



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Белорусский национальный
технический университет**

Кафедра «Инженерная графика строительного профиля»

**Е. А. Телеш
И. М. Шуберт
Ю. И. Садовский**

ВЫПОЛНЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ ДВУХЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ДОМА

Учебно-методическое пособие



Минск
БНТУ
2021

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Белорусский национальный технический университет

Кафедра «Инженерная графика строительного профиля»

Е. А. Телеш
И. М. Шуберт
Ю. И. Садовский

ВЫПОЛНЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ ДВУХЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ДОМА

Учебно-методическое пособие
для студентов строительных специальностей

*Рекомендовано учебно-методическим объединением
высших учебных заведений Республики Беларусь по образованию
в области строительства и архитектуры*

Минск
БНТУ
2021

УДК 728.1.012.26(075.8)

ББК 38.711я7

Т31

Р е ц е н з е н т ы:

кафедра «Инженерная графика» БГАТУ,
зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент *П. В. Авраменко*;
доцент кафедры «Архитектура жилых и общественных зданий» БНТУ,
канд. архитектуры, доцент *Т. А. Рак*

Телеш Е. А.

Т31 Выполнение чертежей двухэтажного жилого дома: учебно-методическое пособие для студентов строительных специальностей / Е. А. Телеш, И. М. Шуберт, Ю. И. Садовский. – Минск: БНТУ, 2021. – 84 с.
ISBN 978-985-583-656-9.

В учебно-методическом пособии изложены рекомендации по выполнению чертежей двухэтажного жилого дома, включающие вычерчивание планов этажей, поперечного разреза, фасада здания, а также конструктивных элементов. Приведены правила выполнения изображений, нанесения размеров, условные изображения элементов зданий, сооружений и конструкций на строительных чертежах, а также графические обозначения материалов и правила их нанесения на чертежи.

УДК 728.1.012.26(075.8)

ББК 38.711я7

ISBN 978-985-583-656-9

© Телеш Е. А., Шуберт И. М.,
Садовский Ю. И., 2021
© Белорусский национальный
технический университет, 2021

ВВЕДЕНИЕ

«Инженерная графика» – учебная дисциплина, входящая в цикл общенаучных и общепрофессиональных дисциплин подготовки специалистов с высшим образованием по большинству направлений образования и является объединяющей дисциплиной.

Она несет основную нагрузку в графической подготовке инженера, являясь одним из важных компонентов его общетехнической подготовки.

После изучения разделов «Начертательная геометрия», «Проекционное черчение», «Машиностроительное черчение» учебной программой предусмотрен переход к специальной (строительной) части курса «Инженерная графика».

Строительное черчение – это раздел инженерной графики, в котором изучаются основные правила выполнения и оформления строительных чертежей по стандартам Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) с учетом требований Системы проектной документации для строительства (СПДС) в соответствии с межгосударственными стандартами (ГОСТ), а также стандартами Республики Беларусь (СТБ).

Основная цель изучения раздела «Строительное черчение» – это приобретение знаний и навыков выполнения и чтения строительных чертежей, а также навыков изложения технических идей с помощью чертежей при изготовлении строительных изделий и конструкций, понимания по чертежу объектов строительной индустрии.

Учебные задачи строительного черчения заключаются в следующем:

- ознакомить с правилами выполнения и оформления чертежей и составления текстовой документации, изучить стандарты по выполнению и оформлению строительных чертежей различного назначения;
- изучить условности и условные графические изображения и обозначения, применяемые на чертежах и схемах;
- научиться выполнять строительные чертежи различного назначения, усвоить правила пользования стандартами и справочными материалами при выполнении чертежей;
- усвоить правила нанесения размеров на строительные чертежи;
- приобрести необходимые навыки в чтении строительных чертежей различного назначения.

Глубина изучения отдельных тем строительного черчения может быть различной, что устанавливается учебными программами в зависимости от направления и профиля специальности, количества часов, выделяемого на изучение дисциплины, ее расположения в учебном плане.

Навыки грамотного составления, оформления и чтения строительных чертежей являются необходимым условием для успешного освоения студентом профессиональных дисциплин. В приобретении необходимых знаний по выполнению строительных чертежей значительную роль играет графическая грамотность. Навыки выполнения строительных чертежей приобретаются в процессе выполнения индивидуальных графических работ. Поэтому среди дисциплин, изучаемых

в учебных заведениях технического профиля, дисциплина «Инженерная графика», раздел «Строительное черчение», занимает одно из ведущих мест.

Инженерная графика – это первая ступень обучения студентов основным правилам выполнения, оформления и чтения конструкторской документации и решения на чертежах геометрических и инженерно-технических задач, получения для этого необходимых знаний, умений и навыков, что является конечной целью ее изучения как объединительной дисциплины в соответствии с образовательными стандартами. Полное овладение чертежом как средством выражения технической мысли и производственными документами различного назначения достигается в результате усвоения всего комплекса технических дисциплин соответствующего профиля, подкрепленного практикой курсового и дипломного проектирования по специальности.

Учебно-методическое пособие «Выполнение чертежей двухэтажного жилого дома» ориентировано на выполнение студентами расчетно-графических работ (РГР) на практических занятиях с доработкой их самостоятельно.

Учебно-методическое пособие включает:

- требования к оформлению расчетно-графических работ (РГР);
- методические указания по их выполнению;
- основные понятия и термины строительных чертежей;
- сведения о ГОСТах, ЕСКД, СПДС, СТБ, ТКП и т. п., применяемых при выполнении строительных чертежей;
- особенности и основные правила выполнения строительных чертежей марок АР;
- условные графические изображения и обозначения при выполнении строительных чертежей марок АР;
- примеры оформления индивидуальных заданий (РГР);
- условия индивидуальных заданий (РГР);
- список рекомендованной литературы.

1. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ

1.1. Форматы, основные надписи

Графическое оформление РГР должно соответствовать требованиям стандартов ЕСКД и СПДС. Работы выполняют на чертежной бумаге формата А1, А2 или А3 (420 × 297 мм) с помощью чертежных инструментов, с соблюдением всех требований, предъявляемых к оформлению чертежей по ГОСТам ЕСКД в части «Общие правила оформления выполнения чертежей» [1–5].

На формате А3 наносят рамку поля чертежа на расстоянии 20 мм слева и по 5 мм справа, сверху и снизу (рис. 1.1) [2].

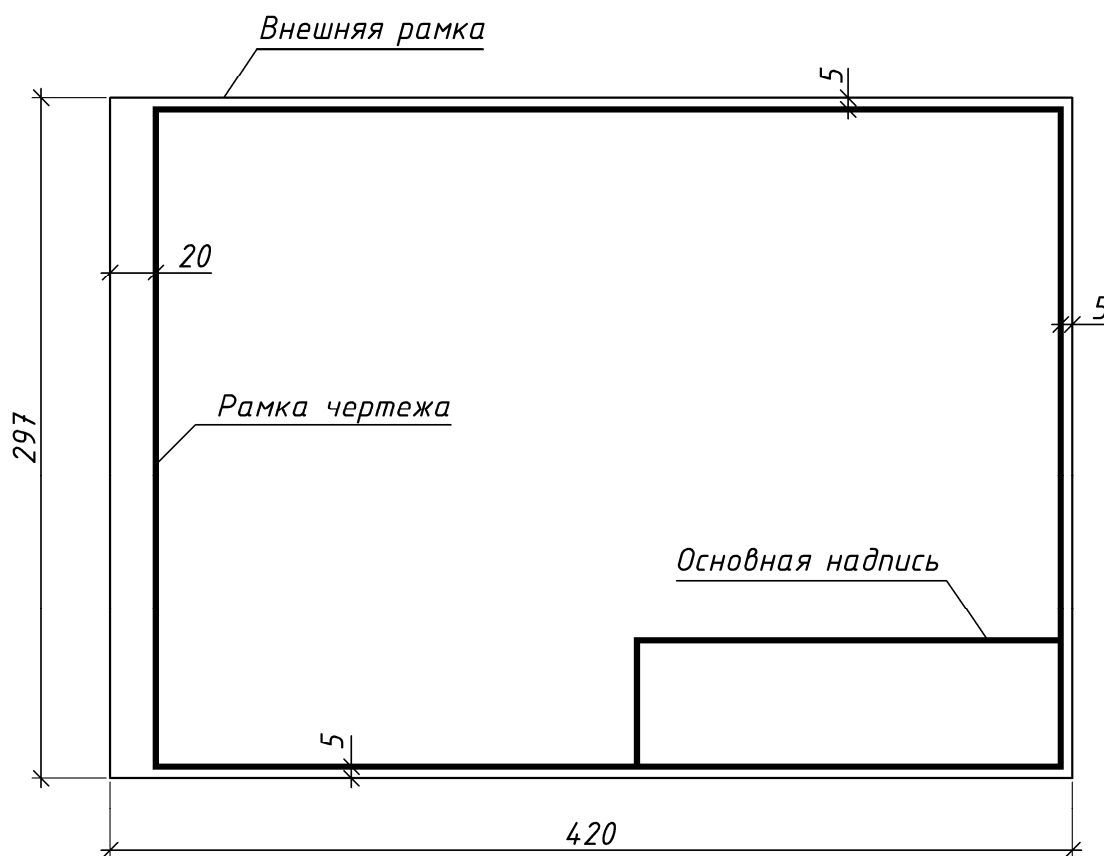


Рис. 1.1. Границы, рамки чертежа

В правом нижнем углу вычерчивают основную надпись. Основные надписи на строительных чертежах, дополнительные графы к ним и рамки выполняют согласно СТБ 2255-2012.

Аналогично выполняется графическое оформление РГР на чертежной бумаге форматов А1 и А2.

На индивидуальном задании раздела «Строительное черчение» основная надпись выполняется по образцу (рис. 1.2) согласно СТБ 2255-2012.

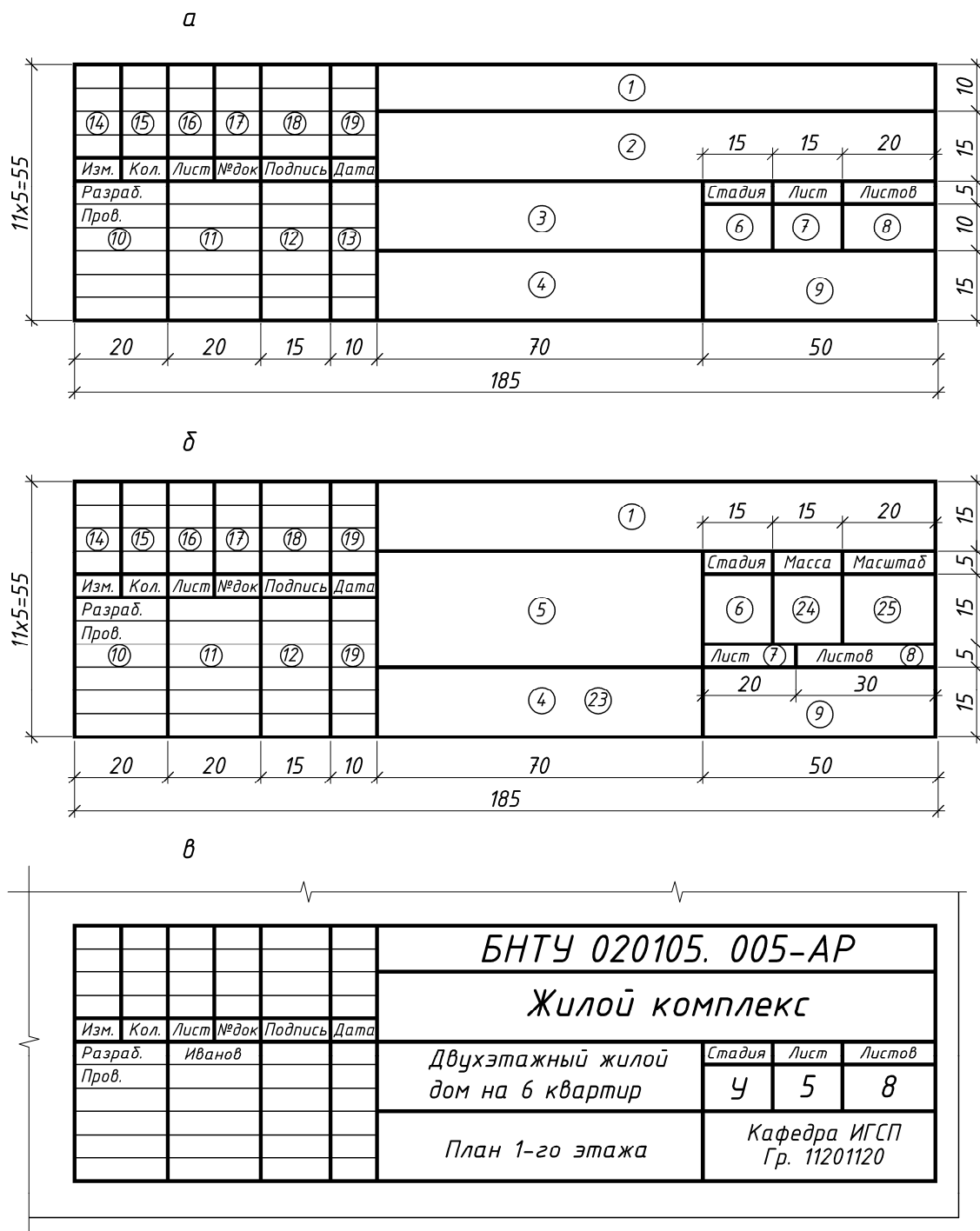


Рис. 1.2. Формы и пример заполнения основной надписи:
 а – для листов основных комплектов чертежей, чертежей разделов документации строительного проекта;
 б – для первого листа чертежей строительных изделий;
 в – пример заполнения основной надписи для заданий по разделу строительное черчение

Содержание и размеры граф основных надписей должны соответствовать СТБ 2255-2012 (рис. 1.2).

- В графах основных надписей указывают:
- в графе 1 – обозначение документа (рекомендуемое заполнение на учебных чертежах);
БНТУ 02 01 05. 005 – АР (БНТУ – учебное заведение, 01 – номер темы, 02 – номер задания, 05 – номер варианта, 004 – номер листа, АР – марка комплекта чертежей));
 - в графе 2 – наименование предприятия, в состав которого входит здание (сооружение);
 - в графе 3 – наименование здания (сооружения);
 - в графе 4 – наименование изображений, помещенных на данном листе;
 - в графе 5 – наименование изделия и/или наименование документа
 - в графе 6 – условное обозначение стадии проектирования (в учебных чертежах – У);
 - в графе 7 – порядковый номер листа;
 - в графе 8 – общее количество листов документа;
 - в графе 9 – наименование или различительный индекс организации, разрабатывающей проектный документ (в учебных чертежах – название кафедры, номер учебной группы);
 - в графах 10–13 – должности, фамилии, подписи исполнителей и других лиц, ответственных за содержание документа, даты подписания документа;
 - в графах 14–19 – номера граф таблицы изменений;
 - в графе 23 – обозначение материала детали (только на чертежах деталей);
 - в графе 24 – масса изделия, изображенного на чертеже, в килограммах без указания единицы измерения;
 - в графе 25 – масштаб.

1.2. Типы линий

При оформлении строительных чертежей наименование, начертание и назначение линий должны соответствовать ГОСТ 2.303-68.

Однако в строительном черчении назначение отдельных типов линий имеет свои особенности. Так, на плане и в разрезе здания видимые контуры обводят линиями разной толщины. Сплошной основной толстой линией обводят контуры простенков, попавших в секущую плоскость. Контуры проемов, не попавших в секущую плоскость, обводят сплошной тонкой линией. Толщину линий на чертеже принимают в зависимости от масштаба, назначения и характера изображения строительных чертежей согласно СТБ 2255-2012.

Толщина линий одного и того же типа должна быть одинакова для всех изображений на чертеже.

Толщина (S) сплошной толстой основной линии должна быть в пределах от 0,5 до 1,4 мм в зависимости от величины и сложности изображения, а также от формата чертежа, а толщина всех прочих линий на чертеже берется в зависимости от выбранной для чертежа сплошной толстой основной линии.

Задания выполняются карандашом с помощью чертежных инструментов, вначале тонкими линиями, которые после окончательной проверки преподавателем обводятся. При оформлении чертежа нужно стремиться к тому, чтобы все линии и надписи на чертеже были одной яркости.

Рекомендуется использовать толщины линий для заданий на формате А3:

- основная сплошная (толщиной $S = 0,8-1$ мм);
- штриховая ($S/3 = 0,3$ мм);
- штрихпунктирная ($S/3 = 0,2-0,3$ мм);
- сплошная тонкая ($S/3 = 0,2-0,3$ мм);
- сплошная волнистая, сплошная тонкая с изломом ($S/3 = 0,3$ мм);
- разомкнутая ($1,5S = 1,5$ мм);
- утолщенная ($1,5S = 1,5$ мм).

Назначение отдельных типов линий для различных чертежей рассмотрено в соответствующих разделах пособия.

1.3. Шрифты чертежные

Все надписи на чертежах и других технических документах всех отраслей промышленности и строительства выполняются чертежным шрифтом по ГОСТ 2.304-81 [5] с соблюдением наклона и размеров букв, цифр и знаков. Основным параметром чертежного шрифта является его размер (h) – высота прописных букв в миллиметрах, измеренная по перпендикуляру к основанию строки. Ширина букв (g) определяется отношением к толщине (d) линии шрифта, например, $g = 6d$. Толщина линии шрифта (d) определяется в зависимости от типа и размера шрифта, например, $d = (1/10) h$ (рис. 1.3).

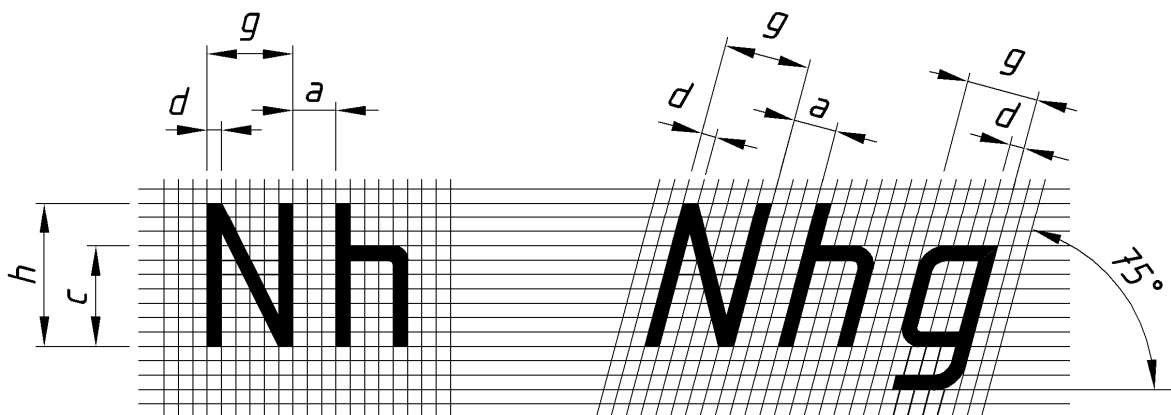


Рис. 1.3. Чертежный шрифт

Некоторые определения:

1. Размер шрифта h – высота прописных (больших) букв и цифр в миллиметрах.

Стандартом установлены следующие размеры шрифта: 1,8; 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40.

2. Высота строчных (маленьких) букв c (без отростков k) определяется по отношению $c = 7/10h$, т. е. в каждом размере шрифта высота строчных букв на размер меньше прописных.

3. Толщина линий шрифта d определяется в зависимости от высоты и типа шрифта:

- для шрифта типа **A** (узкого) $d = 1/14h$;
- для шрифта типа **B** (широкого) $d = 1/10h$.

Буквы шрифта любого типа можно выполнять с наклоном в 75° к одной из сторон рамки чертежа или без наклона.

4. Ширина и начертание каждой буквы (прописной и строчной), расстояние между буквами и цифрами, минимальное расстояние между словами и минимальный шаг строк для шрифта, примеры стандартных шрифтов представлены в ГОСТ 2.304-81 [5].

1.4. Нанесение размеров

На строительных чертежах размеры наносят в соответствии с ГОСТ 2.307-2018 с учетом требований СТБ 2255-2012.

Размеры на строительных чертежах, как правило, наносят в виде замкнутой цепочки в миллиметрах без указания единицы измерения. Если размеры проставляют в других единицах, это оговаривают в технических условиях к чертежам.

Размерную линию на ее пересечении с выносными линиями, линиями контура или осевыми линиями ограничивают засечками в виде толстых основных линий длиной 2–4 мм, проводимых с наклоном вправо под углом 45° к размерной линии, при этом размерные линии должны выступать за крайние выносные линии и выносные линии за размерные на 1–3 мм соответственно. Размерное число располагают над размерной линией на расстоянии 0,6–1,0 мм. При недостатке места над размерной линией допускается нанесение размерного числа под ней на полке линии выноски или на продолжении размерной линии (рис. 1.4).

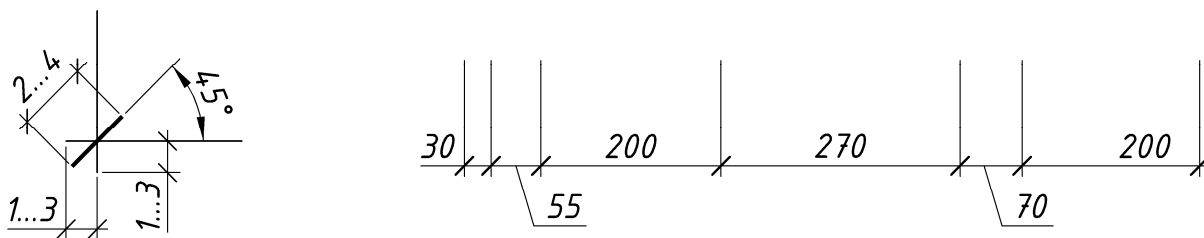


Рис. 1.4. Засечки вместо стрелок

При нанесении размера диаметра или радиуса внутри окружности, а также углового размера размерную линию ограничивают стрелками. Осевые линии должны выступать за контур окружности или дуги на 1–5 мм (рис. 1.5).

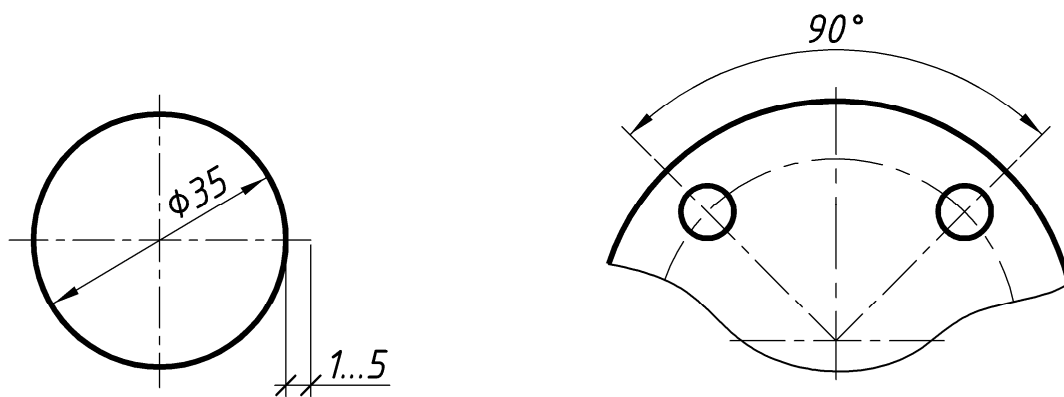


Рис. 1.5. Применение стрелок на размерных линиях

В строительных чертежах при вычерчивании планов, разрезов, фасадов зданий и сооружений, схем расположения, схем армирования, элементов конструкций, оборудования, трубопроводов, воздухопроводов и других изображений положение конструктивных элементов по высоте определяют при помощи высотных отметок уровня. На полке выносной линии условного знака отметки указывают величину отметки данного уровня в метрах с тремя десятичными знаками, отделенными от целого числа запятой.

Условные отметки уровней (высоты, глубины) показывают расстояние по высоте от уровня нулевой отметки. Нулевую отметку принимают, как правило, для поверхности какого-либо элемента конструкций здания или сооружения, расположенного вблизи планировочной поверхности земли. В качестве нулевой отметки для зданий обычно принимают уровень пола первого этажа. Некоторые отметки сопровождают поясняющими надписями – Ур.ч.п. (уровень чистого пола), Ур.з. (уровень земли).

Условную нулевую отметку указывают без знака (0,000). Отметки ниже условной нулевой обозначают со знаком минус (–1,200), отметки выше нулевой – со знаком плюс (+2,700). Знак отметки представляет собой стрелку с линией-выноской и полкой линии-выноски. При этом линии-выноски и полку линии-выноски обводят сплошной тонкой линией. Стрелку выполняют более толстыми линиями размером 2–4 мм, проведенными под углом 45° к выносной линии или линии контура (рис. 1.6).

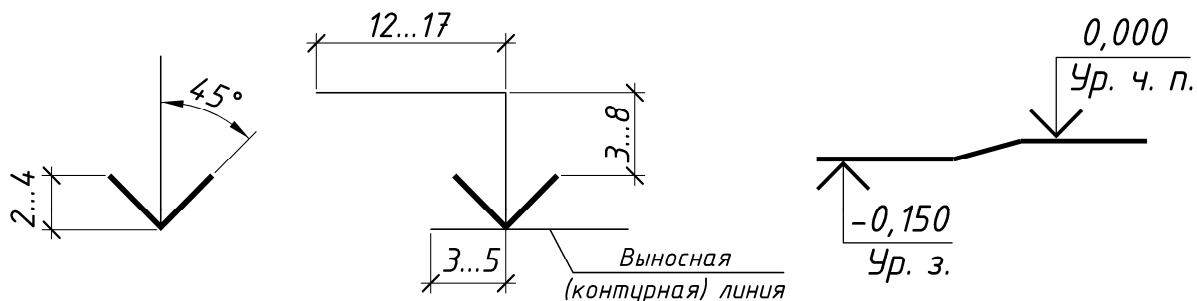


Рис. 1.6. Размеры и изображение знака высотных отметок

На видах (фасадах), разрезах и сечениях отметки помещают на выносных линиях или линиях контура в соответствии с рис. 1.7. Когда около одного изображения располагаются друг над другом несколько знаков уровней, рекомендуется вертикальные линии отметки уровня размещать на одной вертикальной прямой, длину горизонтальных полочек делать одинаковой.

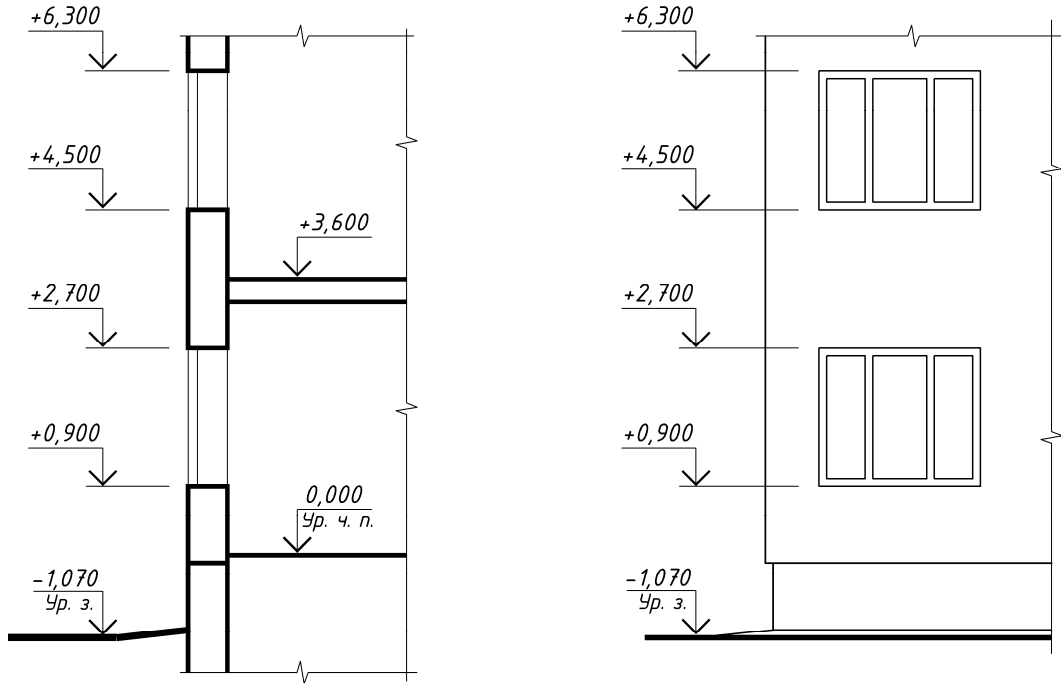


Рис. 1.7. Нанесение высотных отметок на разрезах и фасадах

На планах отметки наносят в прямоугольнике в соответствии с рис. 1.8, за исключением случаев, оговоренных в соответствующих стандартах СПДС.

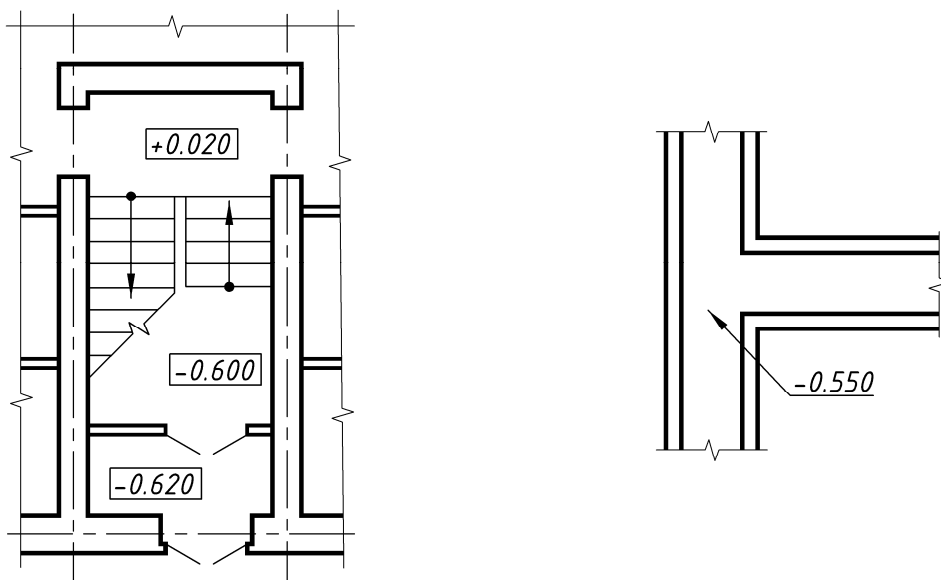


Рис. 1.8. Нанесение высотных отметок уровня на планах

1.5. Компоновка изображений на формате. Масштабы изображений. Оформление индивидуальных заданий (РГР)

Чертежи компонуются так, чтобы изображения равномерно располагались на формате. Изображения выполняются по методу прямоугольного проецирования. На строительных чертежах виды располагаются в соответствии с ГОСТ 2.305-2008. Однако наименование видов отличается от принятого в стандарте. Например, для чертежей архитектурно-строительных решений «вид спереди» называют «главным фасадом», «виды слева и справа» – «боковыми фасадами», «вид сверху» и горизонтальный разрез здания – планом. Кроме того, на строительных чертежах название вида, как правило, надписывают над его изображением по типу «Фасад 1–5». При необходимости направление проецирования может быть указано одной или двумя стрелками.

В строительных чертежах для наименования разреза допускается применять цифры, буквы и другие обозначения. В наименовании изображения допускается включать слово «разрез». Например, «Разрез 1–1».

Изображения на строительных чертежах планов, фасадов, разрезов, деталей и других элементов зданий и сооружений выполняются в масштабах, установленных ГОСТ 2.302-68, с учетом требований ГОСТ 21.501-2011. Масштаб изображения следует принимать оптимальным в соответствии с требованиями заданий – в зависимости от назначения и сложности чертежа, но обеспечивающим четкость копий при современных способах размножения чертежей. В соответствии с СТБ 2255-2012 на листах основного комплекта рабочих чертежей, как правило, масштаб не указывают. Однако при необходимости масштаб изображения может быть указан в основной надписи по типу «План типового этажа (1:100)» или над изображением, по типу «1–1 (1:50)», «А (1:20)». На чертежах строительных изделий масштаб указывается в соответствующей графе основной надписи.

Графические задания, подписанные преподавателем, в конце семестра необходимо оформить в альбом РГР с титульным листом формата А3 (420 × 297 мм). Пример оформления титульного листа приведен на рис. 1.9.

Перед выполнением РГР необходимо изучить соответствующую тему по конспекту, рекомендованной преподавателем литературе. Индивидуальные расчетно-графические задания выполняются студентом на практических занятиях и дорабатываются самостоятельно.

Самостоятельная работа включает:

- систематическую проработку и закрепление лекционного материала. Для этого используются конспекты лекций, учебники, в том числе электронные, рекомендованные преподавателем, так как, слушая лекцию, студенты достигают только восприятия и понимания учебного материала, но не его полного усвоения;
- подготовку к практическим занятиям, используя учебно-методические разработки, включающие вопросы для самоконтроля;
- выполнение расчетно-графических работ (РГР), используя методические рекомендации по их выполнению;
- подготовку к текущим контрольным работам.

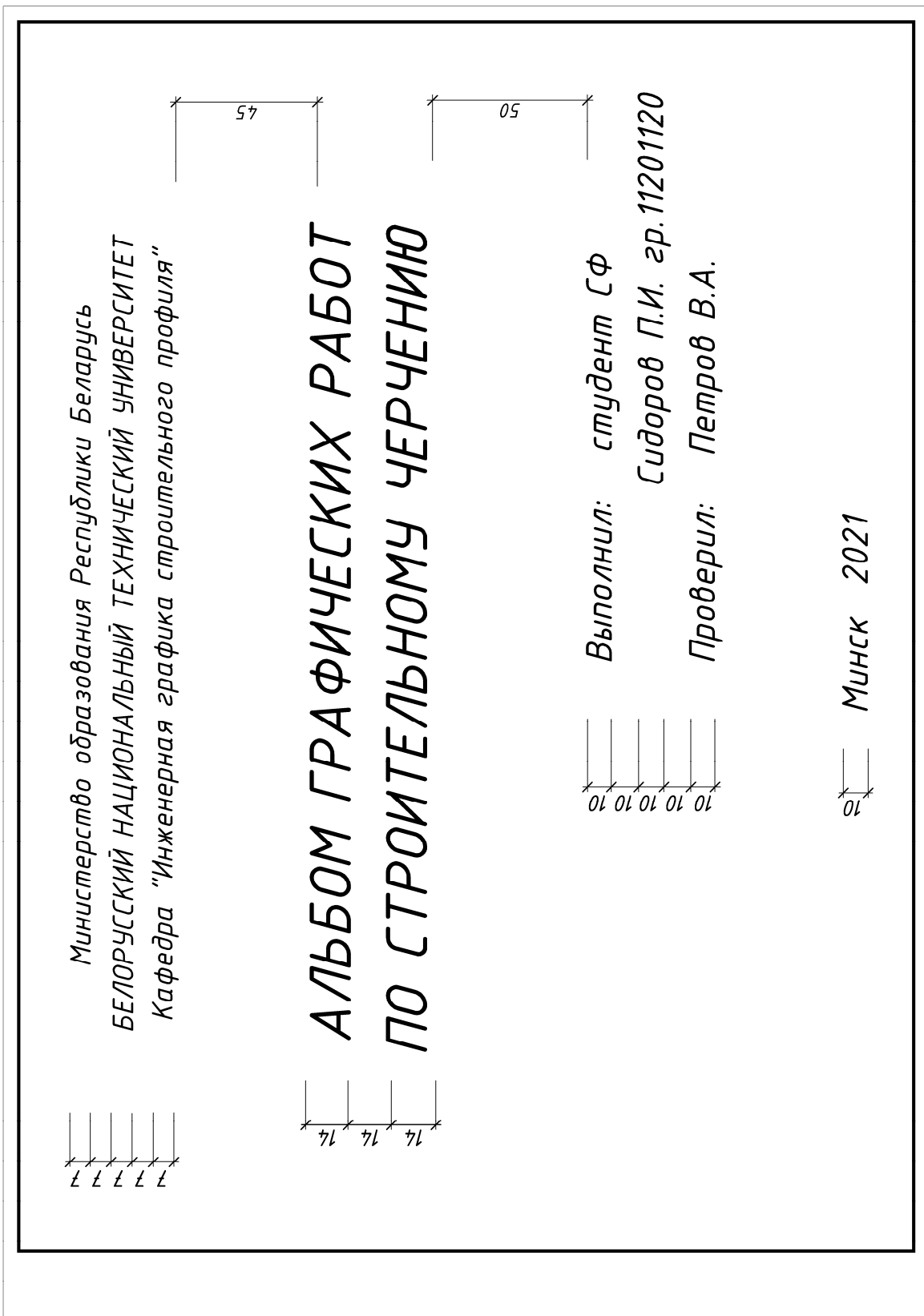


Рис. 1.9. Пример оформления титульного листа РГР по разделу «Строительное черчение»

2. ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ АРХИТЕКТУРНЫХ И КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ

2.1. Содержание и виды чертежей. Конструктивные элементы и схемы зданий

Строительными чертежами называют чертежи и относящиеся к ним текстовые документы (спецификации, ведомости и т. п.), которые содержат изображения строительных объектов, его частей, строительных конструкций и изделий, а также другие данные, необходимые для их возведения и для изготовления строительных конструкций и изделий, применяемых при строительстве зданий и сооружений.

ГОСТ 21.501-2018 определяет правила выполнения чертежей:

- архитектурных решений;
- конструктивных решений.

К чертежам архитектурных решений относят чертежи здания или сооружения, отображающие авторский замысел объекта, с комплексным решением пространственных, планировочных, функциональных и эстетических требований к нему, зафиксированные в виде контурного условного изображения несущих и ограждающих конструкций.

К чертежам *конструктивных решений* относят чертежи, отображающие в виде условных изображений строительные конструкции (железобетонные, каменные, металлические, деревянные, пластмассовые и т. п.), применяемые в зданиях или сооружениях, и их взаимное размещение и соединение.

Выполнение документации строительного проекта осуществляют ручным, автоматизированным (с использованием специальных программ, в том числе BIM-технологий) способами, в соответствии с существующими законодательными нормами.

По назначению чертежи конструктивных решений или строительные чертежи подразделяются на две основные группы:

- чертежи строительных конструкций и изделий;
- строительно-монтажные чертежи зданий и сооружений.

Здания возводят по утвержденным проектам и сметам. Проекты и сметы составляют специальные проектные организации на основании заданий министерств, ведомств и других организаций.

Здания могут быть классифицированы:

- по назначению – гражданские (жилые и общественные), промышленные (производственные, административно-бытовые и вспомогательные) и сельскохозяйственные;

- по этажности – малоэтажные (высотой до двух этажей), средней этажности (высотой от трех до пяти этажей), повышенной этажности (высотой шесть–десять этажей), многоэтажные (от десяти до 29 этажей) и высотные (высотой свыше 30 этажей, или свыше 100 м);

– по конструктивной схеме – каркасные, бескаркасные, с неполным каркасом, крупнопанельные и др.;

– по основному материалу несущих конструкций – каменные (из кирпича, естественных или искусственных камней), железобетонные (в том числе из легкого бетона), металлические, деревянные, смешанного типа;

– по способу возведения – традиционного типа (основные вертикальные несущие конструкции из кирпича, мелких естественных или искусственных камней, перекрытия сборные или монолитные), сборные из мелко- или крупноразмерных элементов (изготовленные предварительно на заводе сборные детали и изделия, крупные блоки, панели, объемные элементы полной заводской готовности), монолитные (из тяжелого или легкого бетона, в том числе армированного непосредственно на строительной площадке в специальных формах – опалубках), сборно-монолитные (комбинируются сборные детали с элементами из монолитного бетона или железобетона);

– по огнестойкости – подразделяются по степеням огнестойкости, классам конструктивной и функциональной пожарной опасности;

– по долговечности (продолжительность службы здания, по истечении которой его эксплуатация невозможна) здания делятся на три степени – срок службы свыше 100 лет; срок службы от 50 до 100 лет; срок службы от 20 до 50 лет;

– по классам – по капитальности в зависимости от градостроительных требований и назначения здания делят на четыре класса (определяются степенью долговечности, огнестойкости, благоустроенности, качеством отделки и инженерным оборудованием).

Различают следующие *конструктивные схемы* гражданских и промышленных зданий:

– каркасные – все вертикальные несущие элементы выполняются в виде колонн, стоек или столбов;

– бескаркасные – вертикальными несущими элементами являются стены;

– с неполным каркасом – здания, у которых конструкции перекрытий и покрытий опираются внутри здания на колонны, столбы, стойки, а по наружному периметру – на наружные стены.

Строительные объекты состоят из отдельных частей – конструкций. Конструкции бывают сборные, состоящие из отдельных элементов, и монолитные, изготавливаемые на месте строительства.

Строительная конструкция – это часть здания или сооружения, выполняющая определенные несущие (воспринимает нагрузки от конструкций, расположенных выше и передает эти нагрузки на нижележащие конструкции), ограждающие и (или) эстетические функции. По материалу, из которого конструкция выполнена, может подразделяться на бетонные, железобетонные, каменные, металлические, деревянные, пластмассовые и т. п.

Основными конструктивными элементами бескаркасных зданий являются фундаменты, стены, перегородки, перекрытия, окна, двери, крыша и лестницы.

Общий чертеж здания представляет собой сборочный чертеж, так как каждое здание в целом состоит из отдельных частей – узлов, а каждый узел – из от-

дельных элементов. Для понимания строительного чертежа следует вначале ознакомиться с терминологией, применяемой в строительном деле.

Основание – слой грунта, на который опирается фундамент и который воспринимает вес здания. Основания бывают естественные (грунт) и искусственные (уплотненный или закрепленный грунт).

Фундамент – это часть здания, которая находится в земле и на которую опираются стены и колонны. Фундамент служит для передачи и распределения нагрузки от здания на грунт. Верхняя часть фундамента называется **поверхностью** или обрезаем, а нижняя – **подошвой фундамента**. Фундаменты бывают ленточные, столбчатые и свайные.

Отмостка служит для отвода атмосферных вод от стен здания, состоит из бетонной подготовки и асфальтового покрытия, но могут применяться и другие конструкции или материалы. Обычно ширину отмостки принимают равной 700–1000 мм, с уклоном 1–3 %.

Пандус – гладкий наклонный въезд или вход в здание или помещение.

Гидроизоляция защищает стены здания от увлажнения грунтовой водой. Чаще всего гидроизоляцию делают из нескольких слоев рубероида, клеенных битумной мастикой, или из других материалов.

Цоколь – нижняя часть стены над фундаментом до уровня пола первого этажа. Цоколь предохраняет эту часть стены от атмосферных влияний и механических повреждений. Кроме того, цоколь зрительно придает зданию более устойчивый вид.

Стены представляют собой вертикальные ограждения помещений, начинающиеся от фундаментов. Назначением стен является ограждение помещений от внешней среды (наружные стены) или от смежных помещений (внутренние стены). Стены, несущие нагрузку от других, опирающихся на них конструктивных элементов здания, называют **несущими** или капитальными. Стены, опирающиеся на фундамент, но не несущие нагрузку от других элементов зданий, кроме собственного веса, называют **самонесущими**. Материалом стен могут служить кирпич, бетон, дерево, пластмасса и т. п. Толщина шва кирпичной кладки должна быть не менее 10 мм.

Перегородки разделяют внутреннее пространство здания в пределах этажа на отдельные помещения. Толщина межкомнатных перегородок – 50–180 мм.

Карниз – горизонтальный профилированный выступ стены, служащий для отвода от поверхности стен атмосферных осадков. Величина, на которую карниз выступает за поверхность стены, называется **выносом карниза** или **карнизным свесом**.

Парапет – часть стены, расположенная выше карниза и заменяющая ограждение.

Проемы – отверстия в стенах. Боковые и верхние плоскости проемов называют **откосами** (притолоками).

Простенок – участок стены, расположенный между проемами.

Четверть – прямоугольные выступы в наружных стенах, предназначенные для опирания оконных и дверных коробок.

Перемычка – конструкция, перекрывающая проем сверху и воспринимающая нагрузку от расположенной выше кладки с передачей ее на простенки.

Ниши – углубления в стене для размещения в них различного оборудования (встроенных шкафов, труб, батарей отопления и др.).

Перекрытия разделяют здание по высоте на этажи или отделяют верхний этаж от чердачного помещения. В первом случае их называют **междуэтажными**, а во втором – **чердачными**. Если под первым этажом есть подвал, то перекрытие называют **надподвальным**. Перекрытия представляют собой многослойную конструкцию, состоящую из несущих элементов (балки из древесины, металлические балки, железобетонные балки, плиты и др.) и различных полов с заполнениями, обеспечивающими утепление и звукоизоляцию помещений. Заполнителями могут служить минераловатные плиты, крупнозернистые насыпки, шлаки, различные плиты, укладываемые по накату. В жилых помещениях толщина междуэтажного перекрытия может составлять 320–400 мм.

Покрытие – верхняя ограждающая конструкция, отделяющая помещение здания от наружной среды и защищающая их от атмосферных осадков. Эта конструкция совмещает функции потолка и крыши. Покрытия с чердаком называют **чердачными**. Если кровля примыкает вплотную или объединяется с чердачным перекрытием, то покрытие называют **совмещенным** или бесчердачным. Для отвода атмосферных осадков чердачные и бесчердачные покрытия делают с уклонами. Уклон покрытия зависит от материала и конструкции его верхнего водоизоляционного слоя. Чем плотнее материал кровли и чем герметичнее стыки ее элементов, тем меньше может быть уклон покрытия.

Стропила – несущие конструкции кровельного покрытия, которые представляют собой балки, опирающиеся на стены и внутренние опоры.

Мауэрлат – деревянные брусья, уложенные на наружные стены здания; на брусья опираются стропильные ноги.

Крыши состоят из несущей и ограждающей частей. Несущими конструкциями чердачных крыш являются стропила. Стропильные ноги наклонных стропил опираются на подстропильные брусья (мауэрлаты), уложенные по верхнему обрезу стен. Плоскости, образующие крышу, называются **скатами**. Покрытие служит защитой здания от атмосферных осадков и ветра, от нагревания солнцем (перегрева).

Кровля – верхний водоизолирующий слой покрытия или крыши здания.

Лестницы являются средством сообщения между этажами. Они состоят из наклонных элементов – маршей и горизонтальных элементов – площадок. Помещение, в котором размещают лестницу, называют **лестничной клеткой**. Лестницы представляют собой несущие конструкции, состоящие из наклонных ступенчатых элементов – маршей и горизонтальных плоскостных элементов лестничных площадок (основных – на уровне этажей, промежуточных – для перехода с одного марша на другой) и перил. **Косоуры** – наклонные балки, опирающиеся на площадки; на эти балки укладывают ступени лестницы.

Окна служат для освещения и проветривания помещения. В строительной практике используют оконные блоки. Оконный блок состоит из оконной короб-

ки, остекленных переплетов и подоконной доски. Окна могут быть одностворчатыми, двухстворчатыми, трехстворчатыми или с балконной дверью.

Двери служат для сообщения между помещениями. На дверные коробки, укрепленные в проемах стен, навешивают дверные полотна. По числу полотен различают двери одно- и двупольные. Двери по назначению делятся на внутренние и наружные, по способу открывания – на распашные, раздвижные, складчатые, вращающиеся и двери-шторы. Распашные двери разделяют по числу дверных полотен на однопольные, двупольные и полуторные. При определении ширины двери учитывают габариты оборудования, размещаемого в помещении, и пропускную способность в момент срочной эвакуации людей.

Строительное изделие – это изделие, предназначенное для применения в качестве элемента зданий, сооружений и строительных конструкций. **Элемент строительной конструкции** – это составная часть сборной или монолитной конструкции.

Строительный материал – это материал, в том числе штучный, предназначенный для изготовления строительных изделий и возведения строительных конструкций зданий и сооружений.

Рассмотрим основные конструктивные элементы, из которых состоит здание (рис. 2.1).

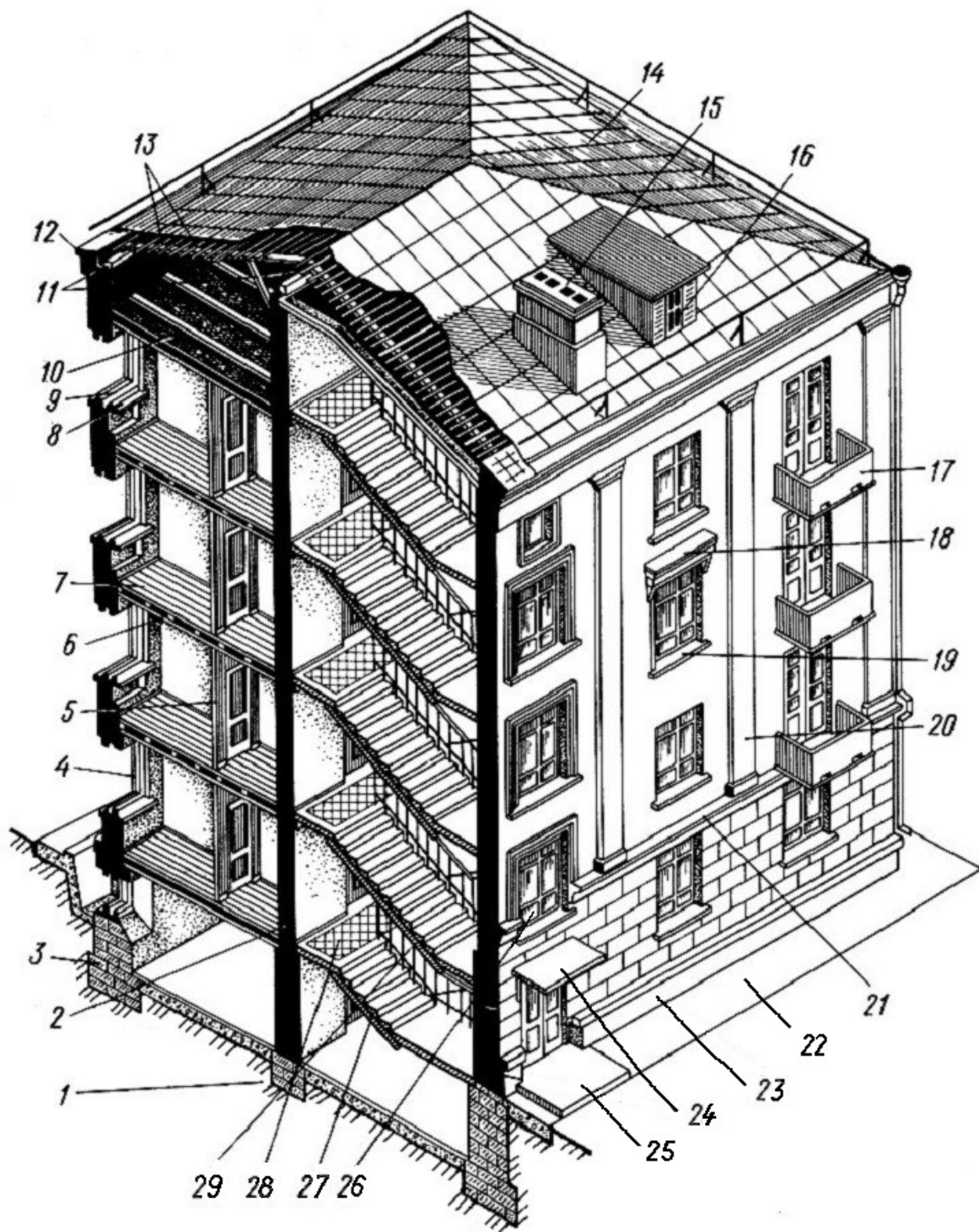


Рис. 2.1. Основные конструктивные элементы здания:

1 – основание; 2, 23 – стены; 3 – фундамент; 4 – оконный проем; 5 – перегородка;
 6 – межэтажное перекрытие; 7 – пол; 8 – подоконник; 9 – оконная рама; 10 – чердачное
 перекрытие; 11 – стропила; 12 – карниз; 13 – обрешетка; 14 – кровля; 15 – вентиляционная
 шахта; 16 – слуховое окно; 17 – балкон; 18 – сандрик; 19 – слив; 20 – пилястра; 21 – пояс;
 22 – отмостка; 23 – цоколь; 24 – козырек; 25 – крыльцо; 26 – оконный проем с остеклением;
 27 – лестничный марш; 28 – лестничная площадка; 29 – перила

2.2. Краткие сведения о технических нормативных правовых актах в области технического нормирования и стандартизации по проектированию и строительству

При выполнении и оформлении строительных чертежей необходимо руководствоваться техническими нормативными правовыми актами в области технического нормирования и стандартизации (ТНПА) по проектированию и строительству, а именно ГОСТами ЕСКД (Единая система конструкторской документации), ГОСТами СПДС (Система проектной документации для строительства), ГОСТами на строительные изделия и конструкции (Техническими условиями), а также СТБ, СНБ, ТКП и соответствующими инструкциями.

Система проектной документации для строительства (СПДС) – комплекс нормативных организационно-методических документов, устанавливающих общетехнические требования, необходимые для разработки, учета, хранения и применения проектной документации для строительства объектов различного назначения.

Основное назначение стандартов СПДС заключается в установлении единых правил выполнения проектной документации для строительства, обеспечивающих:

- унификацию состава, правил оформления и обращения документации с учетом назначения проектных документов;
- комплектность выдаваемой заказчику документации;
- максимально необходимый объем документации для производства строительно-монтажных работ;
- общие правила выполнения чертежей и текстовых документов независимо от назначения проектируемого объекта и вида проектных решений;
- унификацию форм проектных документов и графических изображений;
- унификацию терминов и понятий, применяемых в СПДС;
- применение проектной документации в автоматизированных системах проектирования и управления строительным производством;
- возможность качественного выпуска проектной продукции.

В настоящее время в Республике Беларусь ведется интенсивная работа по модернизации, разработке и внедрению ТНПА по проектированию и строительству, в связи с необходимостью перехода на методы и принципы стандартизации, принятые в международной практике.

В Республике Беларусь действуют межгосударственные стандарты (ГОСТ), а также стандарты Республики Беларусь (СТБ). Состав и содержание документации строительного проекта должны соответствовать требованиям СТБ 2255-2012. В состав документации строительного проекта включают чертежи, предназначенные для производства строительных и монтажных работ, проектную документацию на строительные изделия, эскизные чертежи общих видов нетиповых изделий, спецификации оборудования, изделий и материалов, сметную документацию по установленным формам.

Некоторые стандарты системы проектной документации для строительства приведены на рис. 2.2.

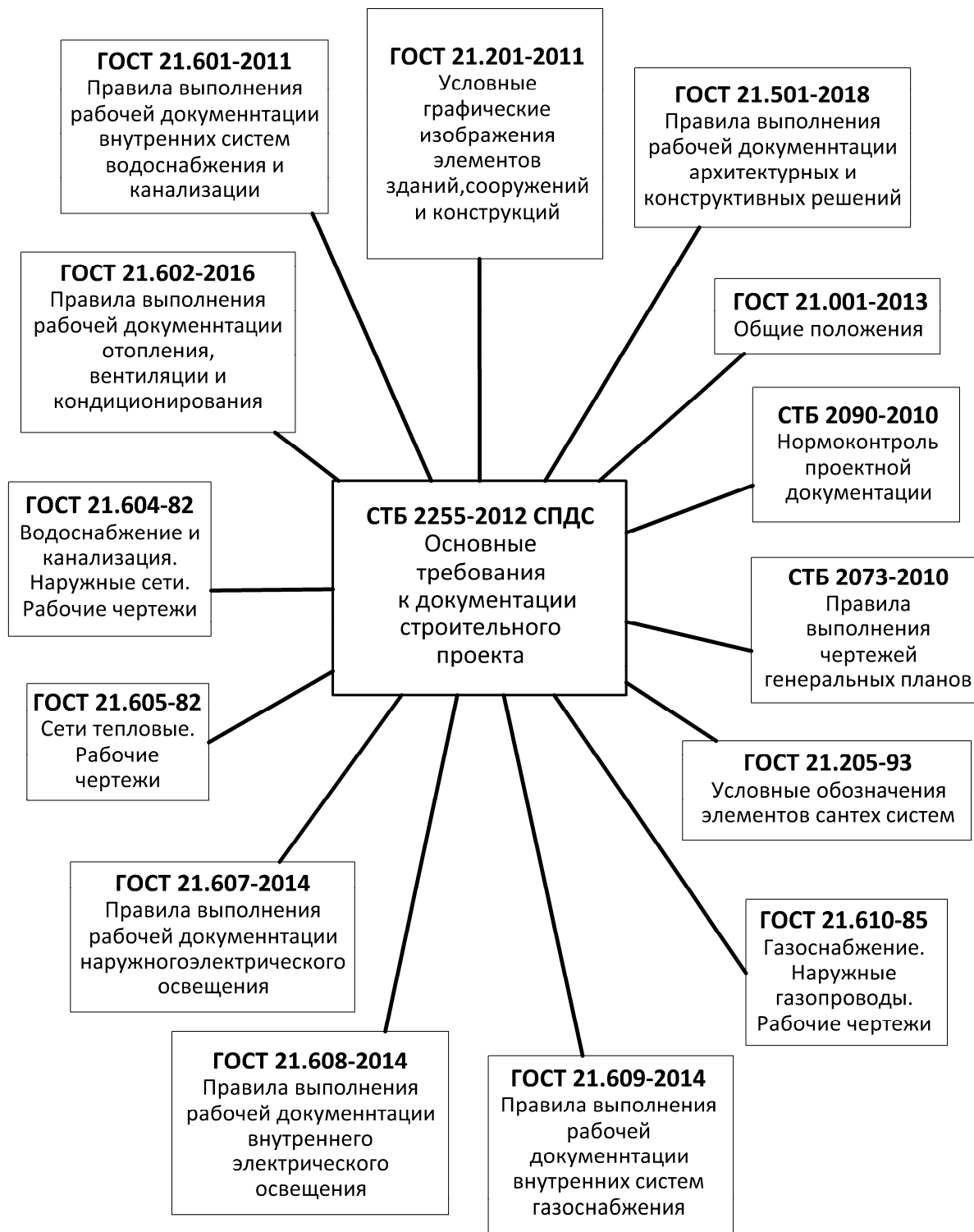


Рис. 2.2. Основные стандарты системы проектной документации для строительства

2.3. Марки основных комплектов рабочих строительных чертежей

Работы по созданию проектной документации для строительства выполняются различными специалистами (архитекторами, инженерами, конструкторами-строителями, инженерами-сантехниками, инженерами-электриками и т. д.).

Рабочие чертежи, предназначенные для производства строительно-монтажных работ, объединяют в комплекты (далее именуемые основными комплектами рабочих чертежей) по маркам. Составы основных комплектов рабочих чертежей устанавливаются соответствующими стандартами СПДС в зависимости от вида строительно-монтажных работ.

Марки основного комплекта рабочих чертежей регламентирует стандарт Республики Беларусь СТБ 2255-2012, основные из них приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Наименование основного комплекта рабочих чертежей	Марка рабочих чертежей	Наименование основного комплекта рабочих чертежей	Марка рабочих чертежей
Архитектурные решения	АР	Электроосвещение внутреннее	ЭО
Конструкции железобетонные	КЖ	Газоснабжение. Внутренние устройства	ГСВ
Конструкции металлические	КМ	Наружные сети и сооружения газоснабжения	НГ
Конструкции деревянные	КД	Теплоснабжение	ТС
Архитектурно-строительные решения	АС*	Антикоррозионная защита конструкций	АЗ
Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха	ОВ	Внутренний водопровод и канализация	ВК
Интерьеры	АИ	Наружные сети водоснабжения и канализации	НВК (НВ, НК)
Генеральный план	ГП		
Технология производства	ТХ	Гидротехнические работы	ГР
Автомобильные дороги	АД	Пожаротушение	ПТ
Сооружения транспорта	ТР	Воздухоснабжение внутреннее	ВС

*При объединении в один комплект чертежей архитектурных и конструктивных рабочих чертежей (кроме марки КМ). При необходимости могут быть назначены дополнительные марки основных комплектов чертежей.

2.4. Масштабы изображений, применяемые при выполнении строительных чертежей

Строительные чертежи выполняют в масштабах, приведенных в табл. 2.2.

Таблица 2.2

Наименование изображения	Масштаб*
1. Архитектурные решения	
Планы, разрезы, фасады	1:50; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500
Планы кровли, полов, технических этажей	1:200; 1:500
Фрагменты планов, фасадов	1:50; 1:100
Узлы (Выносные элементы)	1:10; 1:20
2. Конструктивные решения	
Схемы расположения элементов конструкций	1:100; 1:200; 1:400; 1:500
Фрагменты и сечения к схемам расположения элементов конструкций	1:50; 1:100
Геометрические схемы металлических конструкций	1:100; 1:200
Виды, разрезы и сечения элементов бетонных и железобетонных конструкций	1:20; 1:50; 1:100
Схемы армирования	1:20; 1:50; 1:100
Узлы конструкций	1:5; 1:10; 1:20; 1:50
Разрезы к схемам армирования	1:10; 1:20
Чертежи изделий	1:10; 1:20

*Масштабы на строительных чертежах не указывают, за исключением чертежей изделий и других случаев, предусмотренных стандартами СПДС.

2.5. Конструктивные элементы зданий и их марки

Конструктивным элементам зданий на чертежах присваиваются марки в соответствии с табл. 2.3.

Таблица 2.3

Наименование конструктивных элементов зданий	Марки	Наименование конструктивных элементов зданий	Марки
Балки	Б	Перемычки	ПР
Балки подкрановые	БК	Плиты перекрытий, покрытий	П
Балки стропильные	БС	Площадки лестничные	ПЛ
Балки фундаментные	БФ	Стойки	СК
Блоки стеновые	СБ	Ригели	Р
Колонны	К	Фермы стропильные	ФС
Марши лестничные	МЛ	Фермы подстропильные	ФПС
Панели перегородок	ПГ	Фундаменты	Ф
Панели стеновые	ПС	Фундаментные блоки	ФБ

2.6. Модульная координация размеров в строительстве. Координационные оси, их маркировка. Пролет, шаг, высота этажа здания. Положение конструктивных элементов, их привязки

С целью унификации, типизации и стандартизации строительных конструкций и изделий используется *модульная координация размеров* в строительстве (МКРС). Основные положения МКРС для зданий и сооружений различного назначения определяет ГОСТ 28984-2011. МКРС представляет собой совокупность правил взаимного согласования (координации) размеров объемно-планировочных и конструктивных элементов зданий и сооружений, строительных изделий и оборудования, базой которых является основной модуль.

Модулем называют условную единицу измерения, применяемую для координации размеров зданий и сооружений, их элементов, деталей и строительных изделий.

Основным модулем называют модуль, принятый в основу для назначения других, производных от него модулей. Величина основного модуля (М) принята равной 100 мм.

Производным модулем – укрупненным 3М, 6М, 12М, 15М, 30М и 60М или дробным 1/2М, 1/5М, 1/10М, 1/20М, 1/50М, 1/100М – называют модуль, кратный основному или составляющий часть основного, установленный для повышения унификации.

Модульной пространственной координационной системой называют условную трехмерную систему плоскостей и линий их пересечения с расстояниями между ними, равными основному и производным модулям.

Координационной плоскостью называют плоскость, ограничивающую координационное пространство. Если такая плоскость является одной из плоскостей, определяющих членение здания на объемно-планировочные элементы, то ее называют основной координационной плоскостью.

Линию пересечения координационных плоскостей называют **координационной линией** (осью). **Модульной сеткой** называют совокупность координационных линий, расположенных на одной координационной плоскости. При проектировании зданий, сооружений, их элементов, строительных конструкций и изделий для назначения размеров применяют горизонтальные и вертикальные модульные сетки на соответствующих координационных плоскостях.

Координационной осью называют любую из координационных линий, определяющих членение здания на модульные шаги и высоты. Эти оси определяют расположение основных несущих и ограждающих конструкций здания, а также членение плана здания на основные элементы. Координационные оси совпадают с линиями модульной сетки и располагаются на плане здания, как правило, во взаимно перпендикулярных направлениях.

Каждому отдельному зданию или сооружению присваивают самостоятельную систему обозначений координационных осей.

Координационные оси наносят на изображения штрихпунктирными тонкими линиями, обозначают арабскими цифрами и прописными буквами русского

алфавита (за исключением букв Ё, Э, Й, О, Х, Ц, Ч, Щ, Ъ, Ы, Ь) и, при необходимости, буквами латинского алфавита (за исключением букв I и O) в кружках диаметром от 6 до 12 мм (рис. 2.3).

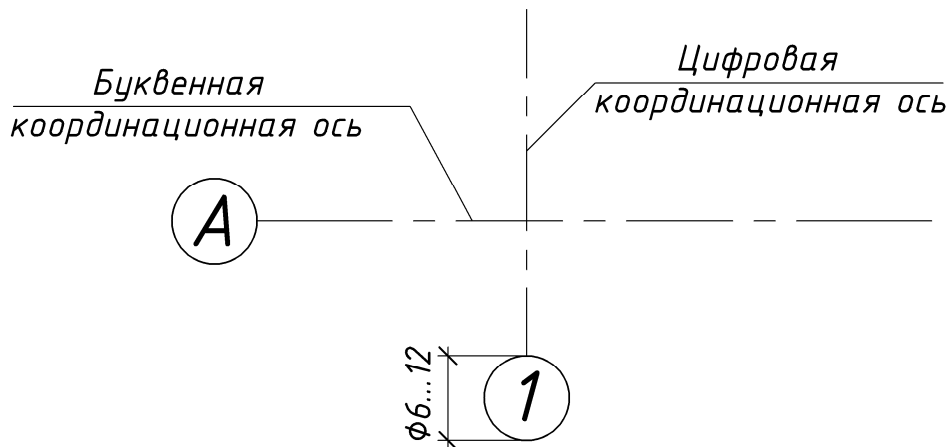


Рис. 2.3. Продольные и поперечные координационные оси

Пропуски в цифровых и буквенных обозначениях координационных осей не допускаются.

Координационные оси: *продольные* (А, Б, В, ...) в направлении, соответствующем пролету основной несущей конструкции перекрытия или покрытия; *поперечные* (1, 2, 3, ...) – между основными несущими вертикальными конструкциями. В основном цифрами обозначают координационные оси по стороне здания или сооружения с большим количеством осей (рис. 2.4).

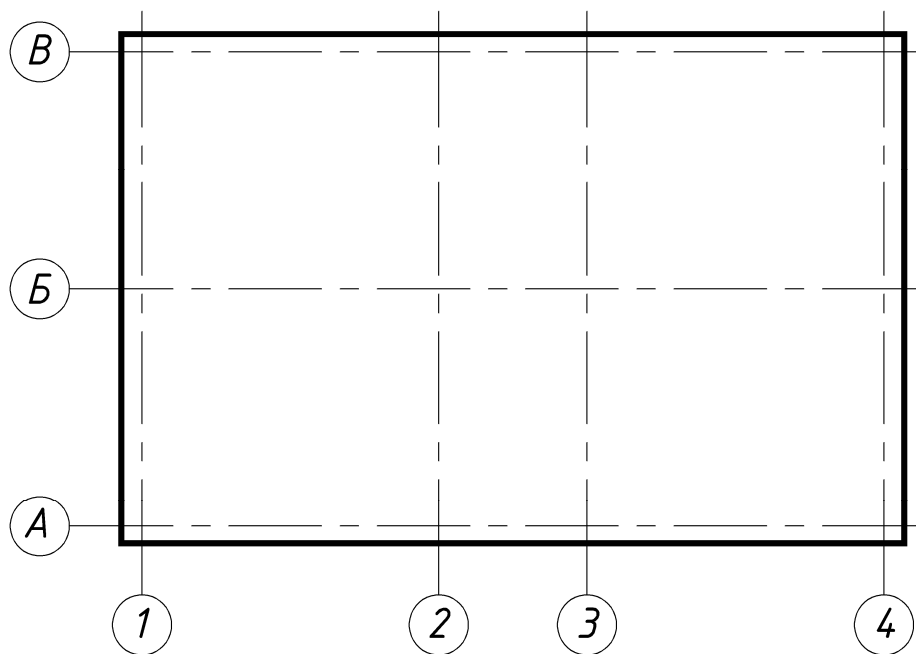


Рис. 2.4. Пример нанесения координационных осей на плане

Размер шрифта для обозначения координационных осей должен быть больше размера цифр размерных чисел, применяемых на том же чертеже, в 1,5–2 раза.

Последовательность цифровых и буквенных обозначений координационных осей принимают по плану слева направо и снизу вверх или по дуге окружности слева направо (рис. 2.4). Обозначение координационных осей, как правило, наносят по левой и нижней сторонам плана здания и сооружения. При несовпадении координационных осей противоположных сторон плана, обозначения указанных осей в местах расхождения дополнительно наносят по верхней и (или) правой сторонам.

Для отдельных элементов конструкций, расположенных между координационными осями основных несущих конструкций, наносят дополнительные оси и обозначают их в виде дроби, в числителе которой указывают обозначения предшествующей координационной оси, в знаменателе – дополнительный порядковый номер в пределах участка между смежными координационными осями. Допускается осям фахверковых колонн присваивать цифровые и буквенные обозначения основных координационных осей без указания дополнительного номера.

Унификация типовых конструкций основана на унификации конструктивных схем и размеров объемно-планировочных элементов зданий. Основными линейными размерами (параметрами здания) являются шаг, пролет и высота этажа.

Пролет – расстояние между координационными осями несущих стен или рядов колонн в направлении, соответствующем пролету основной несущей конструкции перекрытия или покрытия.

Шаг (колонн) – расстояние между основными несущими вертикальными конструкциями (рис. 2.5).

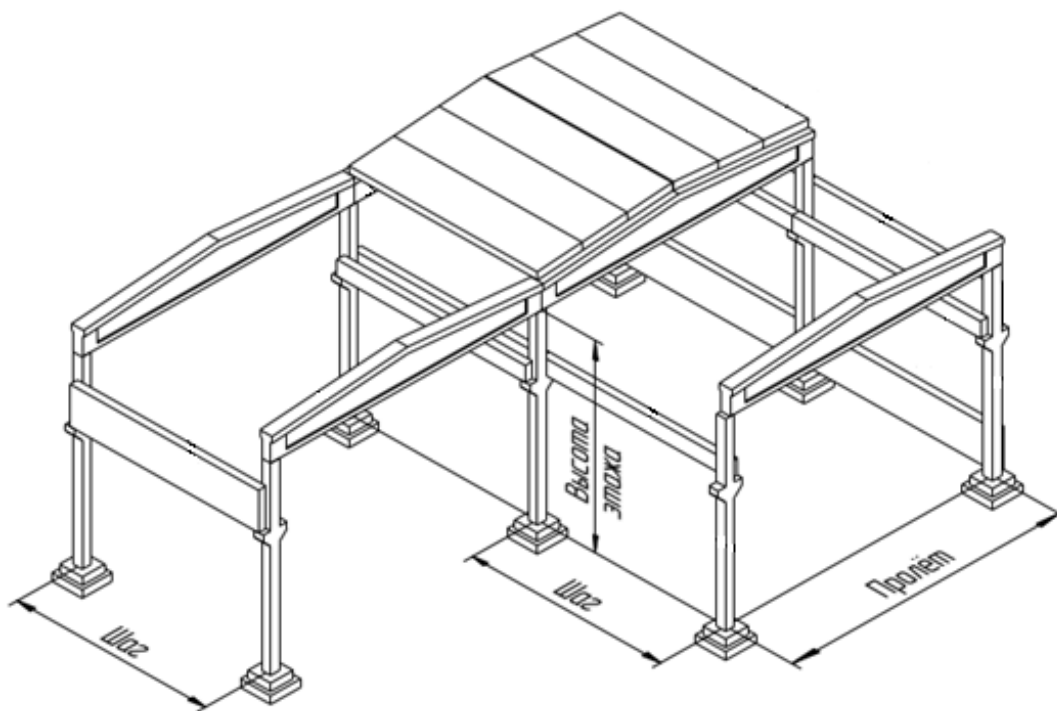


Рис. 2.5. Пролет, шаг и высота этажа одноэтажного промышленного здания

Высота этажа здания – определяется разностью между отметками уровней полов нижележащего и вышележащего этажей (рис. 2.6, *а*) для многоэтажных жилых, административных и промышленных зданий, а также разницей отметок пола и низа стропильной конструкции для одноэтажного промышленного здания (рис. 2.6, *б*).

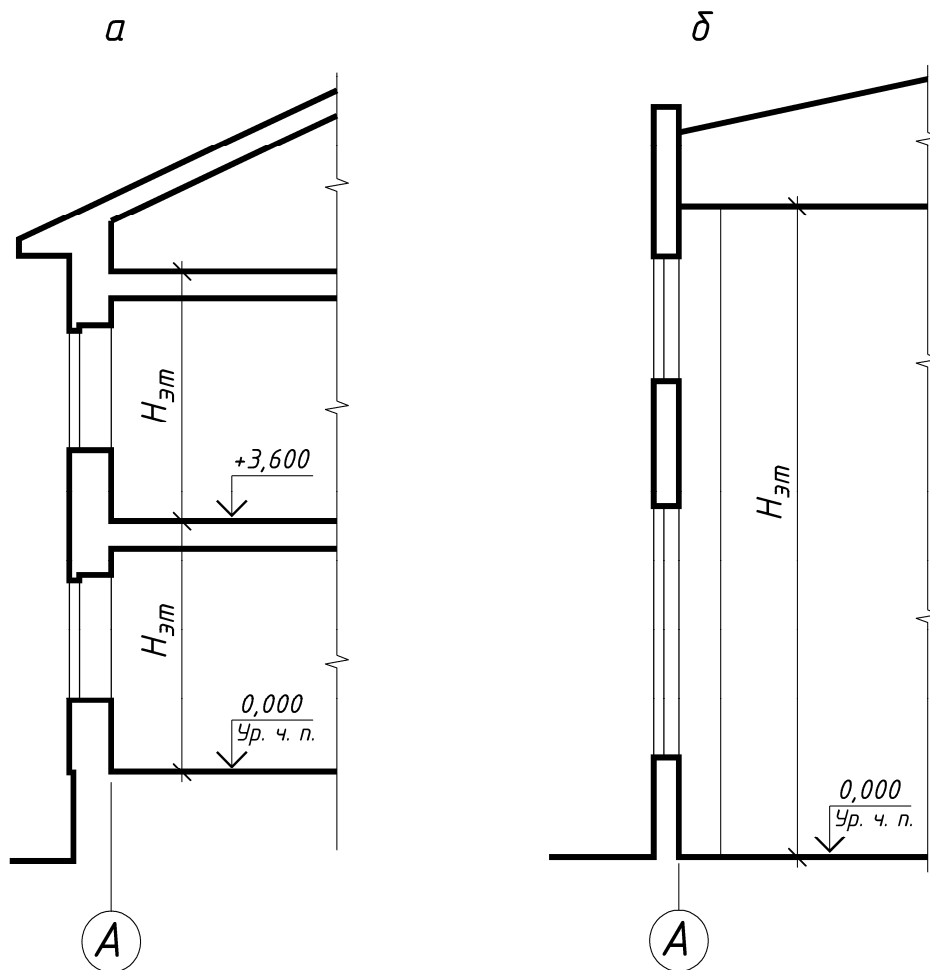


Рис. 2.6. Высота этажа:
а – жилого здания; *б* – одноэтажного промышленного здания

Расположение и взаимосвязь конструктивных элементов здания определяют путем их привязки к координационным осям.

Привязка – размер, задающий положение конструкции или ее элемента относительно координационной оси здания (принятой за базу отсчета). Именно эти оси фиксируются на строительной площадке при разбивке здания, поэтому их называют еще **разбивочными**. В соответствии с принятой в строительстве модульной координацией размеров (МКРС), все расстояния между разбивочными осями должны быть кратны основному строительному модулю – $M = 100$ мм. Цель привязки – обеспечить применение минимального количества типоразмеров элементов конструкций и изделий в проектируемом здании.

Пример нанесения привязок приведен на рис. 2.7.

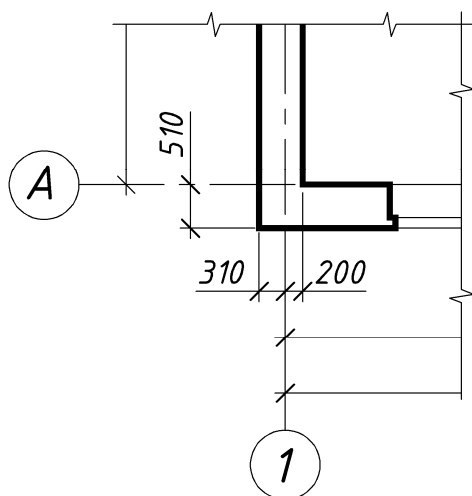


Рис. 2.7. Нанесение привязок на плане

2.7. Нанесение размеров, уклонов, отметок, надписей на строительных чертежах

На строительных чертежах размеры наносят в соответствии с ГОСТ 2.307-2018 с учетом требований СТБ 2255-2012 (см. раздел 1 данного пособия).

Пример нанесения размеров на строительных чертежах показан на рис. 2.8.

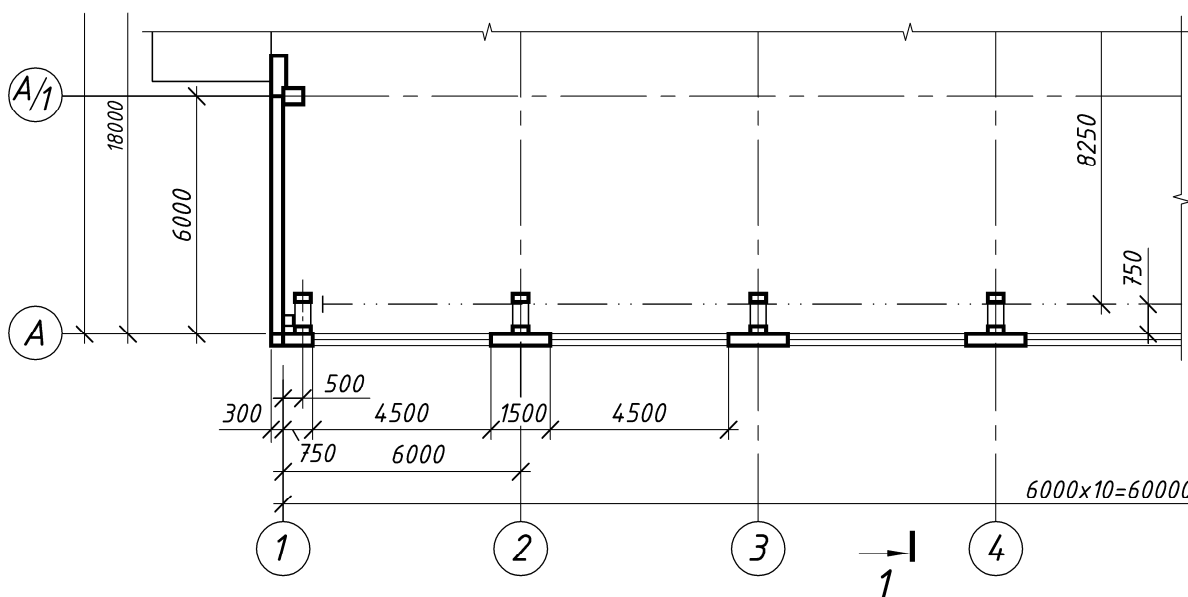


Рис. 2.8. Нанесение размеров на фрагменте плана здания

При вычерчивании планов, вертикальных разрезов, фасадов, схем расположения, схем армирования и других изображений положение конструктивных элементов по высоте определяют при помощи высотных отметок уровня (см. раздел 1 данного пособия).

На планах направление уклона плоскости указывают стрелкой, над которой при необходимости проставляют значение уклона в процентах, как показано на рис. 2.9, или в виде отношения высоты к длине.

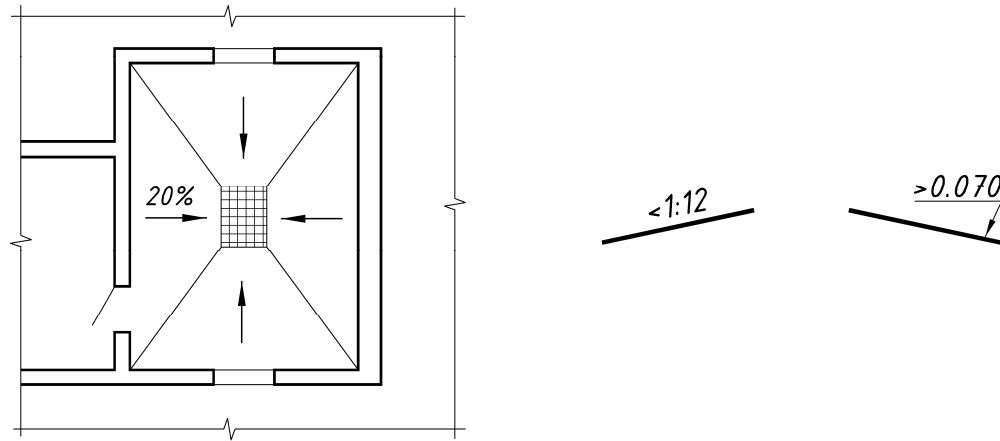


Рис. 2.9. Нанесение уклонов на планах и на разрезах

Допускается при необходимости значение уклона указывать в промилле или в виде десятичной дроби с точностью до третьего знака. На чертежах и схемах перед размерным числом, определяющим величину уклона, наносят знак «<», острый угол которого должен быть направлен в сторону уклона.

Обозначение уклона наносят непосредственно над линией контура или на полке линии-выноски (рис. 2.9).

Выносные надписи к многослойным конструкциям следует выполнять, как показано на рис. 2.10.

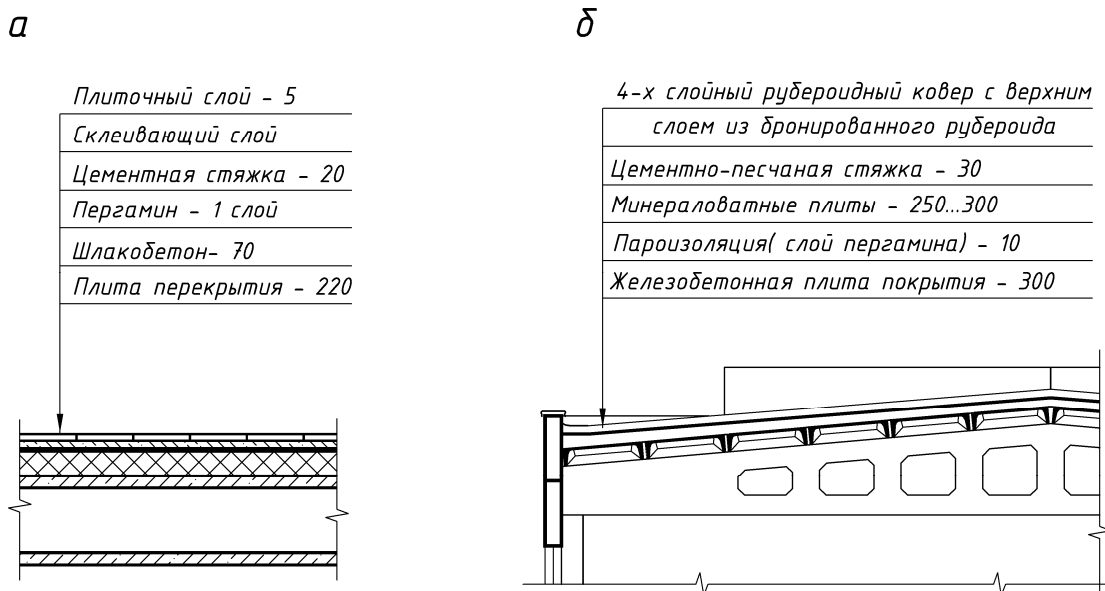


Рис. 2.10. Примеры выполнения выносных надписей к многослойным конструкциям:

а – конструкция пола на перекрытии жилого дома;

б – конструкция кровли промышленного здания

3. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ КОМПЛЕКТА МАРКИ АР

3.1. Основной комплект рабочих чертежей архитектурных решений

Состав и правила оформления чертежей комплекта марки АР устанавливает ГОСТ 21.501-2018.

В состав рабочих чертежей архитектурных решений включают:

- рабочие чертежи, предназначенные для производства строительно-монтажных работ (основной комплект рабочих чертежей марки АР);
- рабочую документацию на строительные изделия;
- спецификацию оборудования, изделий и материалов;
- локальную смету.

В состав основного комплекта рабочих чертежей марки АР включают:

- общие данные по рабочим чертежам;
- планы этажей, в том числе подвала и технического подполья;
- разрезы;
- фасады;
- планы полов (при необходимости);
- план кровли;
- выносные элементы (узлы, фрагменты);
- табличную документацию.

3.2. Чертежи планов зданий

Планом этажа здания называют горизонтальный разрез здания, при этом мнимая секущая плоскость, как правило, находится на уровне $1/3$ высоты изображаемого этажа, кроме того, секущая плоскость должна проходить по всем проемам (оконным и дверным).

Условные изображения конструктивных элементов и изделий (стен и перегородок, опор и колонн, ферм, плит, проемов и отверстий, ниш, пазов, борозд, пандусов, лестниц, отмостки, дверей и ворот) на планах и разрезах регламентирует ГОСТ 21.201-2011.

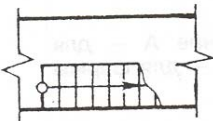
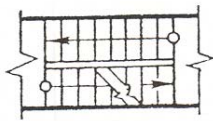
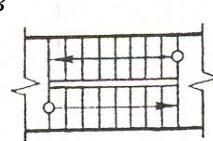
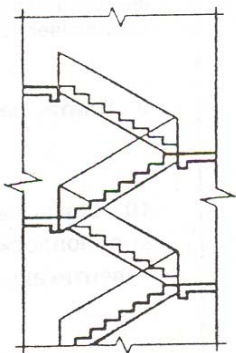
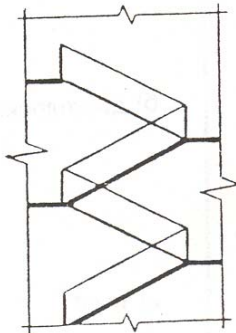
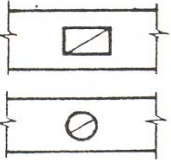
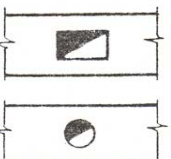
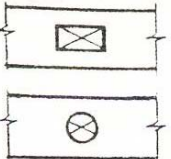
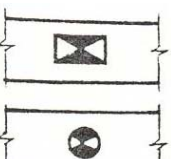
В табл. 3.1 и 3.2 приведены условные изображения дверей, оконных проемов, лестниц, дымовых и вентиляционных каналов.

Таблица 3.1

Наименование	Изображение
Дверь (ворота) однопольная в проеме без четвертей а) правая; б) левая	
Дверь (ворота) двупольная в проеме без четвертей	
Дверь (ворота распашные) складчатая в проеме без четвертей	
Дверь (ворота) однопольная в проеме с четвертями а) правая; б) левая	
Дверь (ворота) двупольная в проеме с четвертями	
Дверь (ворота распашные) складчатая в проеме с четвертями	
Дверь однопольная с качающимся полотном	
Дверь двупольная с качающимися полотнами	
Дверь (ворота) откатная однопольная	
Дверь (ворота) раздвижная двупольная	
Дверь (ворота) подъемная	
Дверь вращающаяся	

Таблица 3.2

Наименование	Изображение	
	Для планов	Для разрезов
1	2	3
1. Стена, перегородка		
2. Перегородка сборная щитовая		
3. Перегородка из стеклоблоков Примечание к п. 1–3. На чертежах в масштабе 1:200 и мельче допускается обозначение всех видов перегородок одной сплошной толстой основной линией		
4. Проем без четвертей в стене или перегородке: а) не доходящей до пола; б) доходящей до пола	а б	
5. Проем оконный без четвертей		
6. Проем оконный с четвертями Примечание. На чертежах в масштабе 1:200 и мельче, а также элементов конструкций заводского изготовления применяют изображения по п. 4 (к пп. 5–6)		
7. Отмостка Примечание. Отмостку наносят на планах, выполненных в масштабе 1:50 и крупнее		

1	2	3
<p>8. Лестница а) нижний марш</p> <p>б) промежуточные марши</p> <p>в) верхний марш Примечание. Стрелкой указано направление подъема марша</p>	<p><i>а</i></p>  <p><i>б</i></p>  <p><i>в</i></p> 	 <p>В масштабе 1 : 50 и крупнее</p>  <p>В масштабе 1 : 100 и мельче, а также для схем расположения элементов сборных конструкций</p>
<p>9. Каналы дымовые и вентиляционные а) вентиляционные шахты и каналы</p> <p>б) дымовые трубы (твердое топливо)</p> <p>в) Дымовые трубы (жидкое топливо)</p> <p>г) газоотводные трубы</p>	<p><i>а</i></p>  <p><i>б</i></p>  <p><i>в</i></p>  <p><i>г</i></p> 	

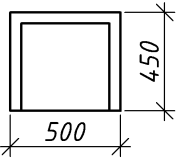
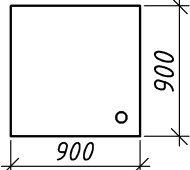
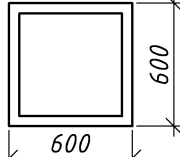
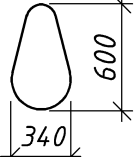
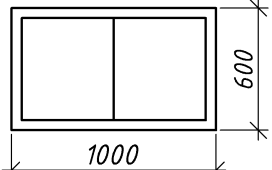
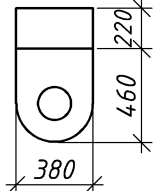
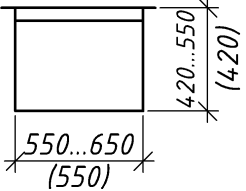
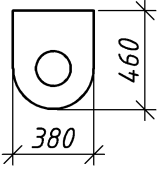

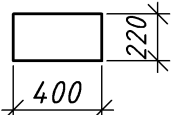
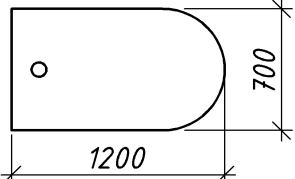
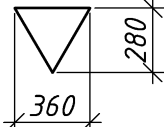
При выполнении чертежей планов используют следующие типы линий:

- штрихпунктирные – координационные оси;
- основные – конструкции, детали, элементы в секущей плоскости;
- тонкие – конструкции, детали, элементы за секущей плоскостью;
- штрихпунктирная с двумя точками – конструкции, находящиеся перед секущей плоскостью, например, изображения подъемно-транспортного оборудования.

На планах зданий изображают, наносят и указывают:

- координационные оси здания (сооружения);
- расстояния между координационными осями и общее расстояние между крайними осями;
- толщину стен и перегородок и их привязку к координационным осям или к поверхности ближайших конструкций, проемы с необходимыми размерами и привязкой к координационным осям, отметки участков, расположенных на разных уровнях, другие необходимые размеры;
- расположение санитарно-технического оборудования ГОСТ 21.205-93 (при необходимости) (см. табл. 3.3);
- границы зон передвижения технологических кранов ГОСТ 21.112-78 (при необходимости);
- наименования помещений, их площади, категории по взрывопожарной и пожарной опасности (кроме жилых зданий). Площади помещений указывают в квадратных метрах с двумя знаками после запятой без указания размерности в нижнем правом углу каждого помещения и подчеркивают, например **21,15**. Категорию помещения по взрывопожарной и пожарной опасности проставляют под его наименованием в прямоугольнике;
- линии и обозначения разрезов. Линии разрезов проводят, как правило, с таким расчетом, чтобы в разрез попадали проемы окон, наружных ворот и дверей, лестничные клетки, шахты лифтов, балконы, лоджии и т. п. В рабочих чертежах направление взгляда для продольных и поперечных разрезов принимают, как правило, по плану снизу вверх и справа налево;
- номера позиций (марки) элементов здания (сооружения), например перемычек, лестниц, заполнения проемов ворот и дверей (кроме входящих в состав щитовых перегородок) и др. Номера типов заполнения проемов ворот и дверей указывают в окружностях диаметром от 5 до 7 мм;
- обозначение узлов и фрагментов планов.

Таблица 3.3

Оборудование	Обозначение на планах	Оборудование	Обозначение на планах
1. Раковина		7. Поддон душевой	
2. Мойка кухонная на одно отделение		8. Биде	
3. Мойка кухонная на два отделения		9. Унитаз	
4. Умывальник			
5. Ванна обыкновенная		10. Бачок смывной	
6. Ванна сидячая		11. Писсуар настенный	

Примеры выполнения планов зданий приведены на рис. 3.1, 3.2.

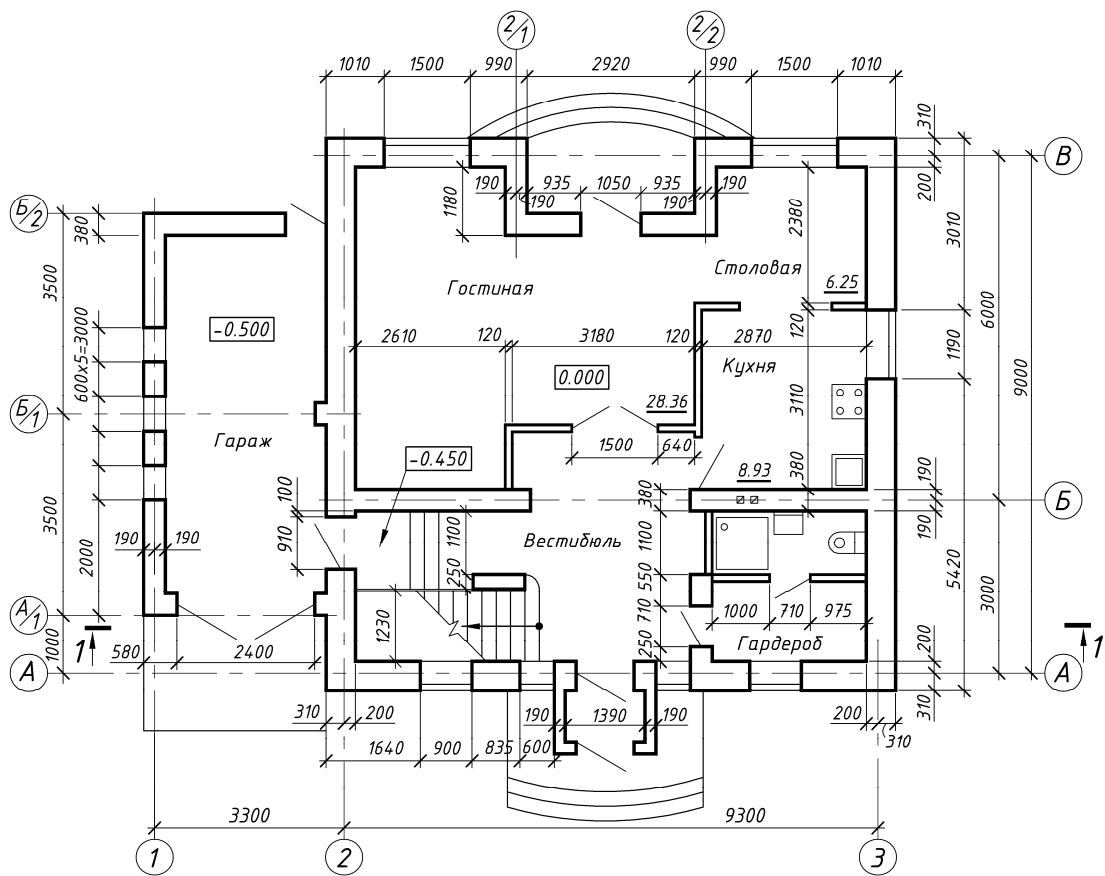


Рис. 3.1. План 1 этажа жилого дома

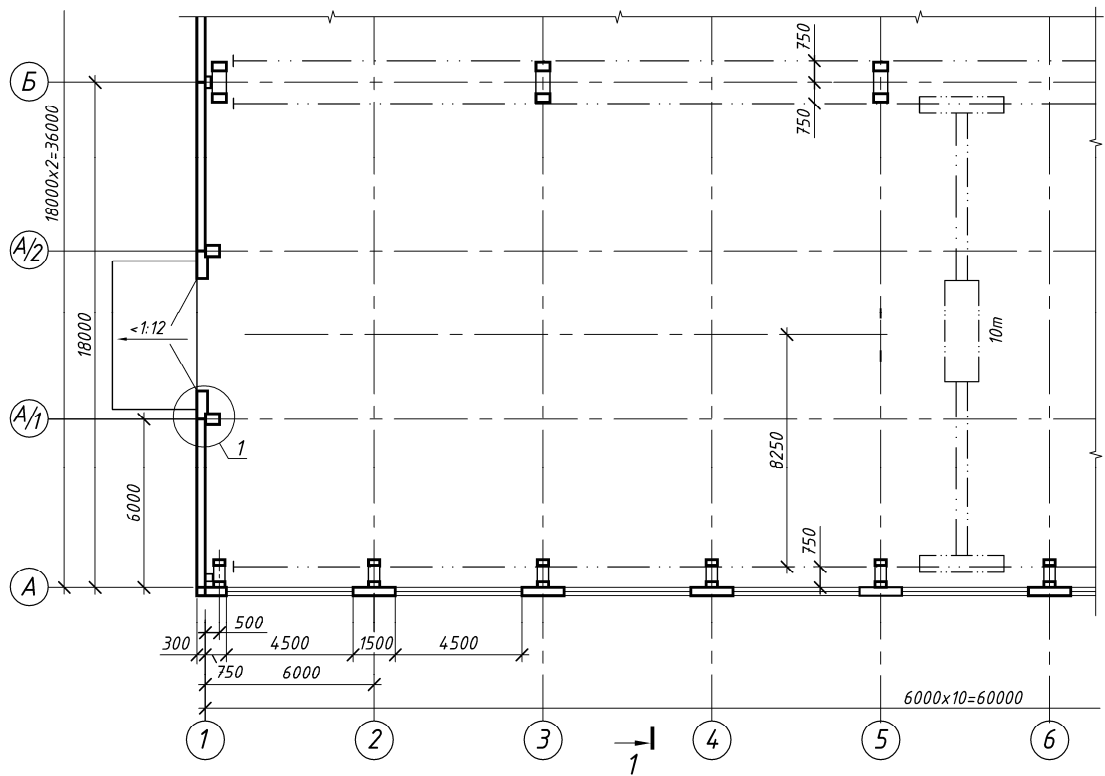


Рис. 3.2. Фрагмент плана промышленного здания

На плане размеры наносят по наружному и внутреннему контуру изображения. Размеры (в мм) по наружному контуру наносят вдоль наружных стен здания в виде замкнутых цепочек в следующем порядке (по мере удаления от линии контура):

- привязки несущих и ограждающих конструкций к координационным осям;
- размеры простенков и проемов (строительная цепочка);
- расстояния между ближайшими координационными осями;
- расстояния между крайними координационными осями.

Размеры по внутреннему контуру плана наносят цепочками на расстоянии не менее 10 мм от линии внутреннего контура стены. Они должны указывать длину (ширину) каждого помещения; толщину стен и перегородок; кроме того, указывать привязки проемов к ближайшей стене; в зданиях с грузоподъемным оборудованием – привязки рельса кранов.

Планы зданий необходимо надписывать. В названиях планов здания указывают отметку чистого пола этажа, номер этажа или обозначение соответствующей секущей плоскости, например, **План на отм. 0,000; План 1 этажа; План 2, 4, 6, 8 этажей.**

При этом названия изображений располагают над изображениями.

3.3. Чертежи разрезов зданий

Под разрезом на строительных чертежах понимают вертикальный разрез здания. Разрезы могут быть продольными и поперечными.

При выполнении разреза здания положение мнимой вертикальной плоскости разреза принимают, как правило, с таким расчетом, чтобы проемы оказались в секущей плоскости. При выполнении продольного разреза секущая плоскость должна проходить по коньку здания. Количество вертикальных разрезов (продольных, поперечных) определяют исходя из изменений вертикальной планировки объектов. В рабочих чертежах основного комплекта положение секущей плоскости разреза указывают на плане первого этажа, направление взгляда для разрезов принимают, как правило, по плану снизу вверх и справа налево.

В двухэтажных зданиях и зданиях с большим количеством этажей проектируется лестничная клетка, элементами которой являются лестничные марши и лестничные площадки.

Конструкции маршей и площадок разнообразны. Они могут быть изготовлены из отдельных мелких элементов: сборных железобетонных ступеней, косуров, балок и площадочных плит, а также могут быть изготовлены из крупных блоков: лестничных маршей и площадок.

Основным элементом лестничного марша является ступень. Горизонтальная плоскость ступени называется **проступью** (где ***b*** – ширина проступи), вертикальная – **подступенком** (***h*** – высота подступенка) (рис. 3.2). Оптимальное отношение ***h*** к ***b*** равно 1:2. В одном лестничном марше допускается не более 16 и не менее 3 ступеней. Высота подступенка и ширина проступи во всех ступенях лестничного марша должны быть одинаковы. Верхнюю и нижнюю ступени

лестничного марша, находящиеся в одной плоскости с площадками, называют **фризовыми**. Число проступей в лестничном марше, без учета фризовых ступеней, на единицу меньше числа подступенков.

Подъем на этаж, как правило, производится за два марша и чаще всего они одинаковые, поэтому промежуточная площадка устанавливается на высоте равной половине высоты этажа.

Основными характеристиками марша являются превышение марша **H** и заложение марша **L** (**L** – горизонтальная проекция марша без учета фризовых ступеней).

Для построения изображения (рис. 3.2) необходимо определить превышение **H** и заложение марша **L**, а для этого:

- задать высоту подступенка и ширину проступи (при оптимальном соотношении высоты подступенка к ширине проступи 1/2);
- определить количество подступенков в марше – $n = H / h$;
- определить заложение марша – $L = b (n - 1)$;
- выполнить разбивку ступеней в каждом марше;
- оформить лестничную клетку в зависимости от выбранной конструкции лестничных маршей и площадок;
- обводку выполнить в зависимости от того, какие марши попали в секущую плоскость на разрезе.

После выполнения разбивки лестницы на разрезе переходят к выполнению разбивки лестницы на плане. Построение на плане следует осуществлять в проекционной связи с разрезом и в соответствии с условными графическими изображениями нижнего, промежуточных и верхнего маршей (см. табл. 3.2 и рис. 3.3). На планах лестниц стрелкой указывается направление подъема марша.

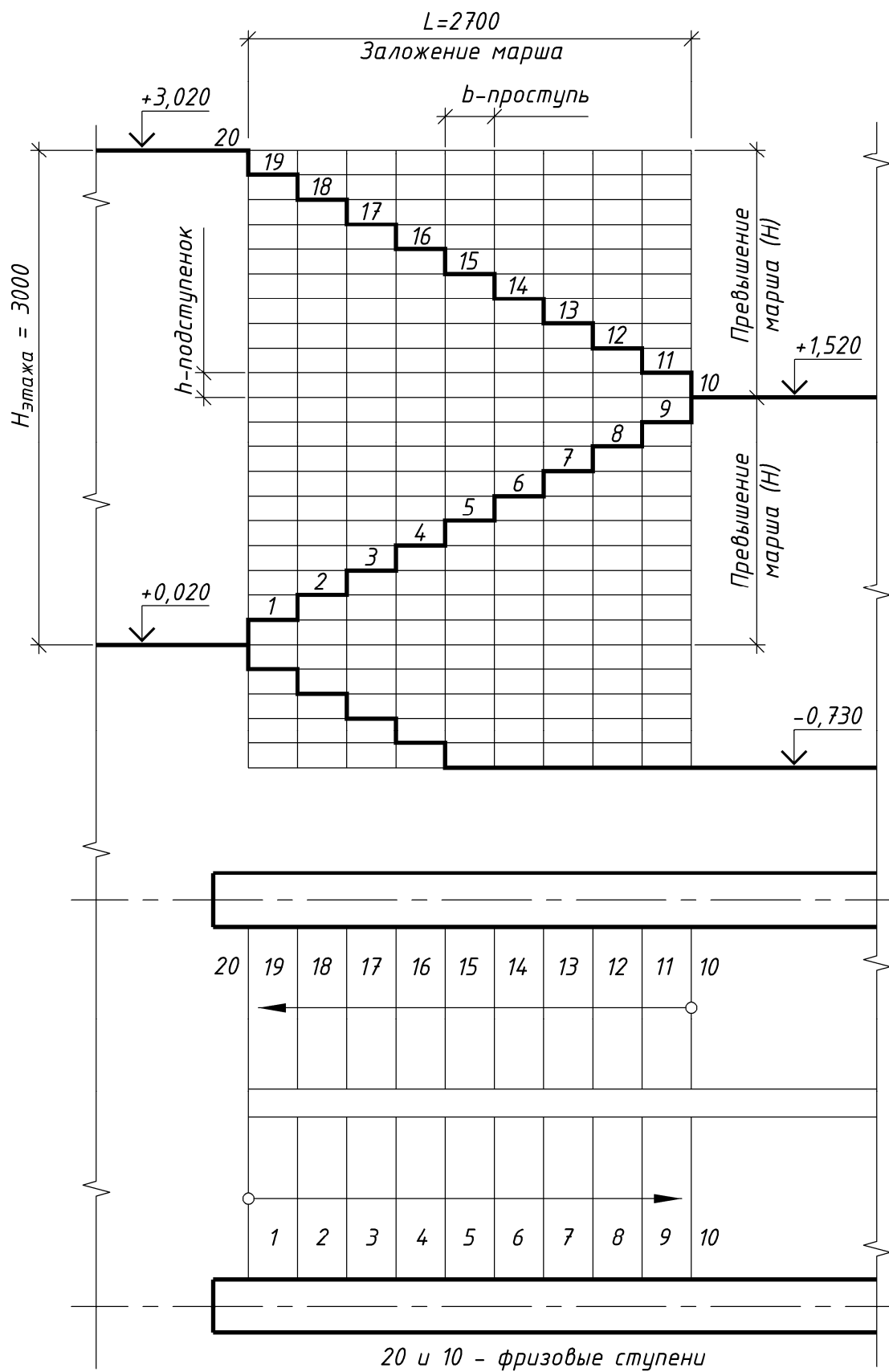


Рис. 3.3. Пример разбивки лестничного марша на разрезе и плане

При выполнении чертежей разрезов используют следующие типы линий:

- штрихпунктирные – координационные оси;
- основные толстые – конструкции, детали, элементы в секущей плоскости;
- тонкие сплошные – конструкции, детали, элементы, за секущей плоскостью.

Рекомендуется изображать не все элементы, расположенные за плоскостью разреза, а только находящиеся в непосредственной близости от нее (колонны, балки, фермы, лестничные марши, ограждения лестниц, двери, вентиляционные каналы, подъемно-транспортное оборудование).

Исключение из правила – слоистые конструкции, такие как пол на перекрытии и кровля, независимо от количества слоев изображаются одной тонкой линией.

Примеры использования линий при выполнении разрезов приведены на рис. 3.4.

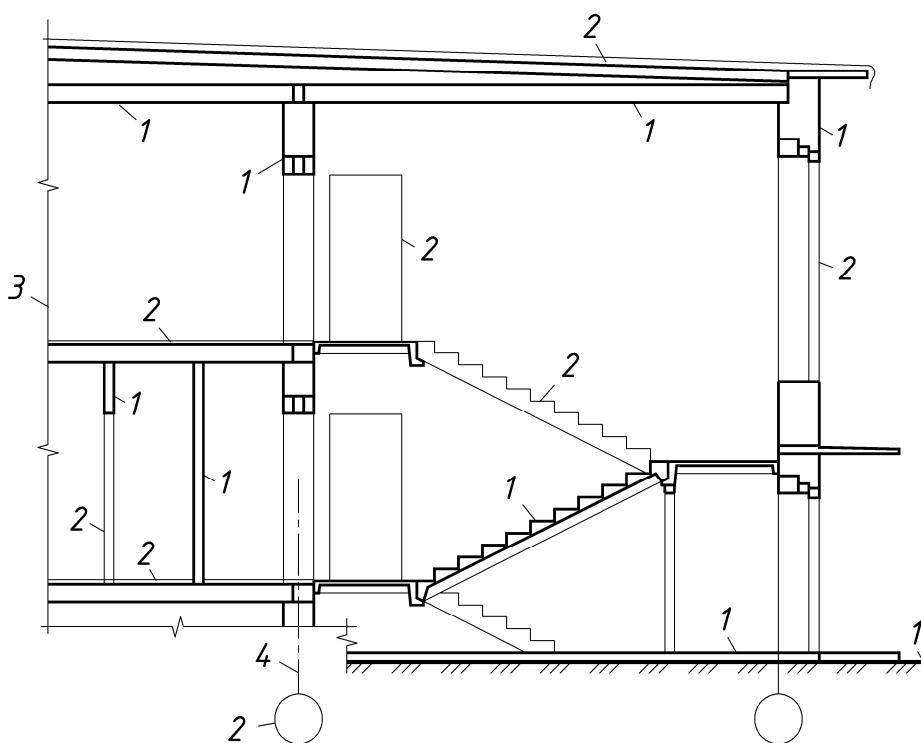


Рис. 3.4. Примеры использования типов линий на разрезе:
 1 – сплошная толстая основная линия; 2 – сплошная тонкая линия;
 3 – тонкая линия с изломами; 4 – штрихпунктирная линия

На разрезах наносят и указывают:

- координационные оси здания (сооружения);
- расстояния между координационными осями и общее расстояние между крайними осями;
- отметки уровней, характеризующие расположение элементов несущих и ограждающих конструкций по высоте (земли, чистого пола этажей и площадок, низа опорной части заделываемых в стены элементов конструкций, верха стен, карнизов, уступов стен, головки рельсов крановых путей и т. п.);

- размеры и привязки по высоте проемов, отверстий, ниш и гнезд в стенах и перегородках;
- толщину стен и их привязку к координационным осям (при необходимости);
- номера позиций (марки) элементов здания (сооружения), не указанные на планах и фасадах;
- обозначения узлов и фрагментов разрезов.

Состав и толщину слоев многослойных стен, кровли, покрытия пола указывают в выносных надписях как для многослойных конструкций.

Примеры выполнения разрезов приведены на рис. 3.5, 3.6.

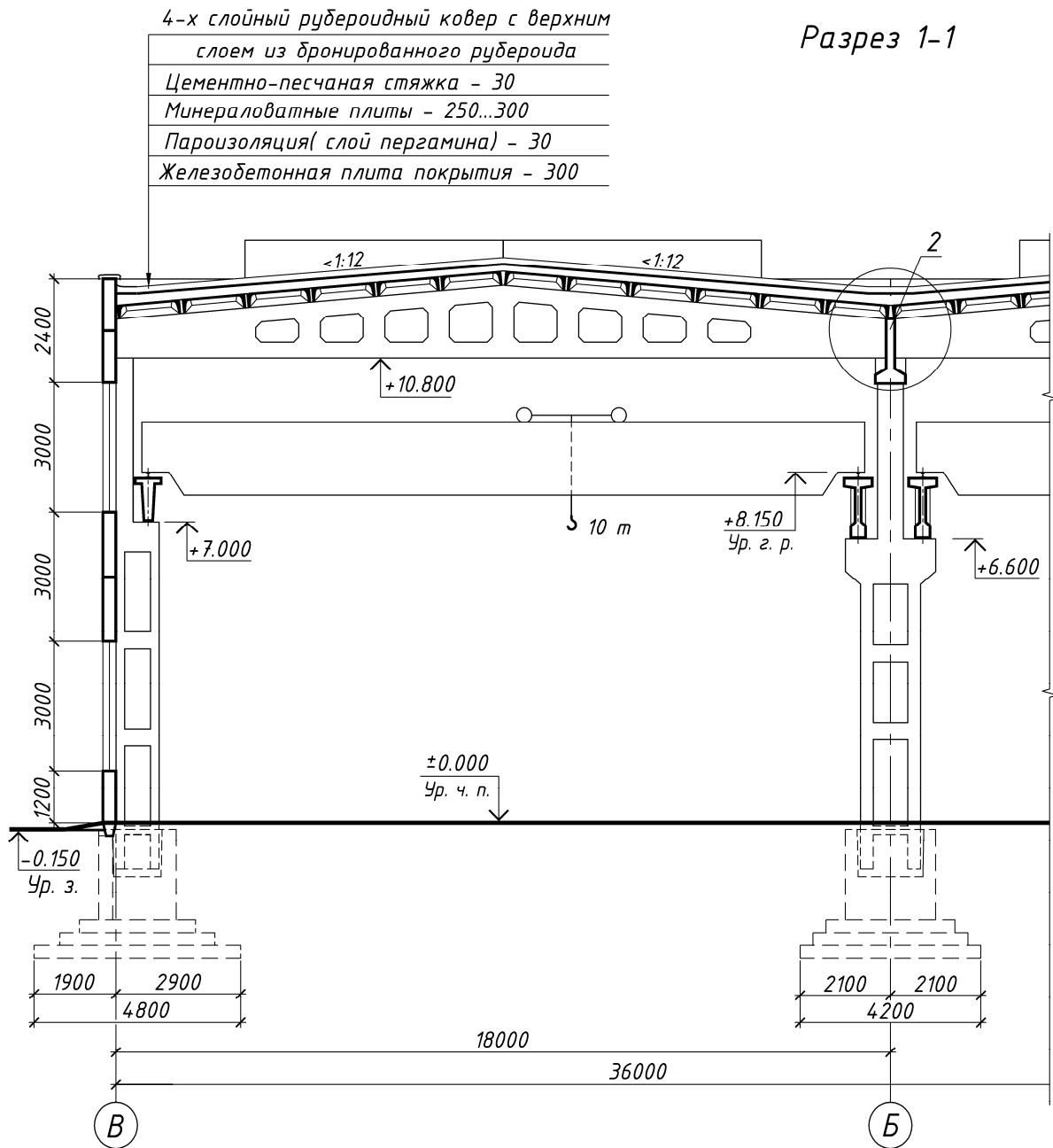


Рис. 3.5. Фрагмент разреза (поперечный) промышленного здания каркасного типа

Разрез 1-1

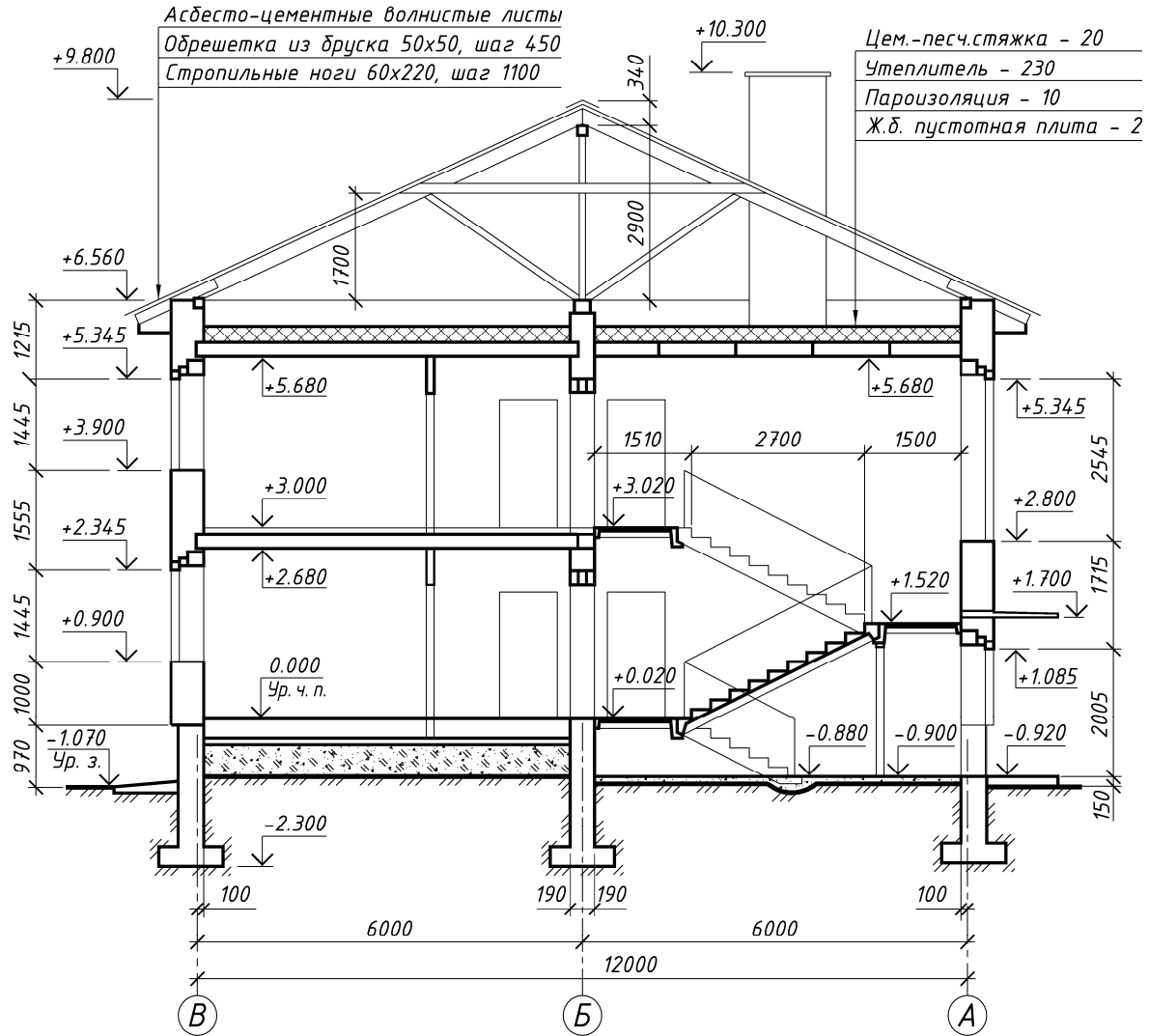


Рис. 3.6. Конструктивный разрез жилого дома

3.4. Чертежи фасадов зданий

Фасад – это ортогональная проекция здания или сооружения на вертикальную плоскость.

Фасад представляет собой одно из изображений здания:

- главный вид – главный фасад;
- вид сзади – дворовой фасад;
- вид слева (справа) – торцевой фасад.

Фасады вычерчивают сплошными тонкими линиями ($S/3$ до $S/2$), только линия земли – утолщенной (от S до $1,5S$). Типы линий, используемые при выполнении фасадов:

- штрихпунктирные – координационные оси;
- тонкие – линии видимого контура;
- утолщенная – линия земли.

На фасадах наносят и указывают:

– координационные оси здания, проходящие в характерных местах фасадов (например, крайние, у деформационных швов, в местах уступов в плане и перепада высот);

– отметки уровней земли, входных площадок, низа и верха проемов, других архитектурных элементов, расположенных на разных уровнях фасадов (например, козырьков, выносных тамбуров). Отметки, как правило, наносят слева от изображения;

– отметки уровней, размеры и привязки проемов и отверстий, не указанные на планах и разрезах;

– типы заполнения оконных проемов, если они не входят в состав элементов сборных конструкций стен. Допускается типы заполнения оконных проемов указывать на планах этажей;

– виды отделки отдельных участков стен, отличающихся от остальных (преобладающих), – на полках линий-выносок;

– наружные пожарные и эвакуационные лестницы, примыкание галерей;

– обозначения фрагментов и узлов фасадов.

Условные изображения оконных переплетов на фасадах выполняются согласно ГОСТ 21.201-2011.

Фасады надписывают, например, **Фасад 1-5**, **Фасад А-В**.

В названии фасада указывают обозначения крайних координационных осей здания слева направо.

Примеры выполнения фасадов приведены на рис. 3.7, 3.8.

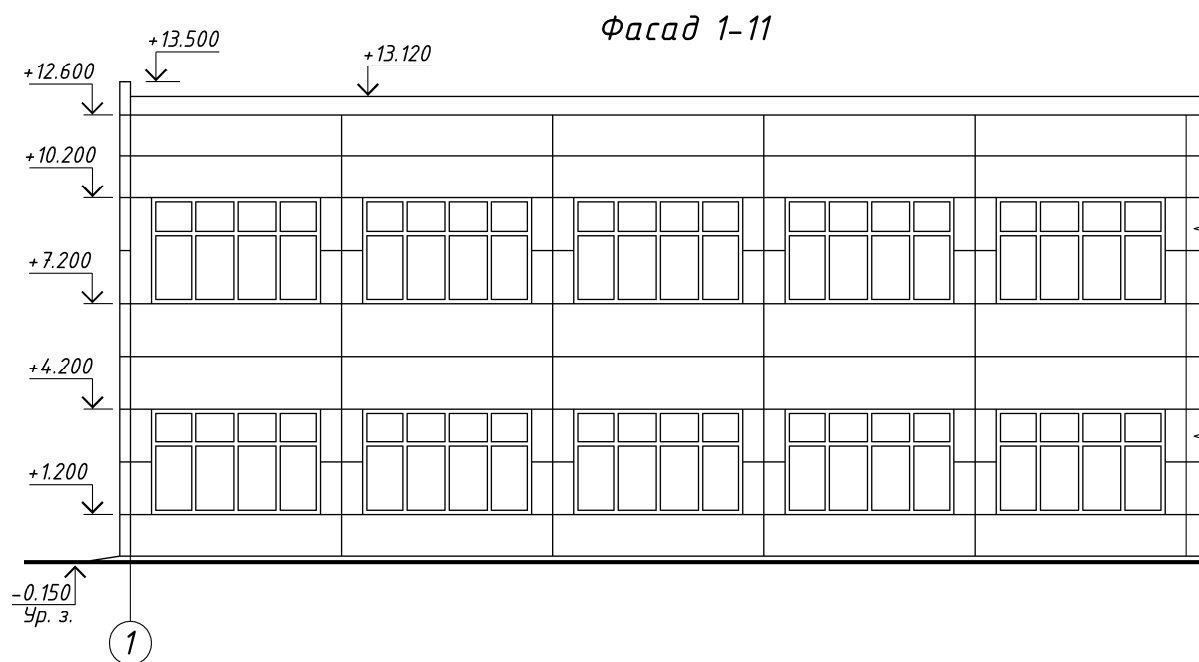


Рис. 3.7. Фрагмент фасада промышленного здания

Фасад 1-5

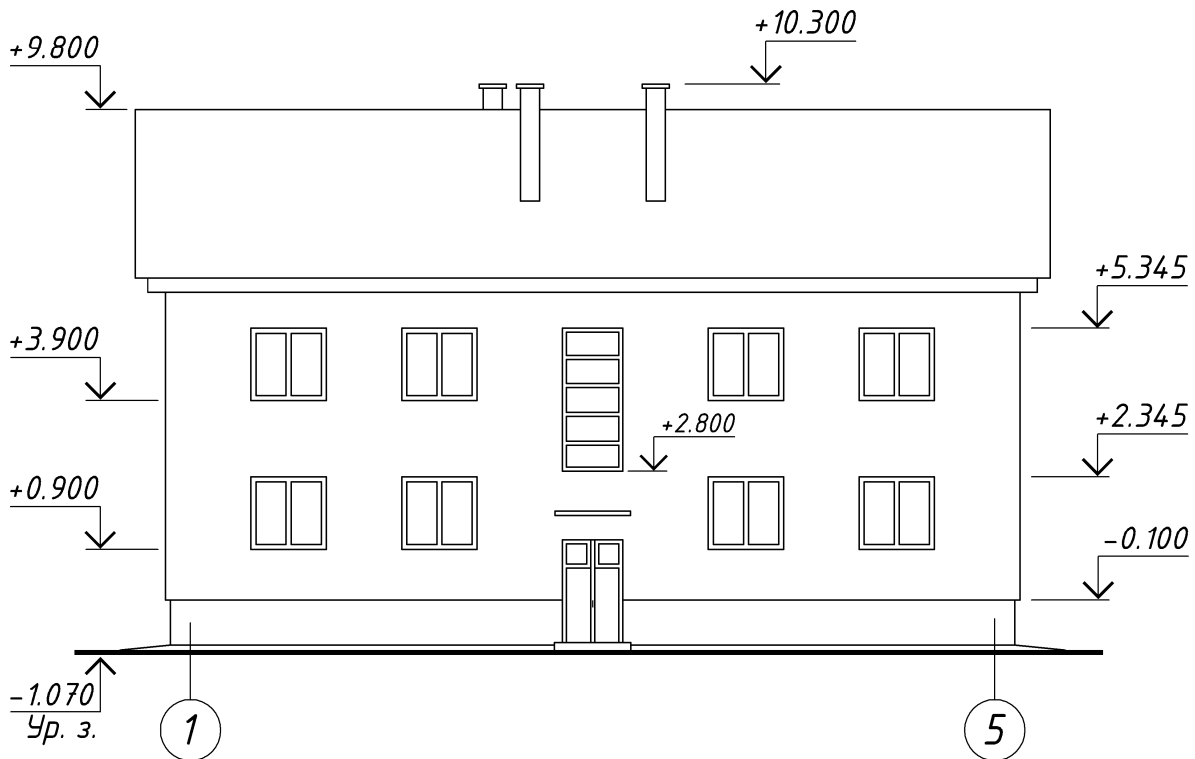


Рис. 3.8. Фасад жилого дома

3.5. Узлы или выносные элементы, правила их выполнения

Для того чтобы детально показать все требуемые подробности конструирования, используют выносные элементы – узлы и фрагменты, отдельные увеличенные изображения частей зданий или конструкций, а также изображения узлов сопряжения строительных конструкций, которые содержат все необходимые сведения, не указанные на основных изображениях (планах, разрезах, фасадах).

Выносные элементы обозначают и маркируют. При изображении узла соответствующее место отмечают на виде (фасаде), плане или разрезе замкнутой сплошной тонкой линией (как правило, окружностью или овалом) с обозначением на полке линии-выноски порядкового номера узла арабской цифрой, как показано на рис. 3.2 (узел 1) и рис. 3.5 (узел 2).

Если узел помещен на другом листе, то номер этого листа указывают под полкой линии-выноски (рис. 3.9, а) или на полке линии-выноски рядом с порядковым номером узла в скобках (рис. 3.9, б).

При необходимости ссылки на узел, помещенный в другом основном комплекте чертежей, или на типовой узел указывают обозначение и номер листа соответствующего основного комплекта чертежей, как показано на рис. 3.9, в, или серию чертежей типовых узлов и номер выпуска, как показано на рис. 3.9, г.

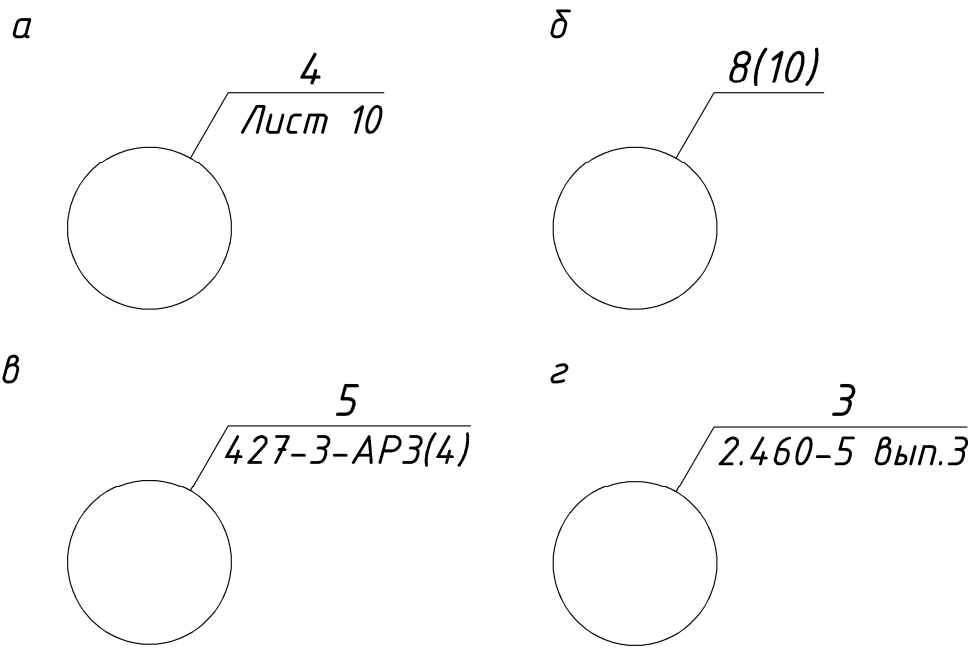


Рис. 3.9. Обозначение выносных элементов

Над изображением узла указывают в кружке его порядковый номер (рис. 3.10, *а* или 3.10, *б*).

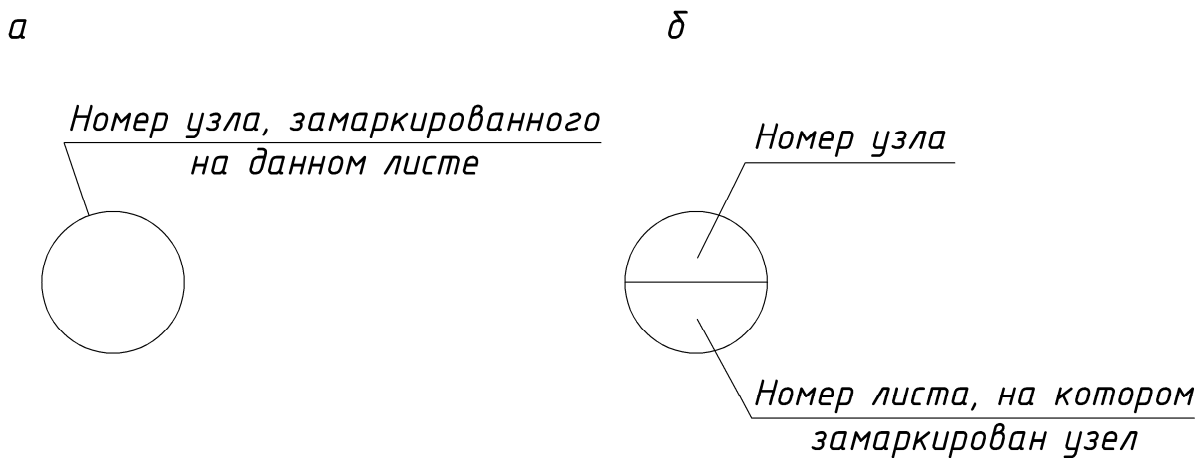
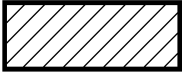
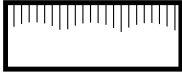
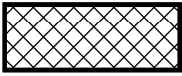

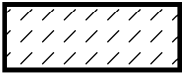
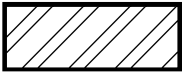

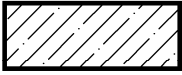




Рис. 3.10

Узлу, являющемуся полным зеркальным отражением другого (основного) исполнения, присваивают тот же порядковый номер, что и основному исполнению, с добавлением индекса «н».

При оформлении чертежей выносных элементов используют штриховку материалов в сечении по ГОСТ 2.306-68 (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Материал	Обозначение	
	в разрезе	на виде
Металлы и твердые сплавы, композиционные материалы		
Неметаллические материалы, в том числе волокнистые, монокристаллические и плитные		
Древесина		
Камень естественный		
Керамика и силикатные материалы для кладки		
Бетон		
Железобетон		
Засыпка из любого материала		
Грунт естественный		

Примеры выполнения узлов (выносных элементов) приведены на рис. 3.11–3.16.

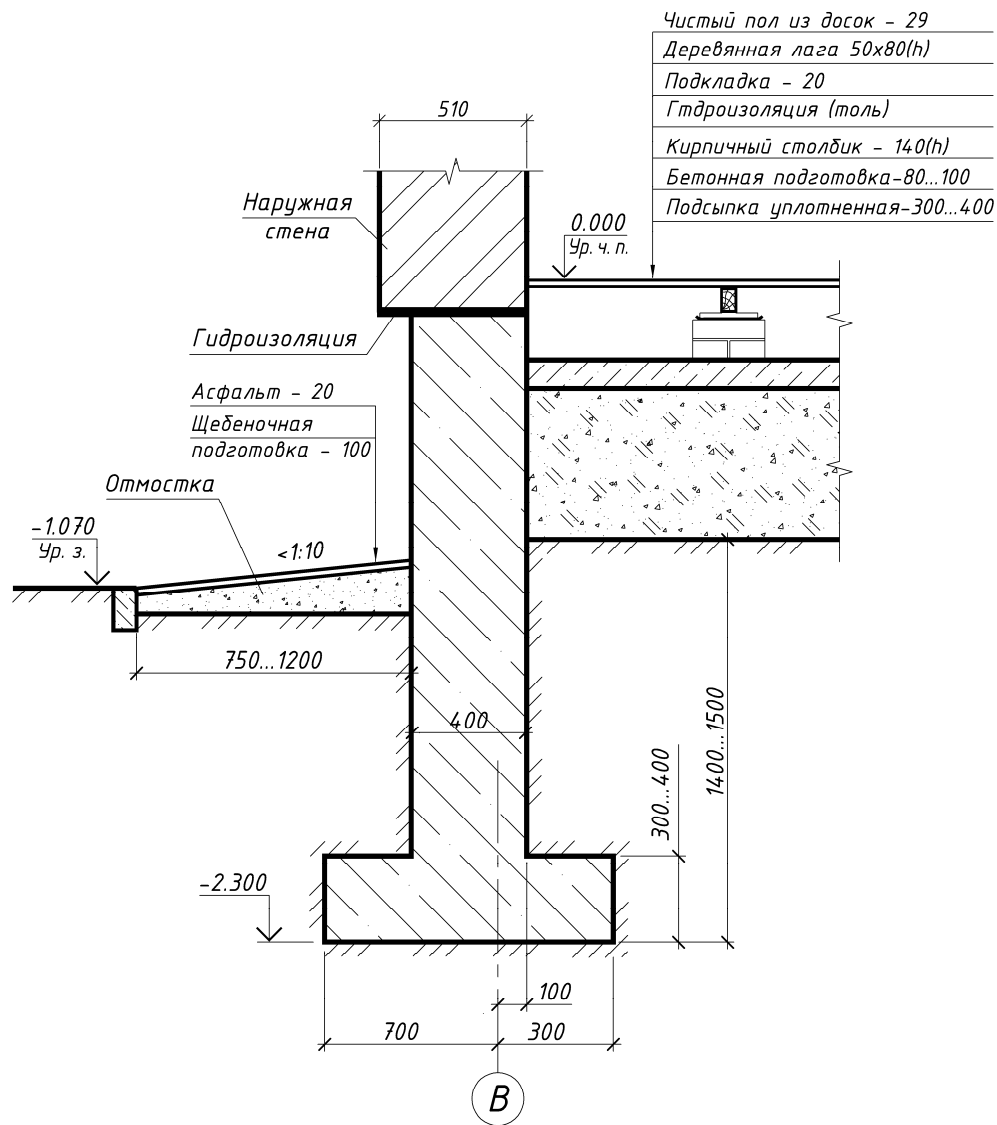


Рис. 3.11. Узел фундамента жилого дома

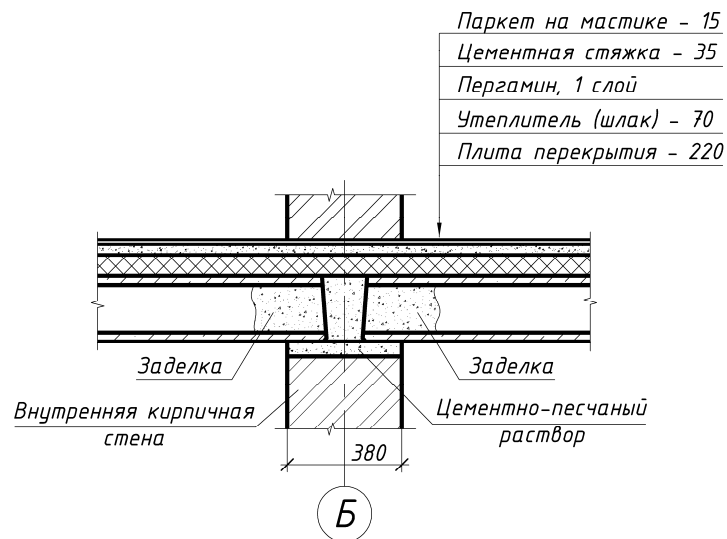


Рис. 3.12. Конструкция междуэтажного перекрытия

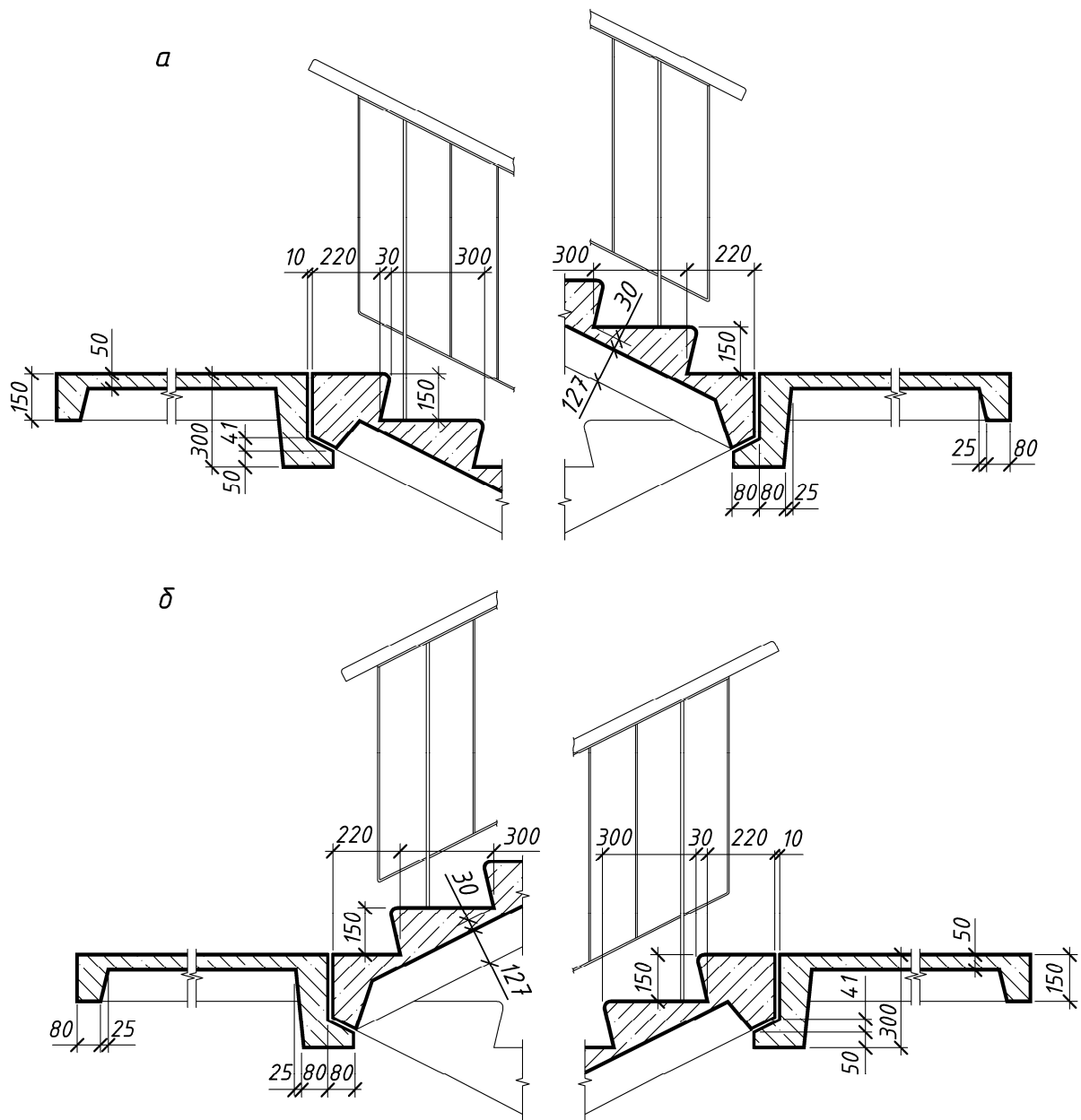


Рис. 3.13. Узлы сопряжения лестничного марша с лестничными площадками

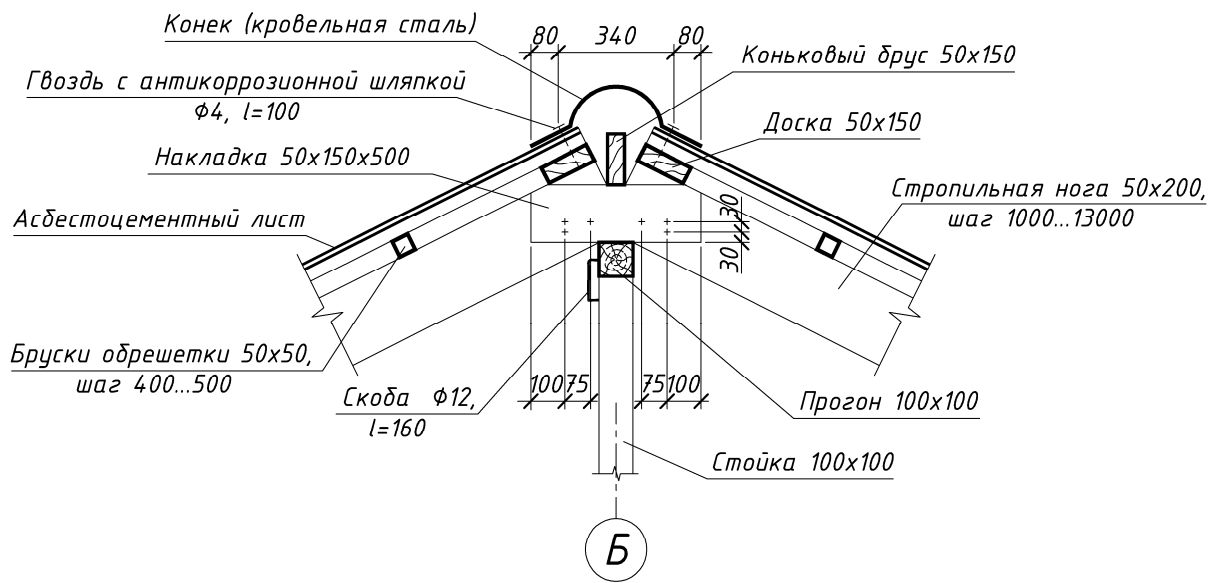


Рис. 3.14. Коньковый узел стропильной крыши жилого дома

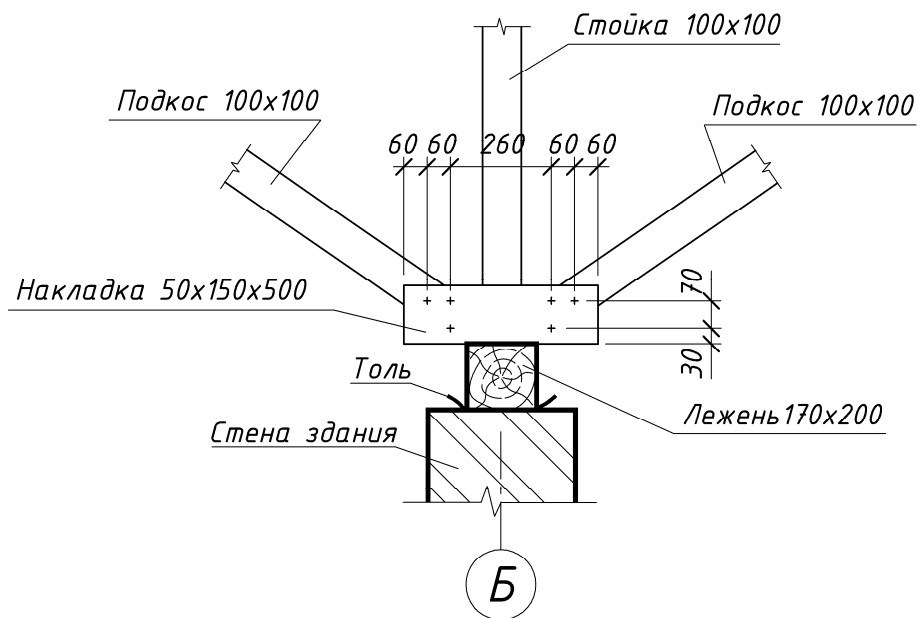


Рис. 3.15. Опорный узел стропильной крыши жилого дома

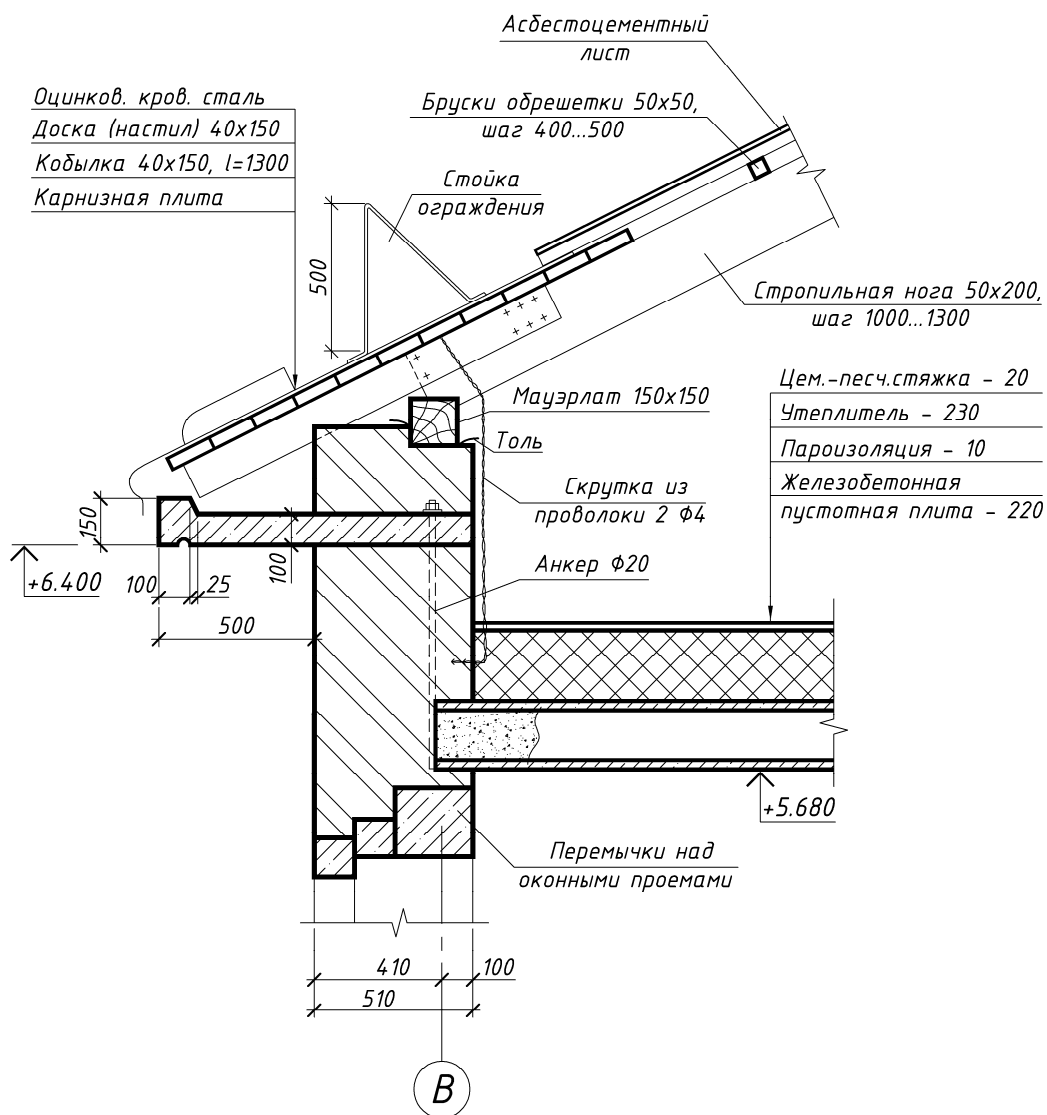


Рис. 3.16. Узел сопряжения наружной стены с конструкциями покрытия и кровли жилого дома

3.6. Табличная документация

При выполнении рабочих чертежей составляется табличная документация в виде спецификаций, ведомостей, экспликаций.

К планам этажей выполняют:

- ведомость перемычек;
- спецификацию элементов заполнения оконных, дверных и др. проемов, замаркированных на планах, разрезах, фасадах;
- другие ведомости по усмотрению разработчика (например, ведомость отверстий для инженерных коммуникаций).

На листе, где изображены фасады, приводят ведомость отделки фасадов. К планам полов составляют экспликацию полов. К плану кровли составляют спецификацию, в которую записывают элементы устройства кровли. Формы таблиц, их размеры определяет ГОСТ 21.501-2018.

3.7. Нормоконтроль проектной документации

Нормоконтролю подлежит проектная документация на всех стадиях проектирования, а также изменения, внесенные в ранее разработанную и выданную проектную документацию.

Проведение нормоконтроля должно быть направлено:

- на обеспечение соблюдения при разработке проектной документации требований, действующих технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации (далее – ТНПА) по проектированию и строительству (СНБ 1.02.05-97, СНБ 1.03.02-96). Состав, порядок разработки и согласования проектной документации в строительстве;

- на обеспечение правильности оформления проектной документации в соответствии с требованиями ТНПА;

- на достижение в проектах зданий, сооружений и конструкций высокого уровня стандартизации и унификации на основе повторного применения ранее разработанных проектов и проектных решений, стандартизованных и типовых конструкций, изделий и узлов;

- на обеспечение комплектности проектной документации, передаваемой заказчику, в объеме, установленном СНБ 1.03.02 и стандартами СПДС.

Содержание работ по нормоконтролю приведено в табл. 3.5.

Таблица 3.5

Виды документов	Что проверяется
1. Проектная документация на строительство на всех стадиях разработки	<ul style="list-style-type: none"> - соответствие обозначений, присвоенных проектным документам, установленной системе обозначений проектной документации и смет; - комплектность и состав проектной документации; - правильность выполнения основной надписи; - правильность примененных сокращений слов; - наличие и правильность ссылок на ТНПА; - правильность выполнения проектной документации в соответствии со стандартами СПДС; - возможность сокращения объема проектной документации
2. Проект (строительный проект), рабочие чертежи изделий и конструкций	<ul style="list-style-type: none"> - данные, указанные в строке 1 настоящей таблицы; - правильность использования проектов для повторного применения в строительстве, типовых проектов, проектных решений, конструкций и узлов. Возможность замены индивидуальных конструкций, изделий и узлов типовыми, стандартизованными или ранее разработанными; - соответствие предусмотренного в проектной документации оборудования указанному в действующих каталогах; - правильность наименований и обозначений изделий и материалов; - правильность нанесения номеров позиций на сборочных чертежах, марок оборудования и элементов конструкций на схемах их расположения
3. Ведомости, спецификации и другие таблицы	<ul style="list-style-type: none"> - данные, указанные в строке 1 настоящей таблицы; - соблюдение правил заполнения форм ведомостей, спецификаций и других таблиц; - правильность наименований и обозначений изделий, материалов и документов, записанных в ведомостях, спецификациях и других таблицах

3.8. Вопросы для самоконтроля

1. На какие комплекты чертежей подразделяется проектная документация для строительства? Как обозначается и где указывается марка комплекта?
2. Какими техническими нормативными правовыми актами следует руководствоваться при оформлении строительных чертежей?
3. Что такое система проектной документации для строительства и какое ее основное назначение?
4. Дайте определение термина «координационные оси здания» и приведите правила их изображения.
5. Как правильно маркировать координационные оси здания?
6. Дайте определение термина «привязки».
7. Дайте определение терминам пролет, шаг колонн, высота этажа здания.
8. Приведите марки конструктивных элементов зданий.
9. Какой нормативный документ регламентирует выполнение основной надписи на строительных чертежах?
10. Что входит в состав основного комплекта рабочих чертежей архитектурных решений?
11. Что называется планом здания?
12. Как следует наносить линейные размеры на чертежах планов этажей зданий?
13. Как наносят отметки уровней на планах, разрезах, фасадах?
14. В каких единицах измерения принято наносить линейные размеры на чертежах марки АР?
15. Допускаются ли пропуски букв или цифр в обозначениях координационных осей здания? Если да, то какие?
16. Приведите рекомендуемые масштабы изображения планов этажей зданий.
17. Опишите последовательность вычерчивания плана этажа здания.
18. Какие правила следует соблюдать при нанесении размеров на чертежах планов этажей зданий по внутреннему контуру изображения?
19. Как следует наносить размеры по наружному контуру изображения на чертежах планов этажей зданий, в какой последовательности?
20. Какими линиями следует обводить чертежи планов этажей зданий?
21. Как надписывать чертежи планов этажей зданий?
22. Приведите условные графические изображения на чертежах планов и разрезов зданий оконных проемов с четвертями.
23. Приведите условные изображения на чертежах планов и разрезов зданий строительных конструкций и изделий.
24. Приведите условные графические изображения на чертежах планов и разрезов зданий санитарно-технического оборудования.
25. Как следует выбирать положение секущей плоскости при выполнении вертикальных разрезов здания?
26. Опишите последовательность вычерчивания разреза здания.
27. Что такое превышение и заложение марша?

28. Как определить число проступей и подступенков в лестничном марше?
29. Какими линиями следует обводить чертежи вертикальных разрезов зданий?
30. Какие размеры следует наносить на чертежи вертикальных разрезов зданий?
31. Какая отметка принимается за «нулевую»?
32. Какое правило в отношении знаков «+» и «-» следует соблюдать при нанесении отметок уровней?
33. Какие высотные отметки уровней следует сопровождать надписью под полкой линии выноски?
34. Приведите условные графические изображения на чертежах планов и разрезов зданий пандуса; отмокты; нижнего, промежуточного и верхнего лестничных маршей.
35. Какие размеры следует наносить на чертежи вертикальных разрезов зданий?
36. Как следует выполнять выносные надписи на чертежах слоистых конструкций?
37. Что называется фасадом здания?
38. Какие размеры наносят на чертежах фасадов зданий?
39. Какими линиями выполняют чертежи фасадов зданий?
40. Как надписываются чертежи фасадов?
41. На что направлен нормоконтроль проектной документации на строительство?

ЗАДАНИЕ

Выполнить чертежи здания двухэтажного кирпичного жилого дома (чертежи марки АР)

Задание включает в себя выполнение чертежей плана, разреза, фасада и конструктивных узлов двухэтажного кирпичного жилого дома.

Размеры заданы в мм. Задание выполнить на листе формата А1 (план, разрез, фасад в масштабе 1 : 50 и конструктивные узлы в указанных масштабах) или на четырех листах формата А3 в масштабах, указанных для соответствующих листов. Образцы выполнения чертежей для листов приведены ниже. Условия индивидуального задания приведены в табл. 3.6 и на стр. 55–62.

Исходные данные для выполнения задания

Таблица 3.6

Номер варианта задания	Номер схемы здания	Расстояния между осями		Высотные отметки		План	Разрез по маршру	Фасад
		L ₁	L ₂	H ₁	H ₂			
1	1	6700	6700	0.900	3.900	1-го этажа	Цокольному	Дворовой
2	1	6700	6700	0.900	4.200	2-го этажа	Промежуточному	Главный
3	1	6700	6700	0.900	3.900	1-го этажа	Промежуточному	Дворовой
4	1	6700	6700	0.900	4.200	2-го этажа	Цокольному	Главный
5	2	7200	7200	0.900	3.900	1-го этажа	Цокольному	Дворовой
6	2	7200	7200	0.900	4.200	2-го этажа	Промежуточному	Главный
7	2	7200	7200	0.900	3.900	1-го этажа	Промежуточному	Дворовой
8	2	7200	7200	0.900	4.200	2-го этажа	Цокольному	Главный
9	3	6600	6600	0.900	3.900	1-го этажа	Цокольному	Дворовой
10	3	6600	6600	0.900	4.200	2-го этажа	Промежуточному	Главный
11	3	6600	6600	0.900	3.900	1-го этажа	Промежуточному	Дворовой
12	3	6600	6600	0.900	4.200	2-го этажа	Цокольному	Главный
13	4	6700	6700	0.900	3.900	1-го этажа	Цокольному	Дворовой
14	4	6700	6700	0.900	4.200	2-го этажа	Промежуточному	Главный
15	4	6700	6700	0.900	3.900	1-го этажа	Промежуточному	Дворовой
16	4	6700	6700	0.900	4.200	2-го этажа	Цокольному	Главный
17	5	7200	7200	0.900	3.900	1-го этажа	Цокольному	Дворовой
18	5	7200	7200	0.900	4.200	2-го этажа	Промежуточному	Главный
19	5	7200	7200	0.900	3.900	1-го этажа	Промежуточному	Дворовой
20	5	7200	7200	0.900	4.200	2-го этажа	Цокольному	Главный
21	6	7200	7200	0.900	3.900	1-го этажа	Цокольному	Дворовой
22	6	7200	7200	0.900	4.200	2-го этажа	Промежуточному	Главный
23	6	7200	7200	0.900	3.900	1-го этажа	Промежуточному	Дворовой
24	6	7200	7200	0.900	4.200	2-го этажа	Цокольному	Главный
25	7	7200	7200	0.900	3.900	1-го этажа	Цокольному	Дворовой
26	7	7200	7200	0.900	4.200	2-го этажа	Промежуточному	Главный
27	7	7200	7200	0.900	3.900	1-го этажа	Промежуточному	Дворовой
28	7	7200	7200	0.900	4.200	2-го этажа	Цокольному	Главный
29	8	7200	7200	0.900	3.900	1-го этажа	Цокольному	Дворовой
30	8	7200	7200	0.900	4.200	2-го этажа	Промежуточному	Главный
31	8	7200	7200	0.900	3.900	1-го этажа	Промежуточному	Дворовой
32	8	7200	7200	0.900	4.200	2-го этажа	Цокольному	Главный

Схемы зданий для выполнения задания

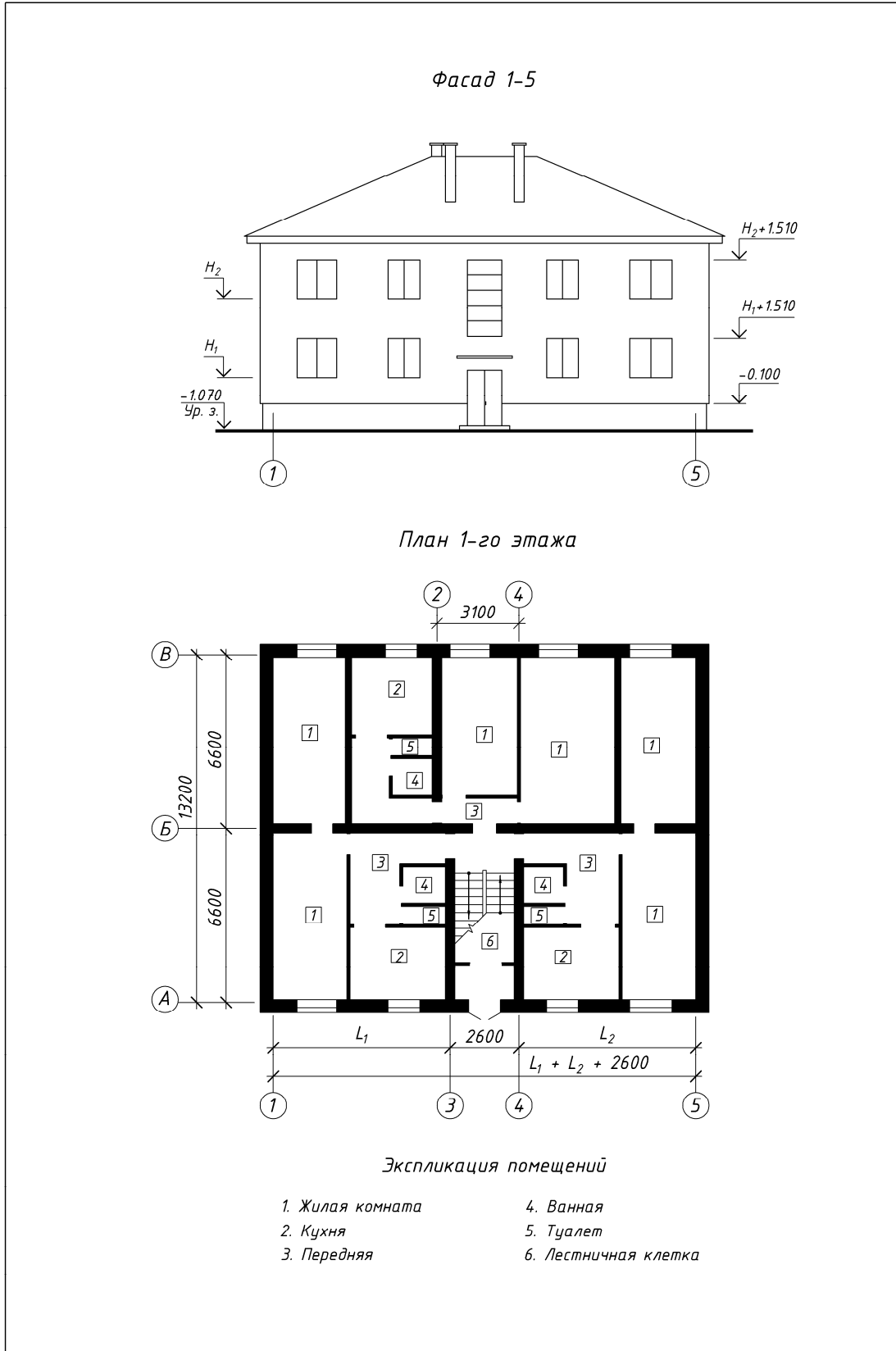
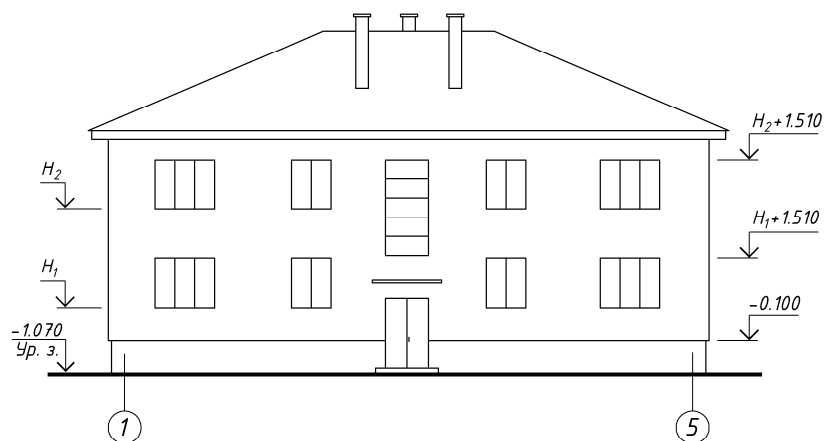
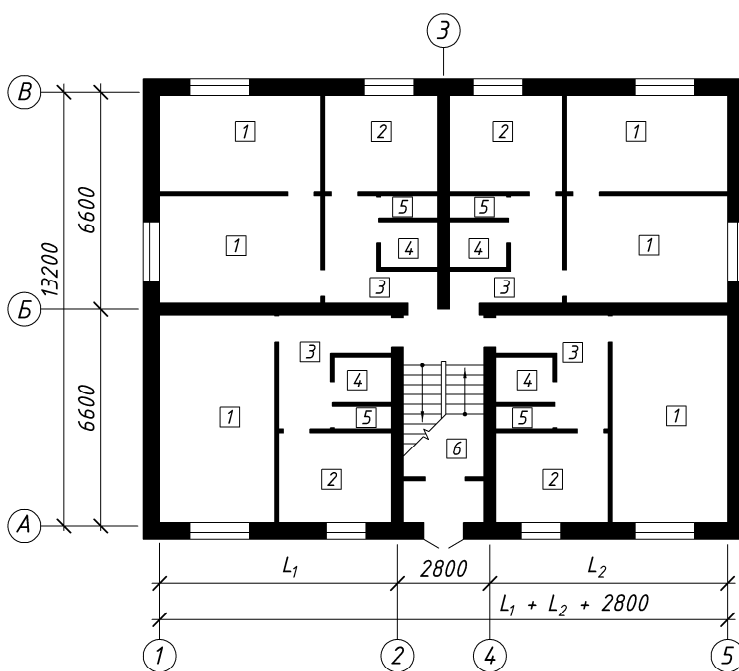


Схема 1

Фасад 1-5



План 1-го этажа

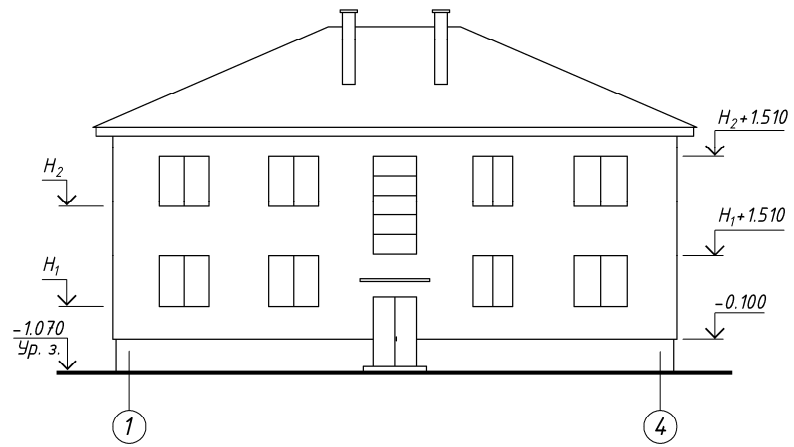


Экспликация помещений

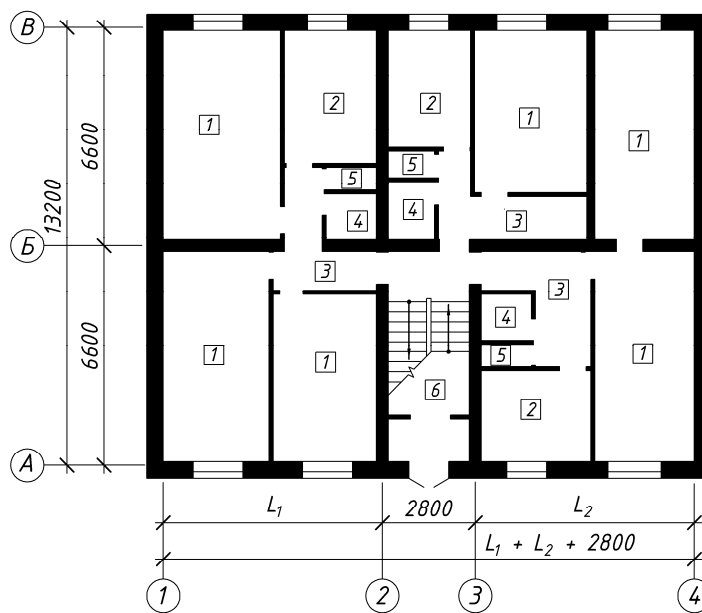
- | | |
|------------------|----------------------|
| 1. Жилая комната | 4. Ванная |
| 2. Кухня | 5. Туалет |
| 3. Передняя | 6. Лестничная клетка |

Схема 2

Фасад 1-4



План 1-го этажа

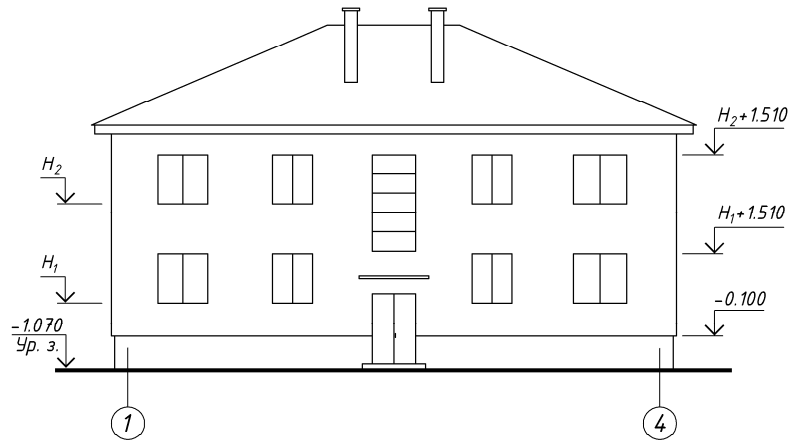


Экспликация помещений

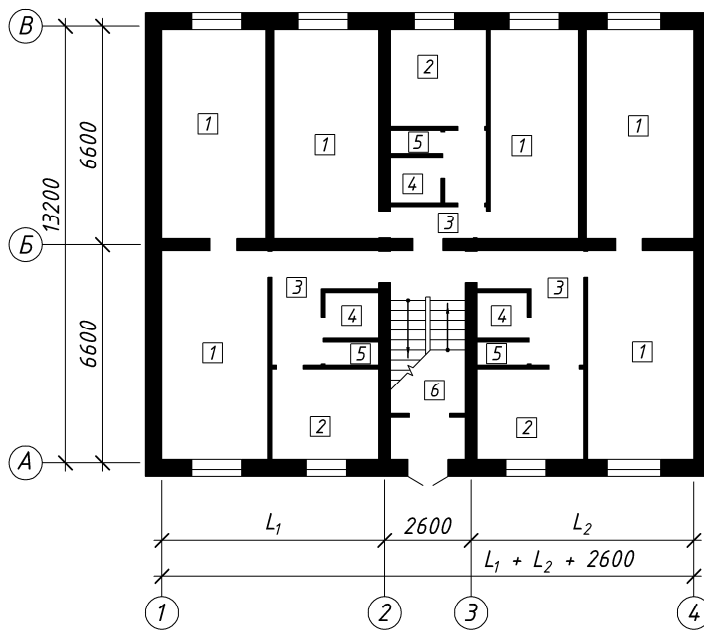
- | | |
|------------------|----------------------|
| 1. Жилая комната | 4. Ванная |
| 2. Кухня | 5. Туалет |
| 3. Передняя | 6. Лестничная клетка |

Схема 3

Фасад 1-4



План 1-го этажа

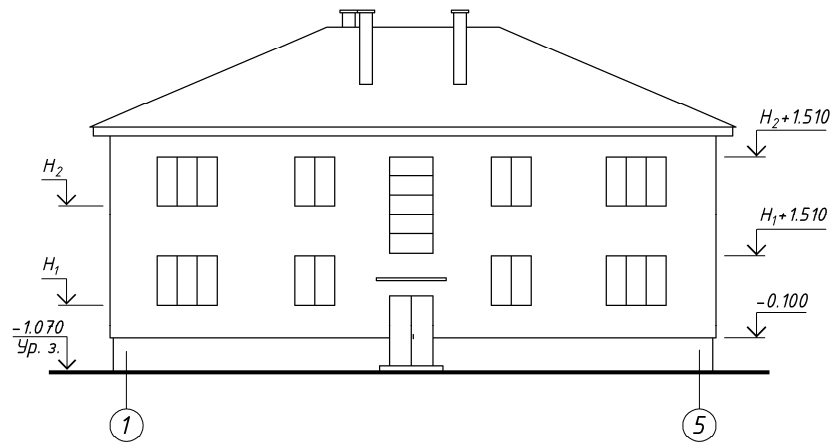


Экспликация помещений

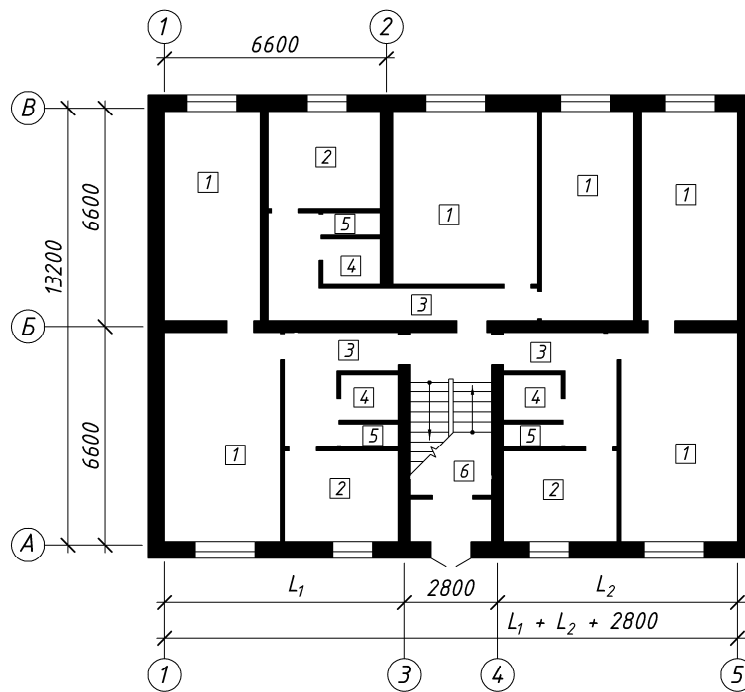
- | | |
|------------------|----------------------|
| 1. Жилая комната | 4. Ванная |
| 2. Кухня | 5. Туалет |
| 3. Передняя | 6. Лестничная клетка |

Схема 4

Фасад 1-5



План 1-го этажа

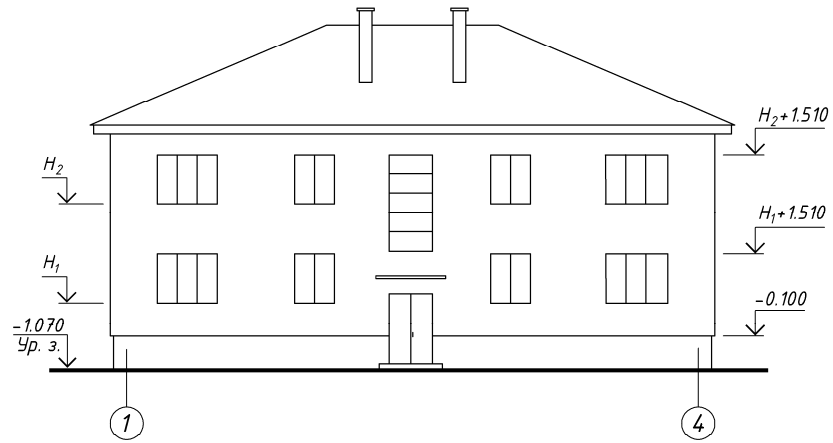


Экспликация помещений

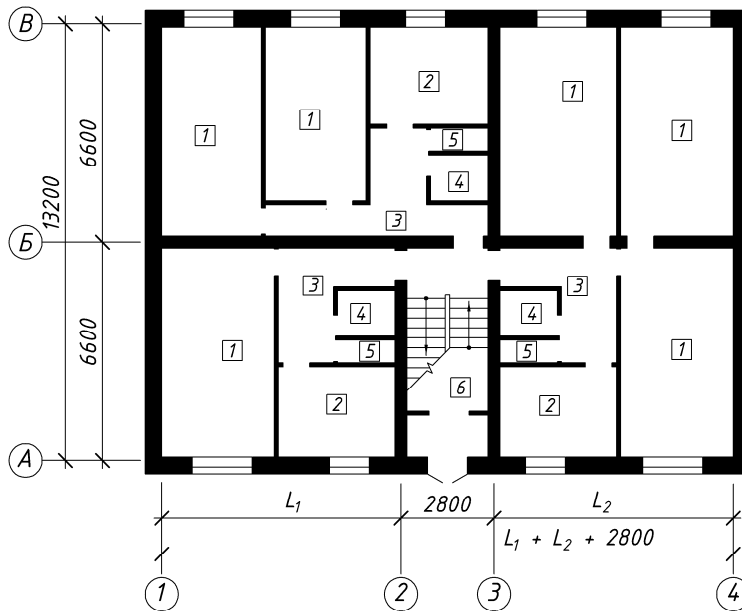
- | | |
|------------------|----------------------|
| 1. Жилая комната | 4. Ванная |
| 2. Кухня | 5. Туалет |
| 3. Передняя | 6. Лестничная клетка |

Схема 5

Фасад 1-4



План 1-го этажа

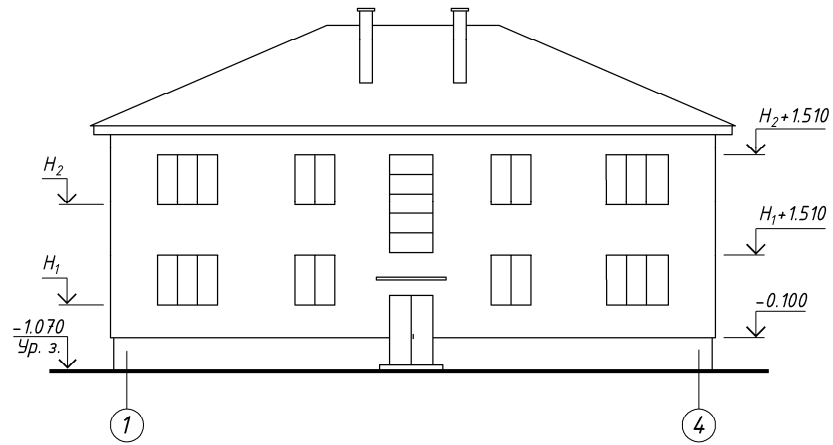


Экспликация помещений

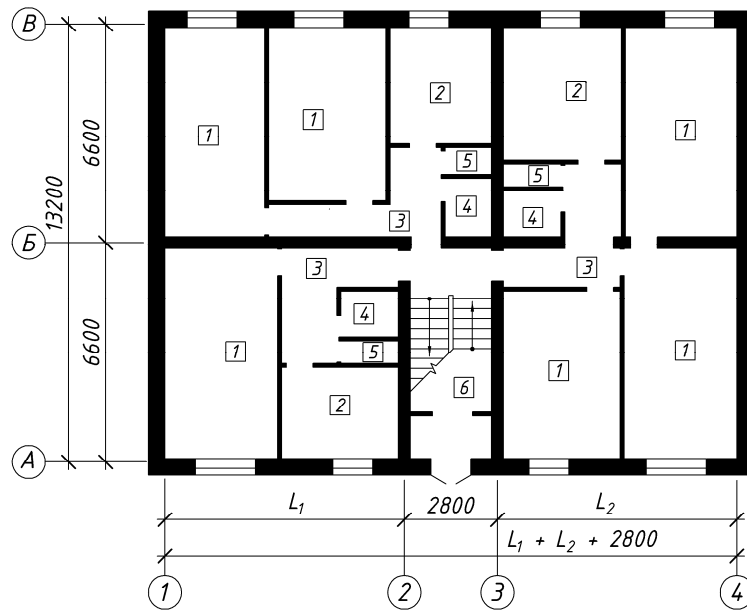
- | | |
|------------------|----------------------|
| 1. Жилая комната | 4. Ванная |
| 2. Кухня | 5. Туалет |
| 3. Передняя | 6. Лестничная клетка |

Схема 6

Фасад 1-4



План 1-го этажа

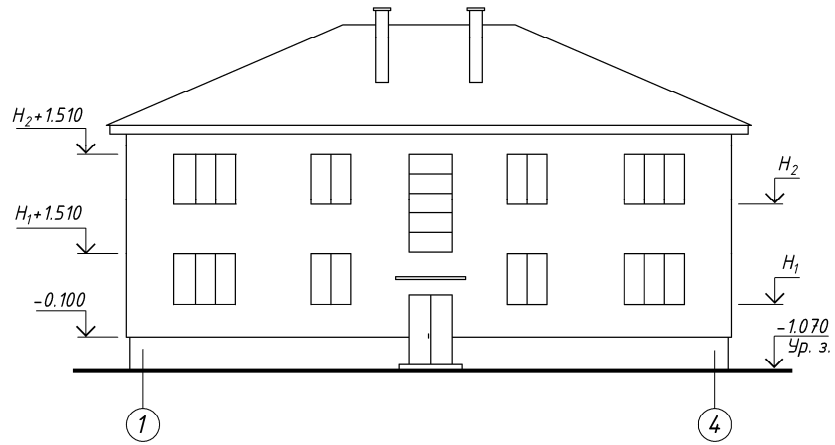


Экспликация помещений

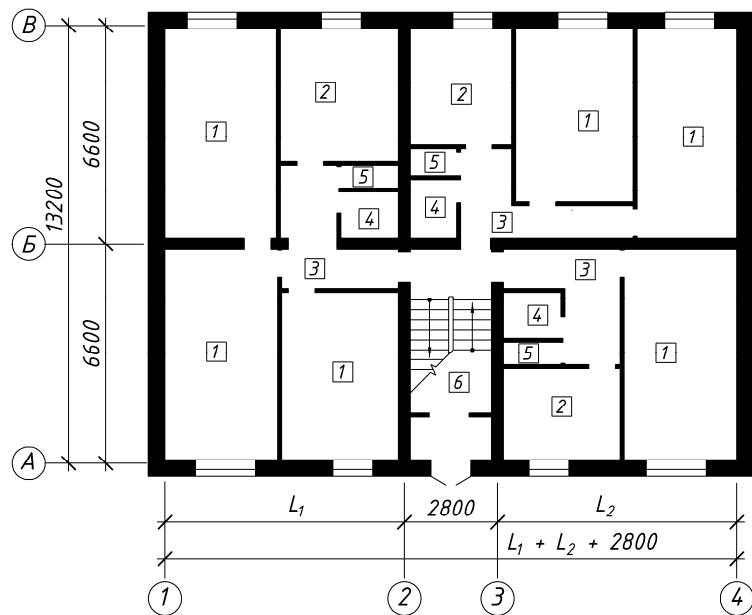
- | | |
|------------------|----------------------|
| 1. Жилая комната | 4. Ванная |
| 2. Кухня | 5. Туалет |
| 3. Передняя | 6. Лестничная клетка |

Схема 7

Фасад 1-4



План 1-го этажа



Экспликация помещений

- | | |
|------------------|----------------------|
| 1. Жилая комната | 4. Ванная |
| 2. Кухня | 5. Туалет |
| 3. Передняя | 6. Лестничная клетка |

Схема 8

ЛИСТ 1. Выполнить чертеж плана здания двухэтажного кирпичного жилого дома

В зависимости от условия выполнить чертеж плана 1-го или 2-го этажа здания двухэтажного жилого дома.

Размеры заданы в мм. Задание выполнить на листе формата А1 в масштабе 1 : 50. Образец выполнения задания приведен на рис. 3.21. Условия индивидуального задания приведены в табл. 3.6 и на стр. 55–62. Задание можно выполнить на листе формата А3 в масштабе 1 : 100. Образец выполнения задания на листе 1 приведен на рис. 3.22. Условия индивидуального задания приведены в табл. 3.6 и на стр. 55–62.

Последовательность вычерчивания плана здания:

1. Проводят продольные и поперечные координационные оси. Маркировку координационных осей в кружках диаметром 8–10 мм наносят на левой и нижней сторонах плана. Если разбивка осей с правой и верхней сторон не совпадает с разбивкой левой и нижней сторон, маркировка координационных осей выполняется со всех сторон, при этом поперечные оси обозначают цифрами слева направо, а продольные оси – буквами русского алфавита снизу вверх.

2. Вычерчивают наружные и внутренние стены, перегородки. Стены, на которые кроме собственного веса передаются нагрузки от перекрытий, покрытия и т. д., называются несущими. В задании несущими являются продольные стены здания и стены лестничной клетки. Толщину стен принимают из условий теплотехнического расчета. Кирпичные стены выполняются из стандартного кирпича размером 65 × 120 × 250 мм. Толщина кирпичных стен и перегородок может быть в $1/2$; 1; $1\frac{1}{2}$; 2 и $2\frac{1}{2}$ кирпича, что при растворных швах толщиной 10 мм соответствует 120, 250, 380, 510 и 640 мм. *В задании толщину наружных стен принимаем равной 510 мм, толщину внутренних несущих стен – 380 мм, толщину межквартирных перегородок – 250 мм, толщину межкомнатных перегородок – 120 мм.* Привязку наружных кирпичных стен, принимаемую в задании, к координационным осям проводят в зависимости от размера опирания плит перекрытия на стены. Для зданий с кирпичными стенами этот размер должен быть не менее 120 мм. Внутренняя координационная плоскость наружных несущих стен должна смещаться внутрь здания на расстояние от координационной оси, равное половине координационного размера толщины параллельной внутренней несущей стены или кратное М, М/2 или М/5 (СТБ 1922-2008). Наиболее часто встречаемые привязки внутренней координационной плоскости наружных несущих стен к координационной оси здания 100, 200, 250 мм. *В задании внутреннюю координационную плоскость наружных несущих продольных стен смещаем на 100 мм внутрь здания для обеспечения зоны опирания плит перекрытия на стены. Привязку поперечных наружных стен принимаем по внутренней грани стены.* Оси внутренних несущих стен должны совпадать с их геометрическими осями. Они обязательно должны делить толщину стены на величины, кратные модулю или его частям в 10 мм. Поэтому внутреннюю стену толщиной 250 мм делят осью 120 и 130 мм (см. рис. 3.20, 3.21).

3. Производят разбивку оконных и дверных проемов. Условные изображения элементов зданий, сооружений и конструкций устанавливает ГОСТ 21. 201-2011. В табл. 3.1 и 3.2 приведены условные изображения дверей, оконных проемов, лестниц, дымовых и вентиляционных каналов.

В оконных и дверных проемах делают выступы размером 65×120 мм для фиксации оконных и дверных блоков, называемые четвертями (рис. 3.17).

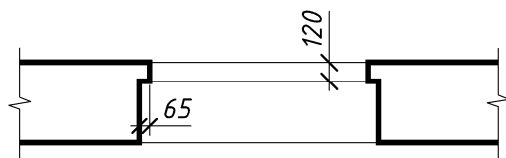


Рис. 3.17. Изображение четверти на плане

Показывают, в какую сторону открываются двери. Полотна дверей жилых домов принимают высотой 2000 мм. Размеры оконных и дверных проемов принимаются по СТБ 939-2013. Основные размеры оконных и дверных блоков для жилых зданий приведены на рис. 3.18.

Окна			Двери		
	<i>b</i>	<i>h</i>		<i>b</i>	<i>h</i>
	870	560		600	2000
	870	860		700	2000
	870	1160		800	2000
	870	1460	1100	2000	
	1170	1160	1200	2000	
	1170	1460	1400	2300	
	1320	1160	1800	2300	
	1320	1460			
	1470	1460			
	1770	1460			
	2070	1460			
	2670	1760			
	2670	2060			

Рис. 3.18. Размеры оконных и дверных блоков

Габариты оконных проемов для зданий из кирпича $b \times h$ следующие:
 $910 \times (910, 1210, 1510, 1810)$, $1210 \times (910, 1210, 1510, 1810)$, $1360 \times (910, 1210, 1510, 1810)$, $1510 \times (910, 1210, 1510, 1810)$, 1810×1510 , 210×1510 .

Для дверных проемов:

(670, 770, 870, 970, 1170, 1270) × 2070.

В задании принимаем размеры оконных проемов $b \times h$: на кухне – 1210 × 1510, в комнатах – 1510 × 1510 или 1810 × 1510, дверных проемов: в подъезде – 1270 × 2070, вход в квартиру – 970 × 2070, в комнаты и кухню – 870 × 2070, в санузлах – 770 × 2070 мм.

4. На плане должно быть показано размещение лестничной клетки с разбивкой лестничных площадок и маршей со ступенями (см. раздел 3 данного пособия). Вычерчивание лестницы в плане производить после расчета и вычерчивания лестницы в разрезе (по полученным размерам). При выполнении лестницы на плане 1-го этажа показывается цокольный марш и промежуточный марш с линией обрыва, а на плане 2-го этажа – два полных марша лестницы.

Длина лестничной клетки (L) определяется из ширины двух лестничных площадок и величины заложения марша. Ширина площадки принимается обычно равной ширине марша или больше, но не менее 1000 мм.

Заложение марша $L = b \times (h - 1)$. В плане изображается на одну ступень меньше, т. к. верхняя ступень совмещается с лестничной площадкой (рис. 3.2). Лестничные марши ограждаются перилами высотой 900 мм.

5. В задании необходимо расставить в санузлах и на кухне необходимое сантехническое и электрическое оборудование (см. табл. 3.3). Стандартные габариты санузлов в многоквартирных домах с расположением сантехнического оборудования показаны на рис. 3.19. Размеры даны по внутренним граням стен помещений.

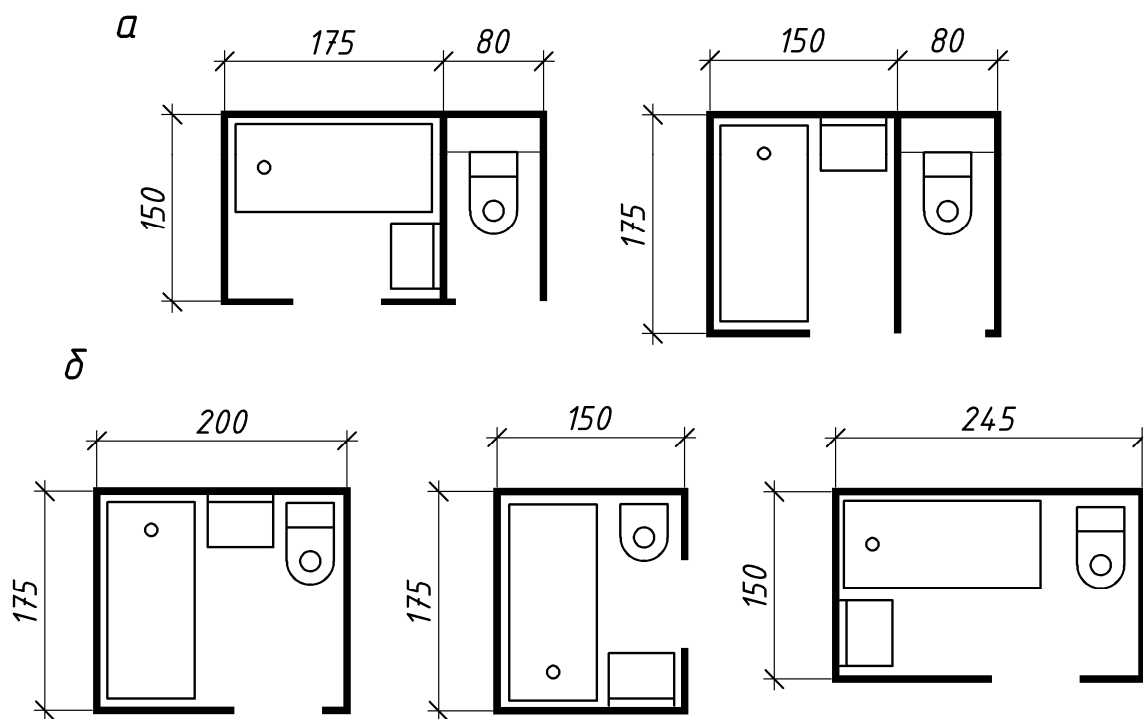


Рис. 3.19. Стандартные габариты санузлов:

a – отдельные санузлы (ванная и туалет); b – совмещенные санузлы

6. В стенах, примыкающих к санузлам и кухне, размещаем вентканалы исходя из расчета: один вентканал на кухню, один – на санузлы. Вентканал в кирпичной стене толщиной 380 мм принимают размером 140 × 140 мм в сечении согласно СНиП 2.04.05-86 и СН-4.02.03-2019.

7. Для нанесения размерных цепочек проводят от одной до четырех размерных линий параллельно продольным и поперечным стенам здания, расстояние между ними – 8–10 мм.

Первую размерную линию необходимо проводить на расстоянии не менее 10 мм. На первой размерной линии наносят размеры привязки стен к осям. На второй размерной линии указывают размеры оконных и дверных проемов и простенков между ними. На третьей – размеры между координационными осями. На четвертой – размеры между крайними осями (габаритный размер здания в осях). Внутренние размерные линии проводят на расстоянии не менее 10 мм от стены. В правом нижнем углу помещения указывают его площадь (рис. 3.20) в квадратных метрах с двумя десятичным знаками и подчеркивают сплошной толстой линией, толщиной S .

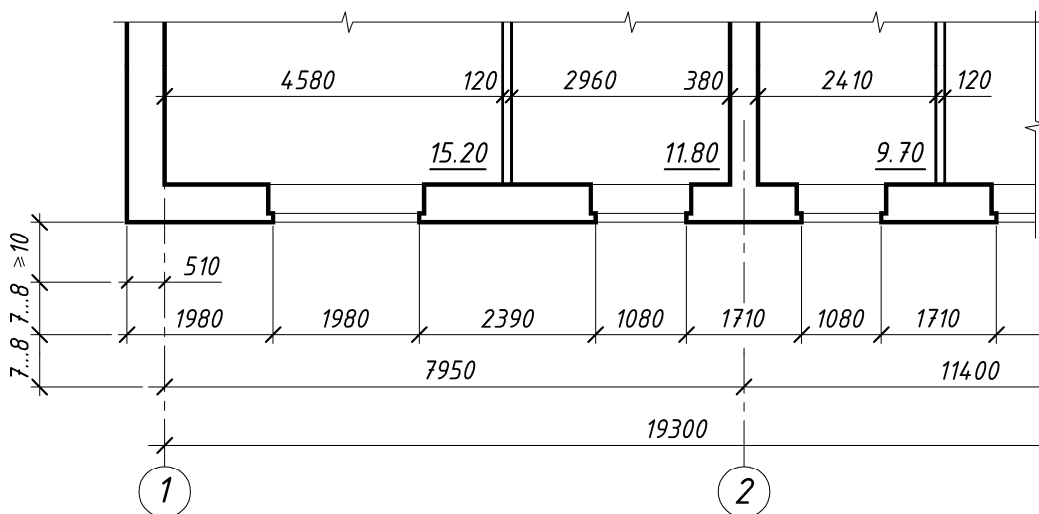


Рис. 3.20. Нанесение размеров на плане

8. Необходимо обозначить положение секущей плоскости для выполнения поперечного разреза здания, при этом мнимая вертикальная плоскость разреза, как правило, должна проходить по проемам и лестничной клетке.

9. При обводке изображений необходимо помнить назначение отдельных типов линий. Видимые контуры обводят линиями разной толщины. Сплошной основной толстой линией обводят контуры простенков, попавших в секущую плоскость. Контуры проемов, не попавшие в секущую плоскость, обводят сплошной тонкой линией. Толщину линий на чертеже принимают в зависимости от масштаба, назначения и характера изображения согласно СТБ 2255-2012.

10. План необходимо надписать. В названиях плана здания указывают отметку чистого пола этажа или обозначение соответствующей секущей плоскости, например, **План на отм. 0,000**; **План 1 этажа**, при этом названия располагают над изображениями.

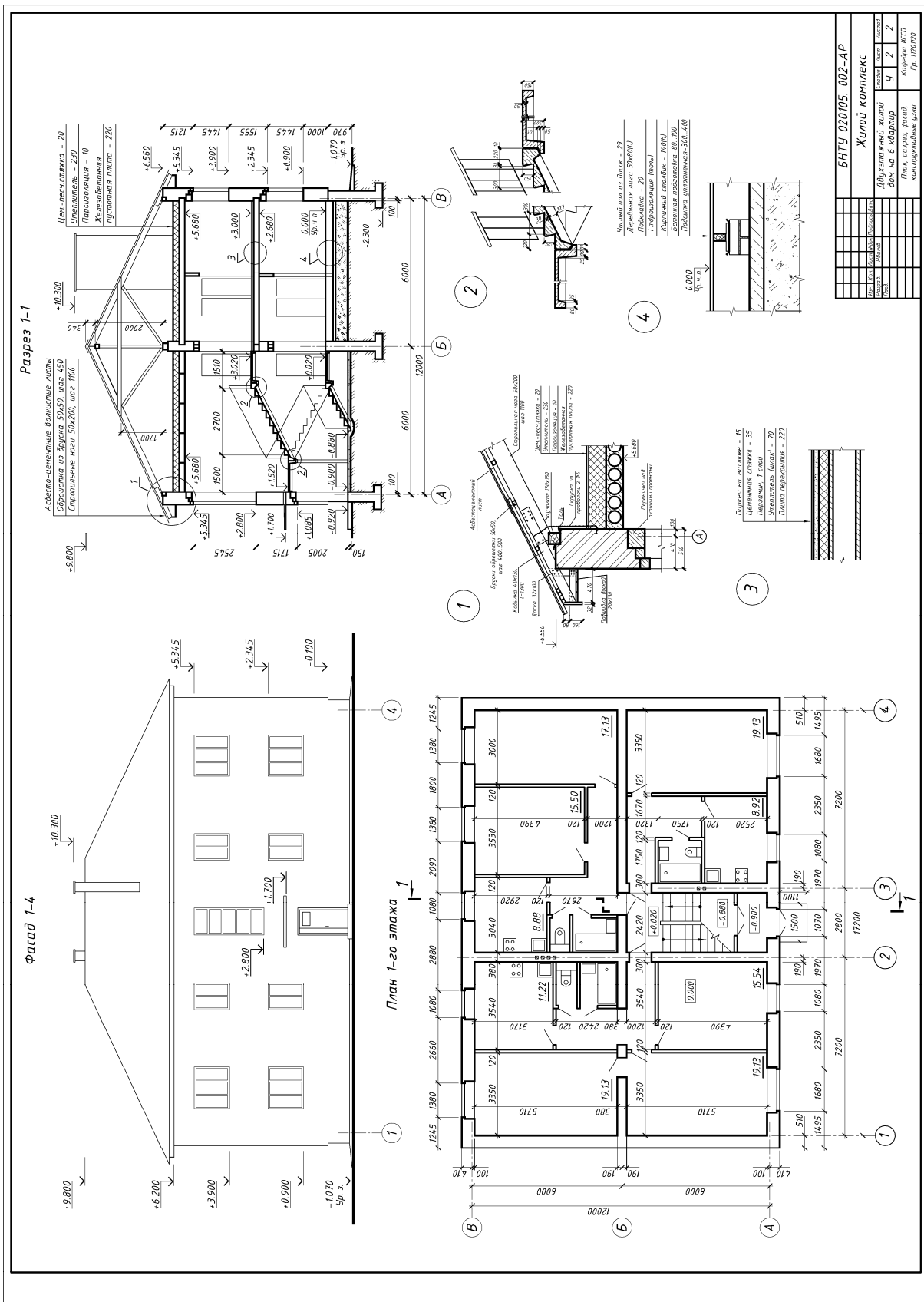


Рис. 3.21. Пример оформления чертежа плана здания на листе формата А1

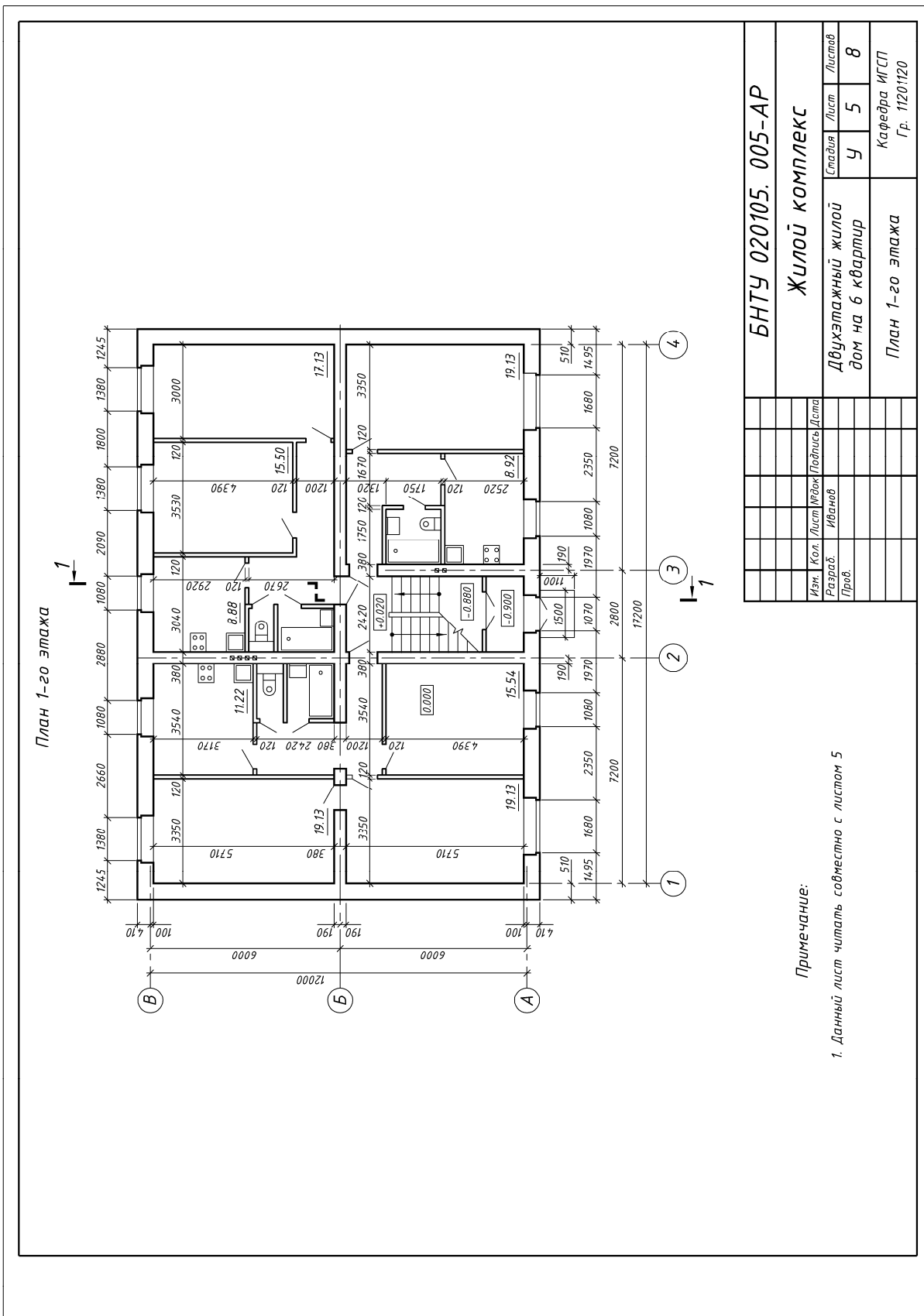


Рис. 3.22. Пример оформления чертежа плана здания на листе формата А3

ЛИСТ 2. Выполнить поперечный разрез здания двухэтажного кирпичного жилого дома

В зависимости от условия вычертить поперечный разрез здания двухэтажного жилого дома согласно выполненному плану.

Размеры заданы в мм. Задание выполнить на листе формата А1 в масштабе 1 : 50. Образец выполнения задания приведен на рис. 3.24. Условия индивидуального задания приведены в табл. 3.6 и на стр. 55–62. Задание можно выполнить на листе формата А3 в масштабе 1 : 100. Образец выполнения задания на листе 2 приведен на рис. 3.25. Условия индивидуального задания приведены в табл. 3.6 и на стр. 55–62.

Последовательность вычерчивания поперечного разреза здания:

1. Проводят вертикальные координационные оси основных несущих конструкций здания в соответствии с планом и расположением плоскости разреза.

2. Перпендикулярно к координационным осям прочерчивают горизонтальные уровни поверхности земли, пола всех этажей. Высота этажа измеряется от уровня пола нижележащего этажа до уровня пола вышележащего этажа.

3. Наносят толщину наружных и внутренних стен, перегородок в соответствии с планом здания.

4. Наносят оконные и дверные проемы в соответствии с планом здания.

5. Вычерчивают конструктивные части здания: фундамент, цоколь, междуэтажные и чердачные перекрытия, крышу, лестницы.

Фундамент в задании ленточный, расположен под всеми стенами. Материалом для фундамента может служить бутобетон, бетон, железобетон (рис. 3.11).

Цоколь – та часть фундамента, которая находится выше уровня земли до пола первого этажа. Для отвода от фундамента и цоколя дождевых и талых вод вокруг здания устраивают отмостку шириной 750–1000 мм с уклоном $i = 1 : 10$ (рис. 3.11).

Междуэтажные и чердачные перекрытия – внутренние горизонтальные несущие и ограждающие конструкции, разделяющие здание на этажи. Пустотные плиты перекрытия по СТБ 1383-2003. Толщина плит 220 мм, ширина $B = 600, 800, 1000, 1200, 1500$ мм. Длина $L = 4780, 5080, 5380, 5680, 5980, 6280, 6580$ мм (рис. 3.12). В задании принимают плиты длиной 6580 мм и для лестничной клетки длиной 2380 и 2680 мм.

Крыша – верхняя ограждающая конструкция здания, защищающая его от атмосферных воздействий и солнечного излучения. Верхний водонепроницаемый слой крыши называют *кровлей*. Узел сопряжения наружной стены с конструкциями покрытия и кровли жилого дома см. рис. 3.16.

По заданию выполняют конструкцию чердачной крыши (состоящую из кровли и обрешетки), опирающуюся на стропила или стропильные фермы. Величина уклона стропильных ног – 22–27 градусов. Узлы стропильной кровли см. рис. 3.14–3.16.

Отметку уровня конька кровли определяют исходя из конструктивного решения чердачной крыши, конструкций покрытия и кровли (см. рис. 3.14–3.16, 3.25).

Выполняют расчет лестничной клетки. Размеры лестничной клетки определяются в результате произведенного расчета. В жилых помещениях применяются пологие лестницы с уклоном 1:2 и средние с уклоном 1:1,75. Лестница состоит из *площадок* и *маршей* – наклонных частей, соединяющих площадки и состоящих из ступеней. Ступень состоит из горизонтального участка – проступи, и вертикального – подступенка. Размеры ступеней определяются из среднего шага человека по соотношению $2h + b = 600$ мм. Высота подступенка выбирается в пределах от 150 до 180 мм. Ширина проступи от 270 до 300 мм. При уклоне лестницы 1:2 отношение $h : b = 150 : 300$, при уклоне 1:1,75 – $h : b = 165 : 290$. Число ступеней в каждом марше принимают не менее 3 и не более 16.

Разбивку ступеней лестничного марша (см. рис. 3.3).

Пример. Высота этажа $H = 3000$ мм, уклон лестницы 1:2, ширина марша 1200 мм. Ширина лестничной клетки равна ширине двух маршей и промежутку между ними. Размер m равен 100–200 мм. Выбирают двухмаршевую лестницу. Следовательно, высота одного марша $H/2 = 1500$ мм. При уклоне лестницы 1:2 отношение $h/b = 150/300$. Определяют число ступеней одного марша $n = \frac{H}{2} : h = \frac{3000}{2} : 150 = 10$, т. е. 10 подступенков.

Следует иметь в виду, что секущая плоскость по лестнице всегда проходит по ближайшим к наблюдателю маршам. Узлы опирания лестничного марша на лестничную площадку и металлическое ограждение показаны на рис. 3.13.

Перемычки – конструктивные элементы балочного типа, перекрывающие оконные или дверные проемы в стене и воспринимающие нагрузку от вышерасположенной конструкции. Основные размеры при изображении перемычек принимаются в соответствии с СТБ 1319-2002. Различные варианты установки перемычек в кирпичных стенах толщиной 510 и 380 мм показаны на рис. 3.23.

6. Наносим размеры. На разрезах координатные оси выносят вниз, представляют в кружках соответствующие марки, проводят размерную линию и наносят над ней размеры. Положение конструктивных элементов определяют при помощи высотных отметок, которые выносят на линиях уровней соответствующих элементов. Внутри разреза наносят высоты этажей и дверных проемов, а также высотные отметки низа и верха пролетных конструкций и площадок лестницы.

7. При обводке изображений необходимо помнить назначение отдельных типов линий. Видимые контуры обводят линиями разной толщины. Сплошной основной толстой линией обводят контуры простенков, попавших в секущую плоскость. Контуры проемов, не попавшие в секущую плоскость, обводят сплошной тонкой линией. Толщину линий на чертеже принимают в зависимости от масштаба, назначения и характера изображения согласно СТБ 2255-2012.

8. Линию земли вычерчивают сплошной утолщенной линией (1,5S).

9. Обозначают и маркируют соответствующее место выносного элемента для выполнения задания на листе 4 сплошной тонкой линией (окружностью или овалом) с маркировкой на полке линии-выноски арабскими цифрами или буквами русского алфавита.

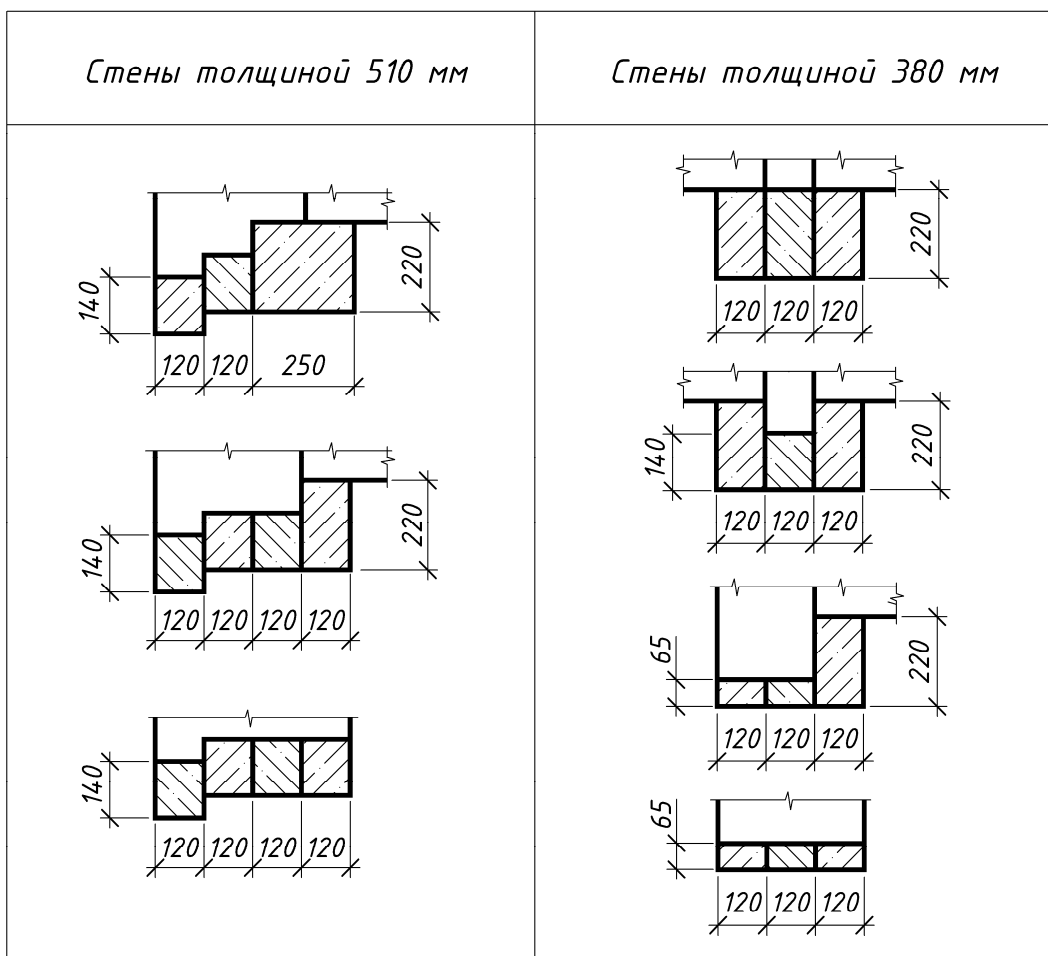
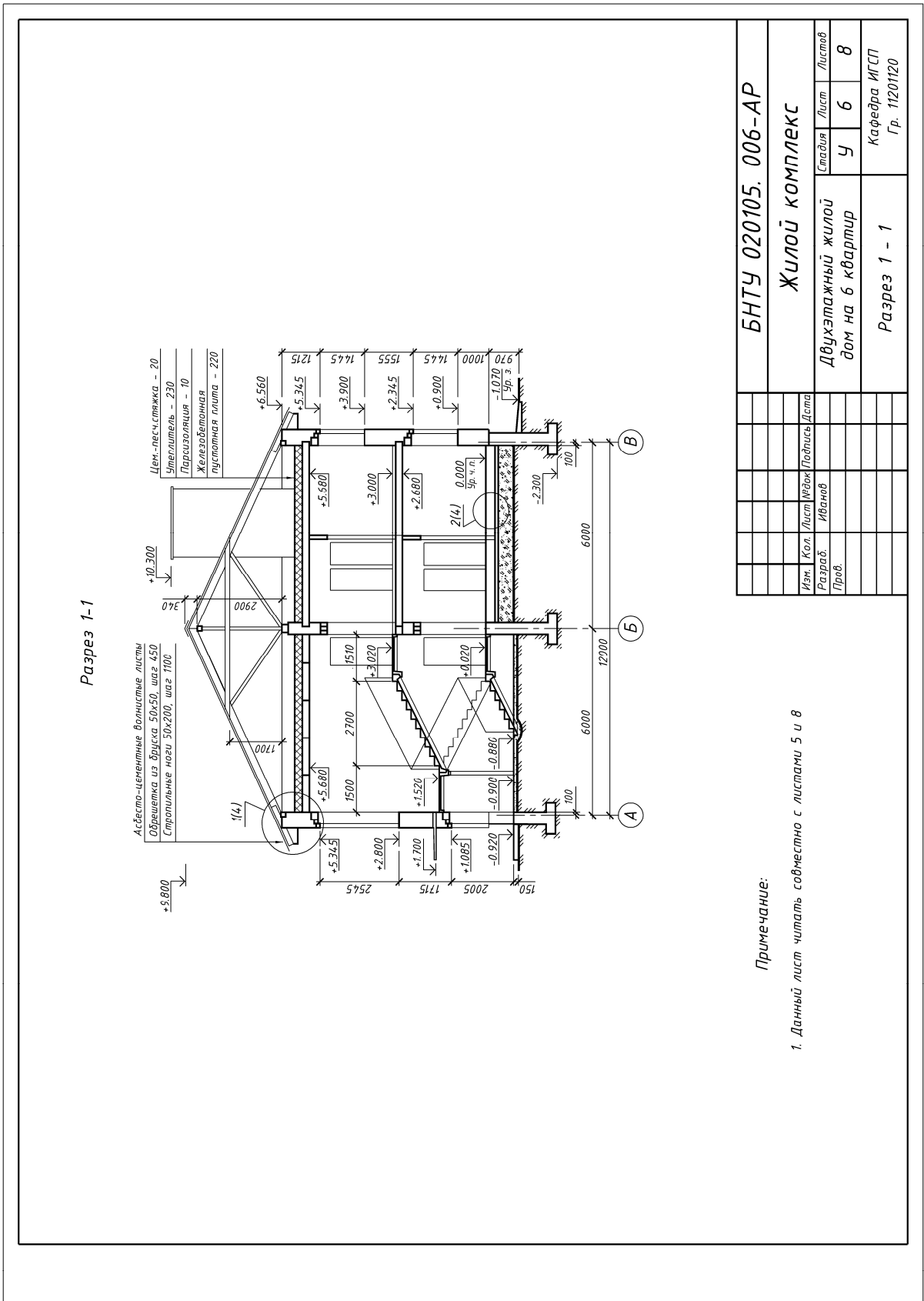


Рис. 3.23. Схемы установки перемычек в кирпичных стенах толщиной 510 и 380 мм

10. Разрез подписывают. В названиях разрезов указывают обозначение соответствующей секущей плоскости, отмеченной на плане, например, Разрез 1-1.



Разрез 1-1

БНТУ 020105. 006-АР			
Жилой комплекс			
Изм.	Кол.	Лист	Подпись
Разраб.	Иванов		
Проб.			
Двухэтажный жилой дом на 6 квартир		Стадия	Лист
Разрез 1 - 1		У	6
		У	8
		Кафедра ИГСП	
		Гр. 11201120	

Примечание:

1. Данный лист читать совместно с листами 5 и 8

Рис. 3.25. Пример оформления чертежа разреза здания на листе формата А3

ЛИСТ 3. Вычертить фасад здания двухэтажного кирпичного жилого дома

В зависимости от условия вычертить фасад здания двухэтажного жилого дома по выполненному плану и разрезу.

Размеры заданы в мм. Задание выполнить на листе формата А1 в масштабе 1:50. Образец выполнения задания приведен на рис. 3.26. Условия индивидуального задания приведены в табл. 3.6 и на стр. 55–62. Задание можно выполнить на листе формата А3 в масштабе 1 : 100. Образцы выполнения задания на листе 3 приведены на рис. 3.27, 3.28. Условия индивидуального задания приведены в табл. 3.6 и на стр. 55–62.

Последовательность вычерчивания фасада здания:

1. Вычерчивают общий контур здания.
2. Вычерчивают оконные и дверные проемы, балконы, плиты козырьков над входами и другие архитектурные элементы фасада.
3. Наносят крайние координационные оси, проведенные ниже линии земли.
4. Слева от контура здания наносят высотные отметки уровня земли, цоколя, низа и верха проемов, карниза и верха крыши.
5. Фасад вычерчивают тонкими линиями (от $S/2$ до $S/3$), линию земли – утолщенной (от S до $1,5S$).
6. Фасад надписывают, например, Фасад 1–5, Фасад А–В.

В названии фасада указывают обозначения крайних координационных осей здания слева направо.

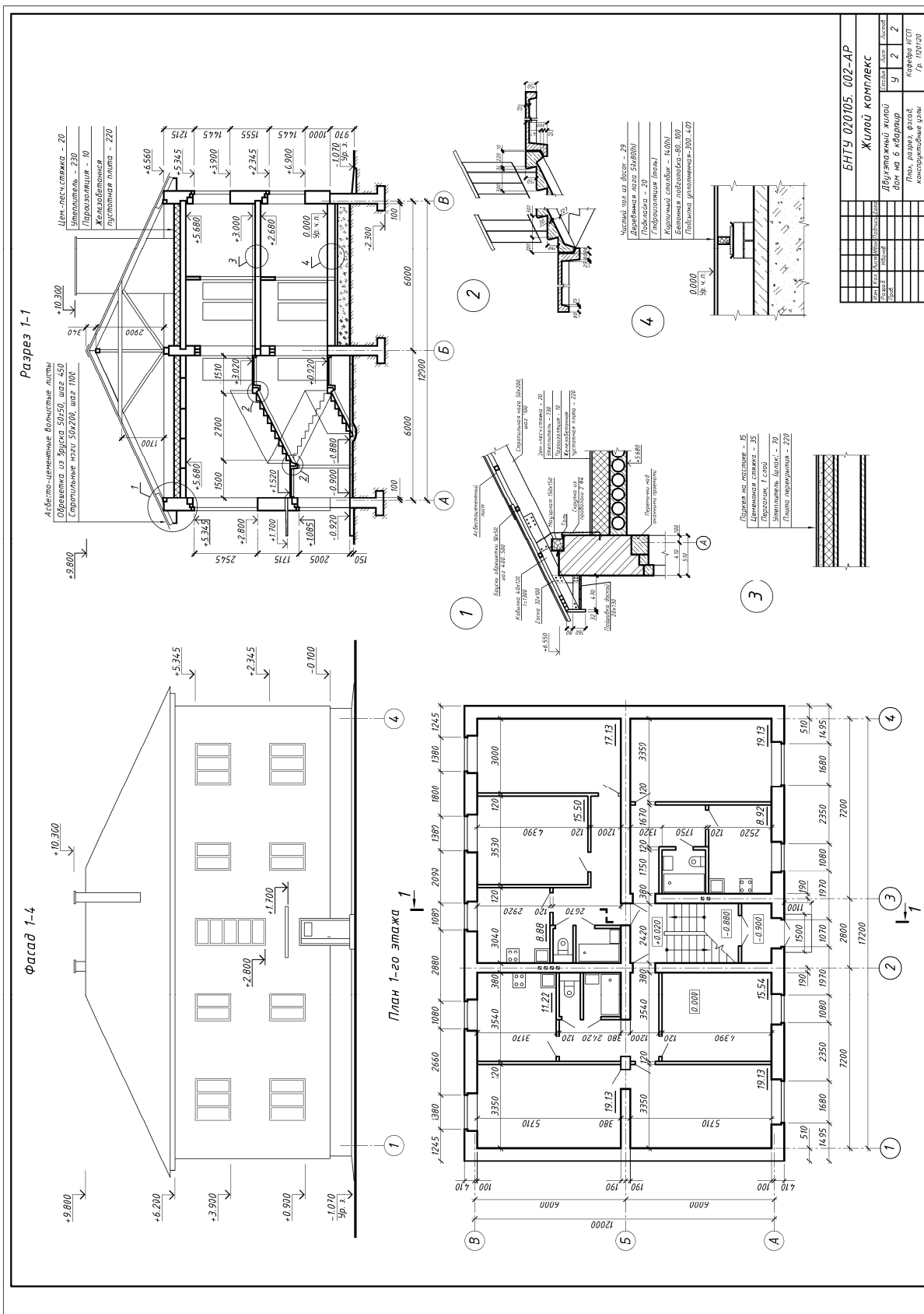


Рис. 3.26. Пример оформления чертежа фасада здания на листе формата A1

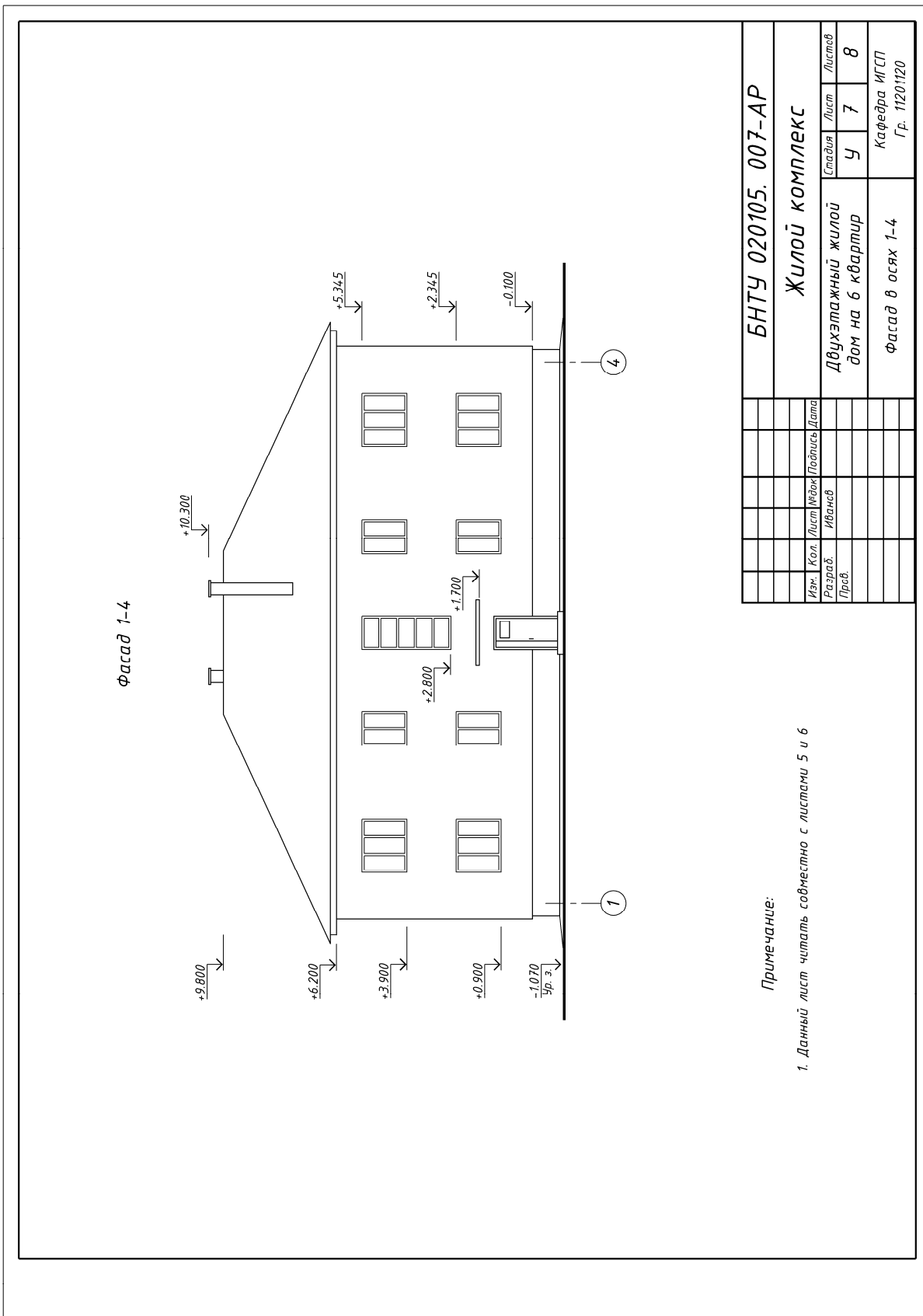


Рис. 3.27. Пример оформления чертежа дворового фасада здания на листе формата А3

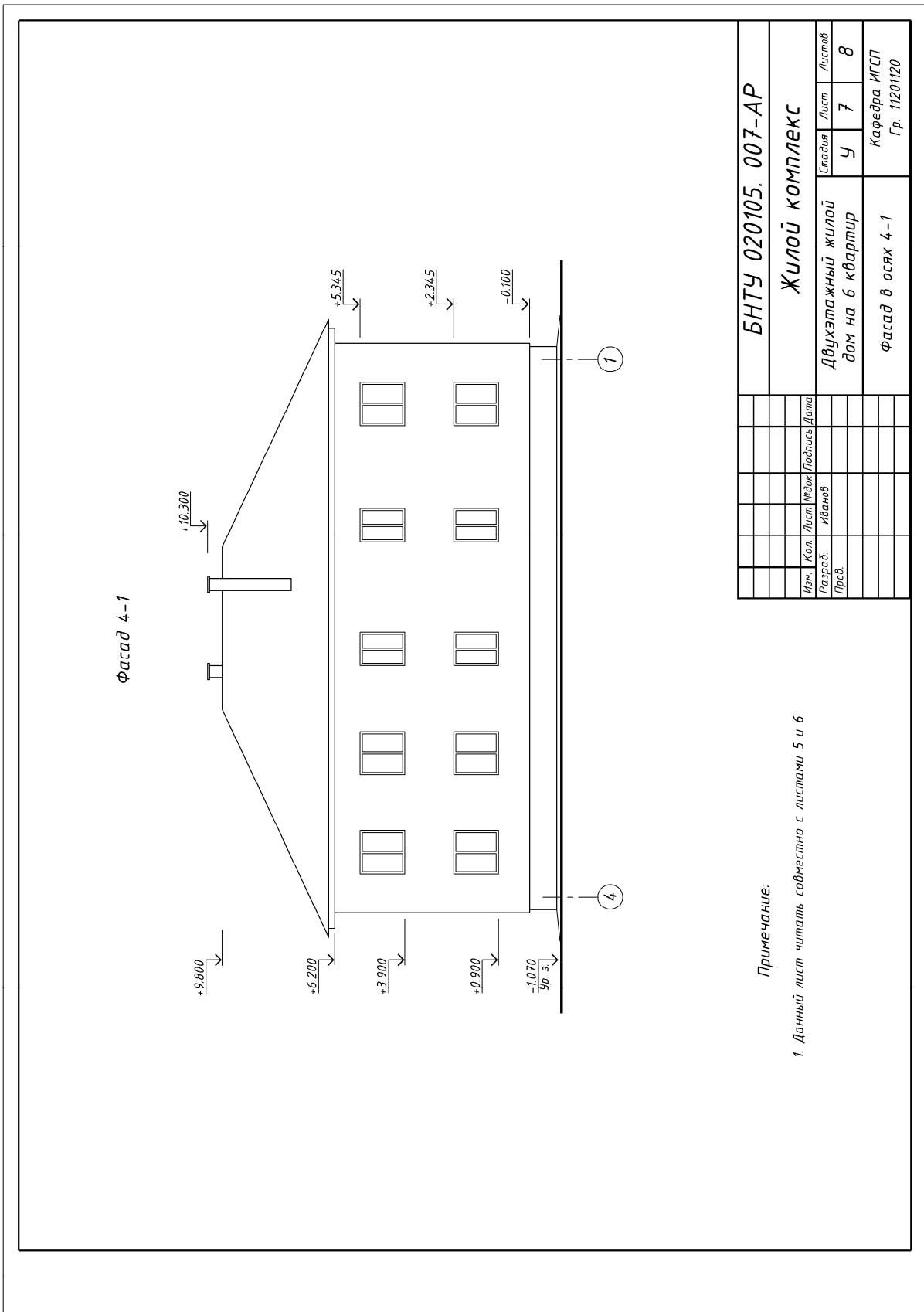


Рис. 3.28. Пример оформления чертежа главного фасада здания на листе формата А3

ЛИСТ 4. Вычертить конструктивные узлы здания двухэтажного кирпичного жилого дома

В зависимости от условия вычертить четыре или два конструктивных узла двухэтажного жилого дома по выполненному плану или разрезу.

Размеры заданы в мм. Задание выполнить на листе формата А1 в масштабе 1:10 или 1:20 (4 конструктивных узла). Образец выполнения задания приведен на рис. 3.29. Условия индивидуального задания приведены в табл. 3.6 и на стр. 55–62. Задание можно выполнить на формате А3 в масштабе 1 : 10 или 1 : 20. Образец выполнения задания на листе 4 приведен на рис. 3.30. Условия индивидуального задания приведены в табл. 3.6 и на стр. 55–62.

Узлы представляют собой увеличенные фрагменты зданий, сооружений или их элементов.

При выполнении узлов соответствующее место отмечают на исходном изображении замкнутой сплошной тонкой линией (окружностью или овалом) с маркировкой на полке линии-выноски римскими, арабскими цифрами или буквами русского алфавита.

На узлах наносят размеры, указывающие характер соединения составных частей, марки элементов и т. д. Для наглядности на разрезе наносят условные обозначения материалов по ГОСТ 2.306-68 (табл. 3.4 данного пособия).

Примеры выполнения конструктивных узлов (выносных элементов) приведены на рис. 3.11–3.16 данного пособия.

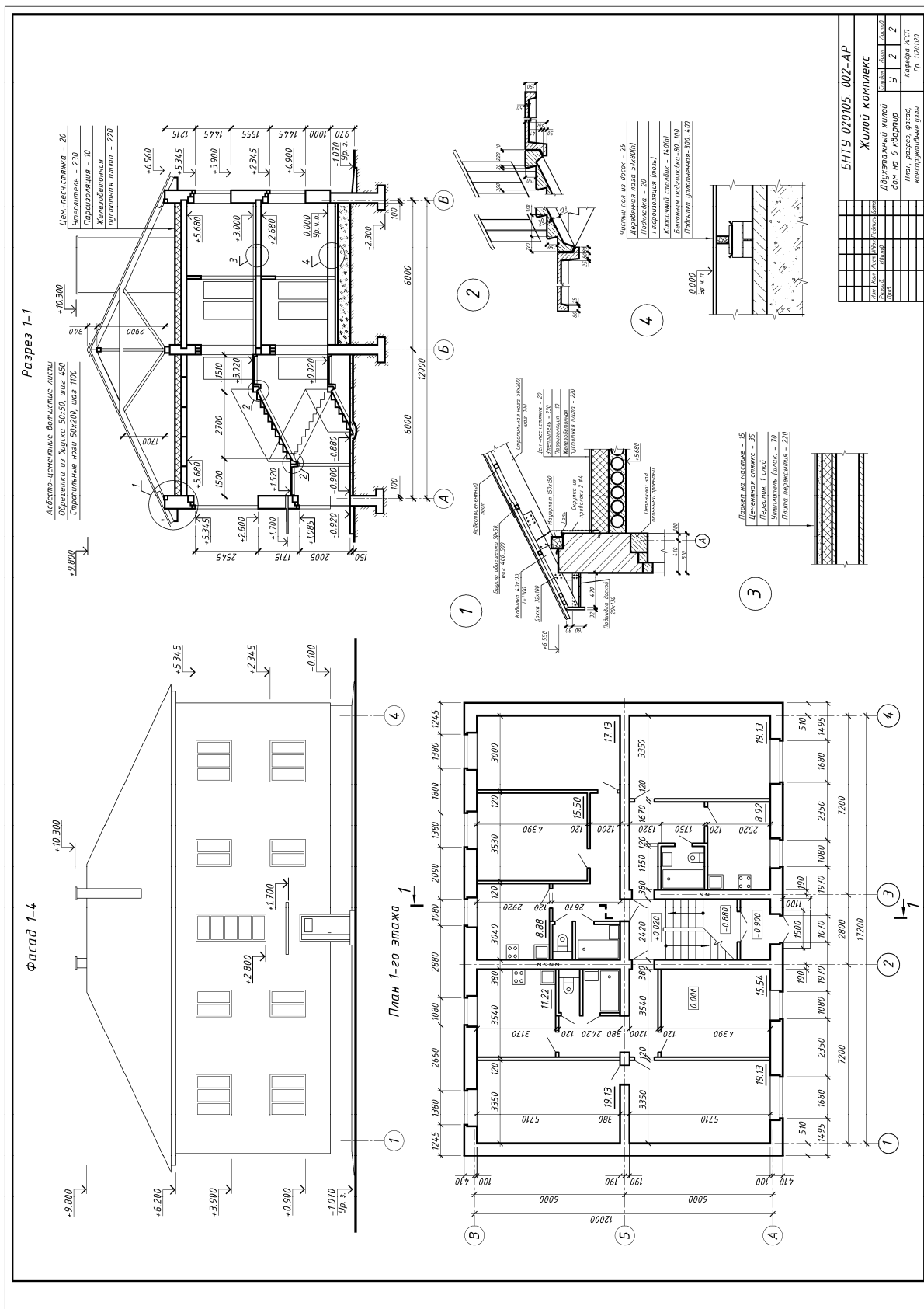


Рис. 3.29. Пример оформления чертежа конструктивных узлов здания на листе формата А1

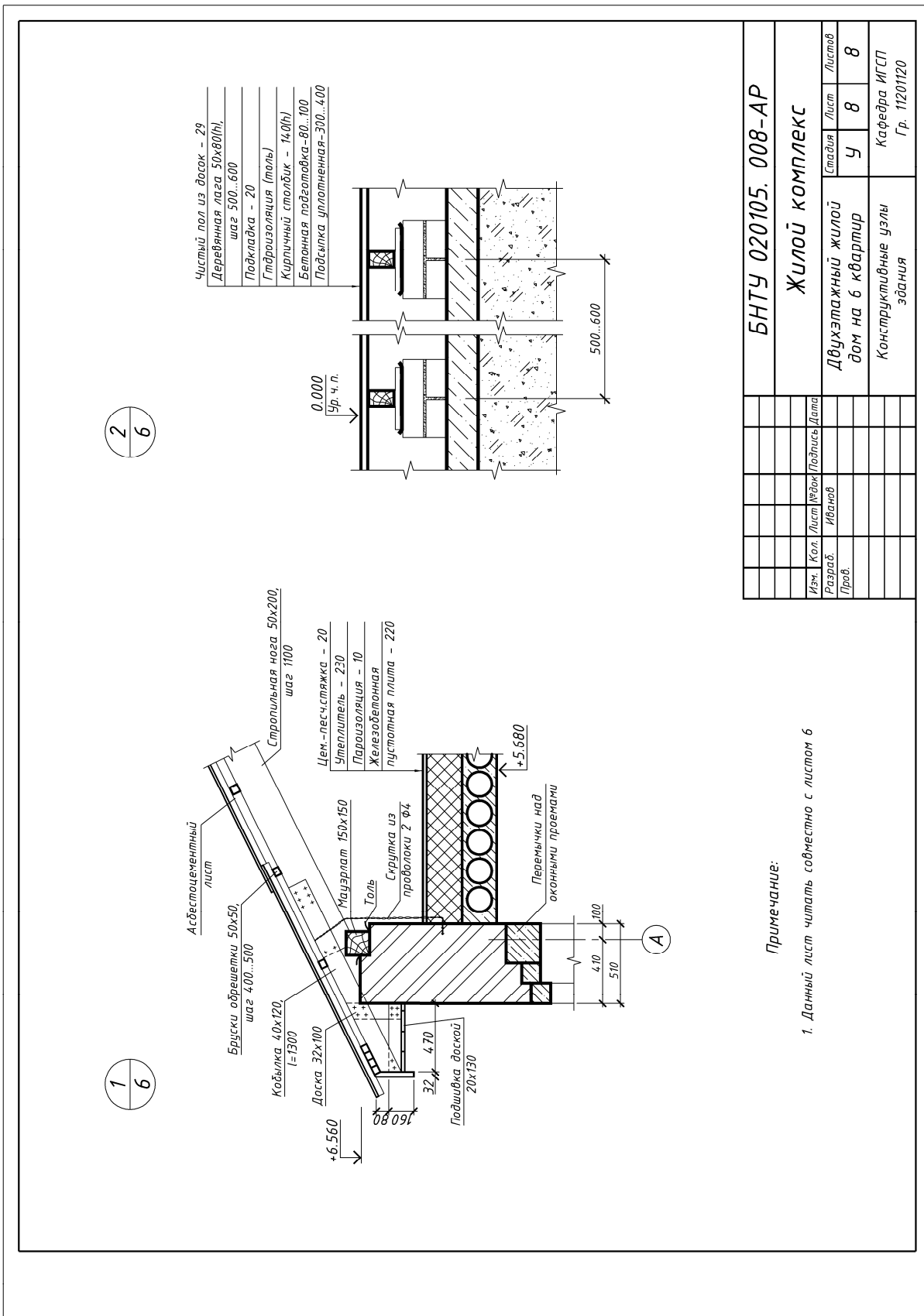


Рис. 3.30. Пример оформления чертежа конструктивных узлов здания на листе формата А3
 80

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Единая система конструкторской документации. Основные надписи: ГОСТ 2.104-2006. – Введ. 01.03.07. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2007. – 22 с.
2. Единая система конструкторской документации. Форматы: ГОСТ 2.301-68. – Введ. 01.01.71. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 1971. – 8 с.
3. Единая система конструкторской документации. Масштабы: ГОСТ 2.302-68. – Введ. 01.01.1997. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 1971. – 8 с.
4. Единая система конструкторской документации. Линии: ГОСТ 2.303-68. – Введ. 01.01.1997. – Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 1971. – 12 с.
5. Единая система конструкторской документации. Шрифты чертежные: ГОСТ 2.304-81. – Введ. 01.01.1982 – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 1982. – 30 с.
6. Единая система конструкторской документации. Изображение – виды, разрезы, сечения: ГОСТ 2.305-2008. – Введ. 01.01.2010. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2010. – 24 с.
7. Единая система конструкторской документации. Нанесение размеров и предельных отклонений: ГОСТ 2.307-2011. – Введ. 01.01.2012 – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2012. – 42 с.
8. Единая система конструкторской документации. Аксонометрические проекции ГОСТ 2.317-2011. – Введ. 01.01.2012. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 1982. – 14 с.
9. Система проектной документации для строительства. Общие положения: ГОСТ 21.001-2013. – Взамен ГОСТ 2.317-69. – Введ. 01.02.2016 – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2016. – 12 с.
10. Система проектной документации для строительства. Условные графические изображения элементов зданий, сооружений и конструкций: ГОСТ 21.201-2011. – Введ. 01.01.2015. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2015. – 28 с.
11. Система проектной документации для строительства. Условные обозначения элементов трубопроводных систем зданий и сооружений: ГОСТ 21.205-2016. – Введ. 01.08.2018. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2017. – 26 с.
12. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений: ГОСТ 21.501-2018. – Введ. 01.01.2020. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2020. – 52 с.
13. Система проектной документации для строительства. Нормоконтроль проектной документации: ГОСТ 21.002-2014. – Введ. 01.11.2016. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2016. – 8 с.

14. Система проектной документации для строительства. Основные требования к документации строительного проекта: СТБ 2255-2012. – Введ. 01.07.2012. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2012. – 46 с.
15. Модульная координация размеров в строительстве. Основные положения: СТБ 1922-2008. – Введ. 01.07.2009. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2009. – 13 с.
16. Бетонные и железобетонные конструкции: СП 5.03.01-2020. – Введ. 16.11.2020. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2020. – 244 с.
17. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов: СТБ 2073-2010. – Введ. 01.01.2011. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2011. – 39 с.
18. Блоки оконные и дверные балконные. Общие технические условия: СТБ 939-2013. – Введ. 01.06.2014. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2014. – 39 с.
19. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: СН 4.02.03-2019. – Введ. 08.09.2020. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2020. – 73 с.
20. Плиты перекрытий железобетонные многопустотные для зданий и сооружений. Технические условия: СТБ 1383-2003. – Введ. 01.07.2003. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2003. – 16 с.
21. Перемычки железобетонные. Технические условия: СТБ 1319-2002. – Введ. 01.01.2003. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2003. – 10 с.
22. Короев, Ю. И. Черчение для строителей: учебник / Ю. И. Короев. – Москва: Высшая школа, 2015. – 256 с.
23. Каминский, В. П. Строительное черчение: учебник для вузов / В. П. Каминский, О. В. Георгиевский, Б. В. Будасов. – Москва: Архитектура-С, 2007. – 457 с.
24. Чекмарев, А. А. Инженерная графика: учебник для вузов / А. А. Чекмарев. – Москва: Высшая школа, 2006. – 364 с.
25. Строительные чертежи: учебно-методическое пособие для строительных специальностей / М. В. Кравченко [и др.]. – Минск: БНТУ, 2007. – 110 с.
26. Холодкова, О. А. Общие сведения и правила выполнения архитектурно-строительных чертежей: учебно-методическое пособие / О. А. Холодкова, И. М. Шуберт, О. Н. Касаткина. – Минск: БНТУ, 2015. – 57 с.
27. Шуберт, И. М. Выполнение чертежей железобетонных конструкций: учебно-методическое пособие / И. М. Шуберт. – Минск: БНТУ, 2001. – 60 с.
28. Шуберт, И. М. Выполнение чертежей одноэтажного промышленного здания: учебно-методическое пособие для студентов строительных специальностей / И. М. Шуберт, Ю. И. Садовский, Е. А. Телеш. – Минск: БНТУ, 2019 – 87 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ ...	5
1.1. Форматы, основные надписи	5
1.2. Типы линий	7
1.3. Шрифты чертежные	8
1.4. Нанесение размеров	9
1.5. Компановка изображений на формате. Масштабы изображений. Оформление альбома индивидуальных заданий (РГР)	12
2. ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ АРХИТЕКТУРНЫХ И КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ.....	14
2.1. Содержание и виды чертежей. Конструктивные элементы и схемы зданий.....	14
2.2. Краткие сведения отехнических нормативных правовых актах в области технического нормирования и стандартизации по проектированию и строительству.....	20
2.3. Марки основных комплектов рабочих строительных чертежей	22
2.4. Масштабы изображений, применяемые при выполнении строительных чертежей	23
2.5. Конструктивные элементы зданий и их марки	23
2.6. Модульная координация размеров в строительстве. Координационные оси, их маркировка. Пролет, шаг, высота этажа здания. Положение конструктивных элементов, их привязки	24
2.7. Нанесение размеров, уклонов, отметок, надписей на строительных чертежах.....	28
3. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ КОМПЛЕКТА МАРКИ АР	30
3.1. Основной комплект рабочих чертежей архитектурных решений.....	30
3.2. Чертежи планов зданий.....	30
3.3. Чертежи разрезов зданий.....	37
3.4. Чертежи фасадов зданий	42

3.5. Конструктивные элементы зданий и их марки	44
3.6. Табличная документация	50
3.7. Нормоконтроль проектной документации.....	51
3.8. Вопросы для самоконтроля	52
<i>ЗАДАНИЕ</i>	53
Исходные данные для выполнения задания	54
Схемы зданий для выполнения задания	55
ЛИСТ 1	63
ЛИСТ 2	69
ЛИСТ 3	74
ЛИСТ 4	78
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	81

Учебное издание

ТЕЛЕШ Евгений Александрович
ШУБЕРТ Ирина Михайловна
САДОВСКИЙ Юрий Игоревич

ВЫПОЛНЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ ДВУХЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ДОМА

Учебно-методическое пособие
для студентов строительных специальностей

Редактор *Е. О. Германович*
Компьютерная верстка *Н. А. Школьниковой*

Подписано в печать 17.09.2021. Формат 60×84 ¹/₈. Бумага офсетная. Цифровая печать.
Усл. печ. л. 9,88. Уч.-изд. л. 3,86. Тираж 200. Заказ 393.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя
печатных изданий № 1/173 от 12.02.2014. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск.