

## **Изображения строительных объектов и их конструктивных элементов, применение условных обозначений, принятых в строительном черчении.**

Наземные строения, состоящие из помещений, предназначенных для жилья, культурно-бытовых и других целей, называются зданиями. Наземные строения, в которых совсем нет помещений для пребывания людей или имеющиеся отдельные помещения не определяют основного назначения этих строений, называются инженерными сооружениями (мосты, плотины и т.д.).

Согласно ГОСТ 21.501–93 «Архитектурные решения. Рабочие чертежи» в состав основного комплекта рабочих чертежей архитектурных решений включают:

- а) общие данные по рабочим чертежам;
- б) планы этажей, в том числе подвала, технического подполья, технического этажа и чердака;
- в) разрезы;
- г) фасады;
- д) планы полов (при необходимости);
- е) планы кровли (крыши);
- ж) выносные элементы (узлы, фрагменты);
- з) спецификации к схемам расположения.

Строительные чертежи отличаются от машиностроительных следующими особенностями.

1. На строительных чертежах виды имеют специфические названия. Так, вид на здание снаружи называется фасадом, вид на здание сверху называется планом.

2. Для общестроительных чертежей, планов, разрезов и фасадов здания обычными являются масштабы 1 : 50, 1 : 100, 1 : 200, 1 : 400.

Масштабы 1 : 5, 1 : 10, 1 : 15, 1 : 20, 1 : 25 служат для выполнения чертежей различных конструкций и отдельных деталей. В масштабе 1 : 1 выполняются лишь чертежи шаблонов сложных по своему профилю тяг, карнизов и т.п. Масштабы увеличения вообще не применяются.

3. Часто отдельные виды здания, в силу больших размеров, располагаются на различных листах и, следовательно не имеют непосредственной проекционной связи.

4. На строительных чертежах, независимо от того, находятся между собой в проекционной связи отдельные виды или нет, над каждым изображением выполняется надпись, характеризующая данное изображение.

5. На строительных чертежах, как и на машиностроительных, толщину основной линии принимают в зависимости от масштаба и характера изображения. Однако строительные чертежи, по сравнению с машиностроительными, вычерчиваются более тонкими линиями.

Толстой линией выделяются лишь контуры сечения. Поэтому на разрезах видимые контуры элементов, находящиеся за секущей плоскостью, вычерчиваются линией в 2–3 раза тоньше, чем контуры сечения.

6. На строительных чертежах размерные линии снабжаются не стрелками, а засечками, проведенными под углом 45° к размерной линии.

7. Размеры, как и на машиностроительных чертежах, указываются в мм, но наносят в виде цепочки.

8. Если на машиностроительных чертежах тот или иной размер проставляется один раз, то на строительных чертежах отдельные размеры проставляются в нескольких видах.

### **План**

Чертеж начинают с вычерчивания плана здания в масштабе 1 : 100. Под планом здания обычно подразумевают горизонтальный разрез здания, выполненный по тому или иному этажу (поэтажный план) горизонтальной плоскостью, проведенной несколько выше подоконников. На чертеже плана показывают то, что получается в секущей плоскости, и то, что расположено под нею. Поэтому план дает возможность судить не только о форме и плановых размерах всего здания, но и о форме, размерах, взаимном расположении отдельных помещений, расположении и толщине капитальных стен и перегородок, расположении и плановых размерах лестниц и других элементов здания, а также о размещении санитарно-технического и прочего оборудования. Всегда выполняется план первого этажа и планы всех неоднотипных этажей. Над изображением плана выполняется надпись типа «План 1-го этажа», «План крыши» и т.п.

Чертежи планов здания рекомендуется вычерчивать в следующей последовательности. Сначала на лист наносят модульную сетку разбивочных осей (рис. 3.2, *а*). Разбивочной осью называется ось (линия), проходящая вдоль наружных и капитальных внутренних стен.

Эти оси в начале строительства выносятся на местность, что называется разбивкой здания. Расстояние между разбивочными осями сооружения соответствует номинальному размеру и должно быть кратным 100 ( $M = 100$  мм). Расположение разбивочных осей здания должно удовлетворять требованиям единой модульной системы (ЕМС).

Все наружные и капитальные внутренние стены, а также опоры (колонны и столбы), должны иметь разбивочные оси. К разбивочным осям привязывают все элементы и конструкции здания. Разбивочные оси внутренних колонн и стен обычно совпадают с их геометрическими осями. Разбивочные оси наружных стен не совпадают с их геометрическими осями. Они могут совпадать с внутренней гранью стены или отстоять от нее на величину, кратную 100 мм (величина модуля). Разбивочные оси наносят штрихпунктирными линиями. Их выносят за контуры здания и заканчивают кружками диаметром 6...12 мм, в которых ставят их обозначения (марки).

Продольные разбивочные оси маркируют буквами русского алфавита снизу вверх, начиная с буквы А. Поперечные оси маркируют цифрами слева направо, начиная с цифры 1. Маркировку осей, как правило, производят по левой и нижней сторонам. Если расположение осей противоположных сторон плана не совпадает, в местах расхождения разбивки, маркировку выносят дополнительно, по правой и верхней сторонам плана.

После разметки на чертеже сетки осей вычерчивают капитальные стены, затем наносят перегородки (рис. 3.2, *б*). Взаимное пересечение



не удастся добиться, чтобы все без исключения простенки соответствовали размерам, рекомендуемым для кирпичной кладки. В таком случае, чтобы сбалансировать общую длину кирпичной кладки по той или иной разбивочной оси, размер одного простенка (лучше большего) проставляют таким, каким от получится после вычета из всей длины стены суммы размеров всех проемов и простенков.

*Вторая от внешнего контура плана размерная цепочка определяет расстояние между разбивочными осями. Также дается привязка осей наружных стен к их наружным граням.*

*За второй размерной цепочкой указывается расстояние между крайними разбивочными осями и дается габаритный размер плана.*

Расстояние между размерными цепочками принимается 8...10 мм. Кружки для обозначения разбивочных осей выносятся за все размерные линии. Чтобы разбивочные оси при выноске их к кружкам не пересекали все размерные линии, оси в соответствующих местах должны прерываться.

За все размерные линии выносятся и линии разрезов (следы секущих плоскостей), которые показываются обычно на плане 1-го этажа и, в отличие от машиностроительного черчения, обозначаются арабскими цифрами.

### **Размеры, проставляемые внутри плана здания**

Прежде всего, это цепочки размеров, определяющих последовательно ширину (длину) помещений, толщину стен и перегородок.

Внутри плана проставляются размеры привязки граней капитальных стен к разбивочным осям, размеры внутренних дверных проемов и дается привязка проемов к ближайшим поперечным стенам. На плане лестницы указывается ширина и длина лестничной клетки, ширина площадок, ширина и номинальный размер горизонтальной проекции марша. На свободном месте, желательно ближе к правому нижнему углу плана каждого помещения, проставляется его площадь, высчитанная с точностью до 0,01 м<sup>2</sup>. Цифра, определяющая площадь помещения, подчеркивается толстой линией (цифра пишется шрифтом № 3,5) (рис. 3.3).

На чертеже М 1 : 100 обводку контуров капитальных стен рекомендуется выполнить линией толщиной 0,6...0,7 мм, а перегородок – линией несколько тоньше, чтобы все линии контура не сливались. Контуров всех элементов, находящихся за секущей плоскостью, вычерчиваются линией 0,2...0,25 мм.

Высота размерной цифры – 3,5 мм, а размер шрифта для обозначения осей должен быть на один – два номера больше, чем размер шрифта чисел. В плане и разрезе стены, попавшие в разрез, штриховкой не покрывают.

Во при выполнении задания рекомендуем использован кирпич модульных размеров одинарный, изготавливаемый по ГОСТ 530–95, в котором его размеры составляют (длина × ширина × толщина): 288 × 138 × 63 мм.

Чтобы при кладке стен не рубить кирпич, толщина стен, а также ширина отдельных простенков должна быть кратной соответствующим размерам стандартного кирпича с учетом толщины швов раствора.

Если говорят, что стена толщиной в 1 1/2 кирпича, то это означает, что поперек стены укладывают один кирпич ложком и один тычком, т.е.  $288 + 138 + 12$  (шов) = 438 мм. Некоторые проектные организации составляют таблицы для быстрого определения размеров простенков без рубки кирпича. Фрагмент такой таблицы представлен в табл. 3.1.

3.1. Определение размеров простенков и толщины стен

Количество кирпичей	Толщина или простенок, мм	Количество кирпичей	Толщина или простенок, мм
1/2	138	5 1/2	1638
1	288	6	1788
1 1/2	438	6 1/2	1938
2	588	7	2088
2 1/2	738	7 1/2	2238
3	888	8	2388
3 1/2	1038	8 1/2	2538
4	1188	9	2688
4 1/2	1338	9 1/2	2838
5	1488	10	2988

Допускается наименование помещений (технологических участков), их площади и категории приводить в экспликациях (форма и размеры указаны на рис. 3.4) В этом случае на планах вместо наименования помещений проставляют их номера в кружках диаметром 7...8 мм. Для жилых зданий экспликацию помещений, как правило, не выполняют.

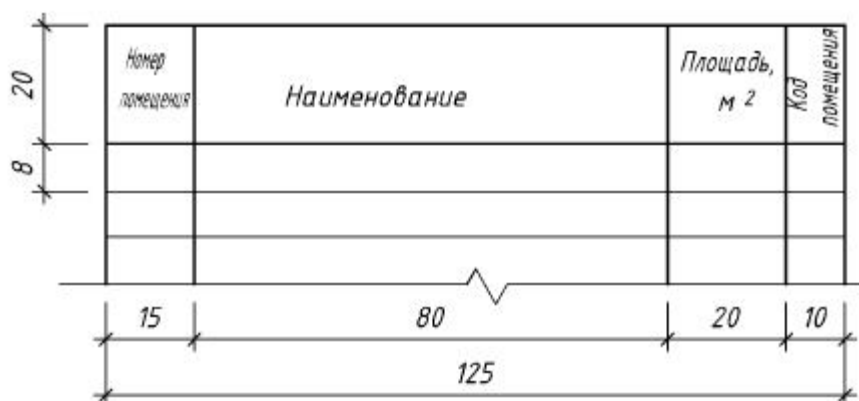


Рис. 3.4. Экспликация

### Разрезы

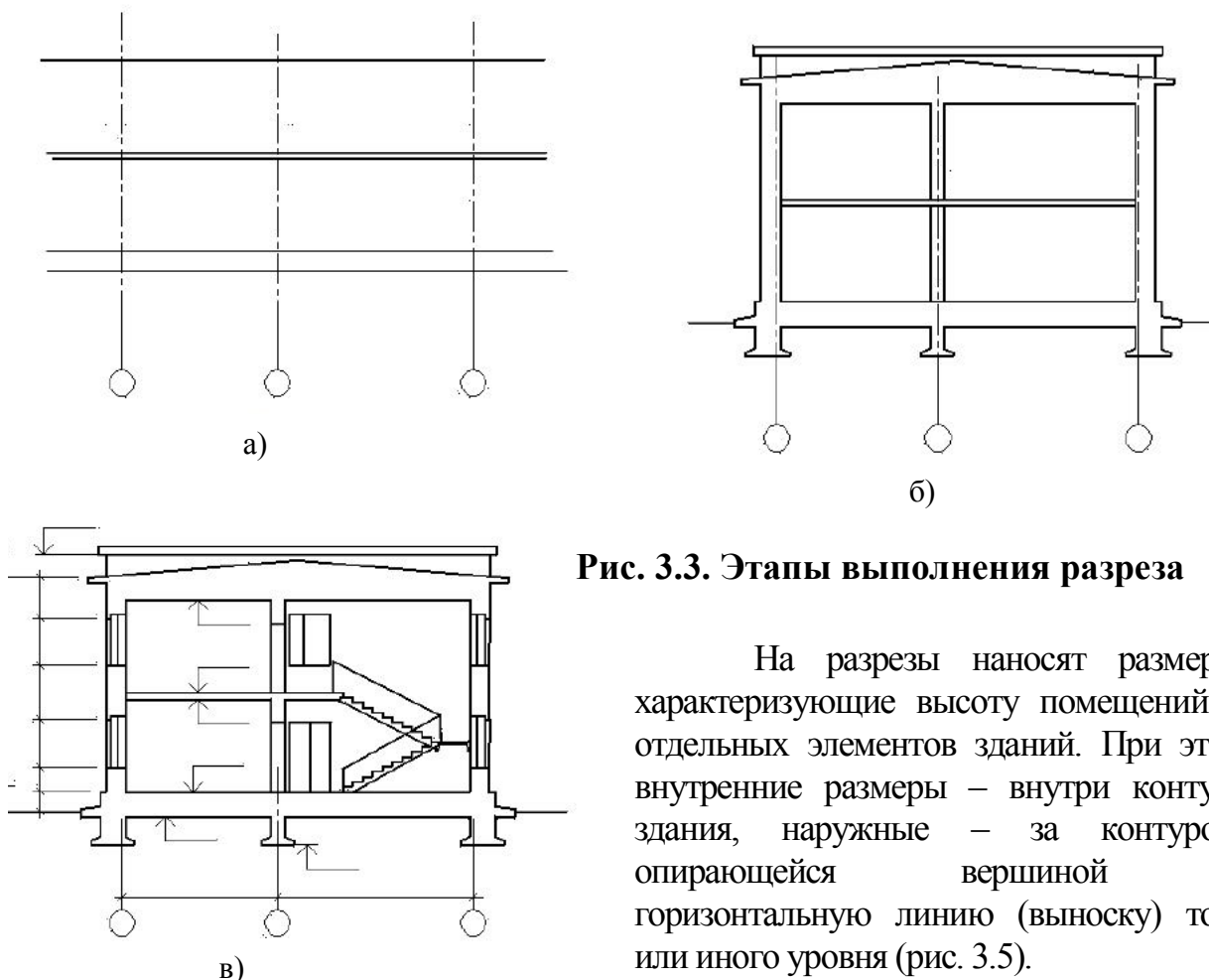
Под разрезом здания подразумевается разрез, выполненный вертикальной секущей плоскостью, проходящей поперек (поперечный разрез) или вдоль здания (продольный разрез). Положение секущей плоскости и направление взгляда выбирают из расчета получения максимальной информации о форме, конструктивных особенностях и высотных размерах элементов здания. Секущая плоскость должна проходить по оконным и дверным проемам, по лестнице. Разрез здания дает возможность выявить высоту всего здания, количество и высоту отдельных этажей, взаимное расположение отдельных элементов здания в вертикальном направлении и их размеры – высоту подоконников, высоту оконных и дверных проемов, толщину перекрытий, высотные размеры лестниц и т.д.

Разрезы в масштабе  $M 1 : 100$  и  $M 1 : 200$  могут выполняться в виде так называемых «архитектурных разрезов», где, в отличие от «конструктивных», изображаемых в более крупном масштабе, не показывается конструктивное решение отдельных элементов, в частности, перемычек, перекрытий и др. Перекрытие и покрытие здания изображаются своими внешними контурами условно, как бы выполненными с капитальными стенами.

Вычерчивать разрез нужно до того, как на плане будет построена лестничная клетка. Лестничная клетка вычерчивается одновременно и на плане, и на разрезе.

Разрез выполняется в порядке, представленном на рис. 3.3. Проводят вертикальные разбивочные оси основных несущих конструктивных стен. Перпендикулярно разбивочным осям чертят горизонтальные линии на уровне: поверхности земли, пола всех этажей и, условно, верха чердачного перекрытия и карниза (рис. 3.3, а).

Наносят тонкими линиями контуры наружных и внутренних стен, перегородок, которые входят в разрез, а также высоты междуэтажных и чердачного перекрытий и конька крыши (рис. 3.3, б). Намечают в наружных и внутренних стенах и перегородках оконные и дверные проемы, а также видимые дверные проемы и другие элементы, расположенные за секущей плоскостью. Проводят выносные и размерные линии, знаки для простановки высотных отметок (рис. 3.3, в).

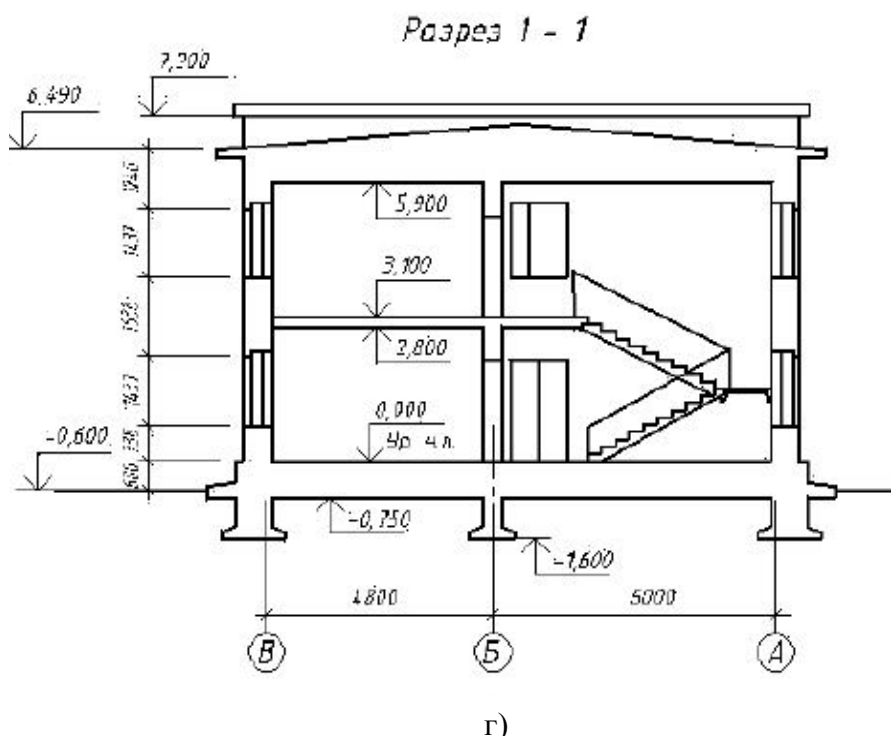


**Рис. 3.3. Этапы выполнения разреза**

На разрезы наносят размеры, характеризующие высоту помещений и отдельных элементов зданий. При этом внутренние размеры – внутри контура здания, наружные – за контуром, опирающейся вершиной в горизонтальную линию (выноску) того или иного уровня (рис. 3.5).

Цифры, характеризующие высоту

уровней, проставляются в метрах. За нулевую отметку условно принимают отметку пола 1-го этажа. Отметку проставляют с точностью до 3-х знаков после запятой. Числовые значения отметок плоскостей, лежащих ниже нулевого уровня, обозначают со знаком «минус».



**Рис. 3.3. Этапы выполнения разреза (окончание)**

### Построение разреза по лестнице

Разрез по лестнице служит для монтажа ее сборных элементов – лестничных площадок с балками и маршей. Пусть длина лестничной клетки будет 5610 мм, ширина – 2200 мм, ширина марша 1050 мм, зазор между маршами (в плане) – 100 мм, высота этажей – 3000 мм. При высоте ступени 150 мм в каждом марше должно быть  $(1500 : 150 = 10)$  десять ступеней. Высота марша равна половине высоты этажа  $(3000 : 2 = 1500)$ .

Вертикальную плоскость ступени называют подступенком, а горизонтальную плоскость – проступью. Так как проступь последней ступени каждого марша совпадает с уровнем площадки и включается в нее, то в плане каждого марша число проступей будет меньше числа ступеней на одну. Высота подступенка  $h$  связана с шириной ступени (проступью)  $b$  и определяется следующей формулой:

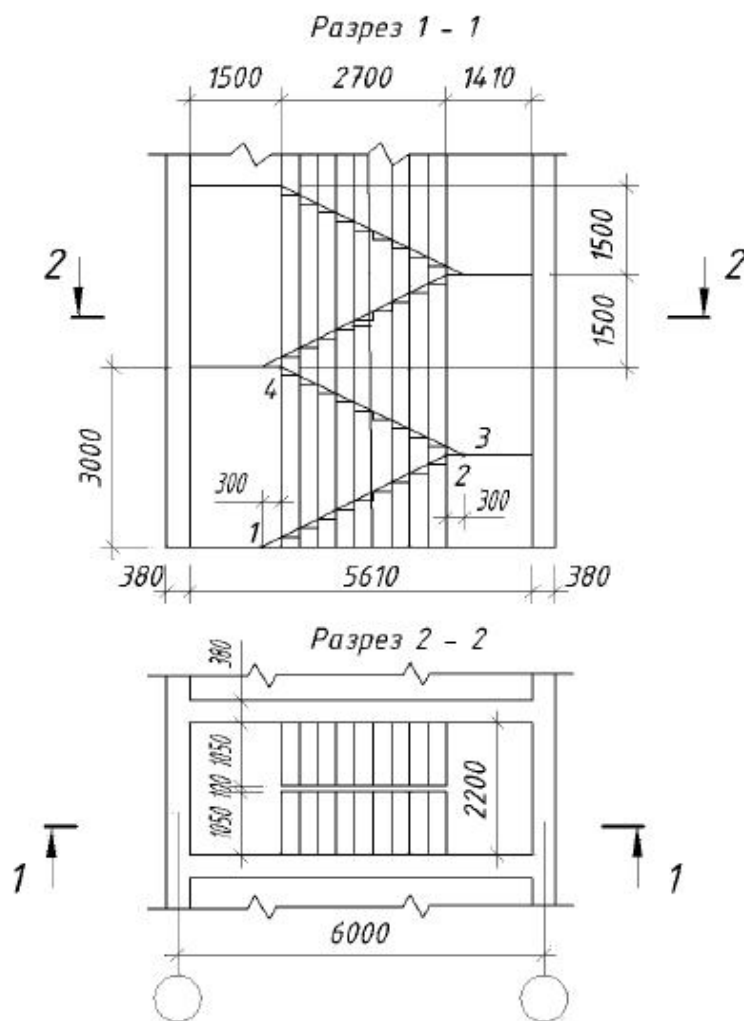
$$b + 2h = 600 \text{ мм}; b = 600 - 2 \cdot 150 = 300 \text{ мм.}$$

Согласно строительным нормам и правилам (СНиП) высота подступенка должна быть не более 170 мм, а ширина ступенек – не менее 260 мм. Длина марша в плане равна  $300 \cdot 9 = 2700$  мм. Ширину поэтажной лестничной площадки принимаем равной 1500 мм, тогда ширина промежуточной площадки будет равна  $5610 - 1500 - 2700 = 1410$  мм.

После таких предварительных расчетов можно приступать к вычерчиванию разреза (рис. 3.6). Сначала проводят вертикальные

разбивочные оси стен лестничной клетки и чертят тонкими линиями внутреннюю и наружную стены. После этого проводят горизонтальные линии на отметках уровня пола тамбура и уровней полов поэтажных и промежуточных лестничных площадок. Откладывают на горизонтальной линии разреза от внутренней стены 1500 мм (ширину поэтажной площадки) и девять раз по 300 мм и через полученные точки проводят тонкие вертикальные линии. На первой горизонтальной линии откладывают ширину проступи 300 мм (точка 1) и соединяют эту точку наклонной прямой с крайней точкой вышележащей промежуточной площадки (точка 2). Прямая 1 – 2 пересекает вертикальные линии в точках, через которые проводят горизонтальные линии – проступи и вертикальные – подступенки. Таким же способом производят разбивку ступеней и других маршей. Количество ступеней должно быть не более 10 и не менее 3. После этого вычерчивают на разрезе лестничные площадки и марши, обводят основными линиями контуры сечений всех элементов, расположенных в плоскости разреза.

При обводке разреза рекомендуется применять следующие толщины линий: для линии земли – 0,7...0,8 мм; для контуров сечений – 0,6...0,7 мм; для элементов за секущей плоскостью – 0,3...0,4 мм; для оборудования – 0,2...0,3 мм.



**Рис. 3.6.**  
Последовательность  
разбивки лестничных  
маршей



## **Фасад**

Фасад – это проекция здания на вертикальную плоскость. Различают главный, дворовый и боковой фасады. Фасад вычерчивается в том же масштабе, что и план здания. При выполнении задания фасад располагают над планом с сохранением проекционной связи. На чертеже фасада должны быть изображены все элементы, находящиеся выше поверхности земли. Фасады именуются по крайним разбивочным осям, например, «Фасад 1 – 4». Маркировочные кружки, обозначающие крайние оси, располагаются на расстоянии 14 мм от нижней линии контура фасада. На чертеже фасада проставляются высотные отметки.

Все построения, связанные с вычерчиванием фасада, производят в следующей последовательности. Наносят разбивочные оси и чертят общий контур здания, вычерчивают оконные и дверные проемы, балконы, плиты козырьков над входами, карниз и другие архитектурные элементы фасада.

Далее вычерчиваются оконные переплеты, двери, ограждения балконов, вентиляционные и дымовые трубы на крыше, проставляют знаки высотных отметок. Фасад строится, как третья проекция, по двум данным (плану и разрезу). Для фасада применяют более тонкие линии. Рекомендуется для контуров фасада, проемов, плит балконов и лоджий, цоколя и т.п. принять толщину линий 0,4...0,5 мм, для заполнения проемов и разрезки стен – 0,2...0,3 мм, для контура земли – 0,6...0,8 мм.

## **Литература**

1. Архитектурное проектирование жилых зданий/В.М. Лисицын, В.Л. Пашковский, З.В. Петунина и др.; под ред. В.М. Лисицына, Е.С. Пронина. – М.: Архитектура-С, 2006. – 488с.: ил.
2. ГОСТ 21.501–93. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей. – М., 1994. – 58 с.
3. СНиП 2.08.01–89. Жилые здания. – М., 2000. – 15 с.
4. Будасов, Б.В. Строительное черчение / Б.В. Будасов, О.В. Георгиевский, В.П. Каминский. – М. : Стройиздат, 2002. – 456 с.
5. Индивидуальный жилой дом-коттедж: Задания и методические указания к практическим занятиям и курсовой работе /Сост. В. Ф. Фомина, И. И. Исаевич. – Ульяновск :УлГТУ, 2003. – 28 с.
6. Инженерно-строительная графика : метод. указания / сост. : С.И. Лазарев, А.А. Горелов, Н.В. Стукалина. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2007. – 40 с.
7. Короев, Ю.И. Строительное черчение и рисование / Ю.И. Короев. – М. : Высшая школа, 1983. – 288 с.
8. Инженерная графика : учебник / под ред. Н.П. Сорокина. – СПб. : Изд-во «Лань», 2005. – 392 с.
9. Короев, Ю.И. Черчение для строителей / Ю.И. Короев. – М. : Высшая школа, 2000. – 256 с.