

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

**КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА.
ЧЕРТЕЖИ САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Методические указания к практическим работам

Составители С. Н. Торгашина, О. Н. Маринина, О. В. Проценко



© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет», 2014

Волгоград
ВолгГАСУ
2014

УДК 004.92+744:62в.1] (076.5)
ББК 38.2я73+32.97я73
К637

К637

Компьютерная графика. Чертежи санитарно-технических систем [Электронный ресурс] : методические указания к практическим работам / М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т ; сост. С. Н. Торгашина, О. Н. Маринина, О. В. Проценко. — Электронные текстовые и графические данные (1,5 Мбайт). — Волгоград : ВолгГАСУ, 2014. — Систем. требования: PC 486 DX-33; Microsoft Windows XP; Adobe Reader 6.0. — Официальный сайт Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Режим доступа: <http://www.vgasu.ru/publishing/on-line/> — Загл. с титул. экрана.

Рассматриваются чертежи систем отопления, которые выполняются на основе строительных чертежей по правилам ортогонального проецирования с применением различных условностей. Данная работа в популярной форме знакомит студентов с современными техническими и программными средствами, применяемыми при создании конструкторской документации на ПЭВМ. В издании описан процесс разработки машинного чертежа с использованием графической системы AutoCAD и приведен порядок действия при выполнении учебного чертежа, который студенты предварительно выполняют на листе ватмана в рамках общего курса инженерной графики. Такой подход позволяет сопоставить и взаимно увязать традиционные способы выполнения конструкторской документации с новыми, прогрессивными машинными способами.

Для студентов направления 140100.62 «Теплоэнергетика и теплотехника» дневной и заочной форм обучения.

УДК 004.92+744:62в.1] (076.5)
ББК 38.2я73+32.97я73

Содержание

Введение	4
Вычерчивание плана с использованием графической системы AutoCAD	5
Первый этап выполнения плана здания	8
Второй этап выполнения плана здания	10
Третий этап выполнения плана здания	13
Четвертый этап выполнения плана здания	20
Оформление планов систем отопления	24
План подвала	24
Оформление схем систем отопления	28
Приложение	33

Введение

Чертежи систем отопления выполняются на основе строительных чертежей по правилам ортогонального проецирования с применением различных условностей.

Согласно Системе проектной документации для строительства СПДС ГОСТ 21.101—79, планы зданий и сооружений располагаются, как правило, длинной стороной вдоль горизонтальной стороны листа в порядке возрастания нумерации этажей снизу вверх или слева направо. Если планы этажей многоэтажного здания имеют небольшие отличия друг от друга, то полностью выполняется план одного из этажей, а для других показываются только отличительные особенности. Планы этажей сопровождаются буквенными обозначениями, помогающими чтению чертежа : **П** - прихожая; **Т** - туалет; **В** - ванная; **ВТ** - совмещенный санузел; **Д** - душевая, **У** - умывальник; **К** - кухня; **КЛ** - кладовая; **Ш** - шкаф встроенный; **О-1, О-2, О-3, О-4** - оконные проемы, **Д -1, Д - 2, Д -3, Д -4** - дверные проемы.

Перед вычерчиванием архитектурно-строительного чертежа необходимо уяснить следующие вопросы: какова этажность здания, где расположены наружные капитальные стены, какова их толщина и привязка, где расположены внутренние капитальные стены, какова их толщина и привязка, чем отличаются на изображении плана капитальные стены и перегородки, где на плане показана лестничная клетка, какова планировка квартир.

При вычерчивании плана этажа мнимая горизонтальная плоскость разреза по периметру плана должна располагаться на уровне оконных и дверных проемов. На планах этажей, согласно ГОСТ 21.501-80, наносятся и указываются: *координационные оси здания (сооружения), расстояния между ними и крайними осями; отметки участков, расположенных на разных уровнях; толщина стен и перегородок и их привязка; все (независимо от размеров) проемы, отверстия, борозды, ниши и гнезда в стенах и перегородках с необходимыми размерами и привязками.*

В настоящее время при выполнении чертежей применяют систему интерактивной графики, позволяющую пользователю динамически управлять содержанием изображения, его формой, размерами и другими характеристиками непосредственно на экране дисплея с помощью устройств указания, например «мыши». Поэтому можно утверждать, что интерактивная графика — это прежде всего средство, повышающее эффективность работы конструктора.

Данная работа в популярной форме знакомит студентов с современными техническими и программными средствами, применяемыми при создании конструкторской документации на ПЭВМ. В издании описан процесс разработки машинного чертежа с использованием графической системы AutoCAD и приведен порядок действия при выполнении учебного чертежа, который студенты предварительно выполняют на листе ватмана в рамках общего курса инженерной графики. Такой подход позволяет сопоставить и взаимно увязать традици-

онные способы выполнения конструкторской документации с новыми, прогрессивными машинными способами.

Вычерчивание плана с использованием графической системы AutoCAD.

Настройки рабочей среды AutoCAD

Настройка рабочей среды системы начинается с подготовки начальных параметров рисунка.

Выбор единиц рисования

В падающем меню **Формат** выбрать **Единицы рисунка** (Настройка рисунка, единицы).

В открывшемся диалоговом окне выбрать закладку **Единицы**.

Тип — десятичные

Точность — 0.000

а для угловых:

Тип — Град/Мин/Сек.

Точность — 0d.

Затем открыть закладку (если такая закладка имеется в данной версии AutoCAD) **Масштаб** и выбрать **1:100**.

Подтвердить выбор параметров нажатием кнопок **Применить** и **ОК**.

Определение границ рисунка:

- В падающем меню **Формат** выбрать **Лимиты** (Ограничение чертежа, границы- рисунка).

- На запрос в командной строке о координатах левого нижнего угла листа указать: **0 , 0 «Enter»**.

- На запрос в командной строке о координатах правого верхнего угла листа указать: **420 , 297 «Enter»**.

Определение параметров сетки и шаговой привязки

Объектные привязки - способ точного указания точек без необходимости задания их координатами.

- *Объектные привязки можно задать в любой момент, когда система ждет ввода координат точки. В этом случае указанный режим применяется только к следующему выбранному объекту или графическому примитиву. Выбрать режим объектной привязки можно, нажав нужную кнопку на съемной панели инструментов **Объектная привязка** (если она выведена на экран).*
- *Можно также устанавливать несколько режимов объектной привязки в качестве текущих. Тогда система использует режим, наиболее подходящий для выбранного объекта. Установить несколько режимов можно*

нажатием правой клавишей мыши в **Строке состояния** кнопки **Привязка**. В открывшемся меню выбрать **Настройка**. В диалоговом окне поместить необходимые режимы объектной привязки (*пересечение, конечная точка, ближайший*). Подтвердить выбор нажатием кнопки **ОК**.

В **Строке состояния** выбрать правой клавишей мыши кнопку **Привязка** или **Сетка**. В открывшемся меню выбрать **Настройка** (*Установки, Свойства*). В открывшемся диалоговом окне выбрать закладку **Шаг** и **сетка** (*Привязка и сетка*). В соответствующих окнах установить величину шага сетки и шага привязки по осям X и Y по 10. Подтвердите выбор параметров нажатием кнопки **ОК**.

Включать и выключать шаговую привязку можно нажатием функциональной клавиши **F9**. Включать и выключать сетку можно щелчком мыши по кнопке **Сетка** в строке состояния или функциональной клавишей **F7**.

1. Вычертить выбранный формат автоматически создается слой с именем 0. Воспользуйтесь командой **Рисовать/ Прямоугольник**. На запрос системы укажите в КС:

- координаты начальной точки: 0, 0 «**Enter**»;
- координаты следующей точки: 420, 297 «**Enter**»;

Перед вычерчиванием рамки создать слой с заданными свойствами.

Выбрать в падающем меню **Формат** команду **Слой**.

В открывшемся диалоговом окне **Диспетчер свойств** слоев нажать кнопку **Новый** и задать свойства создаваемого слоя.

- При создании нового чертежа автоматически создается слой с именем 0, которому присваивается белый цвет и тип линии Continuous. Слой 0 не может быть удален и переименован.

1.1. Слой **Контур**

1.1.1. Имя

Имя может содержать не более 31 любого символа без пробелов.

Набить в соответствующем окне имя **Контур**

1.1.2. Цвет

- 1) установить курсор в области **Цвет** и щелкнуть мышкой;
- 2) выбрать в открывшемся диалоговом окне **Выбор цвета** из стандартных цветов **Красный**;
- 3) нажать кнопку **ОК**.

1.1.3. Тип линий

- 1) установить курсор в области **Тип линий** и щелкнуть мышкой;
- 2) выбрать в открывшемся диалоговом окне **Выбор типа** линий **Continuous** .
- 3) нажать кнопку **ОК**.

1.1.4. Вес линий

Выбрать из предлагаемого списка 0.5 мм.

2. Вычертить рамку на листе выбранного формата. Воспользуйтесь командой **Рисовать/ Прямоугольник**. На запрос системы укажите в КС:

- координаты начальной точки: 20, 5 «**Enter**»;
- координаты следующей точки: 415, 292 «**Enter**»;

Перейти от мировой системы координат к пользовательской системе координат (ПСК), присвоив точке (20, 5) координаты (0, 0) в ПСК.

В системе AutoCAD существуют следующие системы координат:

- **мировая**, установленная по умолчанию, в которой ось X направлена горизонтально слева на право, а ось Y - вертикально снизу вверх. Начало отсчета совпадает с координатами левого нижнего угла листа. В мировой системе нельзя изменить ни одну из установок.

- **пользовательская (ПСК)**, задавая которую можно изменить положение начала координат и направление осей.

В падающем меню **Сервис (Вид, Инструменты) / Новая ПСК / Начало (источник)**.

На запрос системы укажите в КС:

1) Новое положение начала координат

- присвойте точке (20, 5) координаты (0, 0) наведите курсор на пересечение **«Enter»;**

Далее расчет координат точек изображения ведется от точки 1 с координатами (0,0) в ПСК (пользовательской системе координат).

3. Вычертить основную надпись на листе выбранного формата. Воспользуйтесь командой **Рисовать/ Отрезок**.

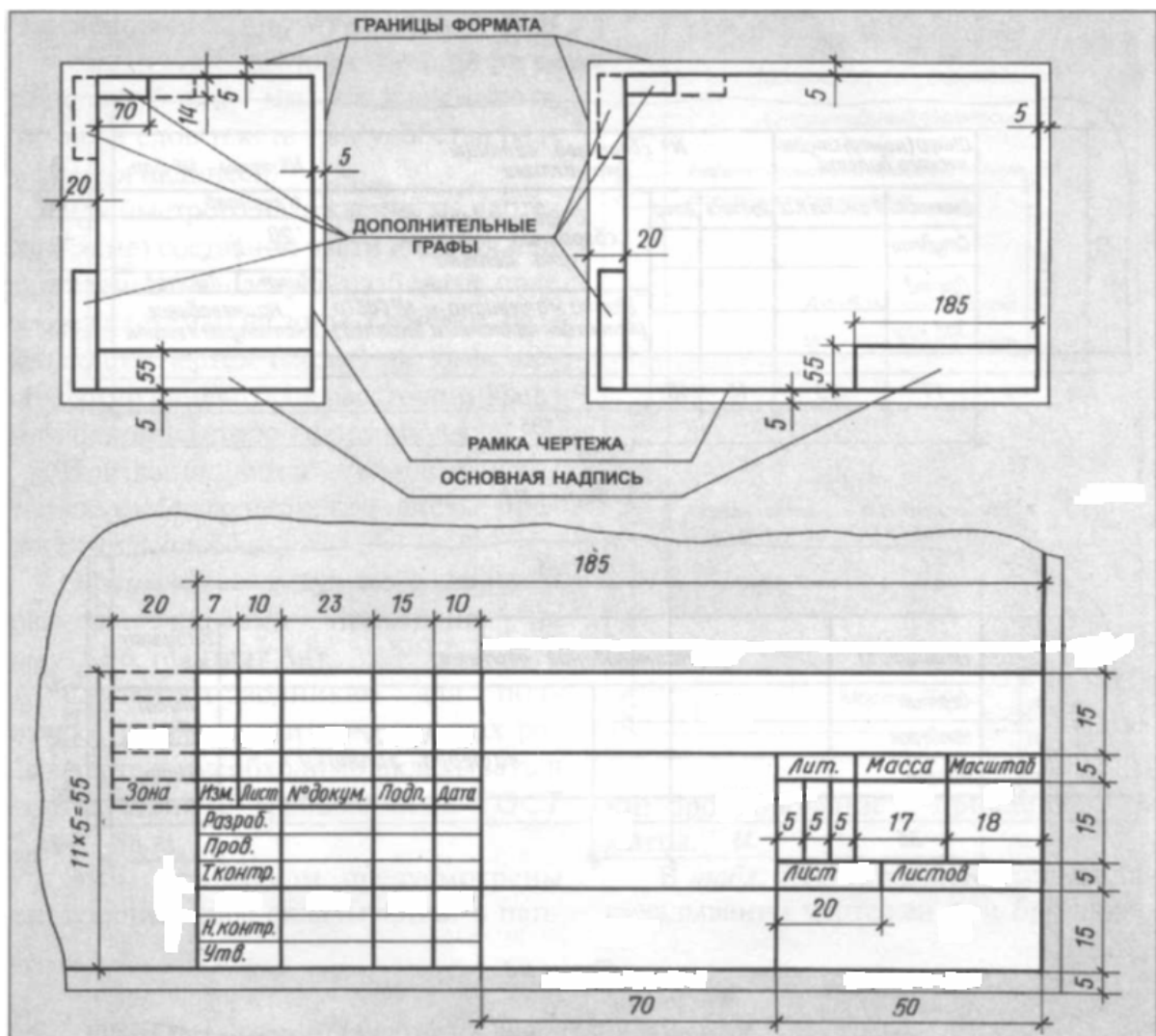


Рис.1. Основная надпись

1.1. Первый этап выполнения плана здания

Проводят продольные и поперечные разбивочные оси (рис.2).

Вычертить вертикальную и горизонтальную ось. Воспользуйтесь командой **Рисовать / Отрезок**.

Перед вычерчиванием изображения создать слои с заданными свойствами.

Выбрать в падающем меню **Формат** команду **Слой**.

В открывшемся диалоговом окне **Диспетчер свойств** слоев нажать кнопку **Новый** и задать свойства создаваемого слоя.

При создании нового чертежа автоматически создается слой с именем 0, которому присваивается белый цвет и тип линии Continuous. Слой 0 не может быть удален и переименован.

1.1. Слой **Оси**

1.1.1. Имя

Имя может содержать не более 31 любого символа без пробелов.

Набить в соответствующем окне имя **Оси**.

1.1.2. Цвет

1) установить курсор в области **Цвет** и щелкнуть мышкой;

2) выбрать в открывшемся диалоговом окне **Выбор цвета** из стандартных цветов **Зеленый**;

3) нажать кнопку **ОК**.

1.1.3. Тип линий

1) установить курсор в области **Тип линий** и щелкнуть мышкой;

2) выбрать в открывшемся диалоговом окне **Выбор типа линий** **Осевая**.

3) нажать кнопку **ОК**.

1.1.4. Вес линий

Выбрать из предлагаемого списка 0.2 мм.

Размеры между осями капитальных стен и колонн следует брать со схемы плана в задании. Длину разбивочных осей чертят с учетом размещения наружных размеров здания. Оси чертят осевой линией 0,2 мм толщиной и заканчивают кружками диаметром 10 мм основной сплошной тонкой линией 0,3 мм, в которых проставляют марки (обозначения) осей.

Вычертить горизонтальную ось.

Воспользуйтесь командой **Рисовать / Отрезок**.

1) координаты начальной точки **x, y** **«Enter»**;

2) координаты следующей точки
(длина оси): **@ x, y** **«Enter»**;

где @ - знак, указывающий, что координаты следующей точки отрезка задаются через приращение координат начальной точки;

x – величина приращения по оси X (равна длине оси);

y – величина приращения по оси Y.

3) координаты следующей точки: завершить команду **«Esc»** или **«Enter»**.

Для того, чтобы начертить следующие горизонтальные оси воспользуйтесь командой **Редактировать / Подобие**.

На запрос системы укажите в КС:

- 1) Укажите расстояние смещения у «Enter»;
- 2) выберите объект для смещения (курсором на экране указать ось, относительно которой предполагается смещение объекта) «Enter»;
- 3) укажите точку, определяющую сторону смещения «Enter»;

Перед вычерчиванием кружка диаметром 10 мм создать слой с заданными свойствами.

1.1. Слой Основная сплошная тонкая

1.1.1. Имя

Имя может содержать не более 31 любого символа без пробелов.

Набить в соответствующем окне имя основная сплошная тонкая

1.1.2. Цвет

- 1) установить курсор в области **Цвет** и щелкнуть мышкой;
- 2) выбрать в открывшемся диалоговом окне **Выбор цвета** из стандартных цветов **Желтый**;
- 3) нажать кнопку **ОК**.

1.1.3. Тип линий

- 1) установить курсор в области **Тип линий** и щелкнуть мышкой;
- 2) выбрать в открывшемся диалоговом окне **Выбор типа** линий **Continuous** .
- 3) нажать кнопку **ОК**.

1.1.4. Вес линий

Выбрать из предлагаемого списка 0.3 мм.

Воспользуйтесь командой **Рисовать/ Круг/ Центр, Радиус**. На запрос системы укажите в КС:

- координаты центра (x, y) «Enter»;
- радиус окружности: 5 «Enter».

Поперечные оси маркируют арабскими цифрами слева направо, начиная с цифры I, а продольные прописными буквами русского алфавита снизу вверх, начиная с буквы А. Размер шрифта для марок осей должен быть на номер больше, чем размер шрифта чисел на том же листе. Маркировку осей располагают по левой и нижней сторонам плана. Если расположение осей с противоположных сторон плана не повторяется, то выполняют маркировку по правой и верхней стороне плана.

Для того чтобы проставить марки (обозначения) осей необходимо настроить текстовый стиль.

Управление текстовыми стилями.

- В падающем меню **Формат** выбрать **Текстовый стиль** .
- В области **Шрифт** выбрать имя шрифта: **ISOCPEUR**. Высота шрифта **5**.
- В области **Эффекты** набить угол наклона (отсчет которого идет от вертикали): **15**.
- Нажать кнопку **Применить**.

Заккрыть окно, нажав кнопку **Заккрыть**.

Воспользуйтесь командой **Текст** падающего меню **Рисовать**. Выбрать **Текст/Текст** из одной строки. На запрос системы укажите в КС:

- | | |
|---|---------------|
| 1) координаты стартовой точки текста (указать координаты первой строки текста): | x, y «Enter»; |
| 2) угол поворота : | 0 «Enter»; |
| 3) текст (набить текст первой строки): | A «Enter»; |
| 4) текст: | «Esc». |

Нажатие клавиши «Esc» один раз после ввода текста означает, что далее будет введена следующая строка текста, расположенная под первой. Поэтому для отказа от команды необходимо нажать клавишу дважды: «Esc», «Esc».

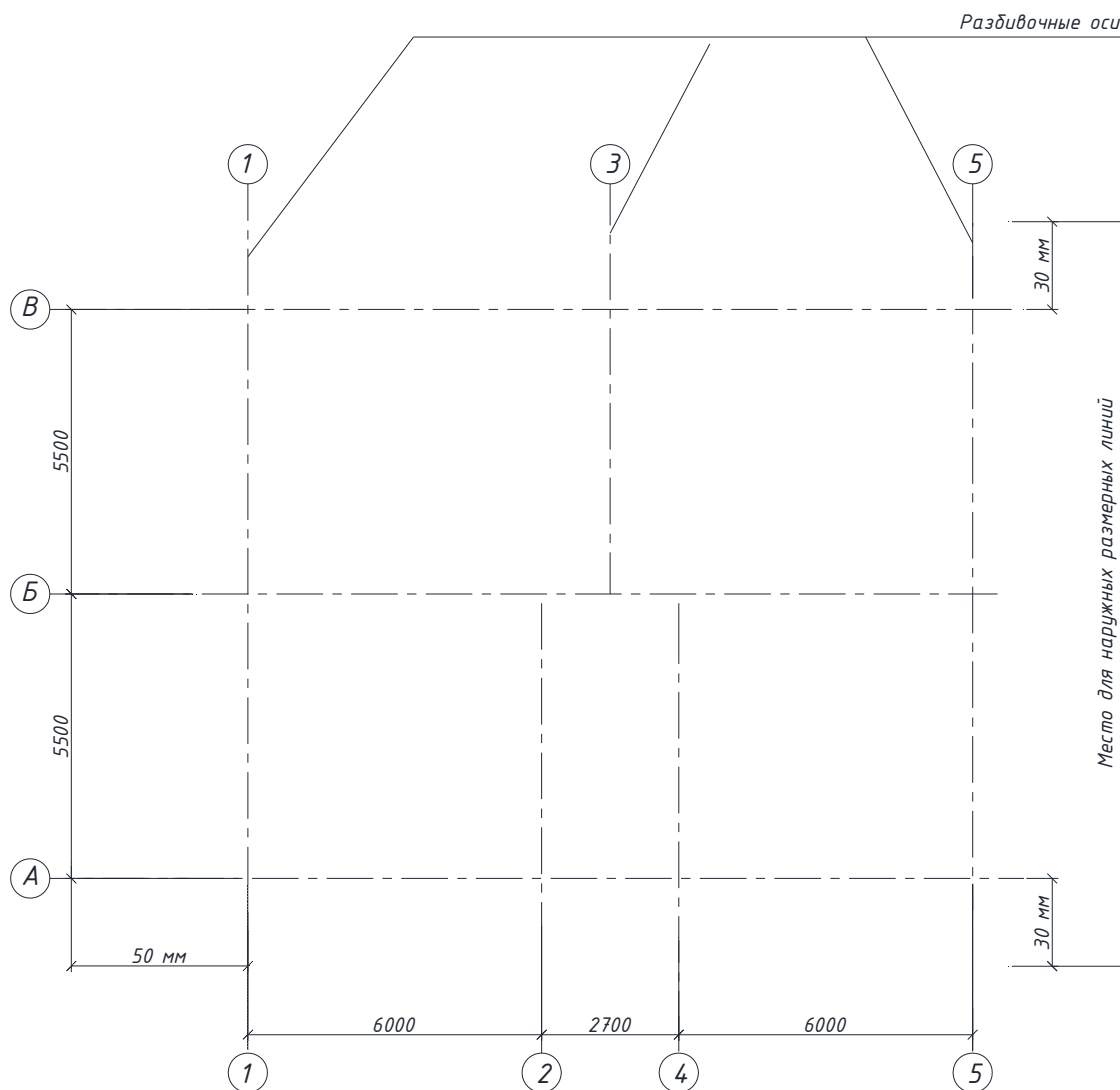


Рис.2. Разбивочные оси

1.2. Второй этап выполнения плана здания.

Вычертить все наружные и внутренние капитальные стены и колонны (рис.5), если они имеются.

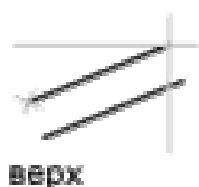
Для настоящей работы толщину наружных стен рекомендуется принять (в два кирпича) из стандартного строительного кирпича (размер кирпича 250x120x65 мм), поэтому толщина наружных стен принята 510 мм

Внутренние капитальные стены принять толщиной (в полтора кирпича) 380 мм с привязкой 190 и 190 мм.

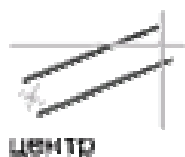
Перед вычерчиванием изображения выбрать **Слой** контур

Для того чтобы вычертить наружные и внутренние стены и колонны необходимо выбрать в падающем меню **Рисовать** команду **Мультилиния** (создание нескольких параллельных отрезков)

Сверху Мультилиния рисуется ниже курсора; через указанные точки проходит линия с наибольшим положительным смещением.



Центр Мультилиния центрируется относительно курсора; указываемые точки соответствуют смещению 0,0 (смещение элементов задается в диалоговом окне "Свойства элементов" команды [МЛСТИЛЬ](#)).



Снизу Мультилиния рисуется выше курсора; через указанные точки проходит линия с наибольшим отрицательным смещением.



Текущие настройки: расположение , масштаб , стиль.

Начальная точка или [Расположение/Масштаб/Стиль]: **Расположение**

Тип выравнивания [Верх/Центр/Низ]: Низ **«Enter»**;

Начальная точка или [Расположение /Масштаб/Стиль]: **Масштаб**

Масштаб мультилинии : 5.1 **«Enter»**;

Начальная точка или [Выравнивание/Масштаб/Стиль]: **Стиль**

Имя стиля

Указывается имя стиля, который уже загружен Standart **«Enter»**;

Для дальнейшей работы с чертежом необходимо расчленить мультилинию.

Воспользуйтесь командой **Редактировать/ Расчленить**. На запрос системы укажите в КС: выберите объекты , команда выполняется без видимых изменений на чертеже **«Enter»**

Примыкание наружной капитальной стены к внутренней редактируется при помощи команд **Разорвать** или **Обрезать**.



Кнопка команды *Разорвать (BREAK)* – например, нужно разомкнуть линию, чтобы потом ее удалить.

Например: Удалить часть дуги между точками 1 и 2.

Воспользуйтесь командой **Редактировать / Разорвать**

На запрос системы укажите в КС:

- 1) выберите объекты (курсором на экране указать дугу) **«Enter»;**
- 2) вторая точка (выбрать ключ Первая – символ F) ввести с клавиатуры – F **«Enter»;**
- 3) первая точка (курсором на экране указать т.1, используя объектную привязку) **«Enter»;**
- 4) вторая точка (курсором на экране указать т.2) **«Enter».**

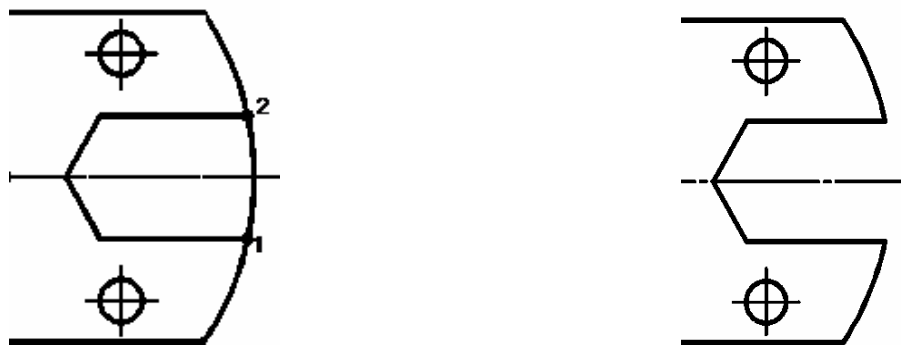


Рис.3. Пример выполнения команды разорвать



Кнопка команды *Обрезать (TRIM)*

Например :

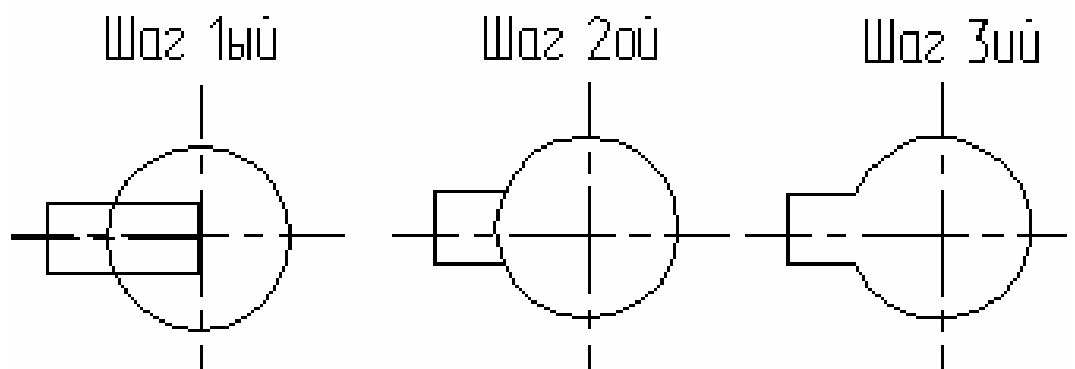


Рис.4. Пример выполнения команды обрезать

На запрос системы укажите в КС:

- 1) выберите режущие кромки (до чего нужно обрезать) **«Enter»;**
- 2) выберите объект, который нужно обрезать (курсором на экране указать ту часть отрезка, которую необходимо подрезать) **«Enter».**

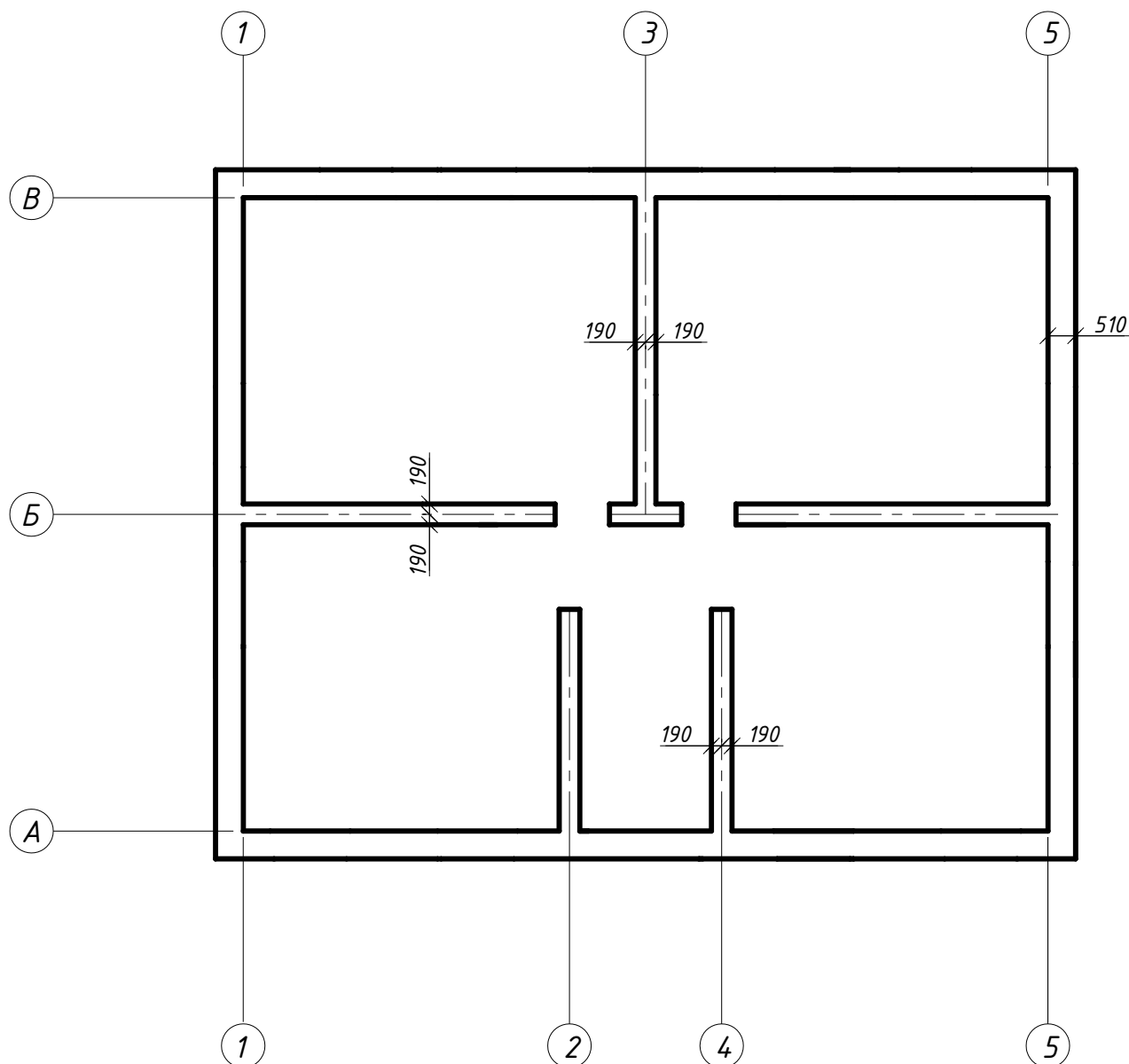


Рис.5. Наружные и внутренние капитальные стены.

1.3. Третий этап выполнения плана здания.

Вычертить все перегородки (предварительно установив слой основная сплошная тонкая), т.е. тонкие стены (200 мм и тоньше). Внутриквартирные перегородки выполняют из гипсолитовых плит толщиной 80-100мм. Межквартирные перегородки выполняют из тех же плит в два слоя толщиной 200 мм. В санузлах применяются перегородки бетонные или из красного кирпича толщиной 65 мм или 120 мм (рис.6)

Расположение перегородок взять со схемы задания, используя линейный масштаб, толщина перегородок указана в задании. Перегородки чертить двумя тонкими линиями. Для того чтобы вычертить перегородки необходимо воспользоваться командой **Мультилиния**.

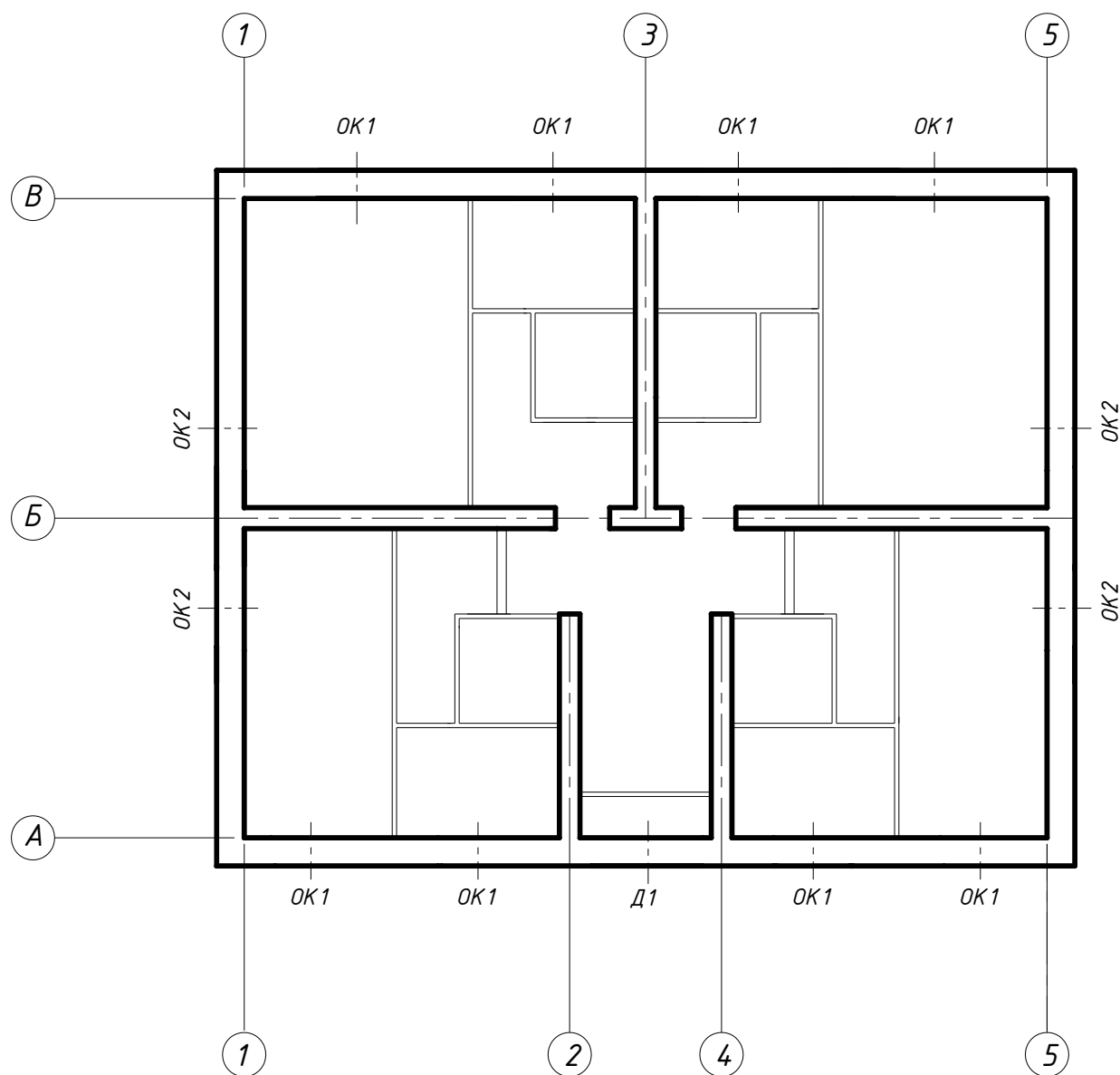


Рис.6. Расположение перегородок

Произвести разбивку оконных и дверных проемов в наружных и внутренних стенах и перегородках после завершения выполнения чертежа разбивку удалить см. рис.11.

Оконные и дверные проемы в кирпичных стенах на планах, выполненных в масштабе 1:100 и крупнее, изображают с четвертями (выступами в проеме, равными ширине кирпича, для лучшей изоляции помещения).

Дверь однопольная без четвертей, мм:

Д-4	600 × 2000
Д-3	800 × 2000
Д-2	900 × 2000

Дверь двупольная, мм:

Д-1 (с четвертями)	1300 × 2000
-------------------------	-------------

Оконный проем с четвертями с двойным переплетом, мм:

04	885 × 1751
03	1185 × 1751
02	1760 × 2051
01	1770 × 2059

Воспользуйтесь командой **Рисовать/ Блок/Создать/**. На запрос системы укажите в КС базовую точку, предварительно вычертить ось и часть капитальной стены. В падающем меню **Сервис (Вид, Инструменты) / Новая ПСК / Начало** (источник).

На запрос системы укажите в КС:

1) Новое положение начала координат

0, 0 «Enter»;

Воспользуйтесь командой **Рисовать/ Отрезок.**

1) координаты начальной точки : 8.8, 0 «Enter»;

2) координаты следующей точки (указать направление движения отрезка): 1.2 «Enter»,

3) координаты следующей точки (указать направление движения отрезка): 0.65 «Enter»,

4) координаты следующей точки: 9.45, -5.1 «Enter».

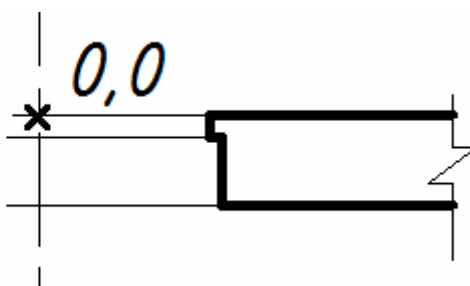



Рис.7. Пример построения окна 02.

Скопируйте часть изображения влево см. Рис.9

Воспользуйтесь командой **Редактировать / Зеркало.**

 Кнопка команды *Зеркало (Mirror)* – позволяет отображать симметричные элементы относительно оси.

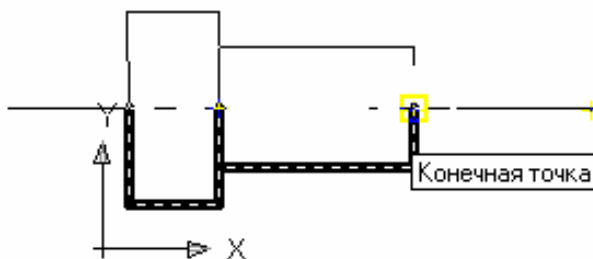


Рис.8. Отображение симметричных элементов относительно оси.

На запрос системы укажите в КС:

1) выберите все отражаемые объекты при нажатой клавише Shift

«Enter»;

2) первая точка оси отражения (курсором на экране указать любую точку на горизонтальной оси используя объектную привязку)

«Enter»;

3) вторая точка оси отражения (курсором на экране указать любую вторую точку на горизонтальной оси)

«Enter»;

4) удалить старые объекты? (по умолчанию указано N, нет)

«Enter».

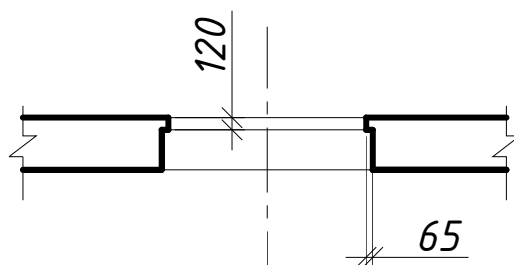


Рис.9. Оконный или дверной наружный проем.

Воспользуйтесь командой **Рисовать/ Блок/Создать/Выбрать** объекты/Базовая точка/Имя блока/Окно 2.

Воспользуйтесь командой **Вставка/ Блок/ Выбрать /Имя блока/ОК**

Размеры проемов принять согласно указанным в спецификации задания. Величину простенков следует принимать исходя из условия, что количество их типоразмеров должно быть минимально. Указывая направление, в котором открываются двери, необходимо учитывать следующие правила:

- входные наружные двери должны открываться на улицу;
- входные двери в квартиры должны открываться внутрь квартиры;
- двери внутри квартиры открываются в любую сторону, исходя из удобств эксплуатации помещений.

Дверные створки изображают тонкими линиями, открытыми на угол 30°. Вычертить дверные створки (например, Д-2). Установив основную сплошную тонкую линию.

Воспользуйтесь командой **Рисовать / Отрезок.**

На запрос системы укажите в КС:

1) координаты начальной точки


x , y «Enter»;

2) координаты конечной точки:

@ 9 < 210 «Enter»,

где @ - знак указывающий, что координаты конечной точки отрезка задаются через приращение координат начальной точки;

9 - величина линейного приращения (равна длине отрезка);

< - знак углового приращения; (**Shift** +  клавиша на клавиатуре);

150- величина углового приращения (210°);

*0° совпадает с направлением оси X.
Углы измеряют (по умолчанию) против часовой стрелки.*

3) координаты следующей точки:

«Esc».

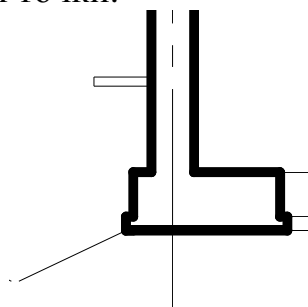


Рис.10. Дверная створка

Воспользуйтесь командой **Рисовать/ Блок/Создать/Выбрать** объек-
ты/Базовая точка/Имя блока/Дверь- 2.

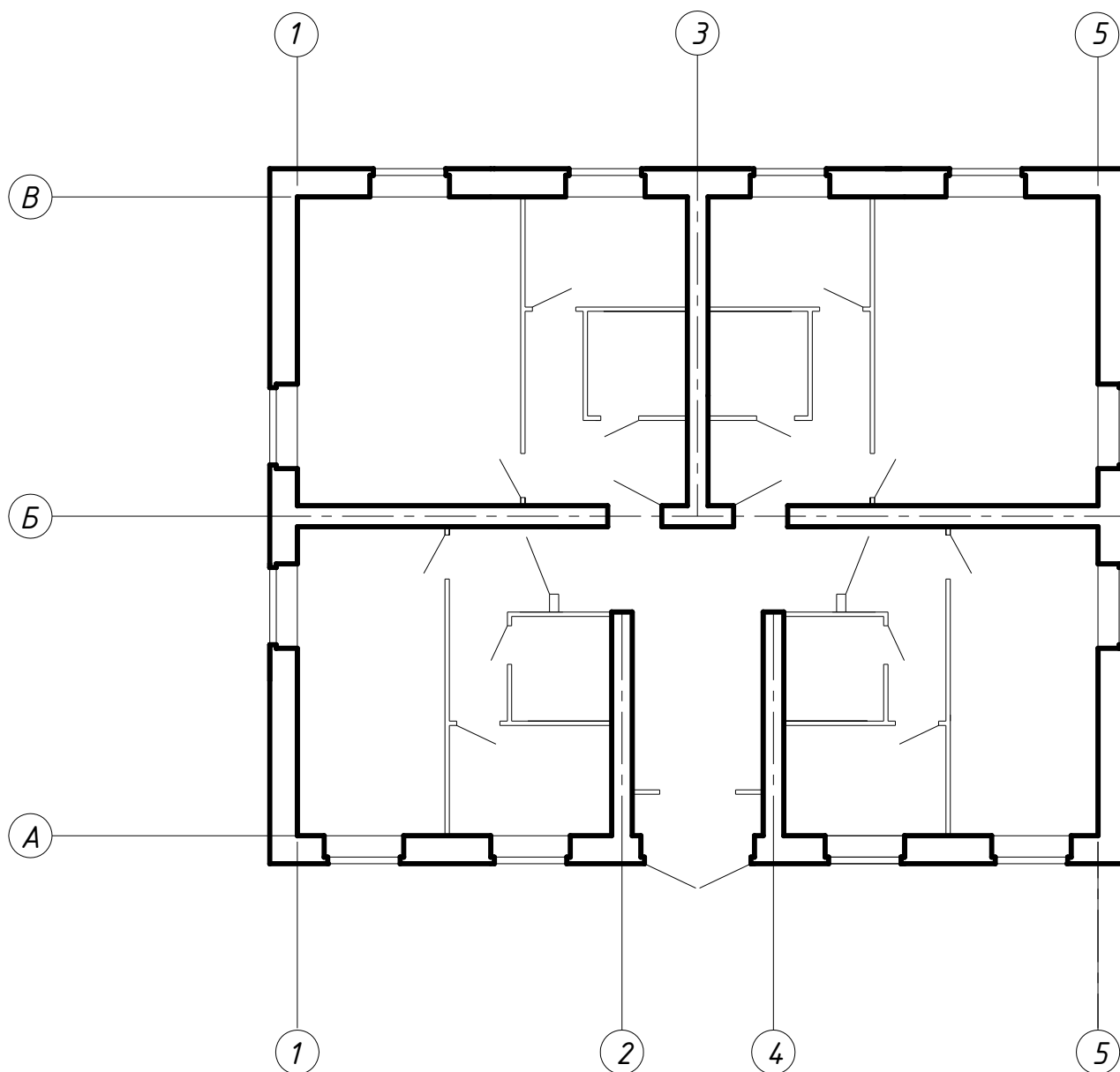


Рис.11. Третий этап выполнения плана здания

Вычертить оборудование санитарных узлов и кухонь по ГОСТ 2.786-70. Условные графические обозначения санитарно-технических приборов должны соответствовать их действительным размерам, с учетом масштаба чертежа.

Начертить изображение по заданным размерам с помощью команд Рисования (Рисовать, Черчение) в падающем меню или на съемной панели инструментов Отрезок; Прямоугольник; Многоугольник (Полигон); Дуга (Арка); Круг. Установив основную сплошную тонкую линию.

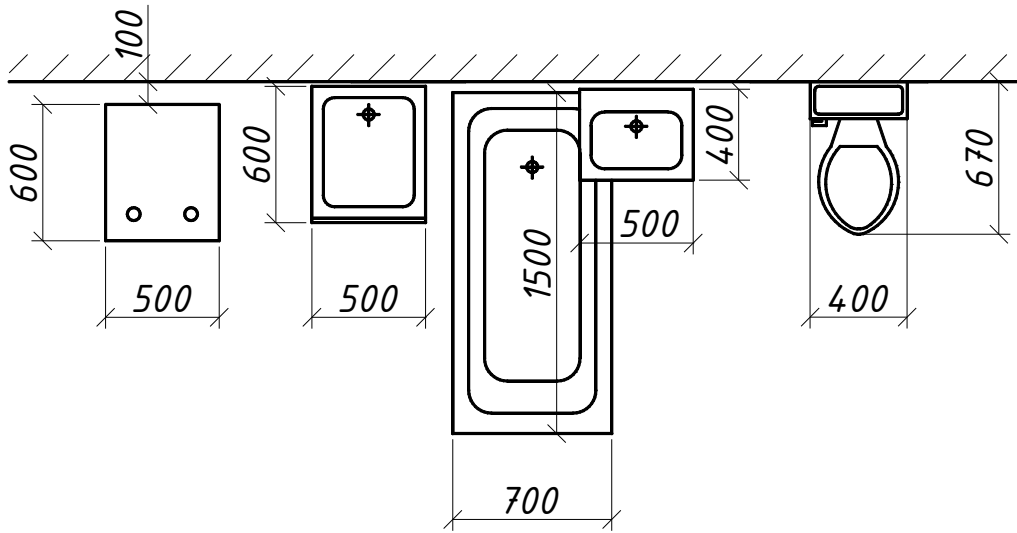


Рис.12. Оборудование санитарных узлов и кухонь.

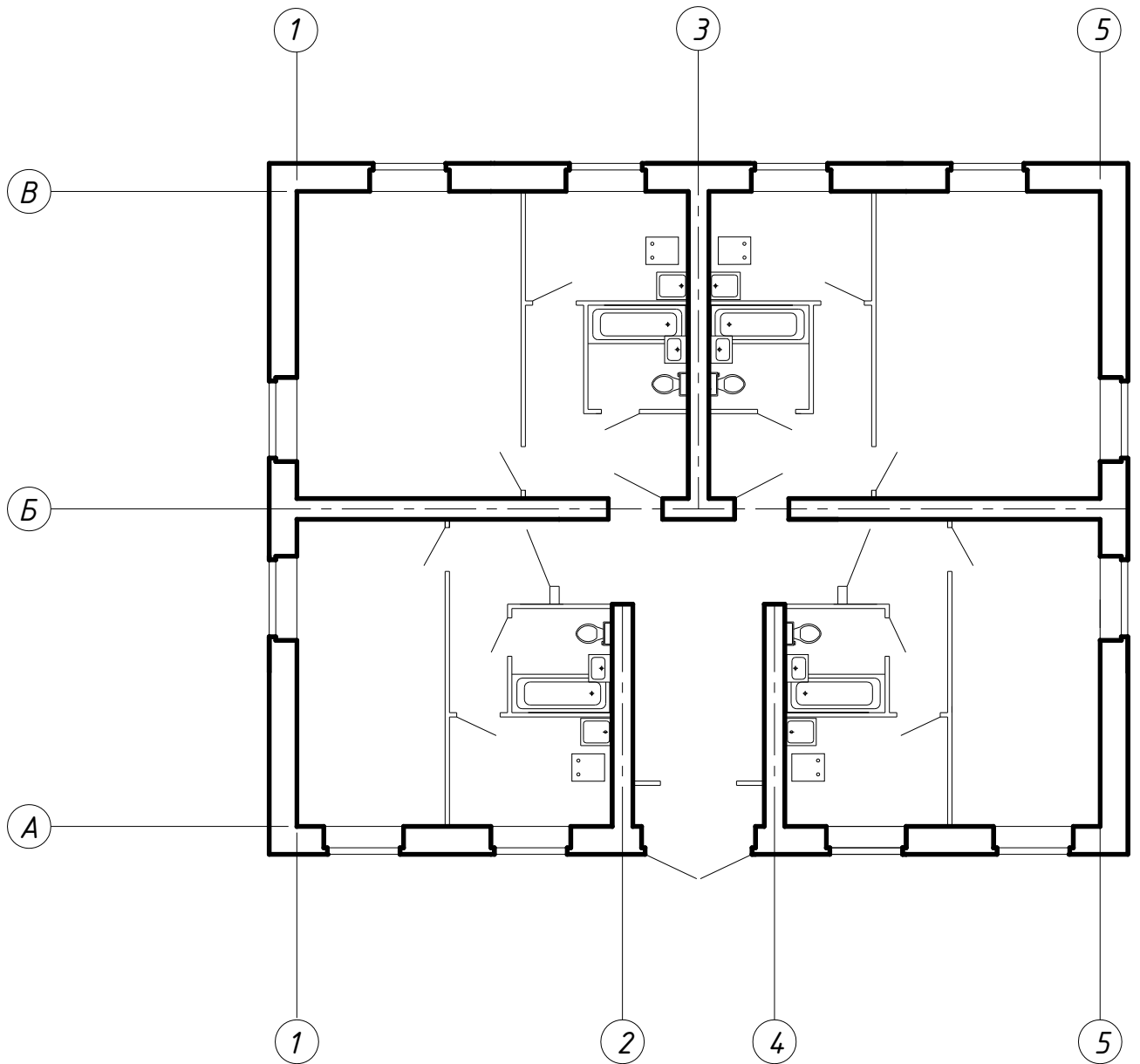


Рис.13. Санитарно-техническое оборудование здания

Во внутренних капитальных стенах, к которым примыкают кухни и санитарные узлы, следует вычертить вентиляционные каналы по ГОСТ 21.107-78. Вытяжная естественная каналная вентиляция состоит из вертикальных внутренних или приставных каналов- с отверстиями, закрытыми жалюзийными решетками, сборных горизонтальных воздуховодов и вытяжной шахты. Установив основную сплошную тонкую линию.

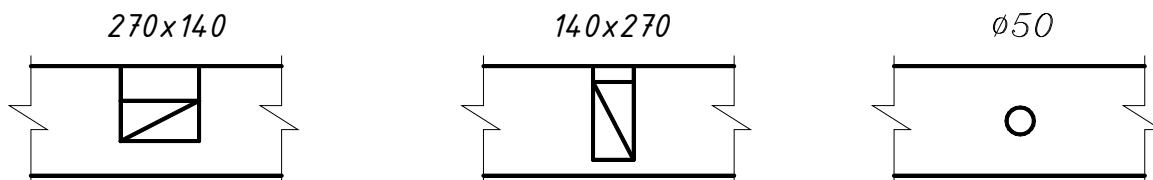


Рис.14. Условные обозначения вентиляционных каналов

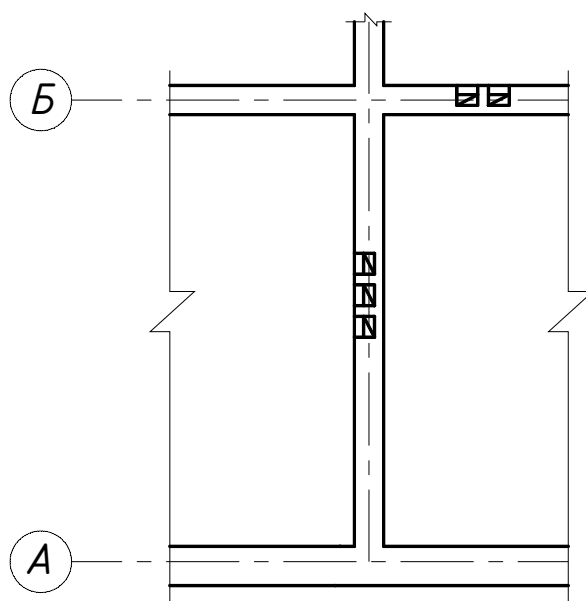


Рис.15. Каналы вентиляционные в плане

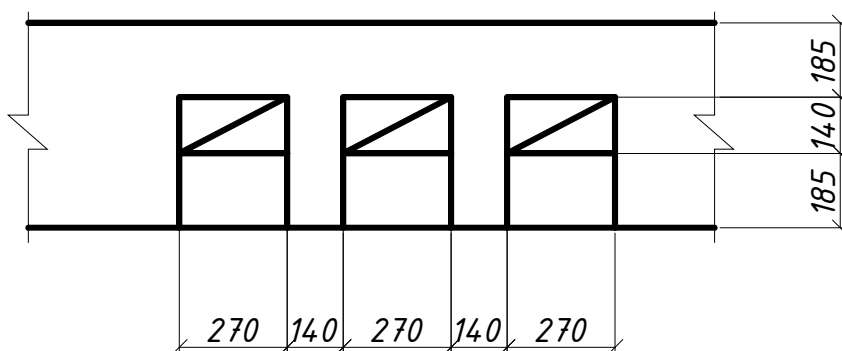


Рис.16. Размеры вентиляционных каналов

В настоящее время изготавливают специальные вентиляционные панели или блоки с каналами круглого, прямоугольного или овального сечения. Если в зданиях внутренние стены кирпичные, то вентиляционные каналы устраивают в толще стен или бороздах, заделываемых плитами. Минимально допустимый размер вентиляционных каналов в кирпичных стеках 1/2 x 1/2 кирпича (140 x

140 мм). Толщина стенок канала принимается не менее 1/2 кирпича. В наружных стенах каналы не устраивают. Если нет внутренних кирпичных стен, устраивают приставные воздуховоды из блоков или плит (гипсошлаковых, шлакобетонных и т.д.). Приставные воздуховоды устраивают, как правило, у внутренних строительных конструкций: они могут размещаться у перегородок или компоноваться со встроенными шкафами, колоннами и т.д.

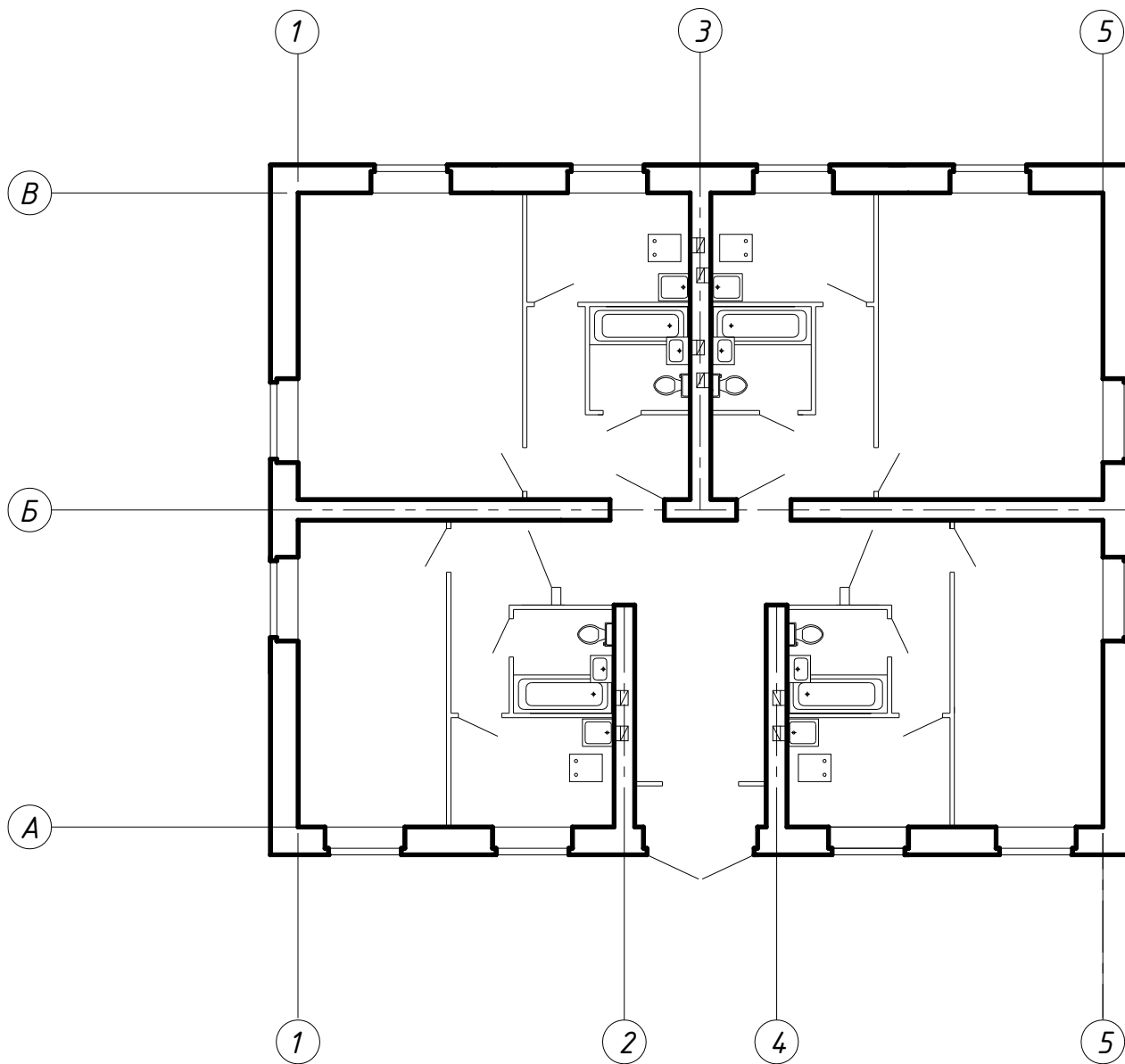


Рис.17. План здания.

1.4. Четвертый этап выполнения плана здания.

Провести проверку чертежа, выполненного в тонких линиях.

Проставить в миллиметрах размеры (без обозначения единицы измерения).

Перед простановкой размеров создать слой с заданными свойствами.

1.1. Слой Размеры

1.1.1. Имя

Набить в соответствующем окне имя Размер

1.1.2. Цвет

- 1) установить курсор в области **Цвет** и щелкнуть мышкой;
- 2) выбрать в открывшемся диалоговом окне **Выбор цвета** из стандартных цветов **Черный**;
- 3) нажать кнопку **ОК**.

1.1.3. Тип линий

- 1) установить курсор в области **Тип линий** и щелкнуть мышкой;
- 2) выбрать в открывшемся диалоговом окне **Выбор типа** линий **Continuous** .
- 3) нажать кнопку **ОК**.

1.1.4. Вес линий

Выбрать из предлагаемого списка 0.2 мм.

Размеры на строительных чертежах, как правило, наносятся в виде замкнутой цепи. Допускается повтор размеров. При нанесении размеров руководствуются ГОСТ 2.307-68 и 21. 105-79.

Внешние размерные линии проводят с расстояниями между ними 6...8 мм. При этом первую размерную линию проводят на расстоянии не менее 12...16 мм от контура изображения, чтобы не затруднять его чтения.

На первой размерной линии (ближайшей к изображению стены) проставляют размеры оконных и дверных проемов и простенков между ними, начиная от угла здания; размеры проемов дают в четвертях «в свету».

На второй размерной линии проставляют размеры между смежными разбивочными осями.

На третьей размерной линии – размеры между крайними осями. Если здание имеет сложное очертание в плане, а у стен есть выступы, то проводят дополнительные цепочки иногда не на всю длину плана здания.

Для ограничения размерных линий применяют засечки в виде коротких основных линий длиной 2-4 мм под углом 45° к размерной линии.

На внутренних размерных линиях проставляют размеры помещений, толщины перегородок, привязку граней внутренних стен к разбивочным осям. Проводят их на расстоянии не менее 8-10 мм от стен или перегородок. Рекомендуется провести две прострельные цепочки вдоль и поперек здания.

Проставить необходимые размеры, можно используя набор команд падающего меню **Размеры**. Предварительно необходимо выполнить нижеследующие настройки.

Управление размерными стилями.

Изменить размерный стиль можно, внося изменения в действующий

Для этого необходимо:

- 1) в падающем меню **Формат** выбрать **Размерные стили**;
- 2) в открывшемся диалоговом окне нажать кнопку **Изменить**;
- 3) в открывшемся окне Изменение размерного стиля включить закладку **Линии**:

- в окне **Размерные линии** в строке **Шаг в базовых размерах** набрать 0.

в строке **Удлинение за выносные** набрать 0.

Цвет, тип и вес размерных линий выбрать **По слою**;

- в окне **Выносные линии** цвет, тип и вес линий выбрать **По слою**;
- третье окно демонстрирует произведенные изменения;
- в четвертом окне в строке **Удлинение за размерные** набрать 1.50.

в строке **Отступ от объекта** набрать 0;

4) включить закладку **Символы и стрелки**, выбрать Двойная засечка. Размер засечки набрать 4;

5) включить закладку **Текст**:

- в окне **Свойства текста** выбрать текстовый стиль **Standart**, цвет текста **По слою**, высота текста **2.5**;
- в окне **Выравнивание текста** выбрать: по вертикали — **Над линией**; по горизонтали — **По центру**; отступ от размерной линии — **1**;
- в окне **Ориентация текста** выбрать **Вдоль размерной линии**.

б) включить закладку **Размещение**:

- в окне **Опции размещения** выбрать: **Либо текст, либо стрелки**

7) включить закладку **Основные единицы** и внести изменения в следующих окнах:

- в окне **Линейные размеры** в строке **Точность** выбрать 0;
- в окне Масштаб измерений в строке **Масштаб** набить 100;

7) подтвердить выбор, нажав кнопку **ОК**;

8) нажать кнопку **Установить**;

9) выйти из окна, нажав кнопку **Заккрыть**.

Для простановки **Размеров** обязательно включить **Объектную привязку**.

Воспользуйтесь командой **Размеры/ Линейный**. На запрос системы укажите в КС:

1) первая выносная линия (курсором на экране указать начало 1-й выносной линии с использованием Объектной привязки);

2) вторая выносная линия (курсором на экране указать начало 2-й выносной линии);

3) размерная линия (курсором на экране указать местоположение размерной линии).

Воспользуйтесь командой **Размеры/ Продолжить**. На запрос системы укажите в КС:

1) вторая выносная линия (выбрать ключ Выбор — символ S, который означает отмену выбора, сделанного системой автоматически) S «Enter»;

2) выберите размер для продолжения (курсором на экране выбрать правую выносную линию);

3) вторая выносная линия (курсором на экране указать начало 2-й выносной линии для размера);

4) вторая выносная линия «Enter».

Если Вас не устраивает размерный текст, то можно действовать двумя способами:

1. После задания 1-й и 2-й выносных линий на запрос системы размерная линия (укажите в КС ключ Текста — символ T) T «Enter»; введите размерный текст (наберите в КС необходимый размерный текст)«Enter»; размерная линия (курсором на экране укажите положение размерной линии) «Enter».
2. Курсором на экране выделите редактируемый размер; в падающем меню Редактировать выделить Свойства; откройте раздел Текст окна Свойства, нажав на метку +; набейте необходимый текст в строке Величина размера; закройте окно Свойства; клавишей «Esc» отмените выделение размера.

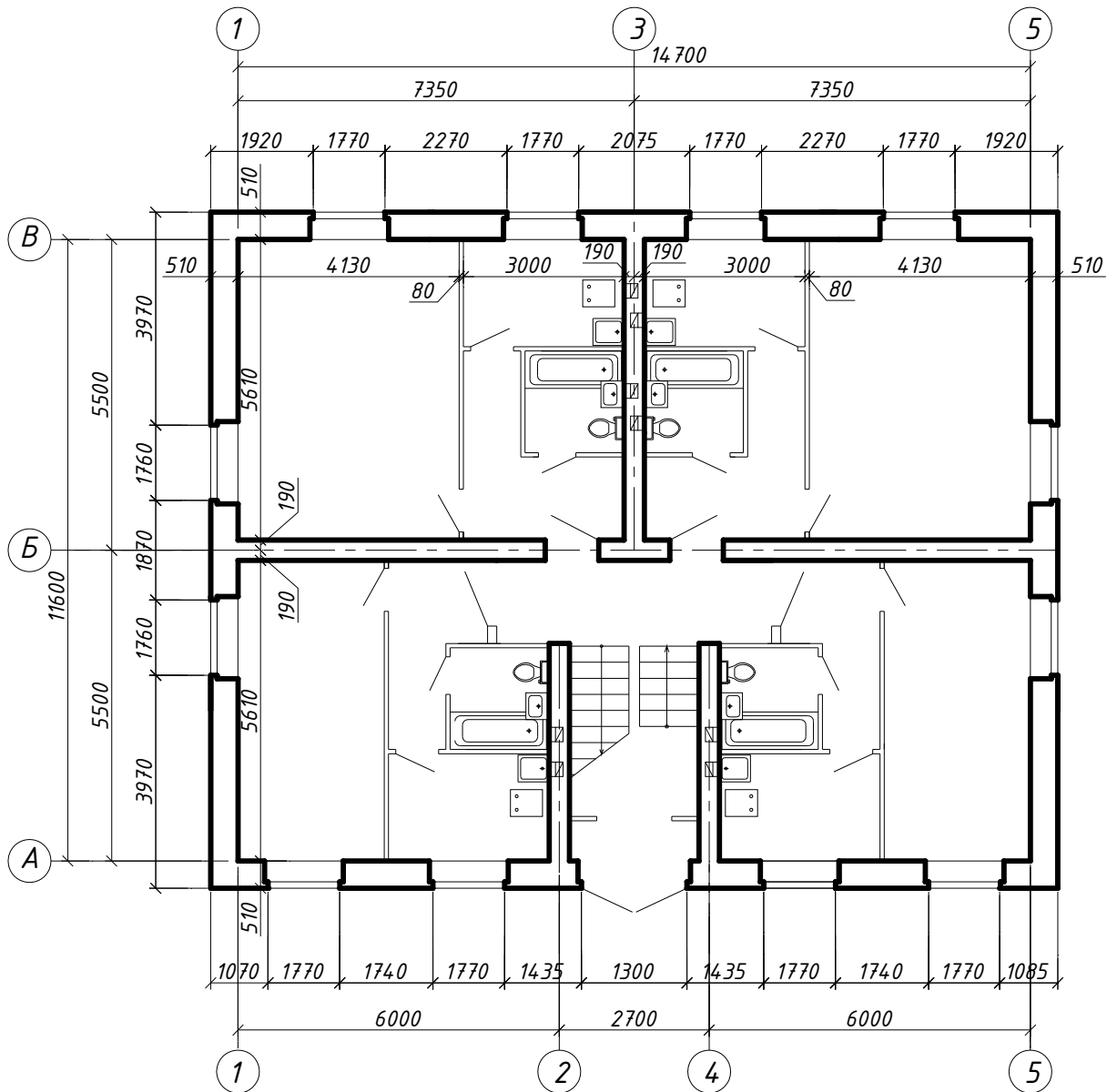


Рис.18. Пример оформления плана первого этажа жилого дома.

Оформление планов систем отопления

Планы систем отопления выполняются в виде разреза горизонтальной плоскостью, проходящей под перекрытием данного этажа. На планы, их фрагменты и узлы наносят:

- разбивочные оси здания и расстояние между ними;
- количество секций радиаторов;
- диаметры магистральных трубопроводов;
- обозначение стояков систем отопления.

Оформление планов систем отопления выполняется в следующей последовательности см.рис.19.

- На плане этажа наметить положение нагревательных приборов:
- нагревательные приборы следует располагать преимущественно под оконными проемами, количество секций радиаторов принять равным 5...10 (длина радиатора соответствует оконному проему). Расстояние от стены до радиатора 50-100 мм.
- в лестничных клетках двухэтажных зданий нагревательные приборы располагаются только при входе (не следует располагать приборы в тамбурах, имеющих наружные двери)
- Наметить на плане положение стояков. Стояки располагают так, чтобы длина подводок была не более 1,5 м и, по возможности в углу помещения.

Нагревательные приборы лестничных клеток следует подсоединять к отдельным стоякам системы отопления.

Стояки нумеруются арабскими цифрами последовательно по ходу часовой стрелки. Номера стояков указывают на полке линии-выноски снаружи здания.

План подвала

- Наметить на плане подвала подающий и обратный магистральные трубопроводы системы отопления.
 - на кальке вычертить план подвала, начертить подающий и обратный магистральные трубопроводы; подающий и обратный трубопроводы прокладывают вдоль наружных капитальных стен в виде двух полуколец, соединенных перемычками; трубопроводы, расположенные друг под другом, на планах условно показывают параллельными линиями;
 - перенести с плана этажа положение стояков и подсоединить их к магистральным трубопроводам см. рис.20;
 - подсоединить тепловой узел к перемычкам, соединяющим магистральные трубопроводы см. рис.21;
 - на перемычках по обе стороны от места подсоединения к тепловому узлу установить вентили и тройники с пробками для спуска воды.
- На планах марки ОВ строительные конструкции (капитальные стены, перегородки, лестницы) и санитарно-техническое оборудование наносятся

тонкими сплошными линиями. ($S = 0,3 \dots 0,6, \text{мм}$) . Все трубопроводы систем отопления изображаются сплошной основной линией ($S = 0,8 \text{ мм}$).

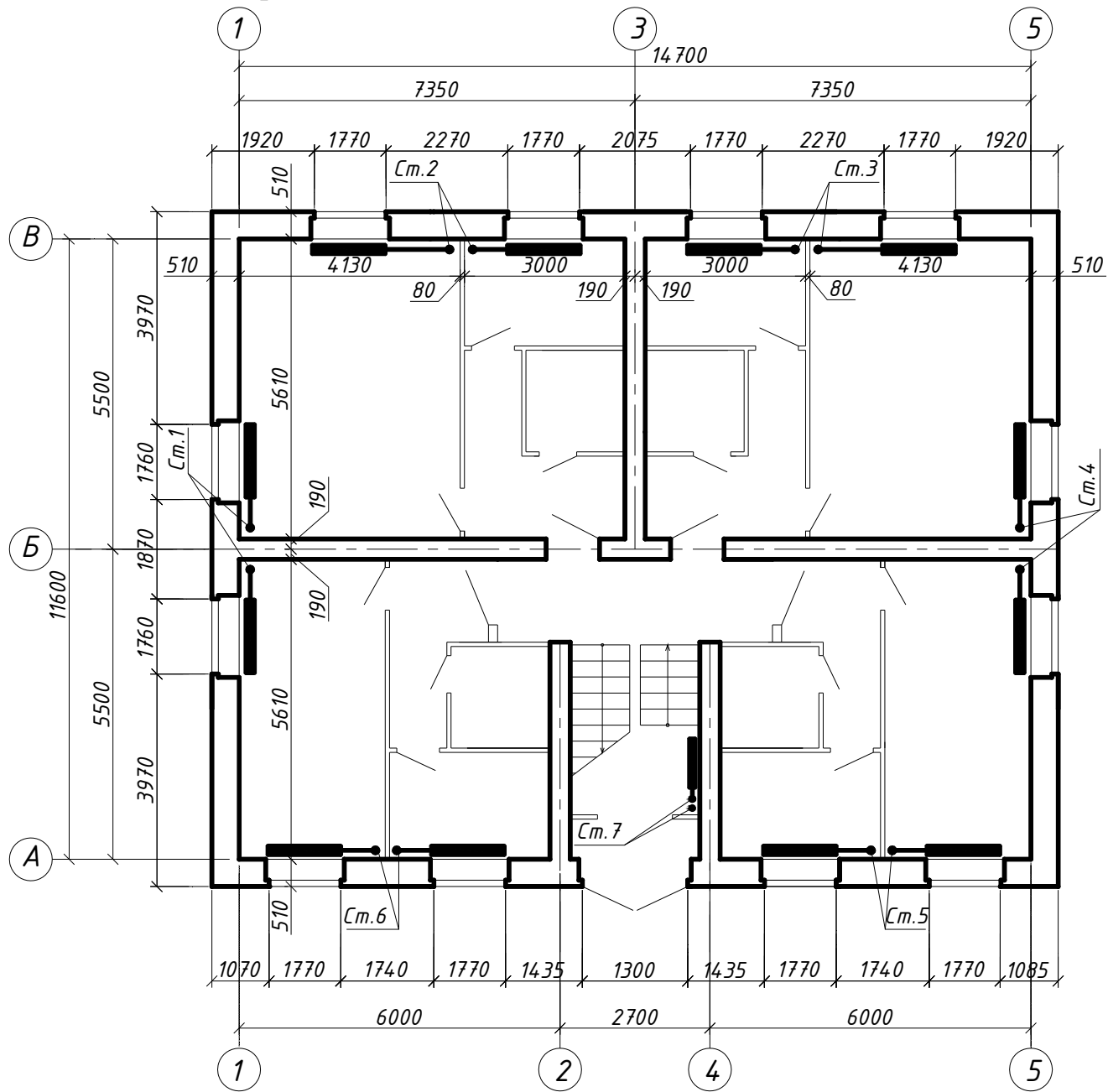


Рис.19. Оформление планов систем отопления

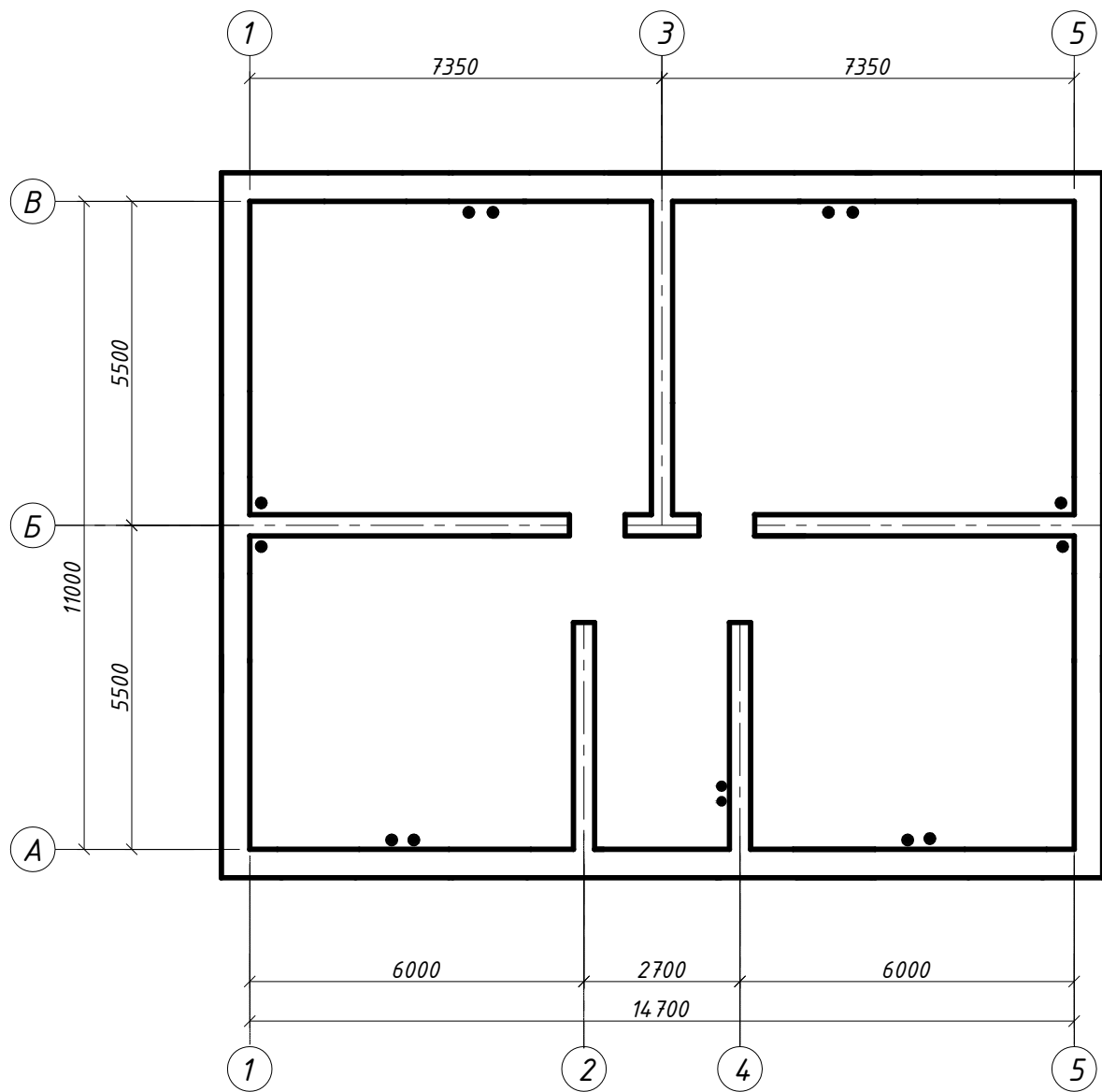
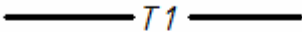
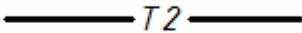
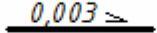
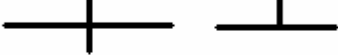
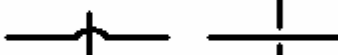
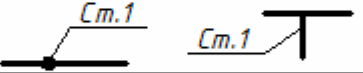








Рис.20. План подвала

*Условные графические обозначения трубопроводов
и элементов санитарно-технических устройств*

Таблица №1

<i>Наименование</i>	<i>Обозначение На планах и схемах</i>
<i>1. Трубопровод подающий</i>	
<i>2. Трубопровод обратный</i>	
<i>3. Уклон трубопровода</i>	
<i>4. Соединение трубопроводов</i>	
<i>5. Перекрещивание трубопроводов</i>	
<i>6. Номер стояка</i>	
<i>7. Радиатор</i>	
<i>8. Конвектор</i>	
<i>9. Вентиль проходной</i>	
<i>10. Кран трехходовой</i>	
<i>11. Вентиль для спуска воздуха</i>	
<i>12. Тройник с пробкой для спуска</i>	

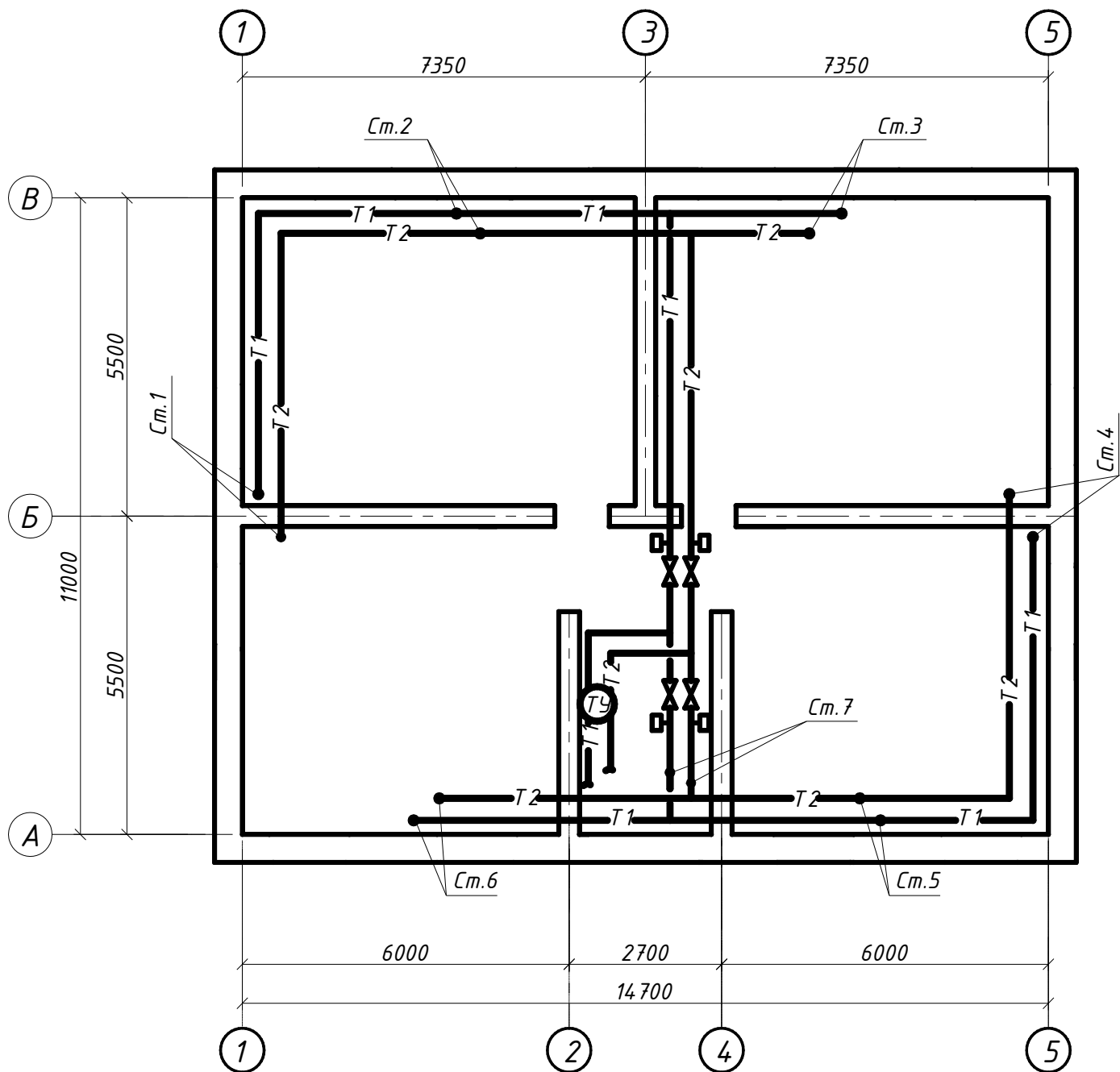


Рис.21. План подвала с подающим и обратным магистральным трубопроводом.

Оформление схем систем отопления

Наглядное представление об устройстве систем отопления, о взаимном расположении в пространстве отдельных элементов системы дают аксонометрические схемы, которые выполняются во фронтальной изометрии.

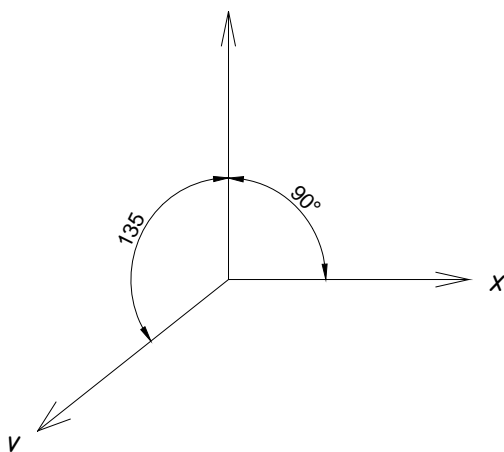


Рис.22. Оси фронтальной изометрии

На схемах систем отопления показывают: трубопроводы и их диаметры; отметки осей трубопроводов (магистральных и подводов); уклоны трубопроводов; размеры горизонтальных участков трубопроводов (при наличии разрывов); запорно-регулирующую арматуру; стояки систем отопления и их обозначения; нагревательные приборы.

Оформление аксонометрической схемы системы отопления выполняется в следующей последовательности;

- Вычертить аксонометрическую схему магистральных трубопроводов в соответствии с их расположением на плане подвала, при этом подающий трубопровод расположить над обратным. Наметить положение арматуры, теплового узла и стояков.

Вычертить предварительно оси фронтальной изометрии.

Воспользуйтесь командой **Рисовать / Отрезок**.

На запрос системы укажите в КС:

1) координаты начальной точки

x , y «Enter»;

2) координаты конечной точки:

x , y «Enter»,

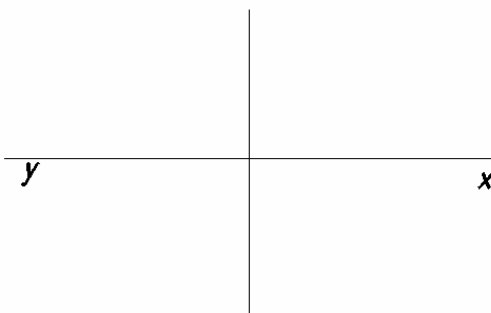


Рис.23. Ортогональные оси

Воспользуйтесь командой **Рисовать / Отрезок**.

1) координаты начальной точки

0 , 0 «Enter»;

2) координаты конечной точки:

@ y < 225 «Enter»,

где @ - знак указывающий, что координаты конечной точки отрезка задаются через приращение координат начальной точки;

y - величина линейного приращения (равна длине отрезка);
 $<$ - знак углового приращения; (**Shift** + $\boxed{\zeta}$ клавиша на клавиатуре);
 225 - величина углового приращения (225°);
 Ортогональные оси удалите используя команду **Обрезать**.

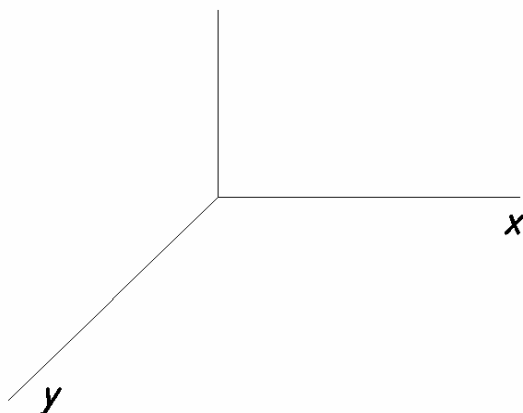


Рис.24. Аксонометрические оси.

- Вычертить на аксонометрической схеме стояки с подсоединенными к ним приборами. Рекомендуется вычертить два стояка в плоскости XOZ и YOZ. Остальные стояки показать оборванными под потолком подвала.

Расстояние от пола до нижней подводки радиатора 200 мм, расстояние между подводками 446 мм.

Таблица 2

Зависимость межосевого расстояния от высоты прибора с боковым подключением.

Высота радиатора,мм	Расстояние между осями соединительных штуцеров труб,мм
300	246
400	346
500	446
600	546
900	846

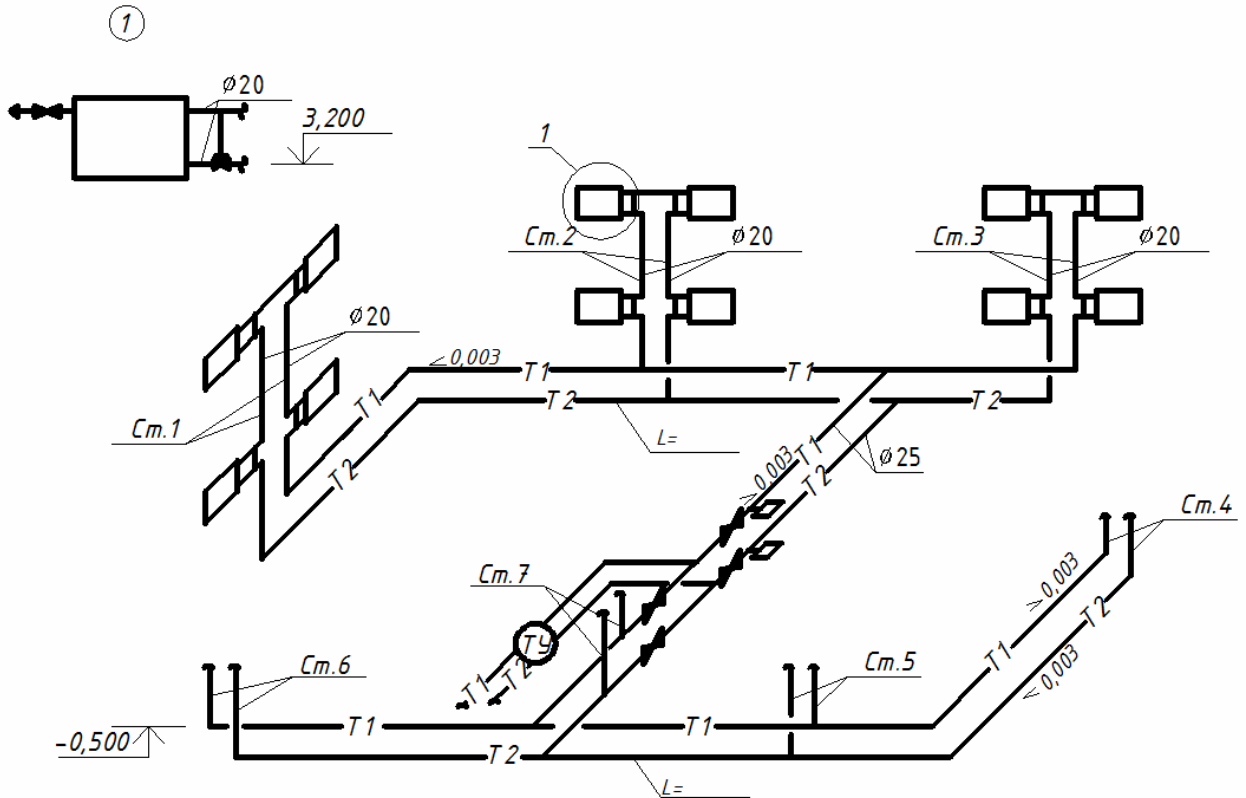


Рис.25. Аксонометрическая схема системы отопления

При нижней разводке для удаления воздуха из системы в приборах верхнего этажа предусматриваются краны для спуска воздуха. У каждого прибора для регулирования теплоотдачи устанавливается трехходовой кран.

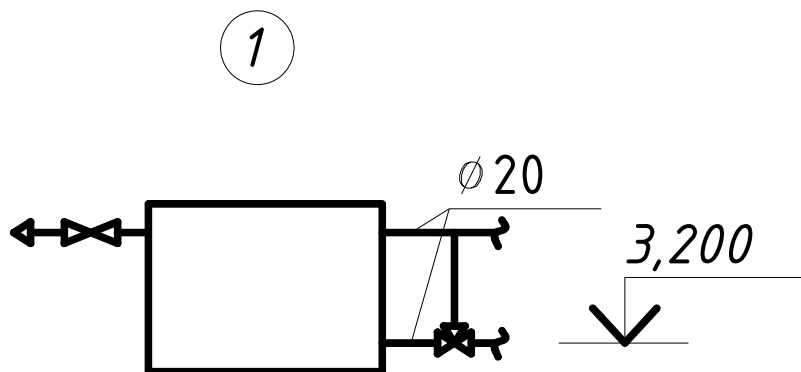


Рис.26. Трехходовой кран и кран для спуска воздуха

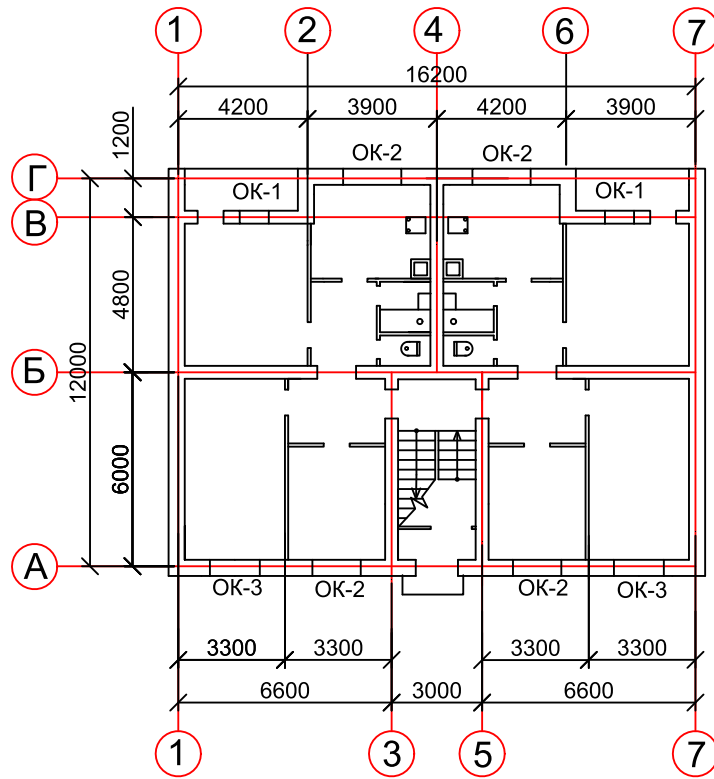
На схеме стояков трехходовые краны и крана для спуска воздуха не показывать. Вычертить отдельно на свободном месте в масштабе 1:50

Показать на аксонометрической схеме диаметры трубопроводов, номера стояков, отметки уровня осей и уклоны трубопроводов, количество секций в радиаторах.

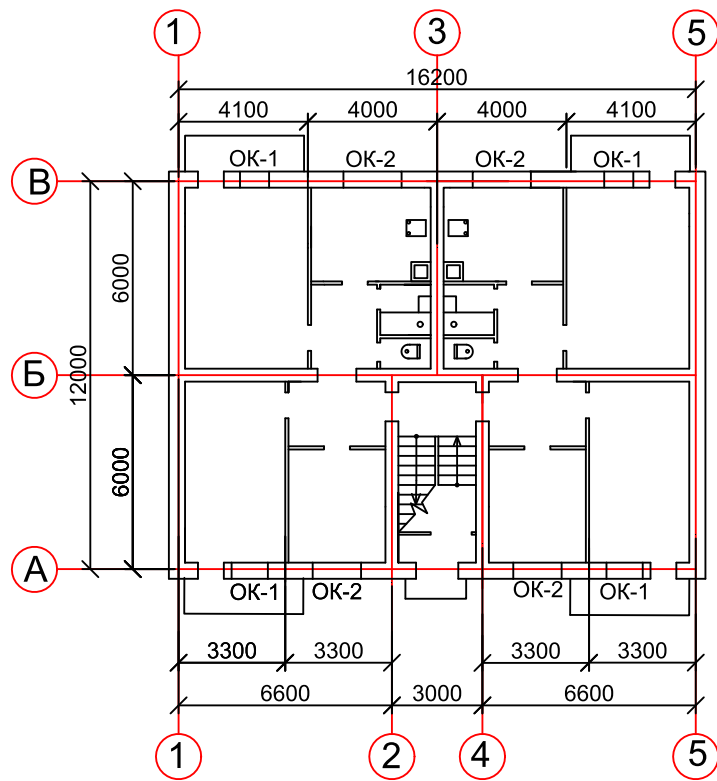
Диаметры стояков рекомендуется принять равными 20 мм, диаметры магистральных трубопроводов 25 мм и 32 мм.

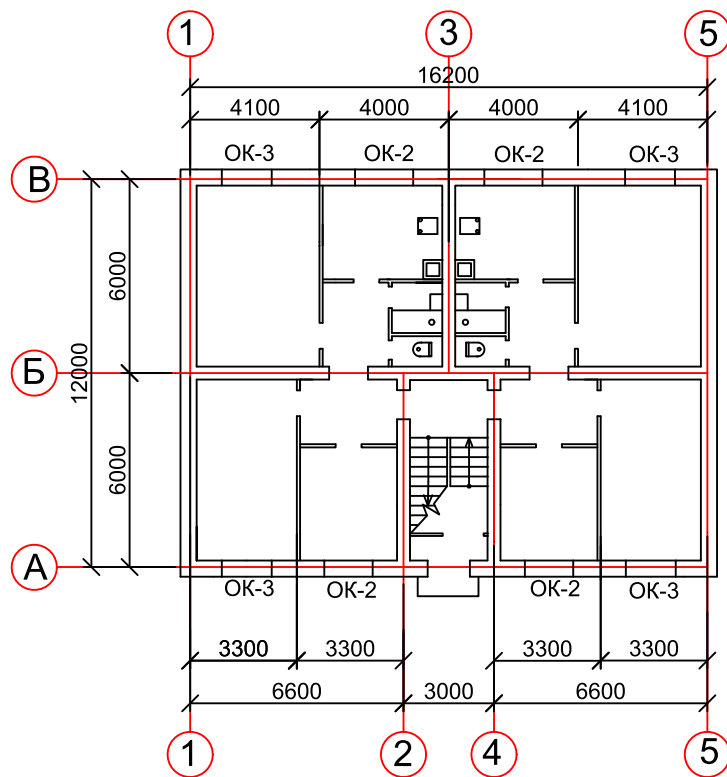
Схемы систем отопления могут изображаться неполностью и отдельными частями. В этом случае места разрывов трубопроводов обозначают на схеме строчными буквами русского алфавита.

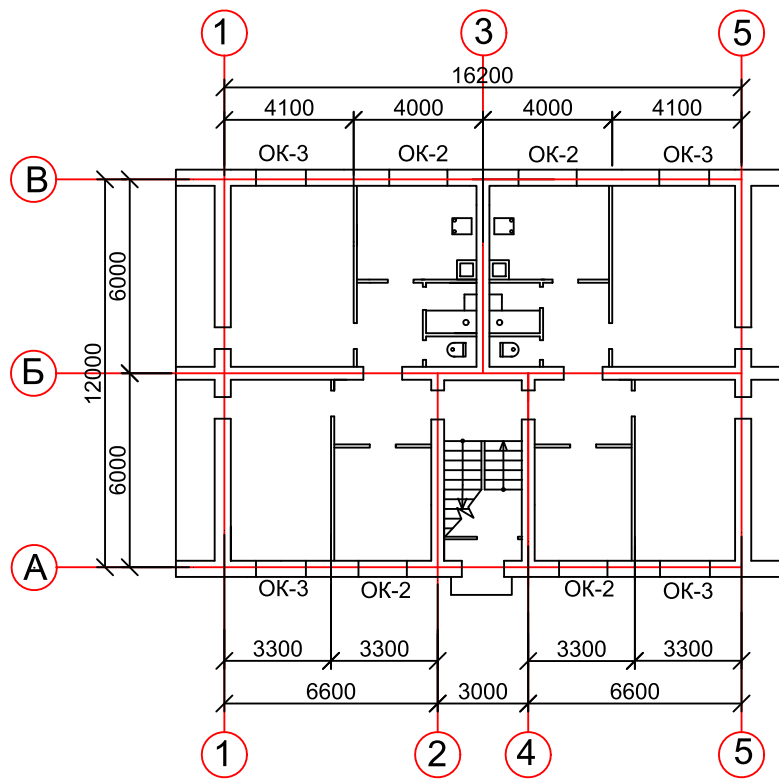
На аксонометрических схемах все трубопроводы изображаются сплошной основной линией (контур), а нагревательные приборы и арматура - тонкой сплошной линией.

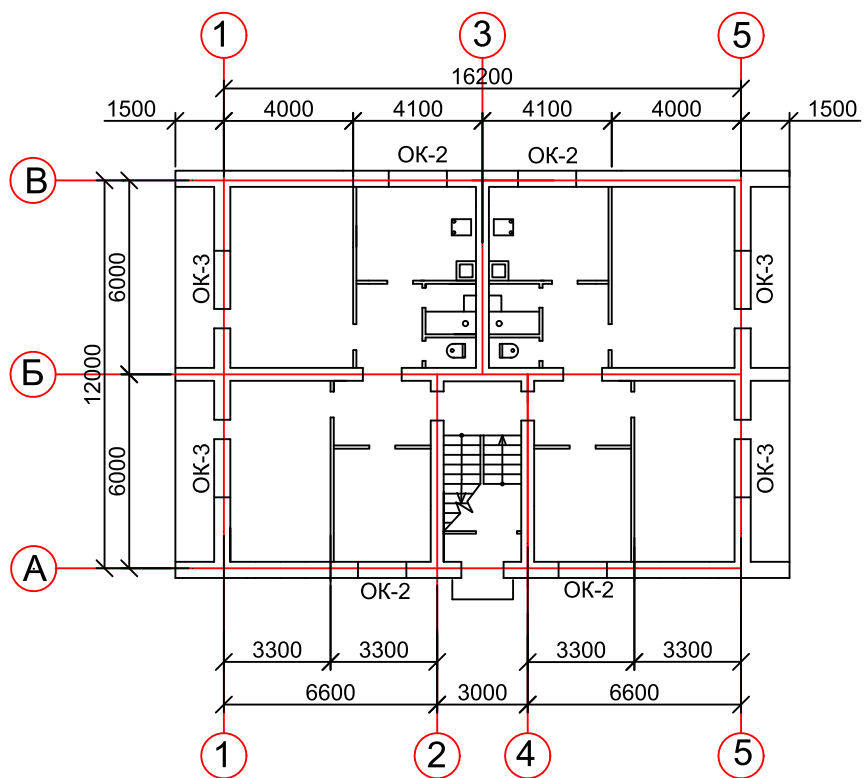


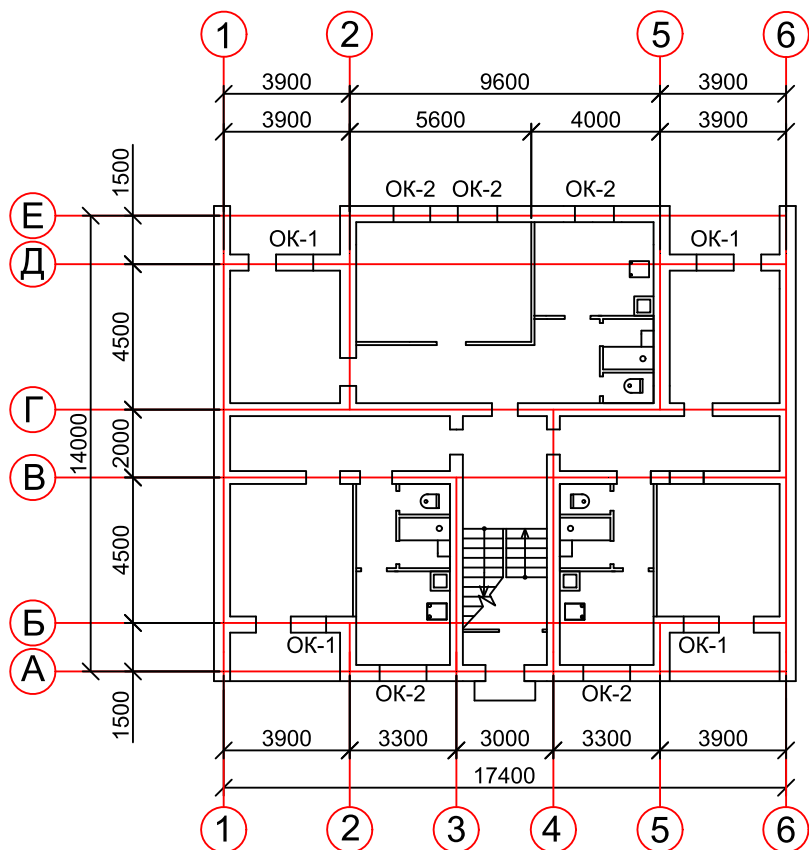
Двухэтажный жилой дом. План 1-го этажа.

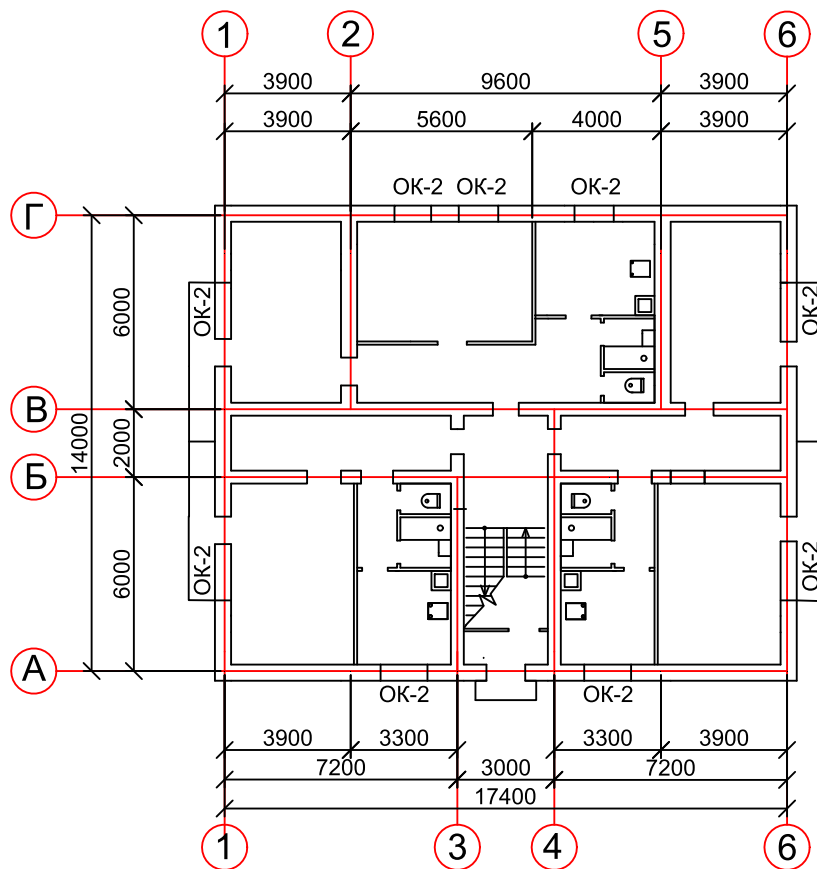


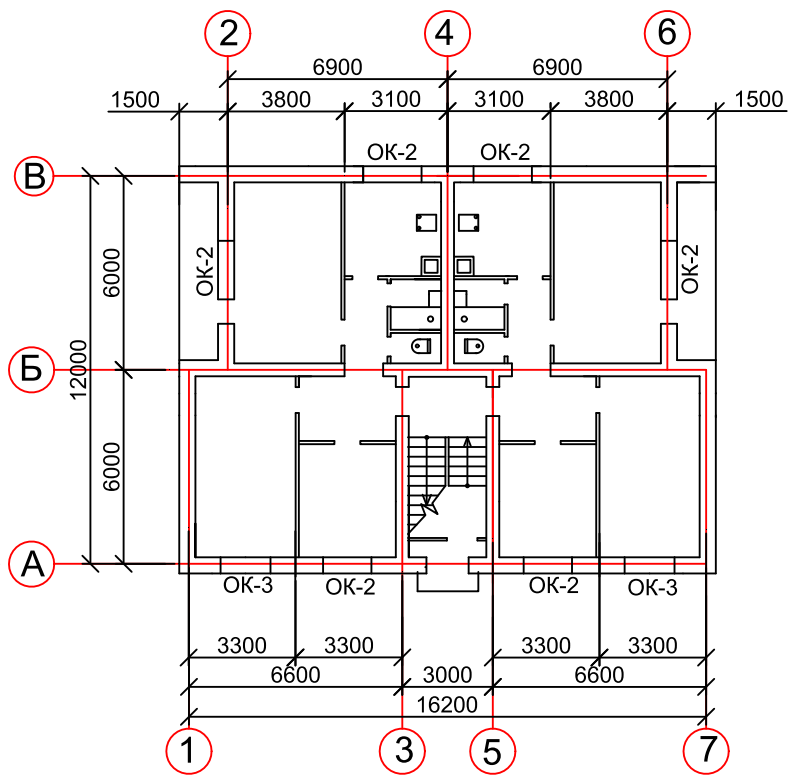


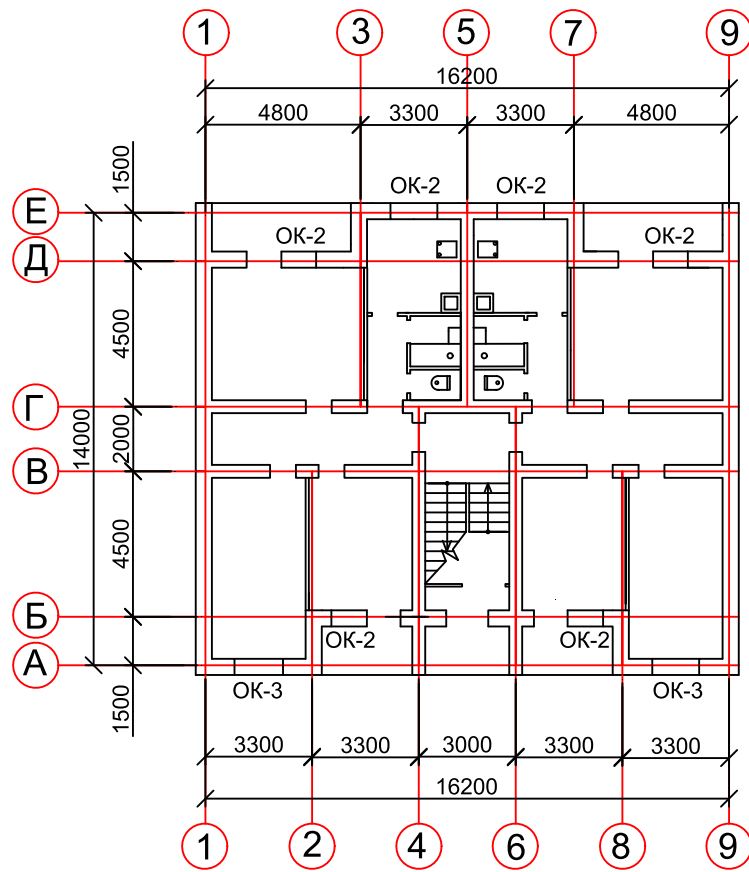


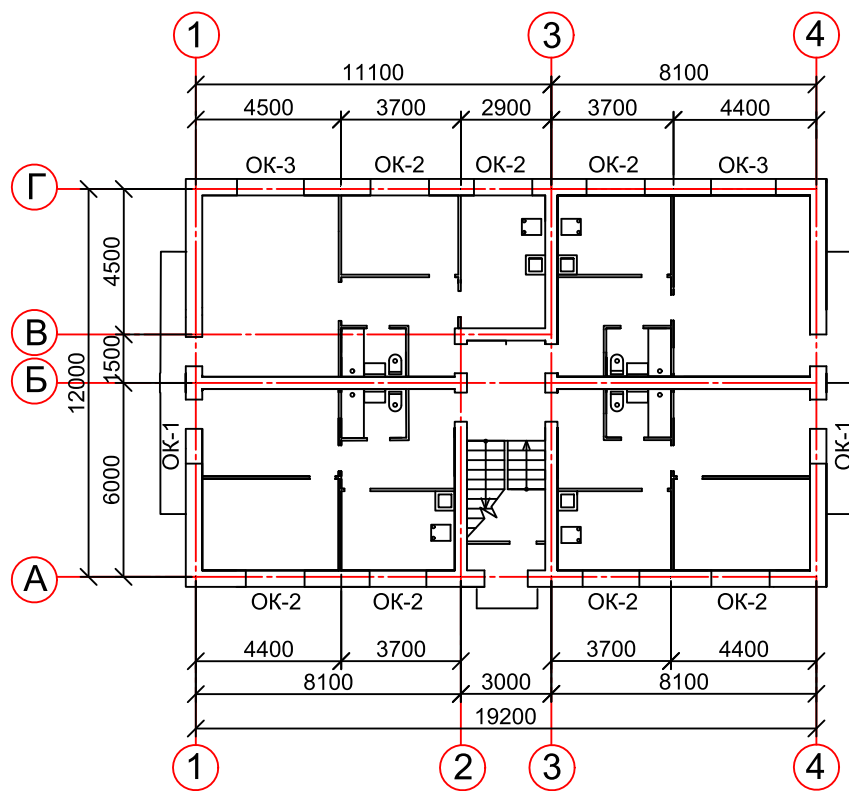


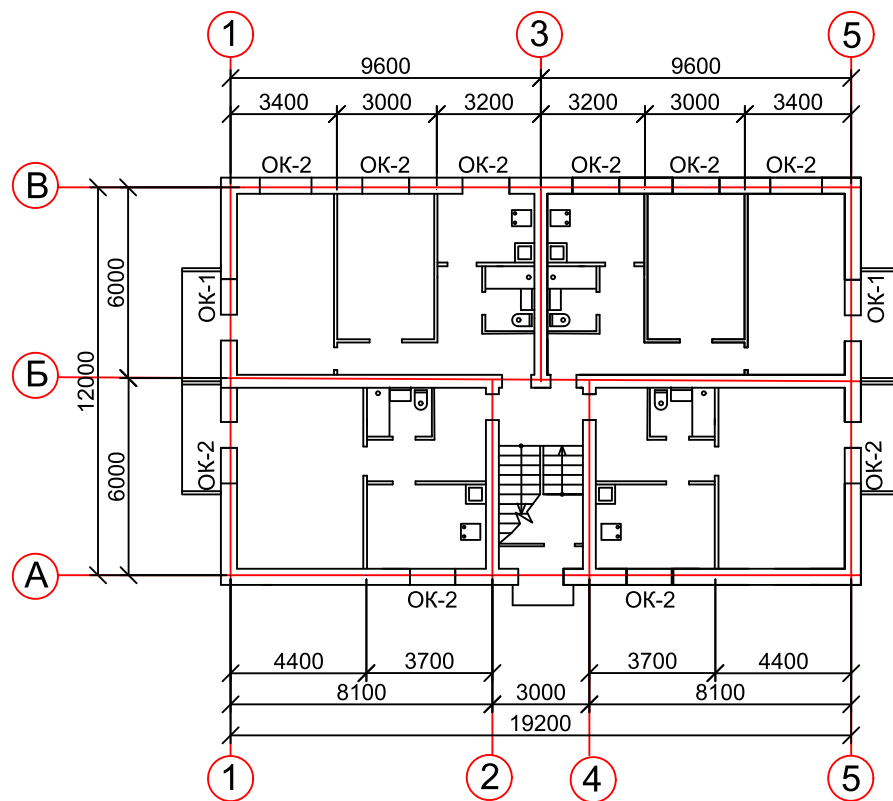


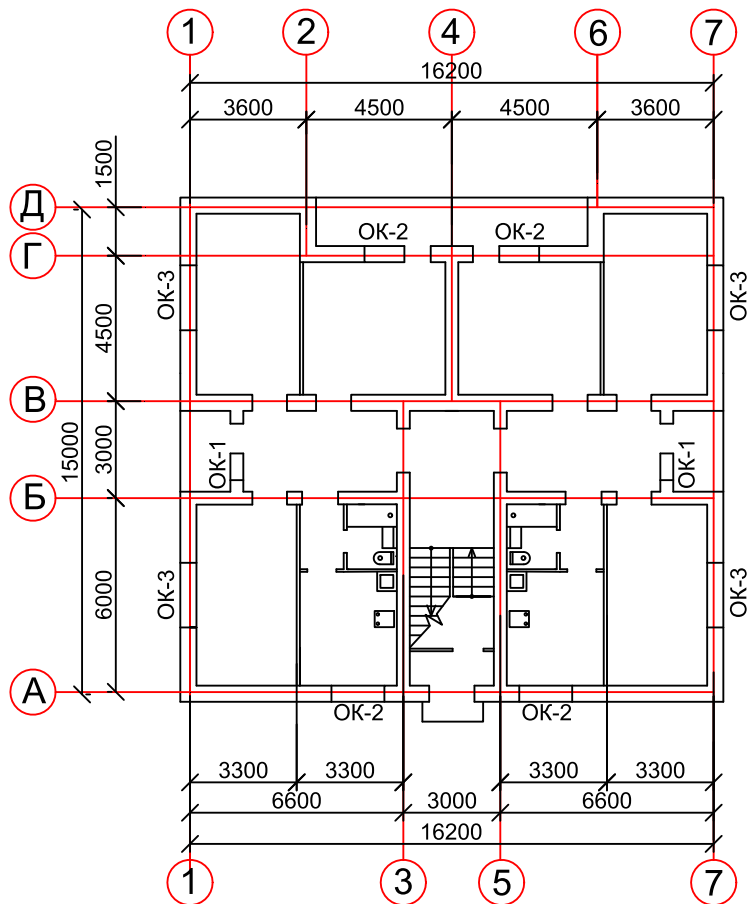




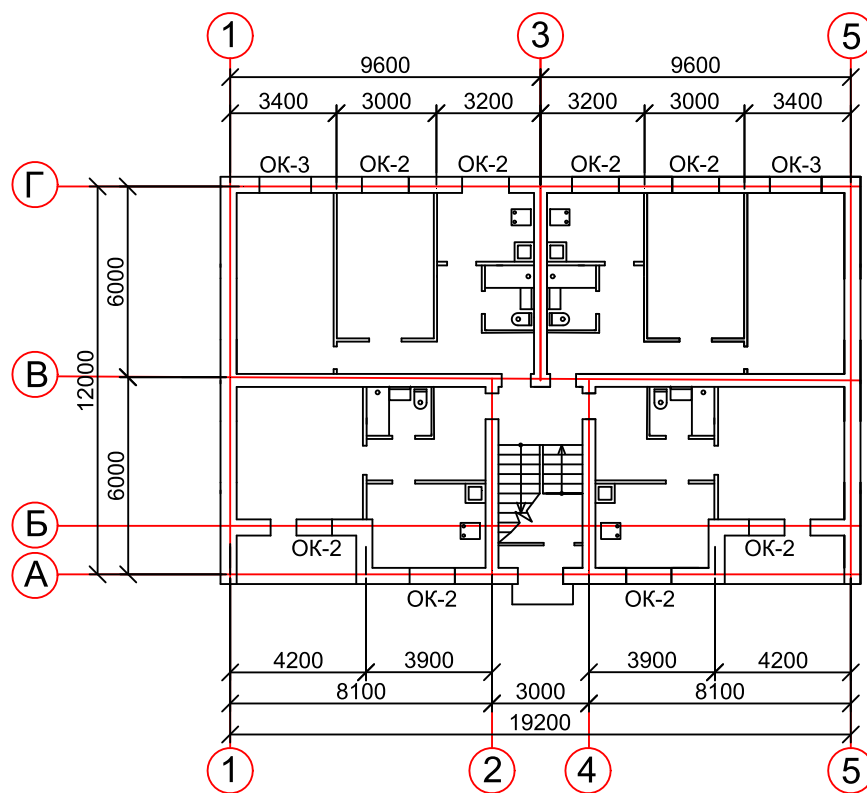


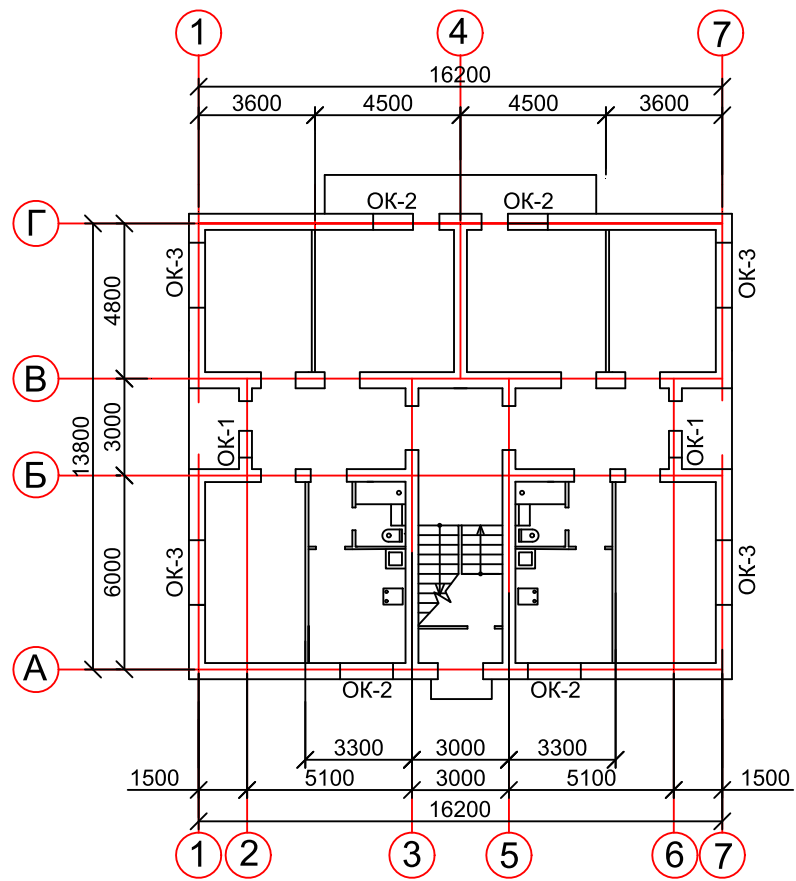


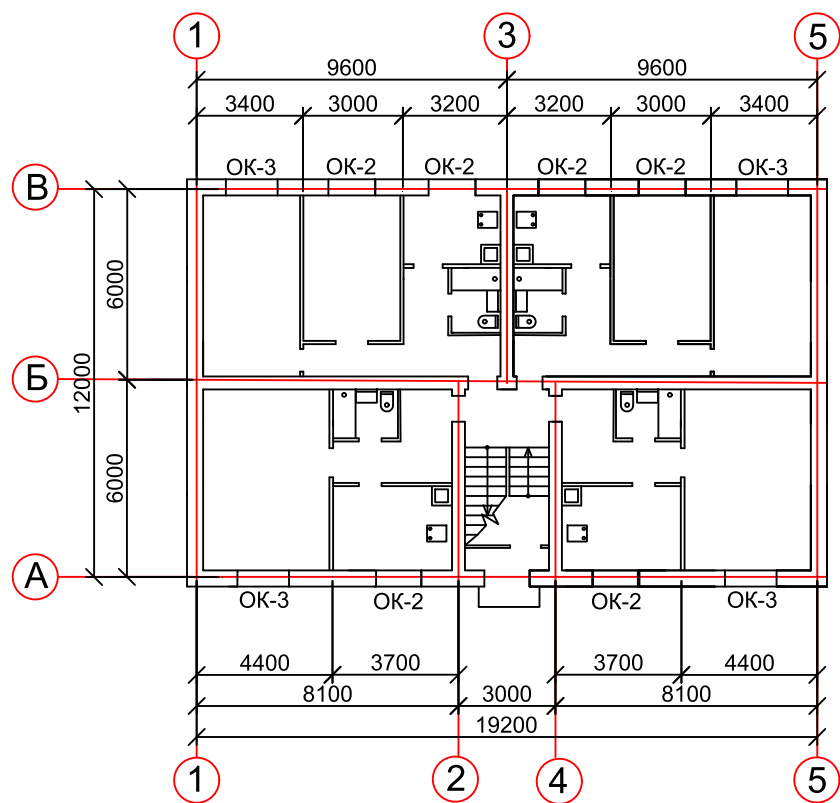




Двухэтажный жилой дом. План 1-го этажа.







План выпуска учеб.-метод. документ. 2014 г., поз. 64

Публикуется в авторской редакции

Подписано в свет 13.02.2014.

Гарнитура «Таймс». Уч.-изд. л. 1,6. Объем данных 1,5 Мбайт.

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