



Строительный факультет
Кафедра «Строительные конструкции и
строительное производство»

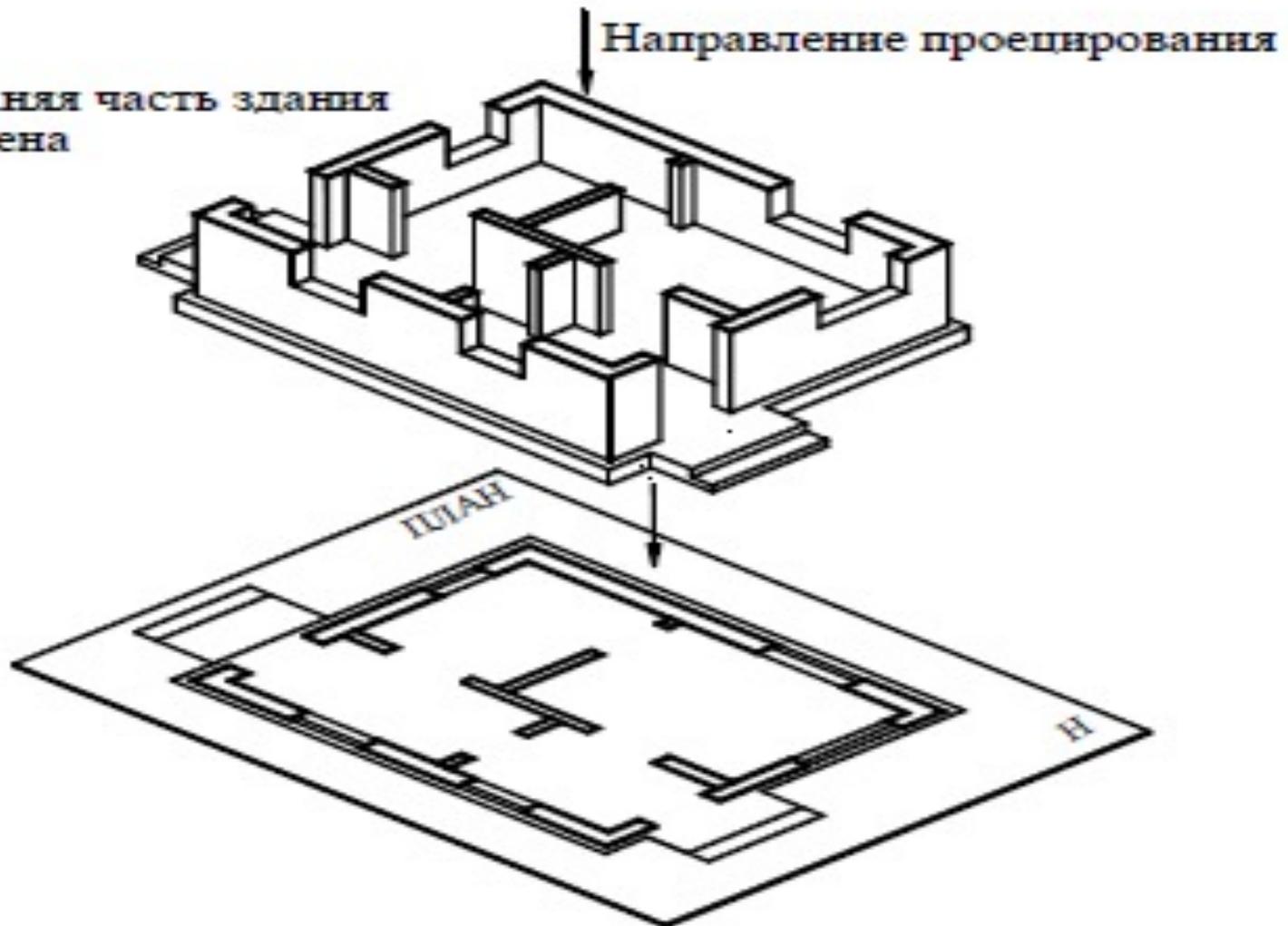
Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика»

Лекция 7

Тема 7. План и фасад здания

Лектор: Горелова Дарья Юрьевна

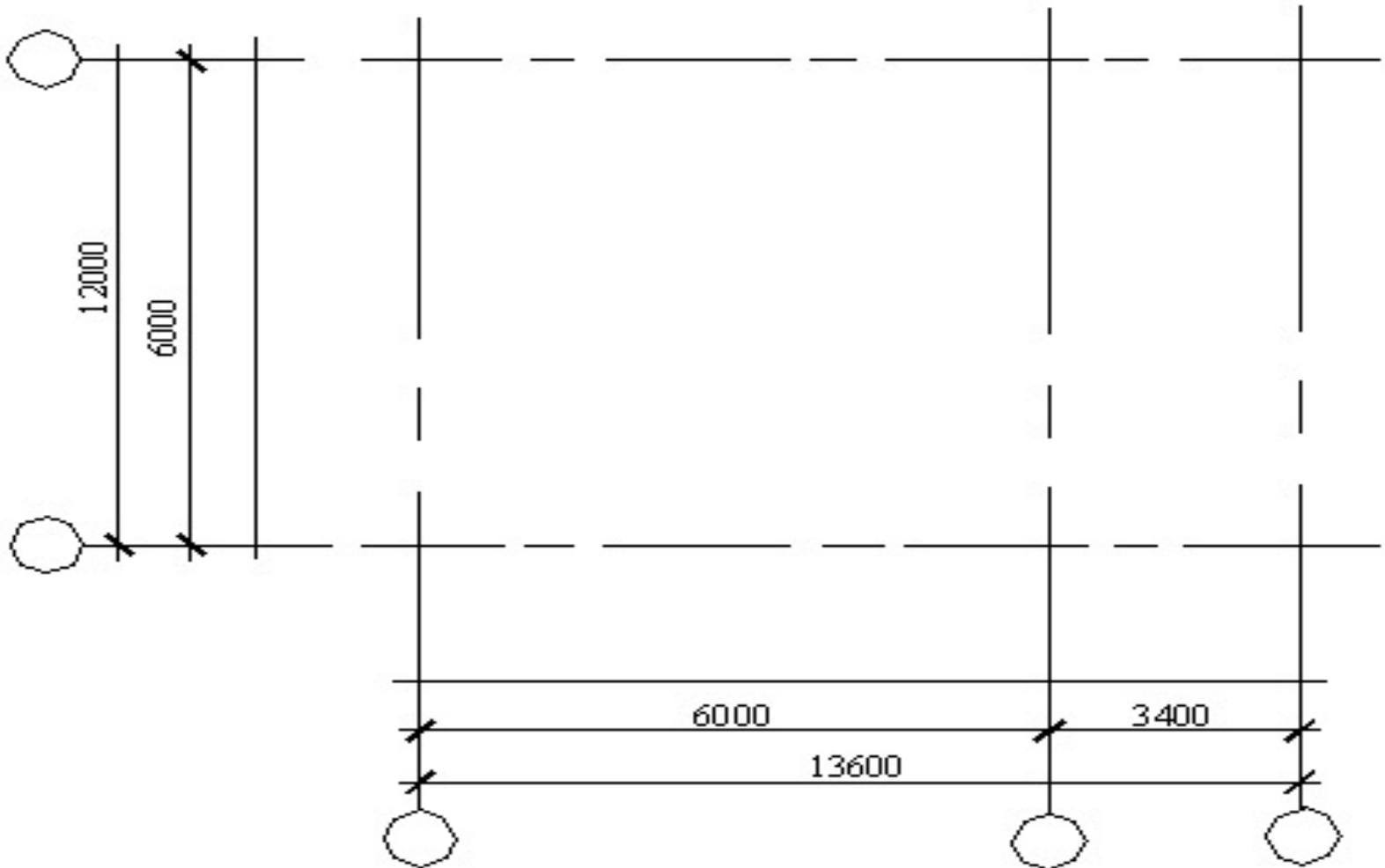
Планом здания называется его горизонтальный разрез, выполненный на уровне оконных и дверных проемов



Последовательность

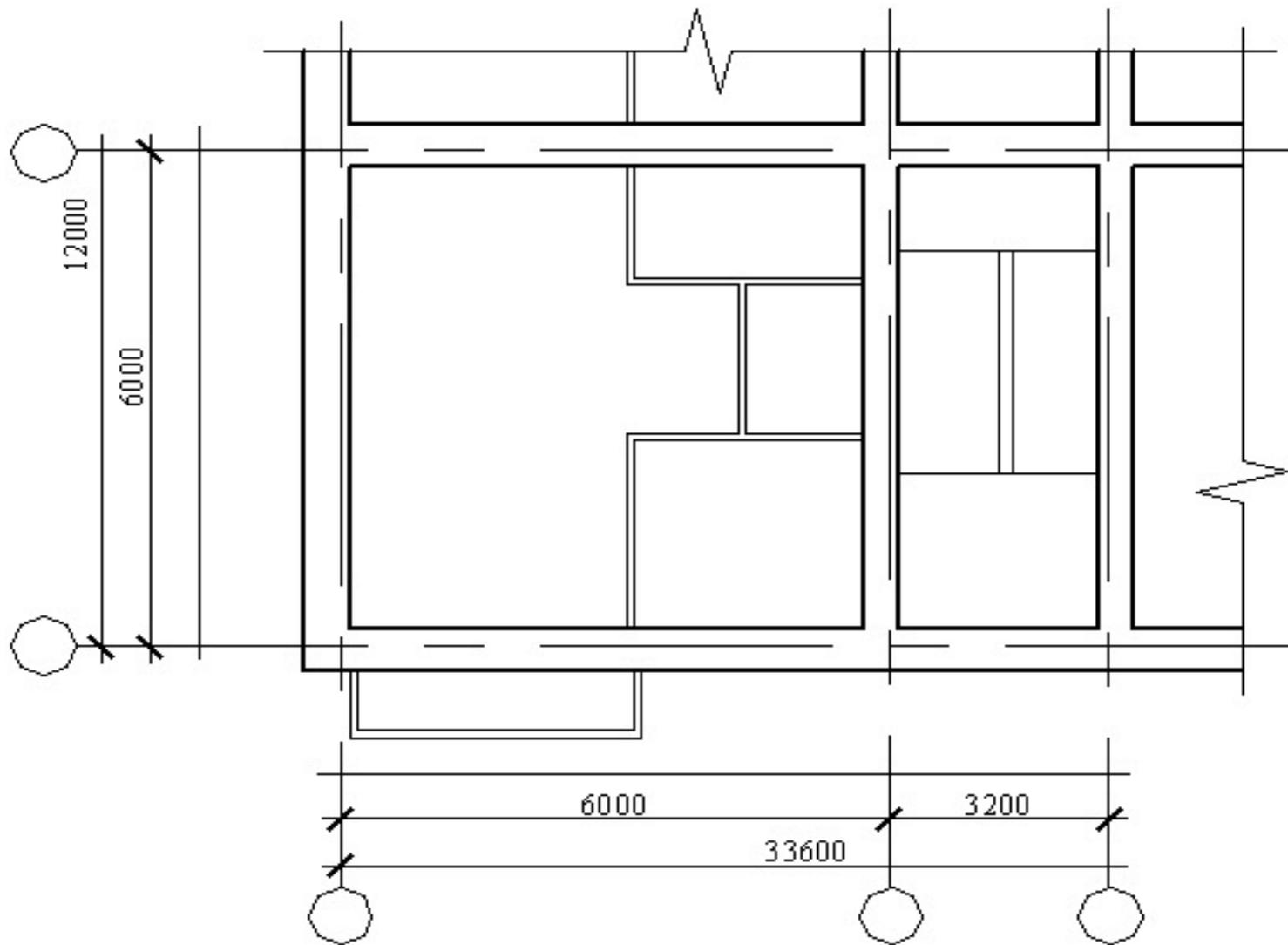
- В соответствии с заданными размерами проводят штрихпунктирной линией толщиной 0,1- 0,15 мм координационные оси (горизонтальные и вертикальные) наружных и внутренних капитальных стен.

Изображение координационных осей



- Левая вертикальная и нижняя горизонтальная оси должны располагаться на расстоянии примерно 80 мм от рамки листа. Необходимо учесть, что в реальном проектировании оси *не прочерчивают* по всей длине стены, а «заходят» в стену примерно на 20 мм.
- При проведении размерных линий надо учитывать, что наружные размеры на планах жилых зданий ставятся, в основном, в три цепочки: первая на расстоянии 20-25 мм от контура стены, остальные через 8 мм. Поэтому крайняя размерная линия должна быть удалена от оси на 40-45 мм.
- Затем проводят маркировочные кружки диаметром 8-10 мм, которые отстоят от размерной линии на 3-4 мм. В дальнейшем эти и другие примерные размеры и толщина линий указаны для масштаба 1:100.

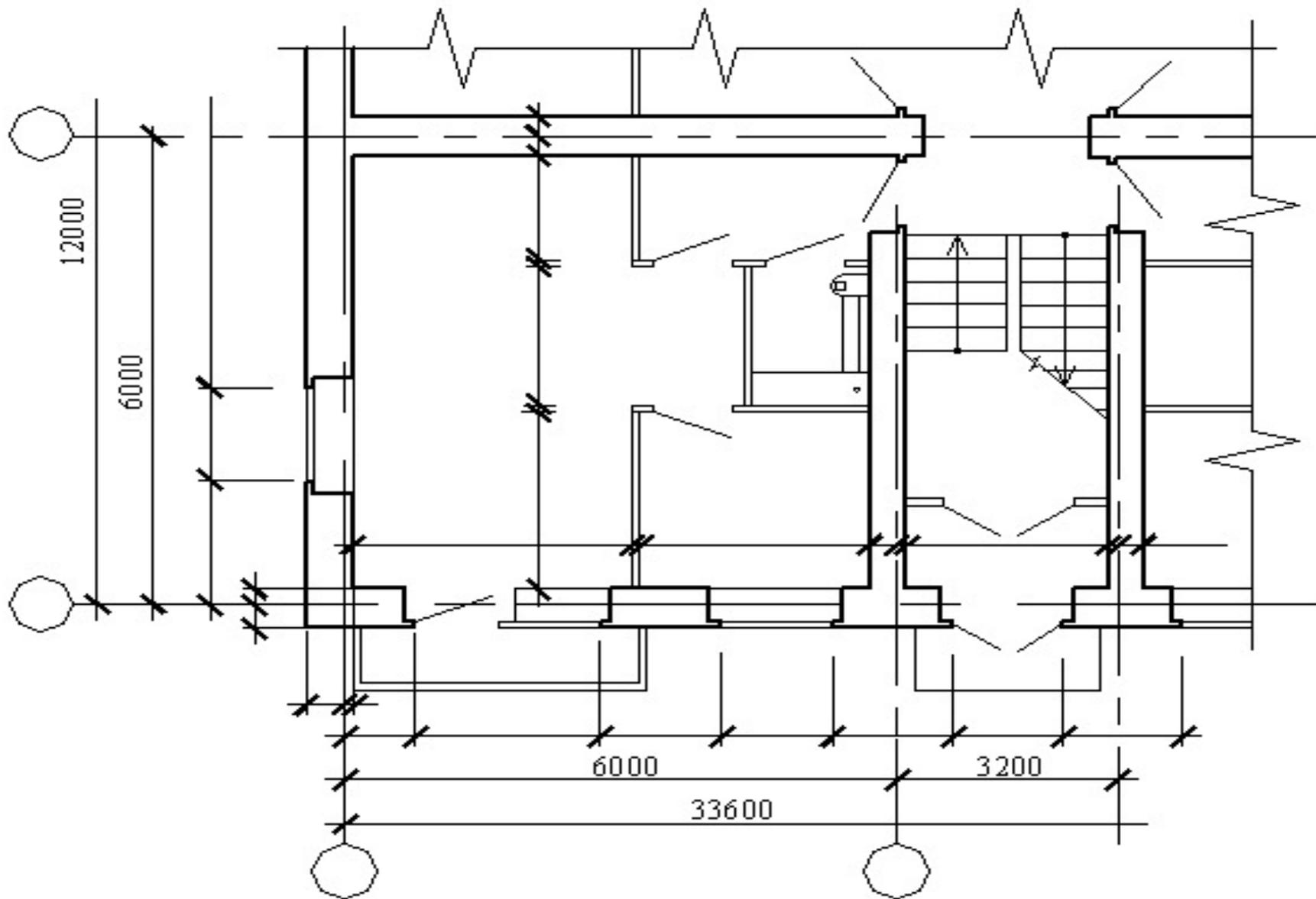
Проводят тонкими сплошными линиями (0,2-0,25 мм)
контуры стен с учетом их толщины и привязки к осям



- Положение оси, т.е. ее привязка, осуществляется простановкой на плане здания размеров от оси до обеих граней стены. Расстояние от оси до внутренней грани стены определяется величиной опирания плиты перекрытия на стену. Величина опирания плит перекрытия на стену колеблется в пределах от 100 до 200 мм.
- Привязка наружных несущих стен по осям А и В 440-200. Это стены, на которые опираются плиты перекрытий. Наружная стена по оси 1 - самонесущая (плиты перекрытий примыкают к стене), поэтому, координационная ось совпадает с внутренней гранью стены. Привязка внутренних стен (кроме стен лестничных клеток) - центральная. Внутренние плоскости стен лестничных клеток проводятся на расстоянии 100 мм от оси.
- Кроме стен на этой стадии проводят контуры перегородок линиями толщиной 0,2 мм, на этой же стадии изображают лестничные марши. Зазор между маршами 100 - 200 мм. Ширина проступей - 300 мм.

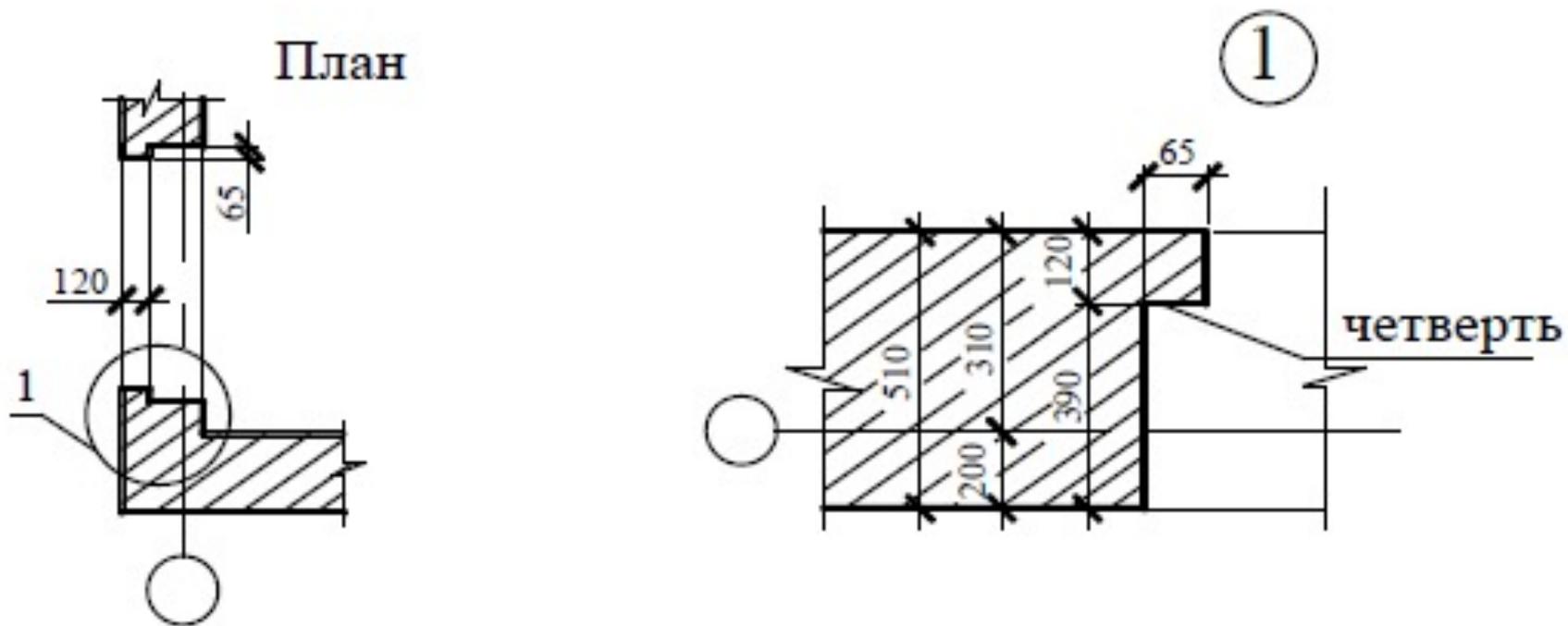
- В наружных стенах изображают оконные проемы с четвертями.
- *Четверть* – это выступ в верхних и боковых частях проемов кирпичных стен.
- При кладке простенка крайний кирпич (со стороны улицы) выдвигается на $\frac{1}{4}$ своей длины (на 65 мм).
- Устройством четверти достигается две цели: утепление проема и удобство установки блока. Оконные и дверные проемы перекрываются сверху железобетонными *перемычками*, ширина которых может равняться ширине кирпича, т.е. 120 мм. Крайняя перемычка опускается на толщину одного кирпича, поэтому, величина верхней четверти равна 75 мм (толщина кирпича 65 мм плюс толщина шва 10 мм).

В наружных стенах изображают оконные проемы с четвертями



При кладке простенка крайний кирпич (со стороны улицы)
выдвигается на $\frac{1}{4}$ своей длины (на 65 мм).

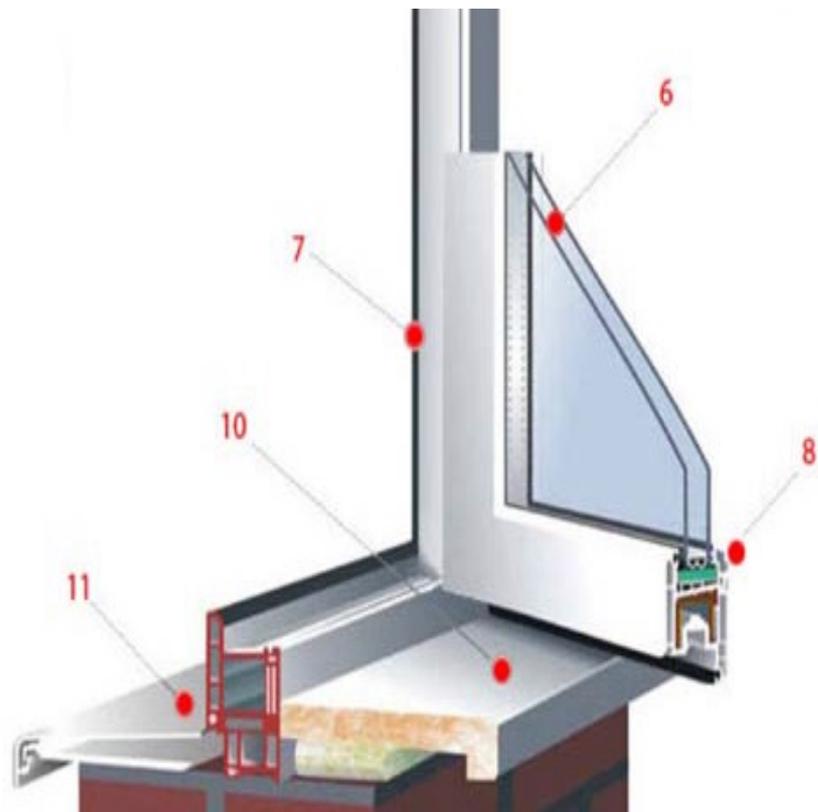
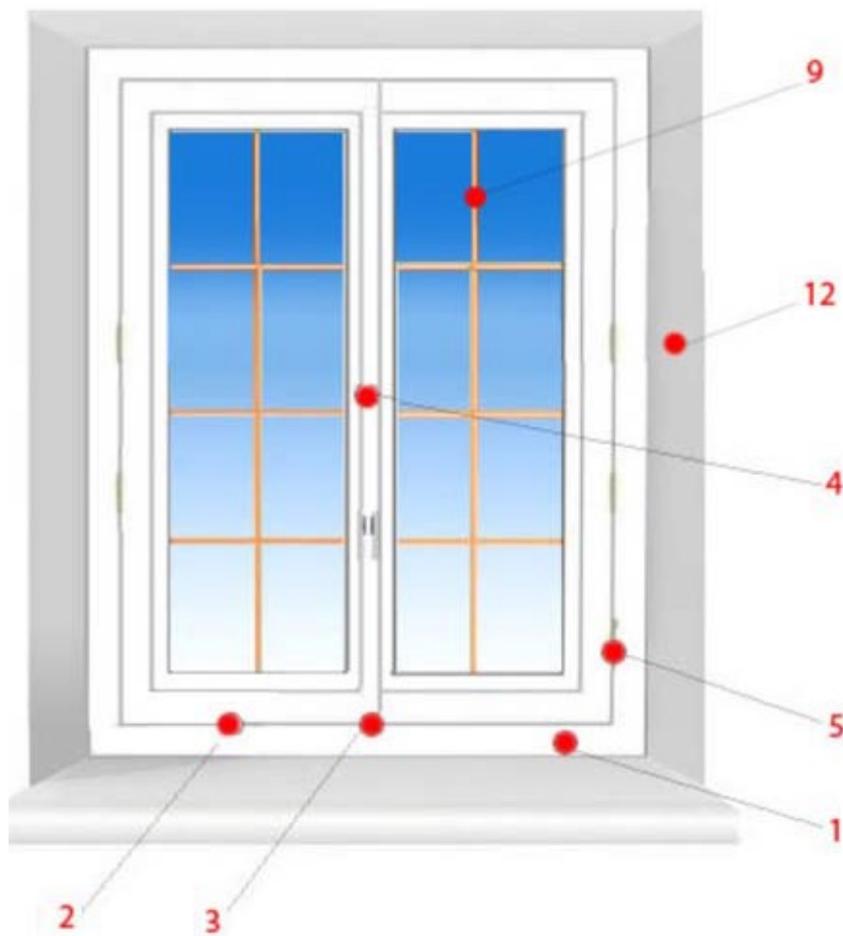
Устройством четверти достигается **две цели**: утепление проема и
удобство установки блока.



- Оконные и дверные проемы перекрываются сверху **железобетонными** *перемычками*, ширина которых может равняться ширине кирпича, т.е. **120 мм**. Крайняя перемычка опускается на толщину одного кирпича, поэтому, величина верхней четверти равна 75 мм (толщина кирпича 65 мм плюс толщина шва 10 мм).
- При применении оконных блоков различных размеров, надо учитывать нормы освещенности. Отношение площади светового проема к площади комнаты должно быть в пределах $1/5,5 - 1/8$. В соответствии с **ГОСТ 11214-86** высота окон принята **1500 мм**, ширину можно выбирать из ряда: **900 (1,1м²)**, **1200 (1,5м²)**, **1500 (2,1м²)**, **1800 (2,4м²)**, **2100 (2,8 м²)**. В скобках указаны примерные площади световых проемов.

Детали (а) и разрез (б) окна:

- 1 — рама; 2 — створка; 3 — импост; 4 — штамп; 5 — фурнитура; 6 — стеклопакет; 7 — уплотнители; 8 — штапик; 9 — раскладка; 10 — подоконник; 11 — отлив; 12 — откосы



Во внутренних стенах и перегородках размещают двери. *Ширина дверей выбирается из ряда: 700 мм для ванной и туалета; 800 или 900 для комнат и кухни; 900 или 1000 мм - входные двери в квартиру; 1200 или 1500 (двупольные) - входные двери в подъезд.*

- *Некоторые рекомендации по размещению дверей:*
- двери в жилые комнаты и кухню должны открываться внутрь помещения; двери, ведущие в ванную и туалет, открываются наружу; траектории движения дверных полотен не должны пересекаться; двери должны как можно меньше загромождать помещение.

Двери

- Наиболее распространены распашные двери, которые, в зависимости
- от числа полотен, называют **однопольными, двухпольными и при двух полотнах неравной ширины — полуторными.**
- ГОСТ предусматривает высоту дверей от 200 до 240 см, ширину однопольных дверей 60, 70, 80 и 90 и двухпольных — от 120 до 160 см.
- Ширина дверей принимается в соответствии с ГОСТом.

двери различают по назначению: наружные (входные и балконные), внутренние и шкафные.
Также по способу открывания: распашные, раздвижные, вращающиеся и складчатые.



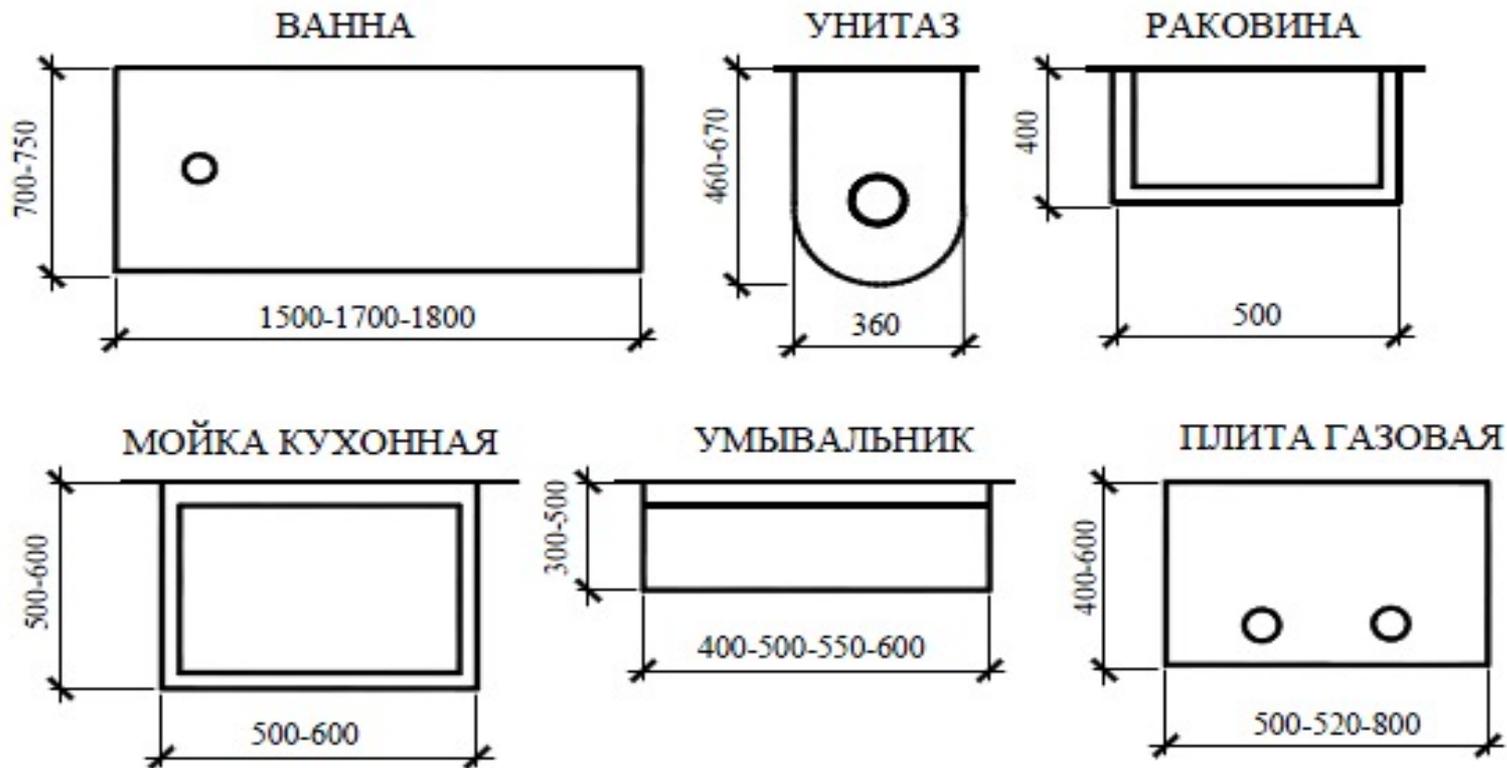
вращающиеся и складчатые



После изображения окон и дверей показывают расположение сантехнического оборудования

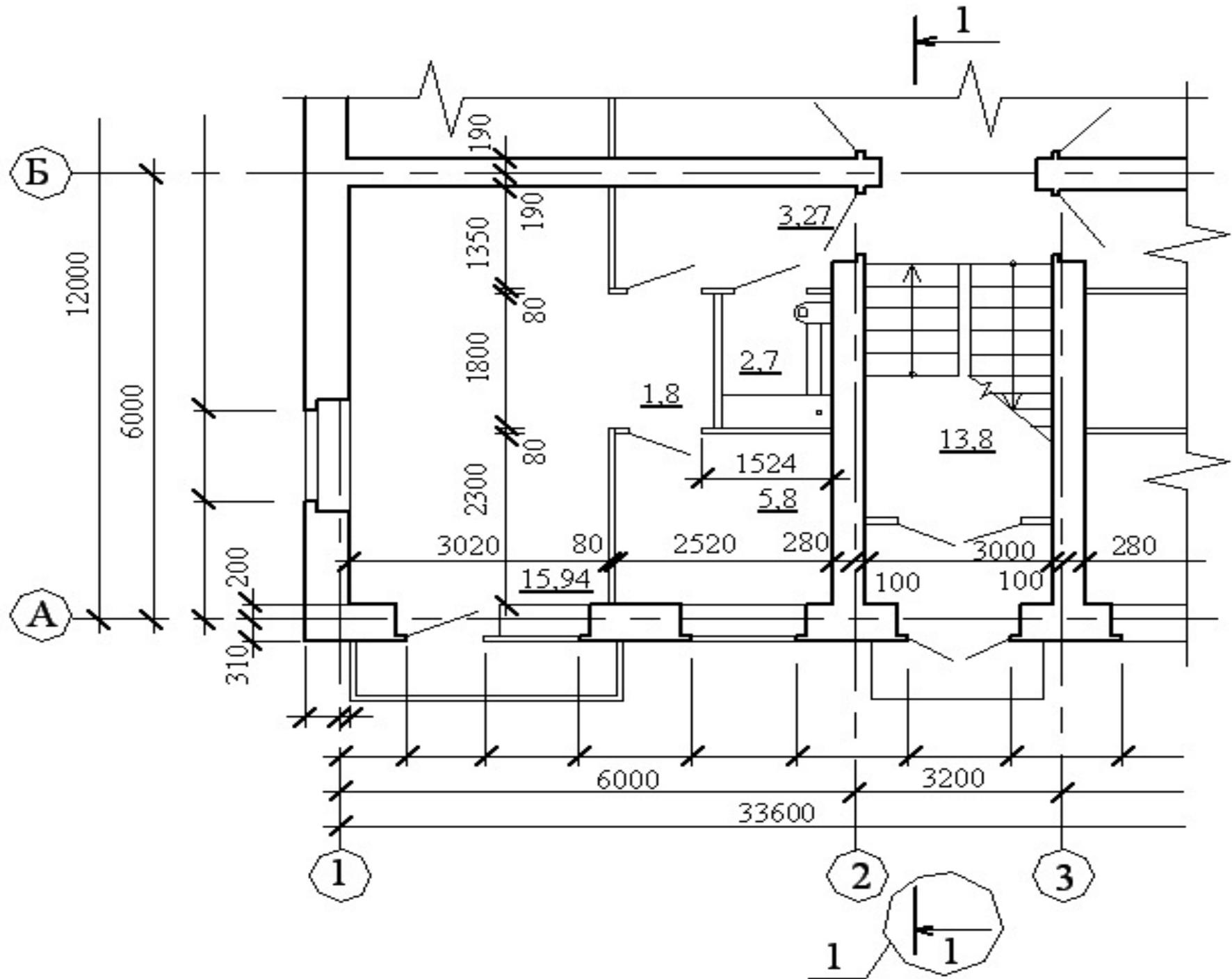
- в кухне – мойку и плиту,
- в туалете – унитаз,
- в ванной комнате – ванну и умывальник.
- Условные графические изображения сантехнического оборудования выполняют в соответствии с **ГОСТ 2.786-70*** и **ГОСТ 21.205-93**, размеры наиболее часто встречающегося сантехнического оборудования даны на рисунке.

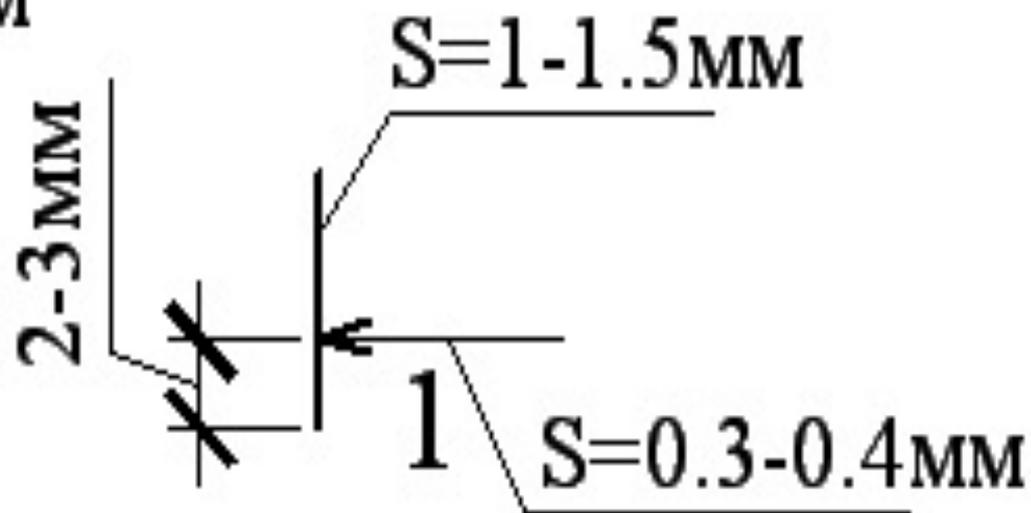
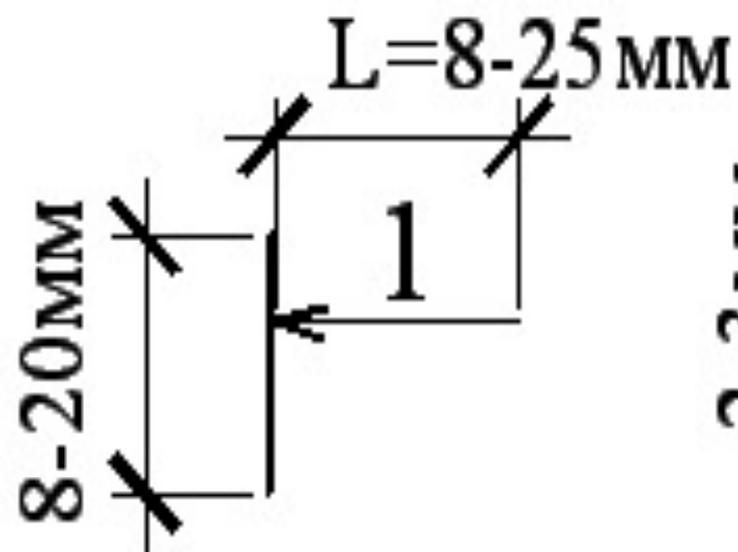
Размеры наиболее часто встречающегося сантехнического оборудования.



На заключительной стадии выполняют обводку и проставляют размеры

- *Рекомендуется следующая толщина обводки:*
- - контуры несущих стен, попавших в сечение - 0,6 - 0,7 мм.
- - контуры элементов, не попавших в разрез, изображение лестниц,
- сантехнического оборудования - 0,3 мм;
- - толщина выносных, размерных, осевых линий, маркировочных
- кружков и других вспомогательных линий - 0,2 мм;
- - контуры перегородок - 0,3 - 0,4 мм.





На законченный чертеж плана наносят следующие размеры:

- первую размерную цепочку с размерами простенок и проемов рекомендуется провести на расстоянии 20-25 мм от внешнего контура стены. Следует иметь в виду, что в ГОСТ указаны размеры проемов без учета четвертей, а на чертеже должны быть проставлены их размеры за вычетом четвертей, т.е. из размера проема следует вычесть 130 мм. Например, выбран конструктивный размер ширины проема 1510 мм, на чертеже надо проставить размер 1380 (1510-130). Не рекомендуется проводить выносные линии до контура стен, достаточно провести короткие линии длиной несколько миллиметров; в противном случае, образуется «частокол» линий, который мешает чтению чертежа.
- вторую размерную цепочку с расстояниями между соседними координационными осями проводят на расстоянии 8 мм.
- на третьей размерной линии указывают расстояния между крайними координационными осями.
- Размеры привязки наружных стен к координационным осям проставляют перед первой размерной цепочкой.

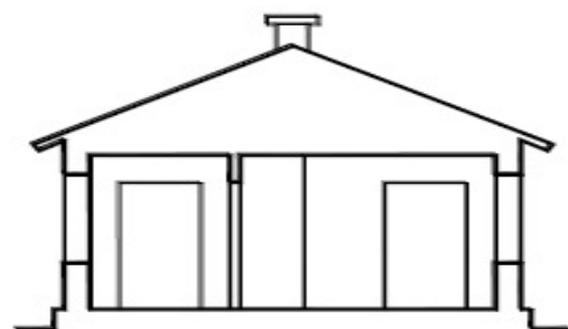
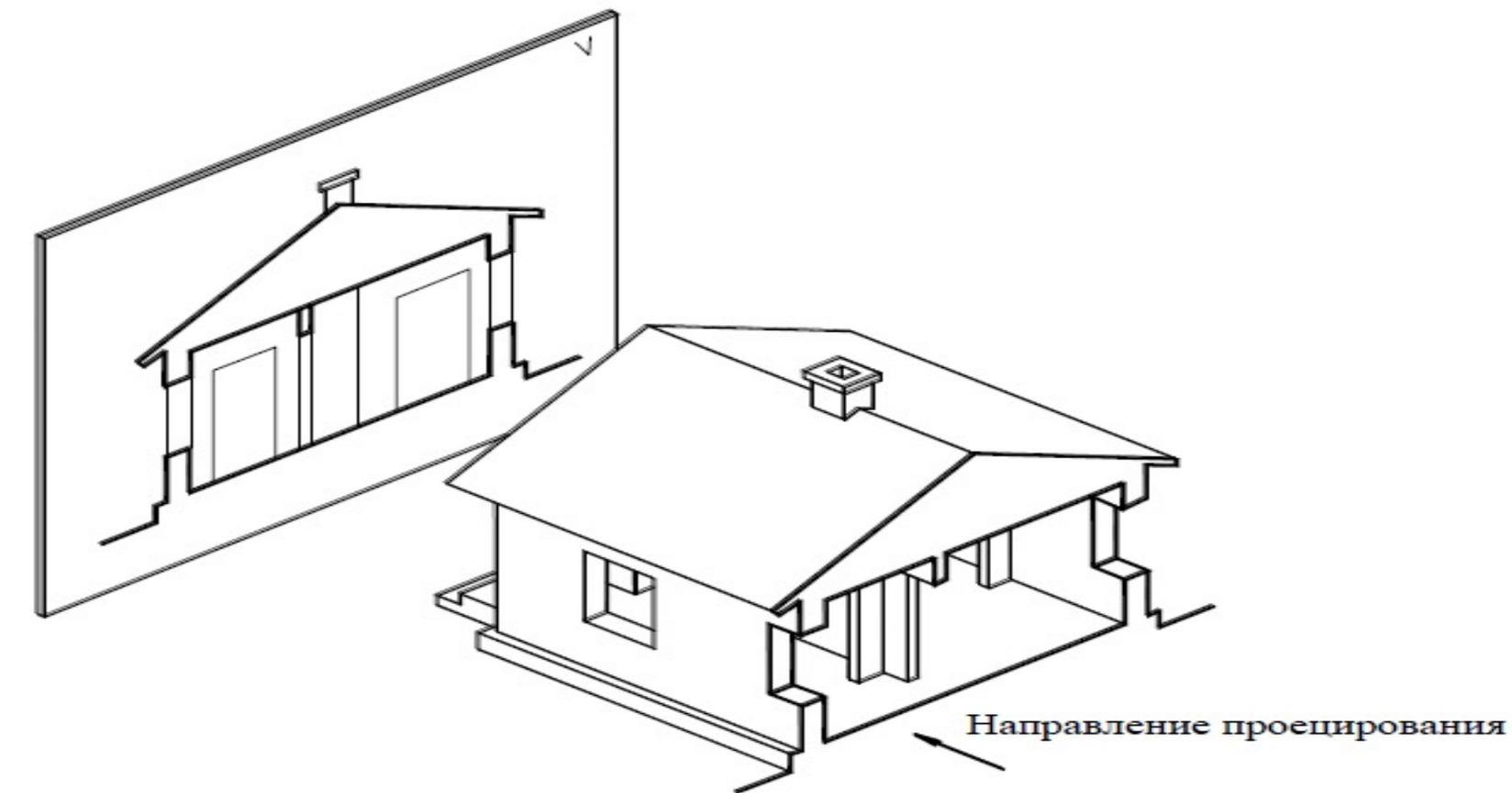
- На планах наносят также горизонтальные следы мнимых секущих плоскостей разреза, по которым затем строят изображения разрезов здания. Эти следы представляют собой толстые разомкнутые штрихи толщиной 1 мм со стрелками. В случае необходимости мнимую плоскость разреза можно изобразить утолщенной штрихпунктирной линией.
- Направление стрелок, т.е. направление взгляда, рекомендуется принимать снизу вверх или справа налево. Однако при необходимости можно выбрать и другое направление. В зависимости от положения размерных цепочек и загруженности чертежа их можно располагать у контура плана или за крайней размерной цепочкой. Секущие плоскости разрезов обозначают буквами русского алфавита или цифрами.

б) Размеры, проставляемые внутри плана здания:

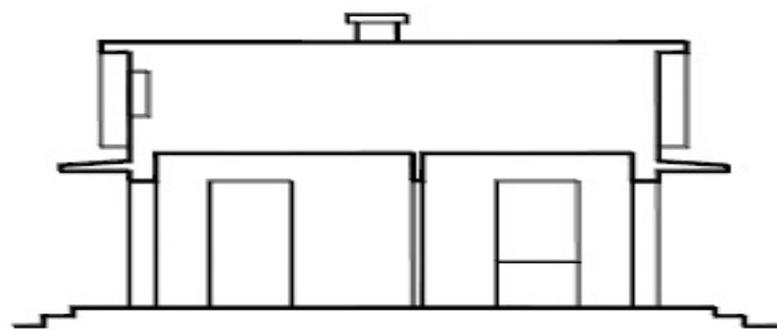
- Проводят размерные цепочки, определяющие длину и ширину помещения, толщину стен и перегородок, привязку внутренних дверных проемов к ближайшим поперечным стенам. Внутренние размерные линии проводят на расстоянии не менее 8...10 мм от стены или перегородки.
- На свободном месте, ближе к правому нижнему углу каждого помещения, проставляют и подчеркивают основной линией, площадь с точностью до второго десятичного знака.
- Над чертежом плана делают надпись. Для промышленных зданий это будет указание об уровне пола производственного помещения или площадки по типу «План на отм. +2,500». Слово «отметка» пишут сокращенно. Для гражданских зданий в надписи можно писать наименование этажа по типу «План 1-го этажа». Надписи не подчеркивают.
- На плане указывают наименование помещений. Если размер изображения не позволяет делать надпись на чертеже, то помещения нумеруют, их наименование приводят в экспликации. Маркировочные цифры помещают в кружках диаметром 6...8 мм.

ПОСТРОЕНИЕ РАЗРЕЗА ЗДАНИЯ

Разрезом называется
изображение здания, мысленно
рассеченного вертикальной
плоскостью



Поперечный разрез

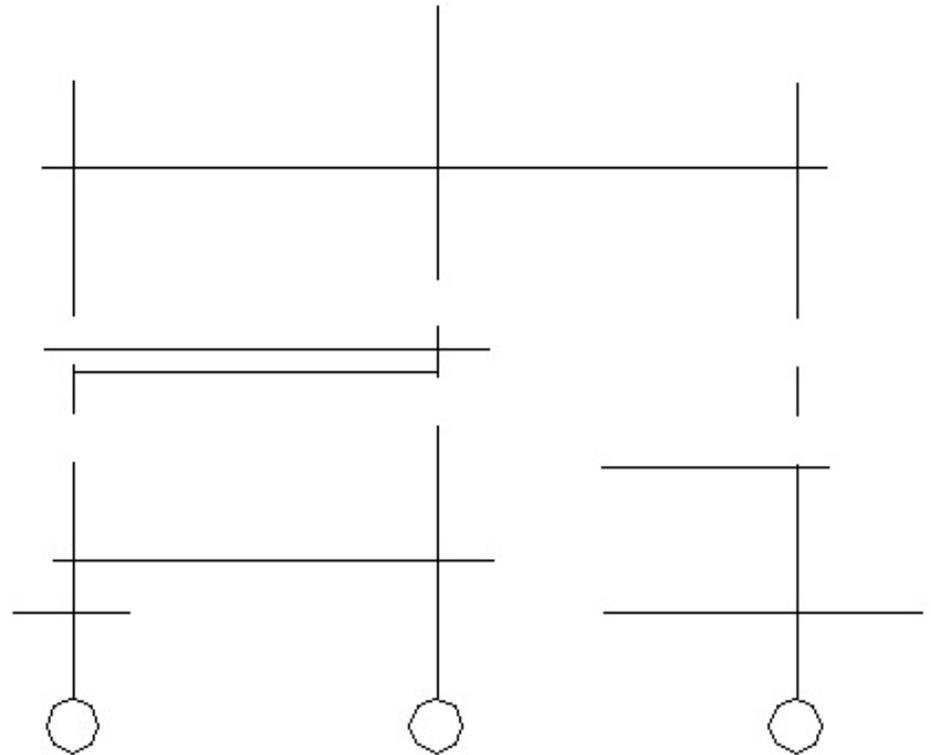


Продольный разрез

- На стадии разработки рабочих чертежей выполняют *конструктивные* разрезы. При проектировании простых зданий применяются только поперечные разрезы по лестничной клетке, а также по оконным и дверным проемам. Направление взгляда для разрезов принимают, как правило, по плану *снизу вверх* и *справа налево*.

Порядок построения архитектурного разреза здания.

На первой стадии сначала проводят тонкими линиями координационные оси и горизонтальные линии основных уровней. Уровень чистого пола первого этажа принимается за нулевой и в дальнейшем на чертеже обозначается сокращенно «Ур.ч.п.». Отметка пола в лестничной клетке зависит от числа ступеней в цокольном марше и высоты подступенков. В данном примере эта отметка равна (-0.900).

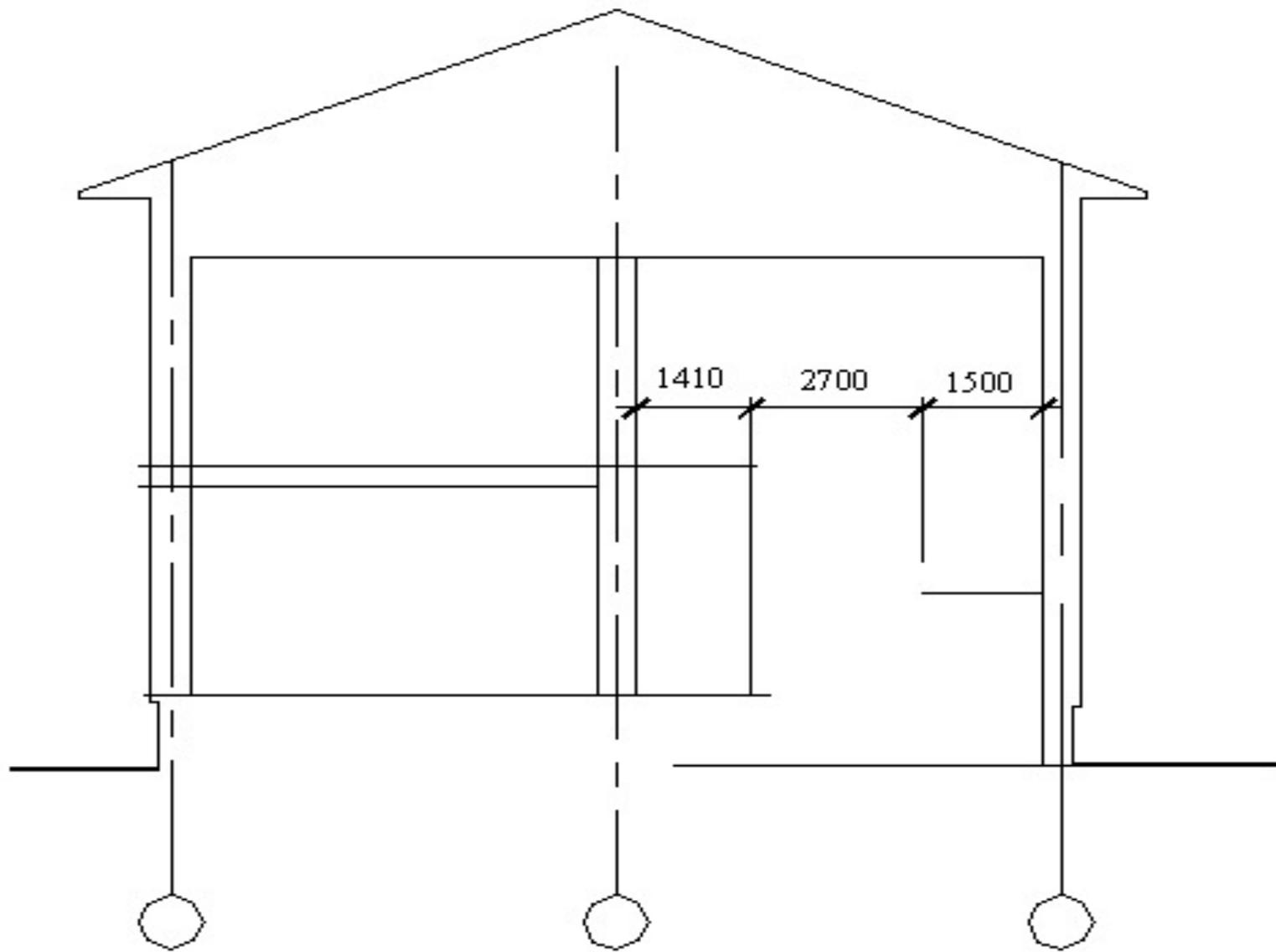


- *Отметка уровня земли* в свою очередь зависит от количества ступеней крыльца; в этом примере крыльцо имеет одну ступень высотой 150 мм и отметка земли равна (-1,050). В дальнейшем на чертеже под отметкой добавляют надпись «Ур. з».
- Высота этажа (от пола до пола) принята равной 3 м, толщина перекрытия с конструкцией пола условно принята равной 300 мм, поэтому, высота помещения $3,000 - 0,300 = 2,700$ (от пола до потолка). Соответственно, отметка потолка на втором этаже $+5,700$ ($2,700 + 3,000$).
- Так как оба лестничных марша одинаковы, то отметка верха междуэтажной площадки $+1,500$ ($3,000 : 2$).

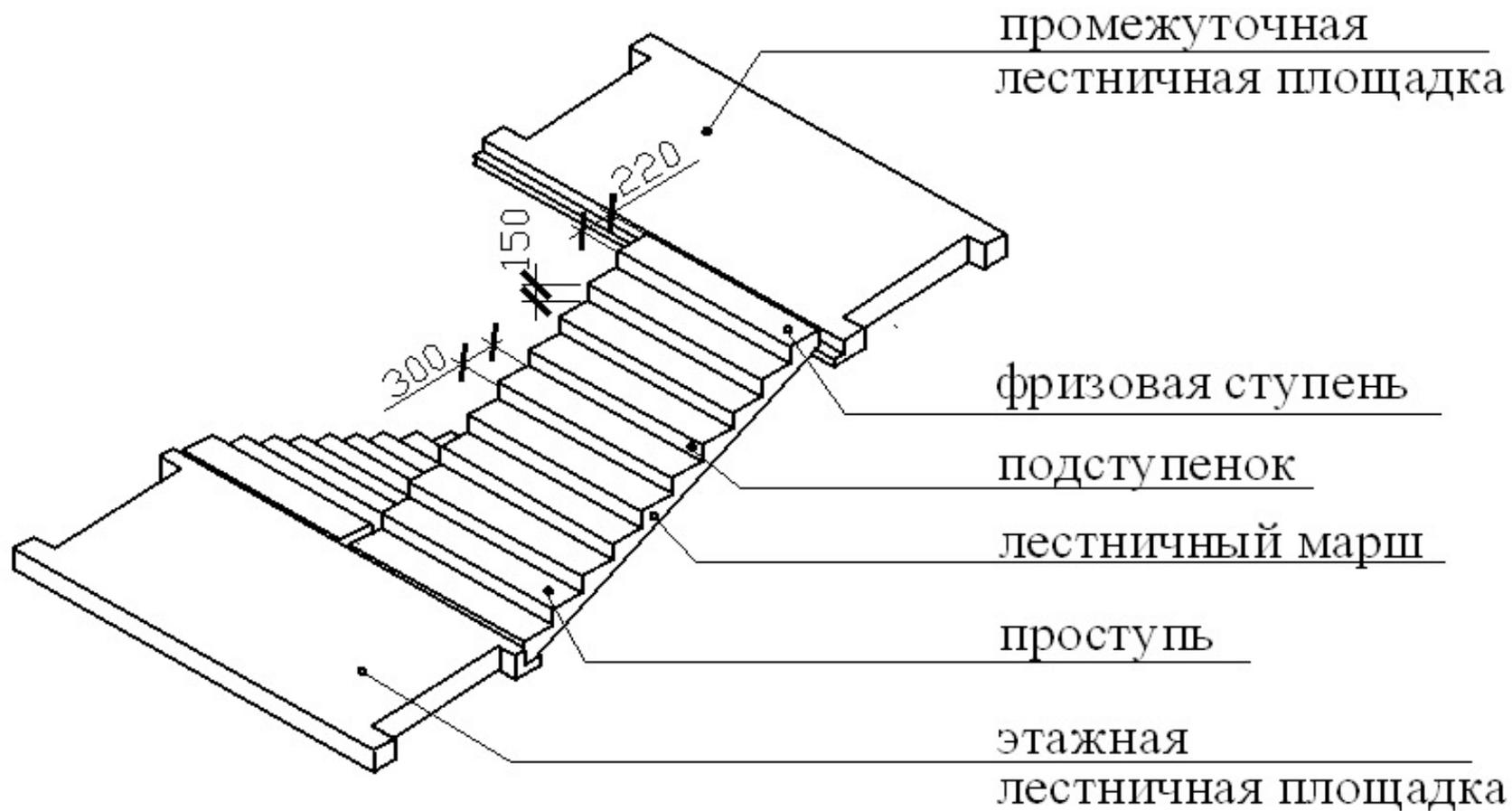
- На второй стадии проводят тонкими линиями контуры стен, определяют ширину лестничных площадок, показывают тонкими линиями контур карниза и крыши. Примерную ширину лестничных площадок определяют следующим образом. Количество подступенков в одном марше $1500:150=10$. Число проступей в марше 9 (на одну меньше). Величина проступи 300 мм, поэтому, заложение марша (величина горизонтальной проекции) $300 \times 9 = 2700$ мм. Длина всей лестничной клетки равна $6400 - (190+200) = 6010$ мм. На две лестничные площадки остается $6010 - 2700 = 3310$ мм. Можно принять ширину площадок примерно равными - т.е. 1650 и 1660 мм.

- Необходимо добавить, что этажные площадки рекомендуется делать большей ширины, чем междуэтажные, а ширину железобетонных площадок в соответствии с ГОСТ 9818-85 можно выбирать из ряда: 1300, 1600, 1900, 2200 мм.
- При построении контура карниза и крыши надо учитывать следующее:
 - - форма карниза зависит от его конструкции и величины выноса.
 - В рассмотренном примере выбран карниз простейшей формы с величиной выноса 400 мм.
 - Уклон крыши i зависит от материала кровли:
 - - для стальной кровли $i = 1:3,5 - 1:2,5$ (160-220);
 - - для деревянной или кровли из шифера $i = 1:2,5 - 1: 1,75$ (220 - 30 0);
 - - для кровли из черепицы $i = 1:2.5 - 1:1$ (300 - 450).

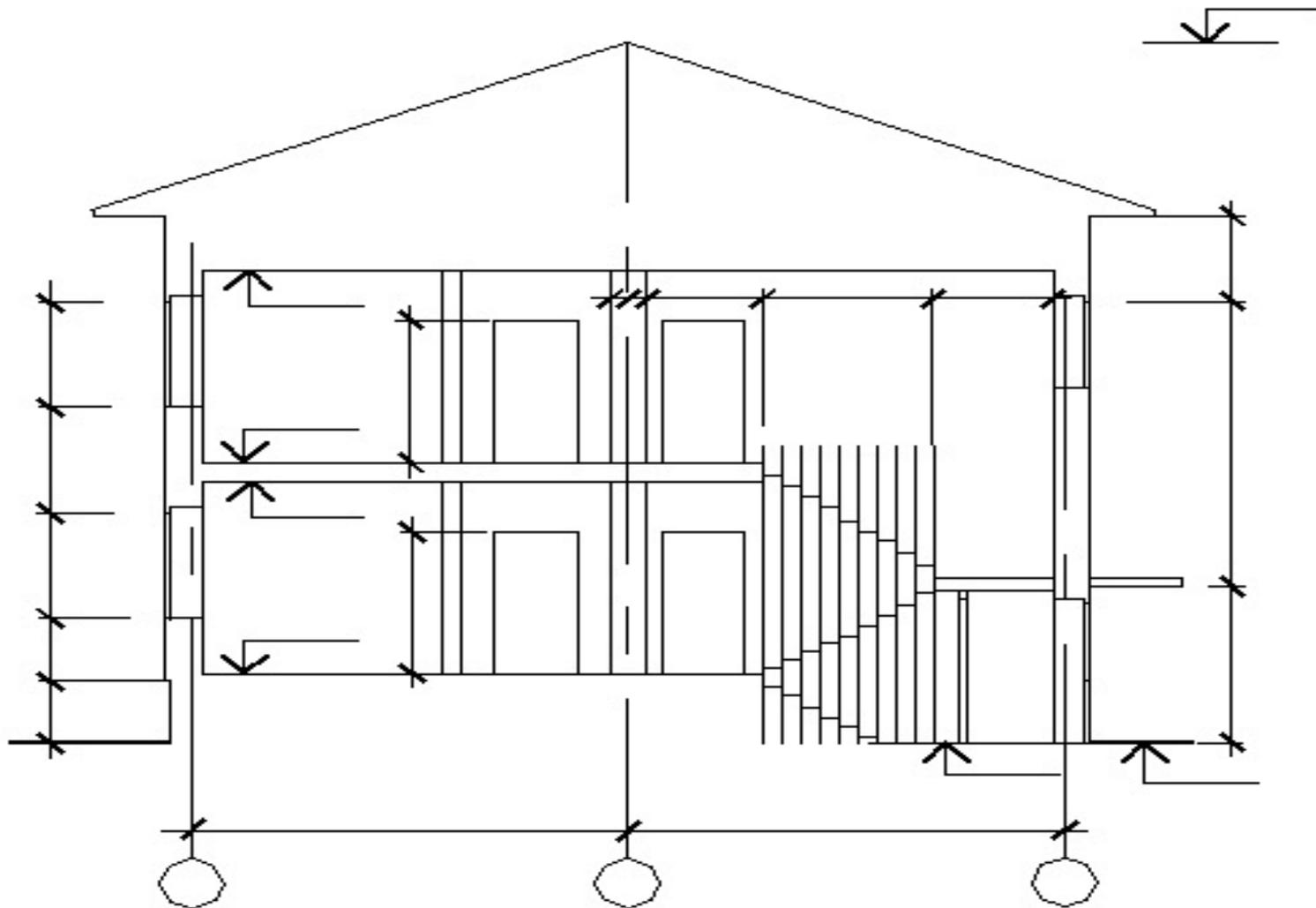
- В данном примере на отметке +6,600 проведены горизонтальные отрезки длиной 400 мм (вынос карниза). Из полученных точек проведены вертикали высотой 100 мм (не забывать о масштабе). Через полученные точки проведены линии кровли с уклоном 1:3 и получена точка (конек крыши).



Лестничные площадки, устраиваемые на уровне каждого этажа, называют *этажными*, а между этажами – *межэтажными* или *промежуточными*. Ширину лестничных площадок принимают не менее ширины марша и не менее 1200мм.

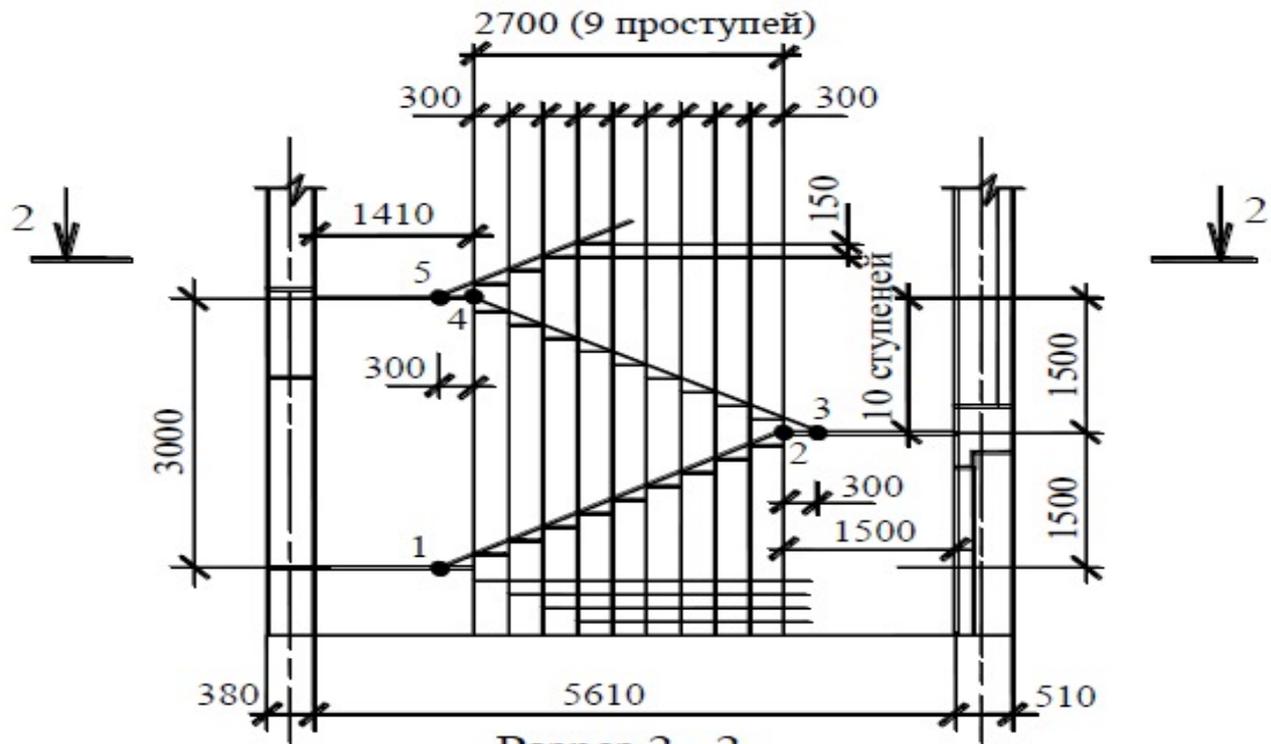


На третьей стадии особое внимание необходимо уделить графическому расчету ступеней лестницы.

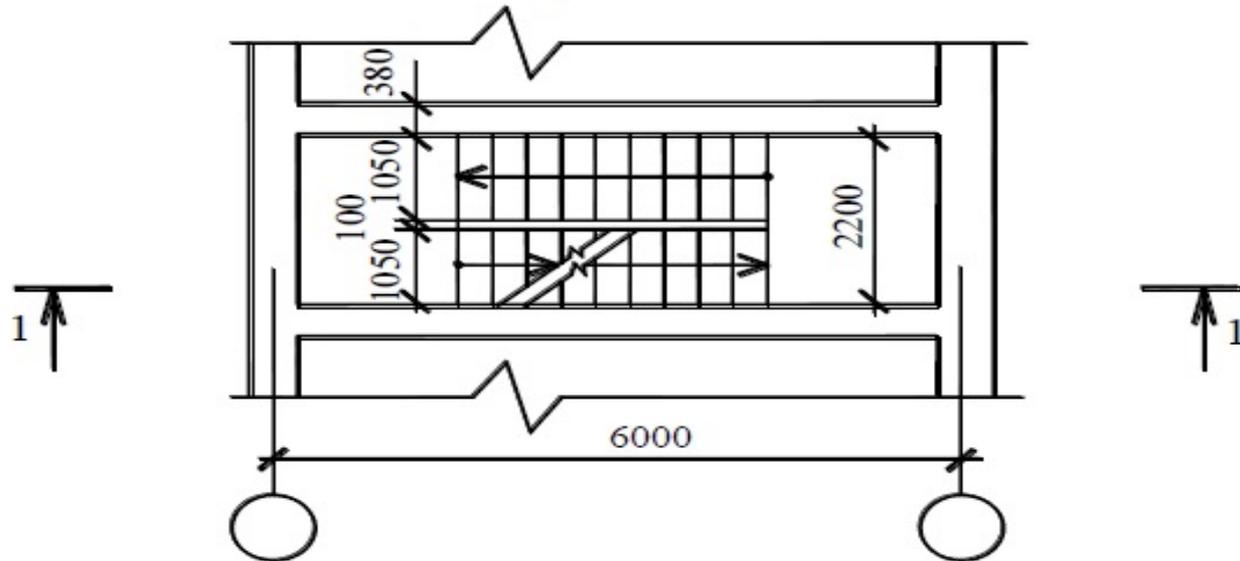


- Каждая лестница состоит из *маршей* и *площадок*.
- *Марш* представляет собой конструкцию, состоящую из ряда ступеней, которые опираются на балки - *косоуры*, располагаемые под ступенями. Ступени лестниц характеризуются высотой *подступенка* h и шириной *проступи* b . Высота подступенка находится в пределах 135-180мм (чаще всего 150мм). Ширина проступи 250-300мм. Для основных лестниц для увязки с ЕМС (единая модульная система) ширину проступи принимают 300мм. Марши в зависимости от конструкции узла опирания на площадки подразделяют на марши без *фризовых* ступеней и марши с *фризовыми* ступенями, когда крайние ступени марша (проступи) на лестнице располагаются на одном уровне с площадками и имеют особые очертания. Все остальные ступени марша одинаковы. Для безопасности движения лестницы оборудуют вертикальными ограждениями – перилами. Высота ограждения обычно принимается 900-950 мм.

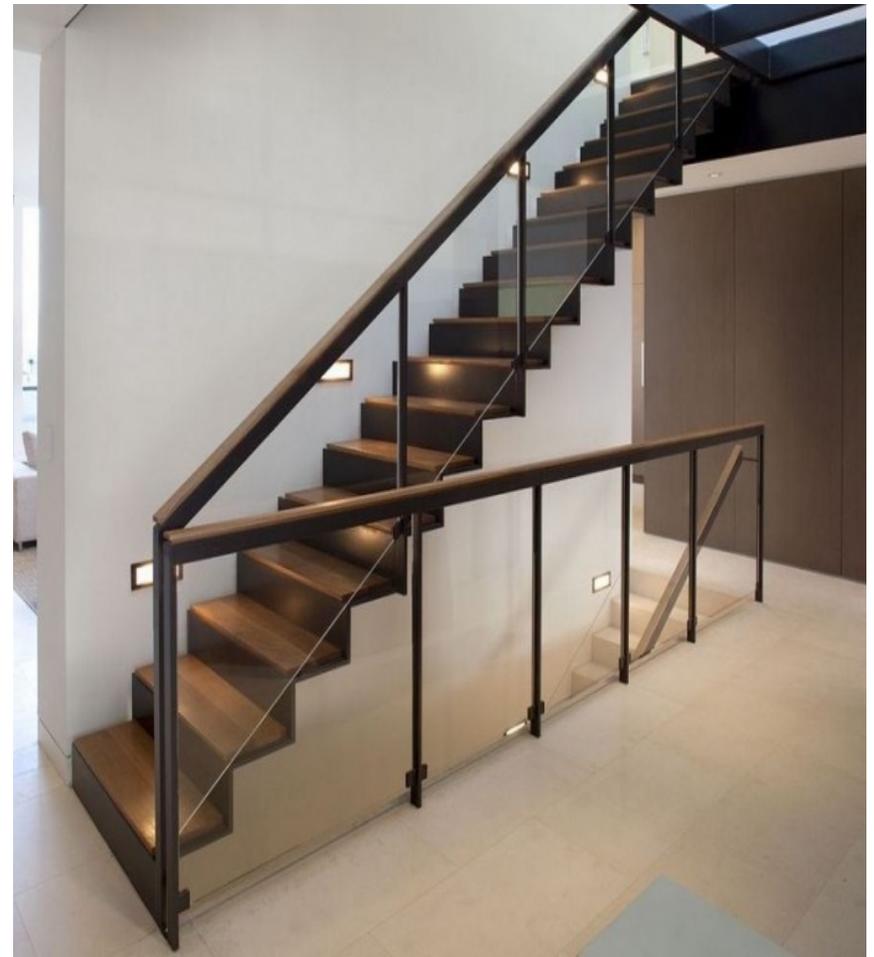
Разрез 1 - 1



Разрез 2 - 2



Виды лестниц



Входные группы



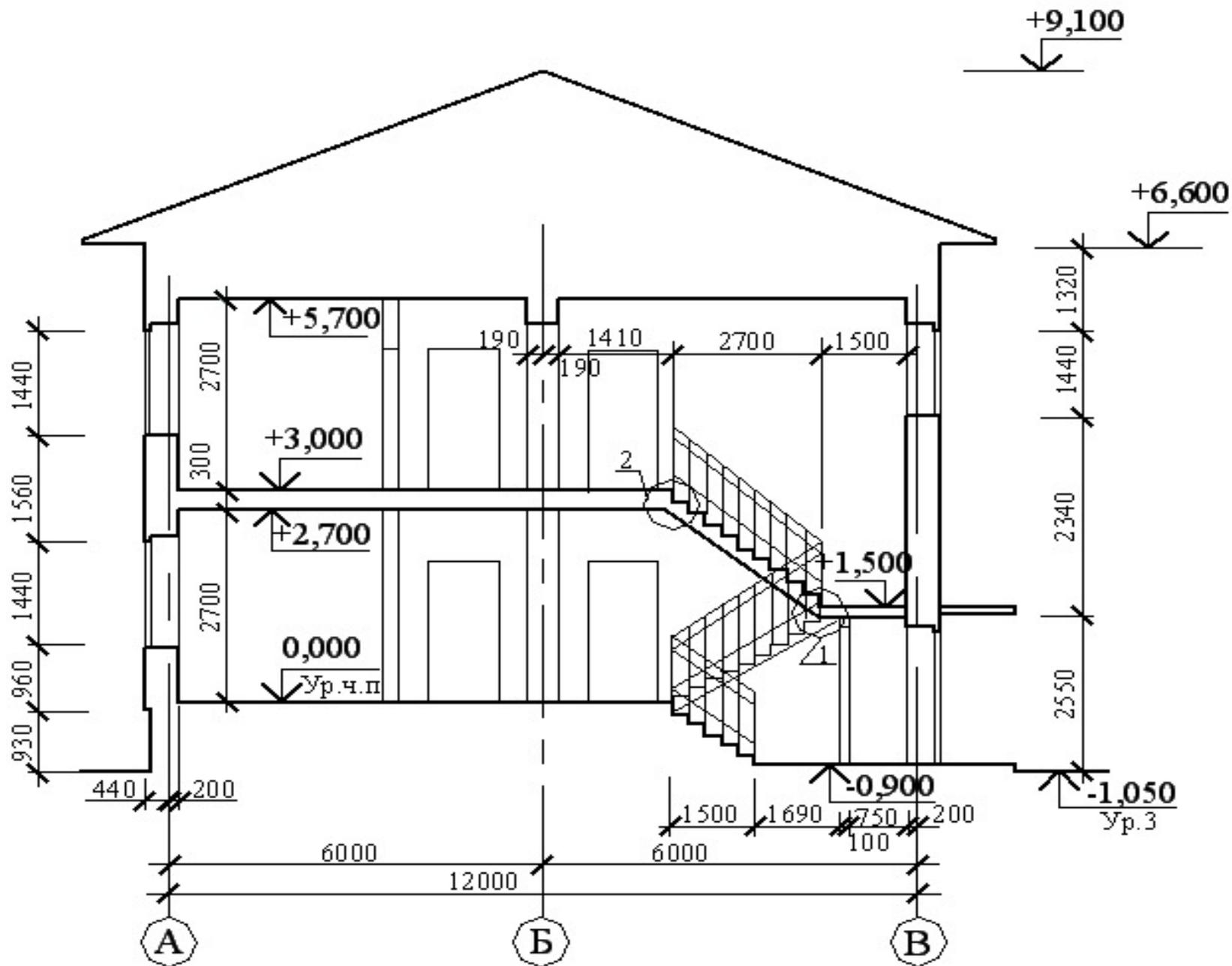
- Ширина лестничной клетки равна 2200 мм (суммарная ширина маршей плюс промежуток между ними). Промежуток, который необходим для пропуска пожарного шланга, должен быть не менее 100 мм. Высота этажа здесь принята равной 3000 мм. При высоте ступени 150 мм, подступенков в каждом марше должно быть десять ($3000:150:2$). Число проступей в одном марше будет на единицу меньше числа подступенков, так как проступь последней ступени (фризовая ступень) каждого марша совпадает с уровнем площадки и включается в нее. Поэтому в плане каждого марша нужно подсчитать число ступеней не по промежуткам между линиями, а по самим линиям, обозначающим границу ступеней.

- После предварительных расчетов приступают к построению разреза по лестничной клетке. Проводят координационные оси для лестничной клетки, вычерчивают стены, отмечают уровни лестничных площадок (промежуточных и этажных) горизонтальными линиями. Затем откладывают на горизонтальной линии разреза от внутренней стены 1410 мм (ширина площадки) и девять раз по 300 мм (ширина ступени) и через полученные точки проводят на разрезе тонкие вертикальные линии для разбивки ступеней. Чтобы получить точки 1, 3, 5, откладывают влево и вправо соответственно от края площадки (этажной и промежуточной) ширину ступени (300 мм). Точки 2 и 4 отмечают на краю линии, обозначающей площадку. Соединяют тонкой линией точки 1 и 2, 3 и 4. Построенные линии пересекаются с вертикальными линиями разбивки в точках, через которые проводятся горизонтальные линии (проступи) и вертикальные (подступенки). *Необходимо помнить, что плоскость нижнего подступенка вышележащего марша и плоскость верхнего подступенка нижележащего марша должны совпадать.*

- Таким же способом проводят на разрезе разбивку ступеней и других маршей.
- На этой же стадии, т.е третьей, проводится разбивка (разметка) оконных и дверных проемов по высоте, при этом низ оконного проема должен быть выше пола на 750 - 800 мм. Высота оконных проемов 1500 мм, высота внутренних и наружных дверных проемов - 2100 мм.

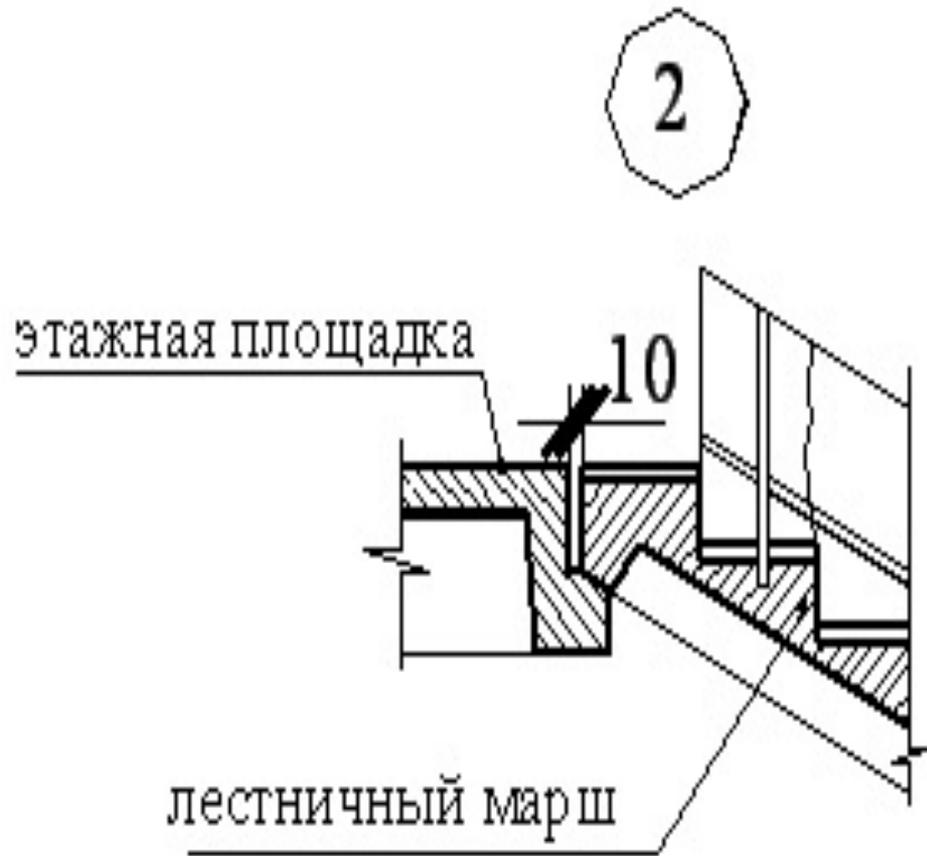
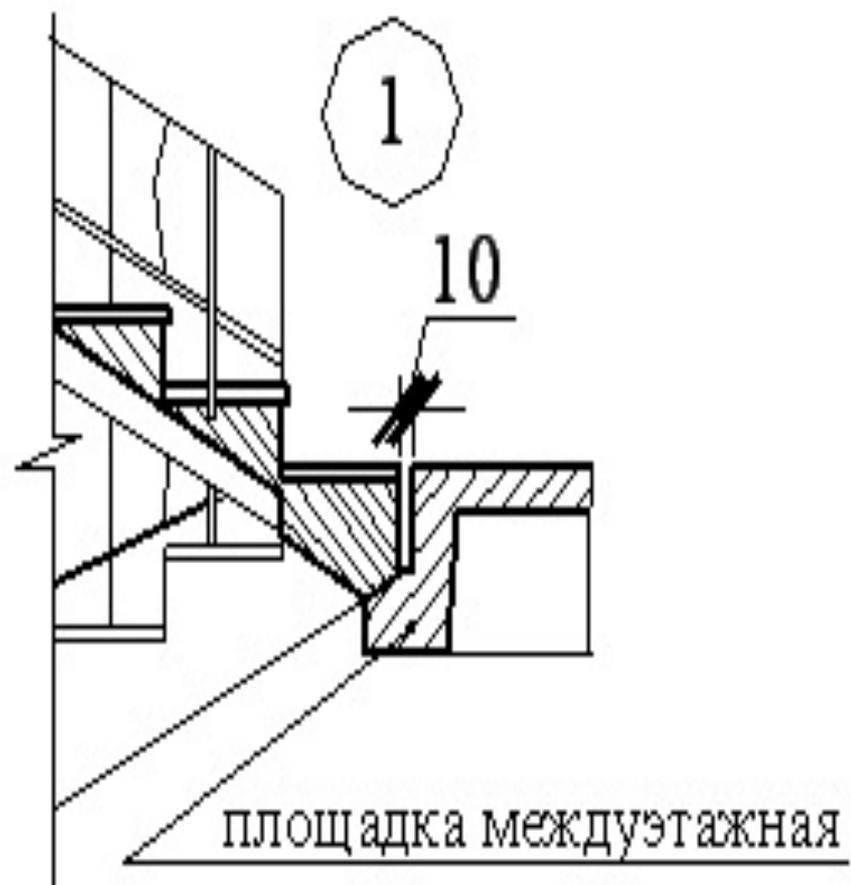
- На заключительной стадии выполняется обводка и наносятся размеры. Контуры крыши, перекрытий, стен, лестничных маршей, попавших в разрез обводятся линией - 0,6...0,7 мм. Заполнение проемов, конструкции, не попавшие в разрез - например, лестничные марши; контуры перегородок обводятся линией - 0,3...0,4 мм; для земли – 0,7...0,8мм; для оборудования – 0,2...0,3мм. Выносные, размерные, осевые линии проводятся толщиной 0,2 мм.

-



На разрезе наносятся следующие размеры:

- расстояние между координационными осями;
- отметки уровня земли, чистого пола этажей;
- отметки верха лестничных площадок и пола в лестничной клетке;
- размеры проемов и участков стен между ними;
- толщину стен и привязку их к координационным осям здания;
- размеры лестничных площадок и маршей.
- Все отметки выше нулевой должны быть указаны на чертеже со знаком «+», а ниже – со знаком «-». При изображении на разрезе проемов с четвертями их размеры указывают по наименьшей величине проема.



Фасад - это наружная сторона здания. Различают следующие виды фасадов:

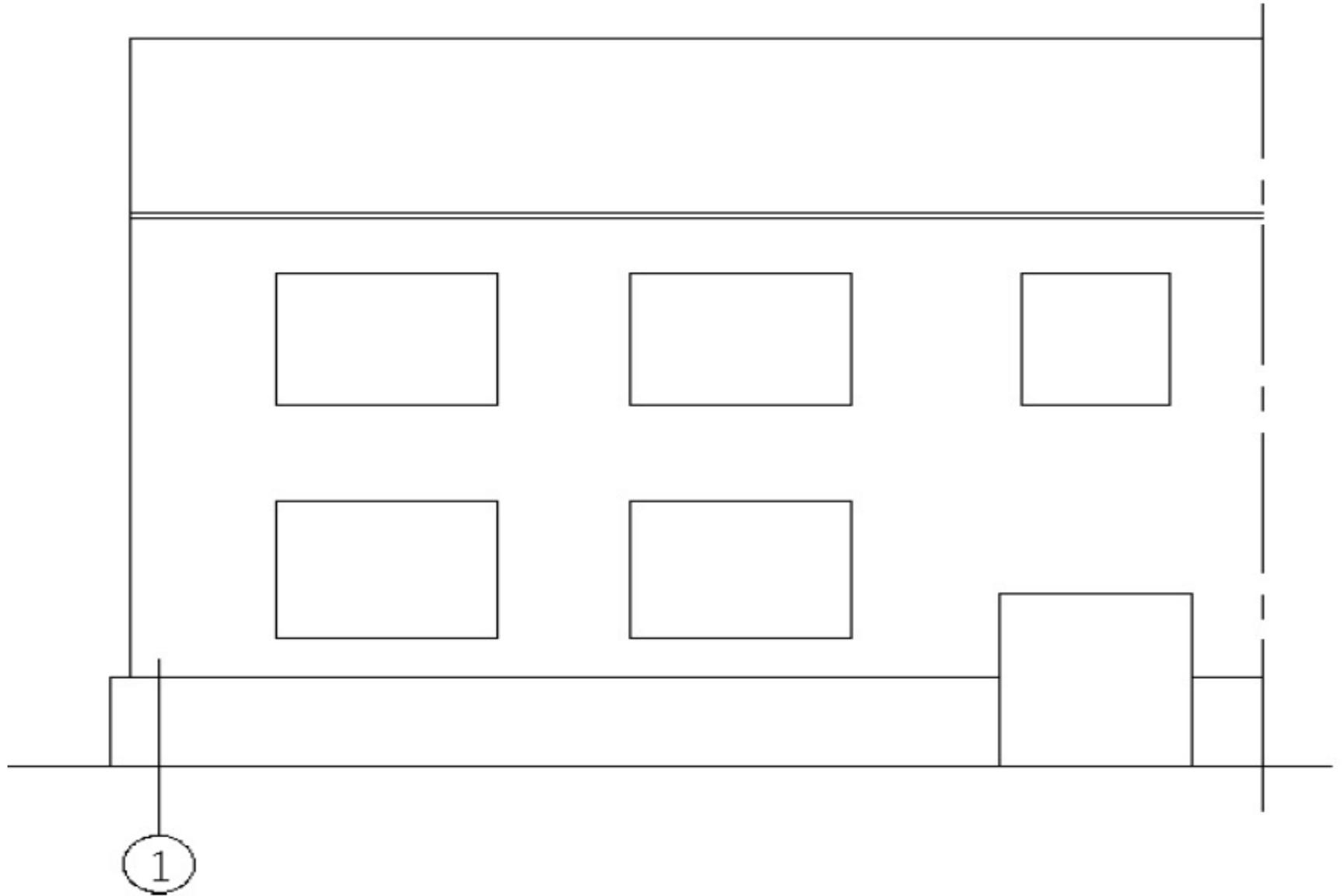
главный (сторона здания, выходящая на улицу или площадь), дворовый и боковой (торцовый).

План фасада

- Название фасаду дают по обозначению крайних координационных осей на плане. Например, если на чертеже главного фасада стоит надпись «Фасад 1-7», то на чертеже дворового фасада пишут «Фасад 7-1». Если чертеж выполняется в масштабе 1:100 и крупнее, то на фасаде показывают рисунок оконных переплетов.

Фасад здания вычерчивается на основе плана и разреза в следующей последовательности:

- проводят горизонтальную линию толщиной, принятой для обводки фасада. Эта линия служит основанием, на котором строят фасад здания;
- проводят тонкими линиями горизонтальные контуры цоколя, низа и верха проемов (оконных и дверных), карниза, конька и других элементов здания;
- вычерчивают вертикальные линии координационных осей, стен, оконных и дверных проемов и т.п.;
- вычерчивают тонкими линиями крыши, если необходимо, то дымовые и вентиляционные трубы, ограждения балконов и другие архитектурные элементы фасада.



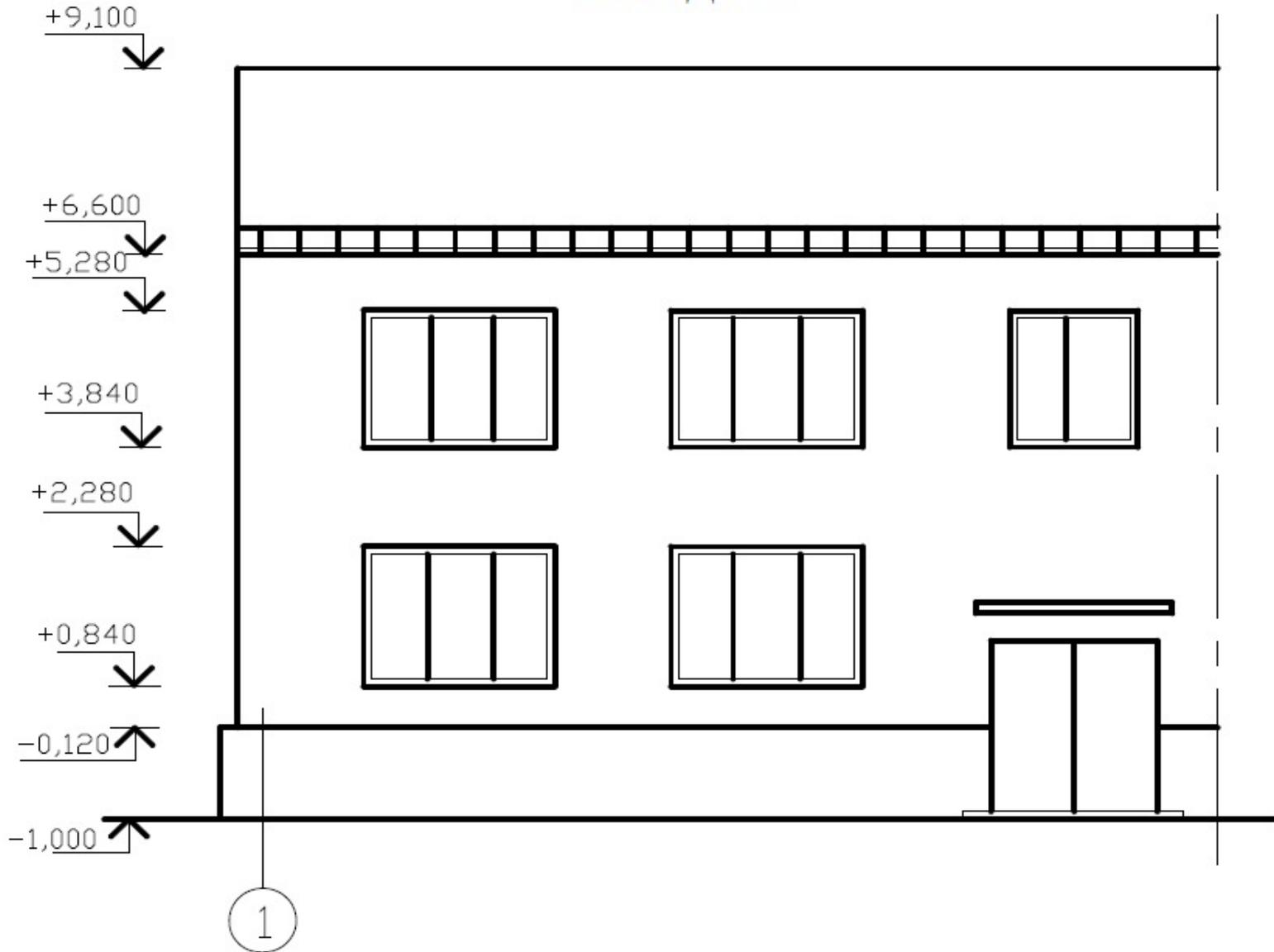
План фасада

- Наносят маркировочные кружки координационных осей, выносные линии и знаки высотных отметок, а при необходимости и размерные линии. На чертежах фасадов зданий справа и слева проставляют высотные отметки уровня земли, цоколя, низа и верха проемов, карниза и верха кровли.
- Высотные отметки выше нулевой указать со знаком «+», ниже нулевой – со знаком «-». Полочку отметки желательно развернуть в сторону от изображения;

План фасада

- После проверки соответствия фасада с планом и разрезом проводят окончательную обводку фасада. Видимые контуры на чертежах фасадов выполняют сплошной основной линией, а линию контура земли проводят утолщенной линией, выходящей за контур фасада примерно на 30 – 40мм.
- Для фасада линии обводки делают более тонкими: все основные линии проводят толщиной 0,4 - 0,5 мм, для переплетов - 0,2 -0,3 мм, для контура земли
- 0,6-0,8 мм.

Фасад 1-7



Справочная и нормативная литература:

1. ГОСТ 2.109-73. Основные требования к чертежам [Текст].– Взамен ГОСТ 2. 107-68, ГОСТ 5292-60 ; введ. 01.07.1974. – М. : Изд-во стандартов, 1978. – С. 115-156. (Единая система конструкторской документации).
2. ГОСТ 2.301-68*. Форматы [Текст]. – Взамен ГОСТ 3451-59 ; введ. 01.01.1971. – М. : Изд-во стандартов, 1984. – С. 3-4. (Единая система конструкторской документации).
3. ГОСТ 2.302-68*. Масштабы [Текст]. – Взамен ГОСТ 3451-59 ; введ. 01.01.1971.– М. : Изд-во стандартов, 1984. – С. 5. – (Единая система конструкторской документации).
4. ГОСТ 2.303-68*. Линии [Текст]. – Взамен ГОСТ 3456-59 ; введ. 01.01.1971. – М. : Изд-во стандартов, 1984. – С. 12-39. – (Единая система конструкторской документации).
5. ГОСТ 2.304-81. Шрифты чертежные [Текст]. – Взамен ГОСТ 2.304-68; введ. 01.01.1982. – М. : Изд-во стандартов, 1984. – С. 6-11.– (Единая система конструкторской документации). 26
6. ГОСТ 2.104-68. Основные надписи [Текст]. – Взамен ГОСТ 5292-60 ; введ. 01.07.1974. – М. : Изд-во стандартов, 1978. – С. 50-59. – (Единая система конструкторской документации).
7. ГОСТ 21.501-93. Правила выполнения архитектурно- строительных рабочих чертежей [Текст]. – Взамен ГОСТ 21.107-78, ГОСТ 21.501-80, ГОСТ 21.502-78, ГОСТ 21.503-80 ; введ. 01.09.1994. – М. : Изд-во стандартов, 2003. – (Система проектной документации для строительства).

Благодарю за внимание!