическая, 1
<http://www.vgasu.ru>, info@vgasu.ru