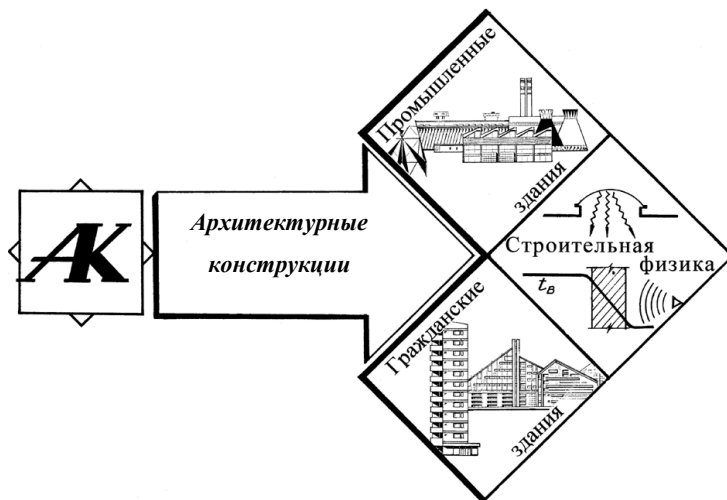


## УСАДЕБНЫЙ ЖИЛОЙ ДОМ

Методические указания и задания к выполнению курсового проекта  
по дисциплине «Архитектура и основы проектирования зданий»  
для студентов 4-го курса очной и заочной форм обучения  
специальности 120303 — Городской кадастр



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова  
Кафедра архитектурных конструкций

Утверждено  
научно-методическим советом  
университета

## **УСАДЕБНЫЙ ЖИЛОЙ ДОМ**

Методические указания и задания к выполнению курсового проекта  
по дисциплине «Архитектура и основы проектирования зданий»  
для студентов 4-го курса очной и заочной форм обучения  
специальности 120303 — Городской кадастр

Белгород  
2012

УДК 72 (07)  
ББК 85.11я7  
У 74

Составители: доц. Н.Д. Черныш  
доц. Г.В. Коренькова  
канд. техн. наук, доц. Н.А. Митякина

Рецензент канд. техн. наук, доц. Т.Г. Калачук

**Усадебный** жилой дом: методические указания и задания к У74 выполнению курсового проекта по дисциплине «Архитектура и основы проектирования зданий» для студентов 4-го курса очной и заочной форм обучения специальности 120303 — Городской кадастр / сост.: Н.Д. Черныш, Г.В. Коренькова, Н.А. Митякина. — Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. — 60 с.

Методические указания содержат рекомендации по составу, содержанию, выполнению и оформлению всех этапов проекта с примерами проекта малоэтажного здания.

Методические указания предназначены для студентов 4-го курса очной и заочной форм обучения специальности 120303 — Городской кадастр.

Данное издание публикуется в авторской редакции.

**УДК 72 (07)**  
**ББК 85.11я7**

© Белгородский государственный  
технологический университет  
(БГТУ) им. В.Г. Шухова, 2012

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	5
2 ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ .....	6
3 СОСТАВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА.....	7
4 ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА.....	8
5 РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА .....	8
5.1 Изучение варианта задания.....	8
5.1.1 Терминология и классификация жилых домов .....	8
5.1.2 Преимущество отдельно стоящих жилых домов.....	12
5.2 Планировка территории малоэтажного жилищного строительства.....	12
5.2.1 Требования к застройке территорий .....	12
5.2.2 Требования к планировке приквартирного участка.....	13
5.2.3 Требования к оформлению генерального плана .....	14
5.3 Разработка планов этажей.....	16
5.3.1 Функциональное зонирование жилого дома (квартиры).....	16
5.3.2 Последовательность выполнения эскизов планов этажей .....	17
5.3.3 Требования к оформлению планов этажей.....	19
5.4 Разработка схемы расположения элементов перекрытий .....	19
5.4.1 Общие сведения о перекрытиях .....	20
5.4.2 Требования к оформлению схемы расположения элементов перекрытия .....	21
5.5 Разработка схемы расположения элементов фундаментов.....	21
5.5.1 Общие сведения о фундаментах .....	22
5.5.2 Последовательность выполнения и требования к оформлению схемы расположения элементов фундаментов .....	23
5.6 Разработка плана кровли и схемы расположения стропил .....	23
5.6.1 Общие сведения о крышах .....	23
5.6.2 Требования к оформлению плана кровли .....	24
5.6.3 Последовательность выполнения и требования к оформлению схемы расположения стропил .....	24
5.7 Разработка разреза .....	24
5.7.1 Последовательность разработки эскиза разреза.....	25
5.7.2 Требования к оформлению разреза .....	26
5.8 Разработка фасада.....	27
5.8.1 Последовательность разработки эскиза фасада .....	27
5.8.2 Требования к оформлению фасада.....	28
6 РАСЧЕТ ОГРАЖДАЮЩЕЙ КОНСТРУКЦИИ .....	29
6.1 Порядок выполнения расчета .....	29
6.2 Пример выполнения теплотехнического расчета .....	31

7 УКАЗАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ЧЕРТЕЖЕЙ .....	33
8 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	34
8.1 Содержание пояснительной записки .....	34
8.2 Требования к оформлению пояснительной записки.....	37
Приложения .....	43
Приложение А. Район строительства.....	43
Приложение Б. Нормали планировочных элементов жилых домов .....	44
Приложение В. Выборка окон и дверей .....	46
Приложение Г. Пример оформления титульного листа пояснительной записки .....	50
Приложение Д. Данные к теплотехническому расчету.....	51
Библиографический список.....	58

В соответствии с учебным планом студенты 4-го курса специальности «Городской кадастр» в процессе изучения дисциплины «Архитектура и основы проектирования» с целью практического усвоения материала выполняют курсовой проект жилого дома усадебного типа.

Тема курсового проекта актуальна в связи с возрастающим объемом строительства и развитием рынка малоэтажных жилых домов. В процессе выполнения курсового проекта студенту предстоит освоить новый материал и решить задачи по архитектурно-планировочному и конструктивному проектированию несложного жилого дома.

Методические указания содержат рекомендации по составу, содержанию, выполнению и оформлению всех этапов проекта с примерами, что должно помочь студентам в принятии решений и разработке индивидуального проекта жилого дома.

## **1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

Цель выполнения курсового проекта:

- закрепление, углубление и систематизация теоретических знаний, полученных в процессе обучения;
- формирование навыков самостоятельной работы с научной литературой, самостоятельного решения практических задач с использованием полученных в процессе обучения теоретических знаний;
- приобретение умения формулировать суждения, последовательно их излагать и строить логические доказательства;
- контроль качества полученных знаний.

Задачами выполнения курсового проекта является:

- получение представления о взаимосвязи теории и практики проектирования;
- изучение факторов, влияющих на функциональную структуру жилого дома — основу организации внутреннего пространства здания;
- овладение навыками объемно-планировочного и конструктивного решения малоэтажных гражданских зданий в соответствии с требованиями строительных норм и правил;
- разработка варианта зонирования приусадебного участка;
- развитие навыков графического оформления чертежей согласно правилам СПДС (Система проектной документации для строительства) и ЕСКД (Единая система конструкторской документации).

На примере проектирования усадебного жилого дома студенты получают профессиональные знания и навыки по методике проектного процесса.

**2 ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

Исходные данные для выполнения курсового проекта студенты получают в форме **задания на проектирование**. Задание единое по форме, но с индивидуальными условиями для каждого студента. Исходным графическим материалом для курсового проекта служит паспорт жилого дома. Задание с исходными данными каждый студент обязательно прилагает в пояснительной записке.

Задание содержит следующие данные:

1. **Район строительства** (приложение А).
2. **Тип населенного места** (студент принимает самостоятельно):
  - а) *отдельные жилые образования в структуре больших, крупных и крупнейших городов;*
  - б) *жилые образования сельских поселений, малых, средних и больших городов и поселков;*
  - в) *жилые образования в зоне влияния городов (пригородные поселения).*
3. **Степень градостроительной освоенности территории.**
4. **Тип здания:**
  - а) *функциональное назначение: жилой дом;*
  - б) *по количеству квартир: многоквартирный;*
  - в) *по этажности: двухэтажное, в т.ч. одноэтажное с мансардой;*
  - г) *по социальному уровню: социальное или доступное;*
  - д) *по периодичности проживания: постоянного проживания.*
5. **Площадь приквартирного участка жилого дома.**
6. **Конструктивное решение.**
7. **Инженерное оборудование.**
8. **Состав проекта** (с указанием масштаба чертежей):
  - *ситуационный план (М: 1:2000),*
  - *генеральный план (М: 1:200), план земельного участка (М: 1:400);*
  - *фасад (М: 1:100);*
  - *планы этажей (М: 1:100);*
  - *разрез (М: 1:100);*
  - *схема расположения элементов фундаментов — 2 варианта (М: 1:100),*
  - *схема расположения элементов перекрытий — 2 варианта (М: 1:100),*
  - *схема расположения стропил (М: 1:100);*
  - *план кровли (М: 1:100);*
  - *пояснительная записка.*
9. **Стадии разработки проекта** — *рабочий проект.*
10. **Сроки исполнения.**

### 3 СОСТАВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект содержит графическую часть и пояснительную записку.

Графическую часть следует выполнить в карандаше и предоставить в виде альбома из 6-ти листов формата А3 (297×420 мм), оформленных в соответствии с требованиями ГОСТ СПДС и ЕСКД [11, 12].

Пояснительную записку выполняют на бумаге формата А4 (до 20 страниц) и оформляют с соблюдением требований ГОСТ СПДС [28]. Пояснительная записка состоит из следующих разделов:

Задание на проектирование

Оглавление

Введение

1 Характеристика района строительства

2 Генеральный план и благоустройство территории

3 Функциональная схема проектируемого здания

4 Архитектурно-строительная часть

4.1 Объемно-планировочное решение здания

4.2 Конструктивное решение здания

4.3 Наружная и внутренняя отделка

4.4 Инженерное оборудование

4.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

4.6 Техничко-экономические показатели проекта

Библиографический список

При оформлении графической части и пояснительной записки курсового проекта допускается использование компьютерной техники по согласованию с руководителем курсового проекта.

В таблице 3.1 приведена трудоемкость разделов курсового проекта.

*Таблица 3.1 — Состав проекта и трудоемкость этапов*

№ п/п	Наименование этапов проекта	Трудоемкость, %
1	Разработка функциональной схемы здания	8
2	Составление эскизов объемно-планировочного решения (планы этажей, разрез, фасад)	24
3	Составление эскизов конструктивного решения (схемы расположения элементов фундаментов, перекрытий, стропил, плана кровли)	33
4	Оформление архитектурно-строительных чертежей	7
5	Разработка генерального плана участка	5
6	Обоснование принятых решений	18
7	Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	5
ВСЕГО		100



## 4 ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Для успешного и своевременного выполнения курсового проекта необходимо соблюдать определенную последовательность и методичность в работе. **Методические указания** помогут систематизировать работу. Выполняя курсовую работу целесообразно *следовать* рекомендациям. Весь период работы условно разбит на несколько этапов:

- изучение полученного варианта задания;
- эскизная проработка чертежей с изучением теоретического материала;
- расчет ограждающей конструкции;
- графическое оформление чертежей с компоновкой на листах;
- оформление пояснительной записки.

Изучение варианта задания лучше начинать с просмотра методических указаний. Начинать с просмотра удобно, чтобы понять, какой «продукт» должен получиться «на выходе».

Поскольку чтение учебника по архитектуре без привязки к конкретному проекту чаще всего не дает длительного запоминания текста, а тем более навыков его применения, следует **обратить внимание** на *темы, рекомендуемые для изучения* при выполнении определенного этапа.

Рекомендации по проектированию составлены по общей структуре: общие указания по проектированию; справочные данные; примеры графического оформления чертежей и пояснительной записки.

## 5 РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

### 5.1 Изучение варианта задания

Цель этапа — определить последовательность выполнения курсового проекта. Необходимо **овладевать навыками работы** с технической литературой — *изучать темы по мере необходимости в процессе выполнения курсового проекта*. Понять логику изучаемого текста помогут **выписки и зарисовки**. Каждый источник следует включить в библиографический список.

#### 5.1.1 Терминология и классификация жилых домов

В нормативно-методической, учебной и научно-популярной литературе по жилищи используют ряд основных терминов и определений.

**Активный дом** — это комплекс решений с целью создания максимального комфорта и качества проживания путем эффективного использования природных энергоресурсов и современных технологий.

**Балкон** — выступающая из плоскости стены фасада огражденная площадка, служащая для отдыха в летнее время.

**Блокированный жилой дом** — здание квартирного типа, состоящее из двух и более квартир, каждая из которых имеет непосредственный выход на приквартирный участок или улицу.

**Веранда** — застекленное неотапливаемое помещение, пристроенное к малоэтажному дому или встроенное в него, не имеющее ограничения по глубине.

**Вилла** (лат. villa — усадьба, имение) — богатый загородный дом с садом или парком.

**Жилище I категории (коммерческое)** — жилище с нормируемыми нижними и ненормируемыми верхними пределами площадей квартир и многоквартирных жилых домов (или коттеджей), обеспечивающих уровень комфорта проживающих не ниже минимально допустимого.

**Жилище II категории (социальное)** — жилище с нормируемыми нижними и верхними пределами площадей квартир и жилых комнат в соответствии с действующими санитарными нормами, обеспечивающими минимально допустимый уровень комфорта проживания.

**Жилой дом** — индивидуально-определенное здание, которое состоит из комнат, а также помещений вспомогательного использования, предназначенных для удовлетворения гражданами бытовых и иных нужд, связанных с их проживанием в таком здании (ст. 16 Жилищного кодекса РФ). **Жилой дом** является разновидностью *жилого помещения*.

**Жилое помещение** — отапливаемое помещение, расположенное в надземном этаже, предназначенное для круглогодичного проживания и отвечающее санитарно-эпидемиологическим требованиям к микроклимату и воздушной среде, к естественному освещению, к допустимым уровням нормируемых параметров шума, вибрации, ультразвука и инфразвука электрических и электромагнитных полей и ионизирующего излучения.

**Загородный дом** — жилой дом для временного или постоянного проживания, расположенный в сельской местности.

**Индивидуальный жилой дом** — согласно ст. 49 Градостроительного кодекса РФ — это индивидуально-определенное здание, состоящее из комнат, а также помещений вспомогательного использования, предназначенных для удовлетворения гражданами бытовых и иных нужд, связанных с их проживанием в нем, на которое в установленном действующим законодательством РФ порядке зарегистрировано право собственности. Жилой дом считают индивидуальным при совокупности трех условий: 1) дом должен быть отдельно стоящий; 2) количество этажей не должно превышать три (Министерство регионального развития РФ высказало точку зрения, что следует считать этажи как надземные, так и подземные); 3) дом должен быть предназначен для проживания одной семьи.

**Квартира** — комплекс взаимосвязанных помещений, используемых для проживания одной семьи различного количественного состава или одного человека, включающий (как минимум): жилую (жилые) комнату, кухню, ванную комнату (душевую), уборную (или совмещенный санузел), прихожую, кладовую или встроенный шкаф. Согласно ст. 16 Жилищного кодекса РФ, квартира — это структурно обособленное помещение в многоквартирном доме, обеспечивающее возможность прямого доступа к помещениям общего пользования в таком доме и состоящее из одной или нескольких комнат, а также помещений вспомогательного использования, предназначенных для удовлетворения гражданами бытовых и иных нужд, связанных с их проживанием в таком обособленном помещении. **Квартира** — разновидность *жилого помещения*.

**Квартира в двух уровнях** — квартира, жилые и подсобные помещения которой размещены на двух смежных этажах и объединены внутриквартирными лестницами.

**Коттедж** (англ. cottage первоначально — крестьянский дом) — небольшой одноквартирный индивидуальный городской или сельский жилой дом с участком земли.

**Кухня-ниша** — неотделенное перегородкой пространство в структуре жилой комнаты или прихожей для размещения кухонного оборудования без обеденного места; может освещаться естественным или "вторым" светом через фрамугу.

**Лейнхаус, лэйнхаус, лайхаус** (англ. lane house — дом в переулке) — сдвоенные, строенные или счетверенные домики с нестандартным нелинейным расположением, что создает атмосферу уютных переулочков (новый формат жилья).

**Лоджия** — перекрытое и огражденное в плане с трех сторон помещение, открытое во внешнее пространство или остекленное, служащее для отдыха в летнее время. Остекленная лоджия не является верандой.

**Малоэтажная застройка** — застройка территории одно-, двух-, трехэтажными жилыми зданиями различных типов.

**Нежилое помещение** — помещение в структуре жилого здания, не относящееся к жилому фонду. Является самостоятельным объектом гражданско-правовых отношений.

**Общая площадь квартиры (жилого дома)** — суммарная площадь жилых и подсобных помещений с учетом лоджий, балконов, веранд и террас, учитываемых с коэффициентом.

**Одноквартирный жилой дом** — жилой дом, предназначенный для проживания одной семьи и имеющий приквартирный участок.

**Особняк** — отдельно стоящий благоустроенный городской малоэтажный дом.

**Планировочная отметка земли** — уровень земли на границе от-  
мостки.

**Погреб** — сооружение, заглубленное в землю, для круглогодичного хранения продуктов. Может быть отдельно стоящим, расположенным под жилым домом или хозяйственной постройкой.

**Подсобные помещения квартиры** — помещения, предназначенные для гигиенических или хозяйственно-бытовых нужд проживающих (ванная, уборная, душевая, постирочная, кухня, кладовая), а также прихожая, внутриквартирный холл, коридор и др.

**Приквартирный участок** — земельный участок, примыкающий к жилому зданию (квартире) с непосредственным выходом на него.

**Усадебный жилой дом** — многоквартирный жилой дом, расположенный на земельном участке с постройками хозяйственного назначения, садом и огородом.

**Совмещенный санузел** — помещение, оборудованное унитазом, ванной (или душевым поддоном) и умывальником.

**Тамбур** — проходное пространство между дверями, предназначенное для защиты от проникновения холодного воздуха, дыма и запахов при входе в здание, лестничную клетку или другие помещения.

**Таун хаус, таунхаус, таун хауз, таунхауз** — единого правильного написание пока не выработано — (англ. **town house**) — городской дом.

**Терраса** — огражденная открытая пристройка к зданию в виде площадки для отдыха, которая может иметь крышу; размещается на земле или над ниже расположенным этажом.

**Техническое оснащение квартир жилого дома** — инженерные коммуникации и технические устройства, необходимые для обеспечения санитарно-гигиенических условий и безопасной эксплуатации квартир (сети тепло-, водо-, газо-, электроснабжения, бойлерные, оборудование пожарной безопасности, вентиляционные каналы и каналы для дымоудаления; устройства лифтов, центральных распределительных щитов, элеваторных узлов, а также элементы благоустройства территории).

**Холодная кладовая** — помещение, размещаемое в неотапливаемом объеме квартиры (дома).

**Чердак** — пространство между поверхностью покрытия (крыши), наружными стенами и перекрытием верхнего этажа.

**Экодом, энергоэффективный дом, пассивный дом** — сооружение, основной особенностью которого является отсутствие необходимости отопления или малое энергопотребление — в среднем около 10% от удельной энергии на единицу объема, потребляемой большинством современных зданий.

**Эркер** — выходящая из плоскости фасада часть помещения, частично или полностью остекленная, улучшающая его освещенность и инсоляцию.

**Этаж мансардный (мансарда)** — этаж в чердачном пространстве, фасад которого полностью или частично образован поверхностью (поверхностями) наклонной или ломаной крыши.

**Этаж надземный** — этаж с отметкой пола помещений не ниже планировочной отметки земли.

**Этаж первый** — нижний надземный этаж жилого здания.

**Этаж подвальный** — этаж с отметкой пола помещений ниже планировочной отметки земли более чем на половину высоты помещения.

**Этаж подземный** — этаж с отметкой пола помещения ниже планировочной отметки земли на всю высоту помещения.

**Этаж технический** — этаж для размещения инженерного оборудования и прокладки коммуникаций, может быть расположен в нижней (техническое подполье), верхней (технический чердак) или в средней части здания.

**Этаж цокольный** — этаж с отметкой пола помещений ниже планировочной отметки земли на высоту не более половины высоты помещений.

### 5.1.2 Преимущество отдельно стоящих жилых домов

Отдельно стоящие дома являются наиболее распространенным видом индивидуальной жилищной застройки в России и за рубежом. Это возможность ведения развитого личного подсобного хозяйства на участке, простота и удобство объемно-планировочного решения дома в пределах одного или двух этажей, а также повышенный уровень комфорта за счет изоляции от квартир соседних домов.

## 5.2 Планировка территории малоэтажного жилищного строительства

### 5.2.1 Требования к застройке территорий

Размещение усадебных жилых домов возможно: *в пределах городской черты* — на свободных территориях и на территориях реконструируемой застройки; *на территориях пригородных зон* — на резервных территориях, включаемых в городскую черту; *в новых развивающихся поселках*, расположенных в пределах транспортной доступности города 30—40 мин. Размер земельных участков (включая площадь застройки) зависит от типа территории и типа жилого дома: на территории свободной от застройки в структуре города — 250—450 га; в застройке усадебного типа — 400—600 м<sup>2</sup> и более.

При разработке планировочного решения малоэтажной жилой застройки должен быть обеспечен проезд транспорта к домам, располо-

женным на приквартирных участках. Для движения на жилых улицах следует предусматривать не менее 2-х полос, для проездов — 1 полоса; ширина полосы равна 3,5 м. На проездах на расстоянии друг от друга не менее 200 м предусматривают разъездные площадки длиной не менее 15 м и шириной не менее 7 м (включая ширину проезжей части). Тупиковые проезды не превышают 150 м и должны быть обеспечены разворотными площадками размером 12×12 м. Пешеходные дорожки проектируют шириной 0,75 и 1,0 м, велосипедные — 1,5 м. Радиусы закругления проезжей части улиц и дорог по кромке тротуаров принимают не менее 8 м.

На территории застройки усадебными жилыми домами стоянки для парковки и хранения транспортных средств следует размещать в пределах приквартирного участка размером не менее 3×6 м в виде открытой стоянки, навеса или гаража.

Перечисленные требования в курсовой работе следует представить в виде ситуационного плана (масштаб 1:2000).

### **5.2.2 Требования к планировке приквартирного участка**

Планировка земельного участка, который используют для размещения жилого дома, хозяйственных и других сооружений, а также для устройства сада, огорода и других целей, должна обеспечивать благоприятные санитарно-гигиенические условия, оптимальную организацию процессов жизнедеятельности людей, рациональное ведение подсобного хозяйства, пожарную безопасность, экономичность застройки.

Участки классифицируют: по размеру; по форме; по блокировке; по месторасположению; по рельефу; по форме связи с окружающей средой; по степени экологической благоприятности; по степени освоенности.

При разработке планировок участков выделяют три основные стадии проектирования: разбивка территории на участки; определение местоположения жилого дома; определение местоположения хозяйственных сооружений, сада, огорода и других объектов застройки.

При разбивке территории с целью увеличения линейной плотности застройки, уменьшения протяженности уличной сети, снижения затрат на устройство транспортных магистралей, а также инженерных сетей ширину участка по фронту улицы максимально сокращают. Ширина участка складывается из размеров дома, хозяйственных и других сооружений вдоль улицы; санитарных и противопожарных разрывов между объектами; а также проездов и проходов с улицы на участок (рисунок 5.1).

Жилой дом располагают: а) на переднем плане — по границе участка, называемой красной линией, или с отступом от нее в пределах 1—5 м; б) в средней части участка с отступом от красной линии в пределах 5—15 м; в) в дальней части участка.

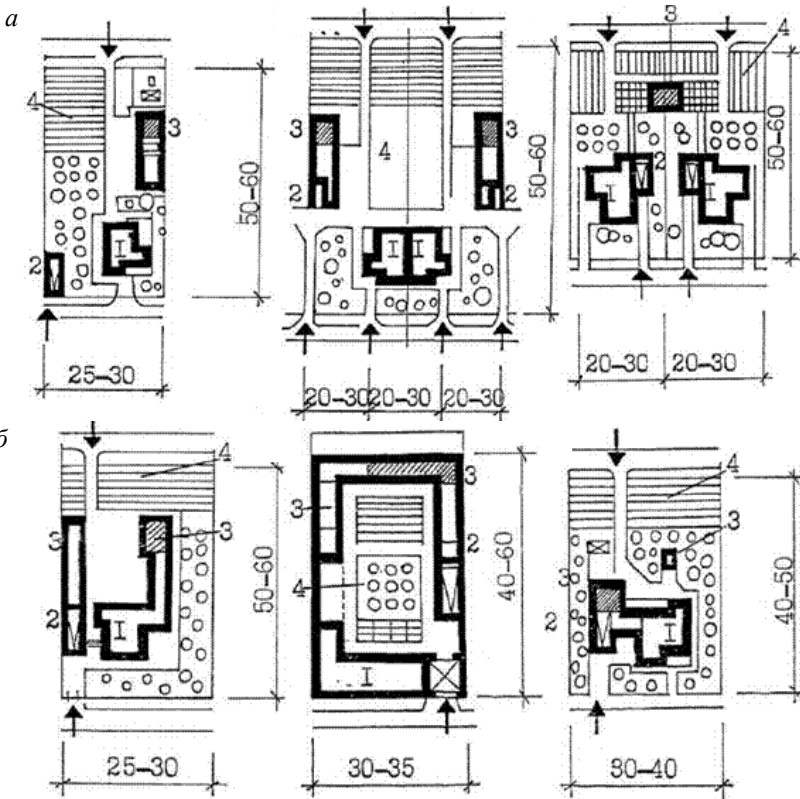


Рисунок 5.1 — Примеры планировок участков: *a* — жилые дома отделены от хозяйственных сооружений; *б* — жилые дома сблокированы с хозяйственными постройками

### 5.2.3 Требования к оформлению генерального плана

Верхняя часть изображения генерального плана должна соответствовать северной части территории участка. Допустимо отклонение на запад или восток в пределах  $90^\circ$ . В левом верхнем углу чертежа стрелкой с буквой «С» у острия указывают направление меридиана.

Для составления генерального плана необходимо иметь план участка, на котором показаны проектные горизонтали местности (через 1,0 м).

На генеральном плане с помощью условных изображений указывают размещение зданий и сооружений, изображают границы застраиваемого участка, вспомогательные постройки, зеленые насаждения, площадки, проезды, дороги, малые архитектурные формы (таблица 5.1).

Таблица 5.1 — Условные графические обозначения элементов генеральных планов

Наименование	Обозначение и изображение	Наименование	Обозначение и изображение
Здание, сооружение: а) наземное		Ограждение территории с воротами	
б) подземное		Площадка, дорожка, тротуар: а) без покрытия	
в) нависающая часть здания		б) с булыжным покрытием	
Навес		в) с плиточным покрытием	
Проезд, проход в уровне первого этажа здания		Граница землепользования (землевладения)	
Переход (галерея)		Условная граница территории проектируемого предприятия, сооружения, жилищно-гражданского объекта	
Высокая платформа (рампа) при здании (сооружении)		«Красная» линия	
Платформа (с пандусом и лестницей)		Дерево	
Стенка подпорная		Кустарник: а) обычный	
Контрбанкет, контрфорс		б) выющийся (лианы)	
Берегоукрепление, оврагоукрепление		в) в живой изгороди (стриженный)	
Откос: а) насыпь		Цветник	
б) выемка		Газон	

Примечания. 1. Штриховку откоса при значительной протяженности показывают участками.  
2. Вместо многоточия проставляют наименование материала укрепления и крутизну откоса



### 5.3 Разработка планов этажей

Эскизы проекта выполняют на миллиметровой бумаге от руки в карандаше в масштабе 1:100. *Эскизный проект выполняют с соблюдением требований ГОСТ* [11, 12]. В эскизах намечают габаритные размеры здания, конструктивную схему, архитектурно-художественные решения. Во время эскизных проработок внесение изменений в какой-либо чертеж влечет за собой изменения в других чертежах, поэтому в процессе их разработки и вычерчивания необходимо проверять взаимное соответствие всех чертежей.

#### 5.3.1 Функциональное зонирование жилого дома (квартиры)

Основной элемент жилого дома — квартира, которая состоит помещений, обеспечивающих организацию жизни семьи. Планировочные параметры помещения устанавливают в зависимости от числа предполагаемых в нем зон бытовых процессов. *Зона бытового процесса* — это пространство, имеющее условные границы, оборудованное соответствующими приборами и мебелью для осуществления определенного процесса жизнедеятельности (зона отдыха, сна, приготовления и приема пищи, встречи с гостями, детская, рабочая и т.п.). Зоны подразделяют на *личные* (приватные) и *общесемейные*. Планировка предусматривает функциональное (по характеру использования) деление жилого дома на *жилую* (общая комната, спальни) и *подсобную* (кухня, прихожая, ванная, уборная, кладовая, антресоли) зоны. В жилой зоне выделяют: зону дневного нахождения (индивидуальных помещений) — прихожая, холл, общая комната, столовая, веранда, туалет — и зону ночного пребывания (помещений коллективного пользования), которая разделена на зону для взрослых и зону для детей, для гостей.

Параметры помещений учитывают антропометрические и эргономические требования и устанавливают с применением нормалей (приложение Б). Размеры помещений в модульных осях должны быть кратны 3М (300 мм). Оптимальное соотношение длины и ширины помещений от 1:1 до 1:1,75. Площади жилых комнат для комфортного проживания — не менее 15 м<sup>2</sup>.

На данном этапе следует **изучить** сведения о типах жилых домов, требованиях, предъявляемых к зданиям; о квартире и ее элементах; нормах планировочных элементов; модульной координации размеров в строительстве [1]. *В результате следует провести анализ заданной планировки жилого дома: общие функционально-планировочные принципы организации, число, размер и пропорции помещений, возможность их трансформации.*

### 5.3.2 Последовательность выполнения эскизов планов этажей

Планы этажей раскрывают функциональную связь помещений и конструктивную систему здания (расположение несущих элементов).

При разработке плана этажа необходимо подобрать в соответствии с заданием информацию о конструктивных системах и конструкциях стен; перегородок; перекрытий; окон; дверей; лестниц [1—4].

Разработку эскизов планов этажей рекомендуется выполнять в такой последовательности.

1. Выполнить в масштабе 1:100 заданную планировочную схему этажей в модульных осях помещений, принимая габариты помещений по приложению Б.

2. Определить возможное расположение несущих наружных и внутренних стен с учетом заданных конструкций перекрытия.

3. Нанести сетки координационных осей (в соответствии с рисунком 5.2).

4. Выполнить привязку несущих и ограждающих конструкций здания к координационным осям. Правила привязки конструкций представлены в таблице 5.2.

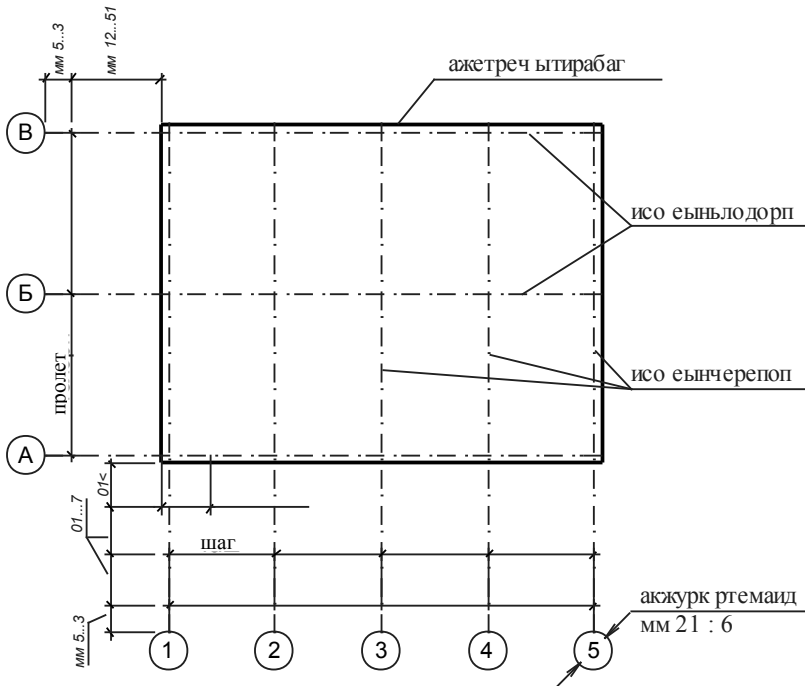

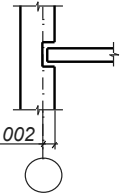


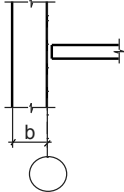
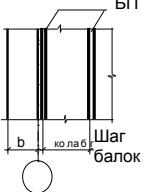
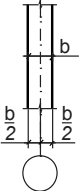
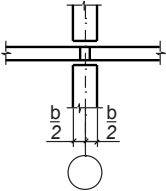
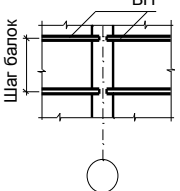


Таблица 5.2 — Привязка конструкций здания

Стены из кирпича	Изображения		
	в плане	в разрезе	на плане перекрытия
наружные несущие			
наружные самонесущие			
внутренние несущие (и самонесущие)			

5. Нанести толщину стен и перегородок. Толщина наружных стен указана в задании. Толщину внутренних стен допустимо принять равной 380 мм (кладка из кирпича), перегородок — 120 мм.

6. Разместить дверные проемы в помещениях, обеспечивая наибольшее удобство при эксплуатации. Указать место расположения оконных проемов с учетом освещенности помещений. Следует обратить внимание, что размеры простенков в пределах до 1030 мм должны быть кратны 130 мм (ширина кирпича 120 мм плюс толщина шва 10 мм). Размеры дверных и оконных проемов можно подобрать по действующим стандартам [13—22]. Составить и включить в пояснительную записку спецификацию элементов заполнения дверных и оконных проемов. На плане указать маркировку дверных и оконных блоков.

7. Показать размещение санитарно-технического оборудования (умывальник, ванна, унитаз, газовая или электрическая плита и т.п.),

вентиляционные каналы (сечением 140×140 мм со стенками толщиной не менее 120 мм выполняют во внутренних стенах).

#### 8. Законструировать лестницу [25].

Последовательность графической разработки плана здания показана на рисунке 5.3.

Наметить на плане линию разреза. Секущую плоскость разреза провести поперек здания, по лестнице, через оконные и дверные проемы, между конструктивными элементами. Направление взгляда следует принимать по плану справа налево или снизу вверх.

На этом этапе в пояснительной записке следует составить *введение, объемно-планировочное решение, библиографический список*.

### 5.3.3 Требования к оформлению планов этажей

На чертеже плана на расстоянии 15—20 мм от наружной стены указывают три линии размеров: на первой линии — размеры проемов (с учетом четвертой) и простенков по всей длине стены; на второй линии — размеры между осями несущих конструкций; на третьей линии — общие габаритные размеры между крайними осями наружных стен. Расстояние между размерными линиями 7—10 мм. Маркировку осей проставить в кружках диаметром 6—12 мм.

Внутри плана здания следует показать размеры отдельных помещений (глубину, ширину), толщину стен и перегородок, привязки дверных проемов, направление открывания дверей, маркировку оконных (ОК-1, ОК-2) и дверных блоков (в кружках диаметром 5 мм). В нижнем правом углу помещения следует проставить площадь (в метрах квадратных с точностью до двух знаков после запятой) и подчеркнуть.

Планы называют поэтажно, например, *План первого этажа* или по числовым отметкам, например, *План на отм. 0,000*. Если на листе расположено одно изображение, то название приводят только в основной надписи.

### 5.4 Разработка схемы расположения элементов перекрытий

Схема расположения элементов перекрытия изображает сечение горизонтальной плоскостью, проведенной выше конструктивных элементов перекрытия. На схеме расположения элементов перекрытия указывают в виде условных и упрощенных графических изображений элементы конструкций и связи между ними.

В курсовом проекте следует разработать два варианта: 1 — перекрытия из **несущих балок** (из дерева) и **заполнения**; 2 — из многослойных плит.

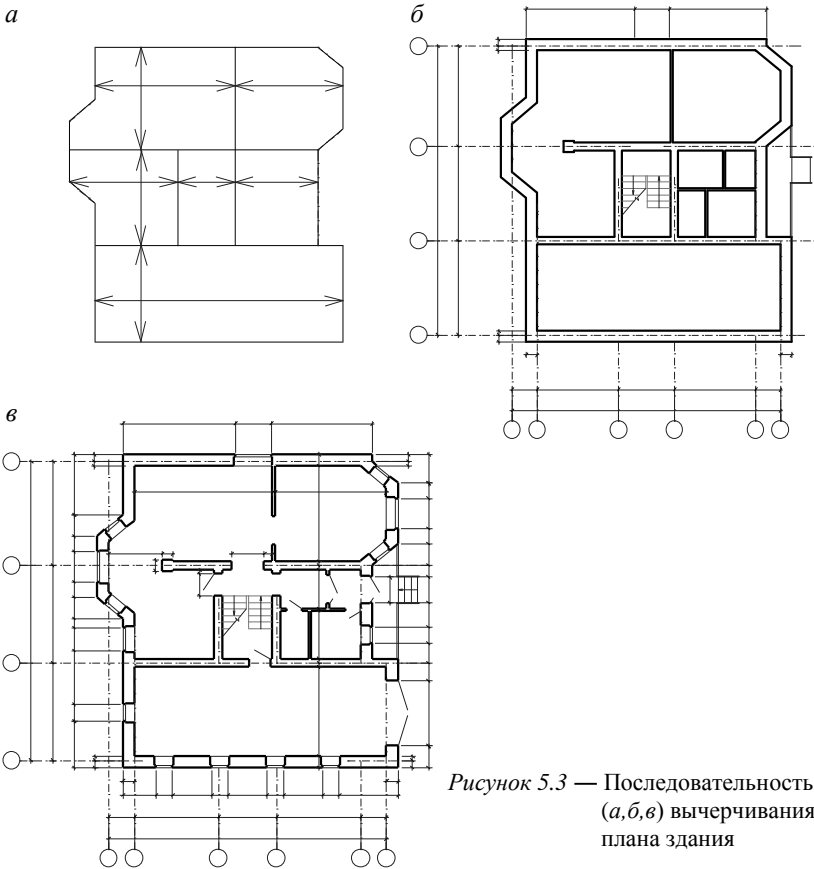


Рисунок 5.3 — Последовательность (а, б, в) вычерчивания плана здания

#### 5.4.1 Общие сведения о перекрытиях

**Перекрытия по балкам.** Сечение балок зависит от материала, величины перекрываемого пролета, расстояния между балками, нагрузки на  $1 \text{ м}^2$  перекрытия. В учебной работе могут быть приняты деревянные балки прямоугольного сечения  $80 \dots 140 \times 220 \dots 240 \text{ мм}$  с одним или двумя черепными брусками (прибоинами) сечением  $40 \times 40 \dots 50 \times 50 \text{ мм}$  длиной до 6 м. **Шаг балок** (расстояние между балками) принимают от 600 до 1200 мм.

**Опираие балок** рекомендовано в гнезда, оставленные при кладке стен. Минимальное опираие балок принимают 120 мм, оптимальное — 180 мм (поэтому привязка наружных несущих стен из кирпича составляет 200 мм, самонесущие стены имеют нулевую привязку — см. таблицу 5.1). От внутренней грани самонесущей стены до оси крайней балки следует предусматривать расстояние не менее 150 мм. Балки, опирающиеся на внутренние стены, соединяют между собой анкерами.

**Перекрытия из сборных железобетонных многопустотных панелей (настилов).** В курсовом проекте рекомендовано применять **многопустотные панели** толщиной 220 мм, шириной (номинальный размер с учетом вертикального шва 20—30 мм) 1,2 и 1,5 м, длиной от 2,1 до 7,2 м (кратно 0,3 м). **Опираие панелей** перекрытия на наружные и внутренние стены не менее 120 мм. **Швы** между панелями перекрытия заполняют цементным раствором, зазоры 50—300 мм — бетоном. На продольных гранях панелей предусмотрены прерывистые углубления, обеспечивающие **образование шпонок** при замоноличивании швов. Опираие панелей перекрытия длинной стороной не допускается. Перекрытия следует соединять с каменными стенами стальными **анкерами** сечением не менее  $0,5 \text{ см}^2$ , расстояние между которыми не должно превышать 6 м. Анкеры на расстоянии друг от друга менее 3 м устанавливают без расчета. Крепление анкеров предусматривают с использованием подъемных (монтажных) петель.

#### 5.4.2 Требования к оформлению схемы расположения элементов перекрытия

На схеме расположения элементов перекрытия наносят координатные оси, размеры между ними и между крайними осями, контуры наружных и внутренних стен (с учетом привязки); изображают раскладку изделий (балок или панелей), обращая внимание на размещение вентиляционных каналов, обозначают позиции (марки) элементов конструкции (одинаковые позиции последовательно расположенных элементов на схеме расположения допускается наносить только по концам ряда с указанием количества позиций).

#### 5.5 Разработка схемы расположения элементов фундаментов

Схема расположения элементов фундаментов изображает сечение горизонтальной плоскостью, проведенной выше подошвы фундамента.

В курсовом проекте определяют **глубину заложения фундаментов** (расстояние от отметки планировки грунта до подошвы фундамента),

которая зависит от геологических (виды грунтов, их несущая способность, уровень грунтовых вод, рельеф, окружающая застройка), климатических (глубина сезонного промерзания) условий, объемно-планировочных особенностей здания (наличие подвала или технического подполья), принятой конструкции фундамента. Допустимо принять глубину заложения под наружные и внутренние стены ниже глубины промерзания грунта на 20 см. Обрез фундаментов устраивают выше спланированной вокруг здания земли, но не выше балок перекрытия или подготовительного слоя (при полах на грунте).

### 5.5.1 Общие сведения о фундаментах

В курсовом проекте при проектировании **ленточных фундаментов** (прямоугольного сечения с подушкой) необходимо установить толщину фундаментных стен и ширину подошвы фундамента. **Толщину стен фундаментов** можно принимать равной, меньше или больше толщины стен, из фундаментных бетонных стеновых блоков для стен подвалов (толщиной 300, 400, 500, 600 мм, толщиной 300 и 600 мм, длиной 900, 1200, 2400 мм). При этом свес стен здания не должен превышать 130 мм. **Ширину подошвы фундамента** устанавливают расчетом (с учетом передаваемой нагрузки от вышележащих конструкций, несущей способности грунта и типа фундамента). В учебной работе подошву фундамента можно принимать конструктивно из сборных железобетонных плит — блок-подушек — (толщиной 500 мм, длиной 800, 1200, 2400 мм) под наружные стены шириной 1,0 м, под внутренние стены — 1,4 м. Блоки укладывают **с перевязкой** (несовпадением) вертикальных швов, расстояние между которыми принимают не менее 300 мм. Для обеспечения пространственной жесткости фундаментов следует предусматривать перевязку блоков продольных и поперечных, наружных и внутренних стен. Блок-подушки укладывают (на выровненное основание) вплотную (сплошные фундаменты) или с промежутками, заполняемые песком или местным грунтом (прерывистые фундаменты). Расстояние между блок-подушками прерывистого фундамента принимают не менее 300 мм и не более  $\frac{1}{4}$  длины перекрывающего стенового блока (в прерывистых фундаментах вертикальный шов между стеновыми блоками располагают в пределах фундаментных плит).

Сечения столбов, размеры подошвы и расстояния между столбами **столбчатых фундаментов** под непрерывными стенами устанавливают по расчету. Для выполнения курсовой работы указанные параметры фундаментов принимают конструктивно. Конструкция столбчатого фундамента в бескаркасных зданиях состоит из столбов (бетонных сечением от 400×400 до 600×800 мм или кирпичных сечением от 380×380

до 640×900 мм), железобетонных подушек (монолитных или сборных) толщиной 0,3 м с уступами шириной не менее 150 мм, фундаментных сборных железобетонных балок — ранд-балки. В качестве ранд-балок применяют несущие железобетонные перемычки (типа ЗПБ и 5ПБ сечением соответственно 120×220 и 250×220 мм). Столбы (квадратного или прямоугольного сечения с учетом направления и опирания балок) располагают в углах здания, в местах пересечения стен, вдоль стен с шагом не более 3,5 м.

### 5.5.2 Последовательность выполнения и требования к оформлению схемы расположения элементов фундаментов

Разработку фундаментов удобно начинать с выполнения сечений, на которых, начиная со стен, определить параметры элементов фундаментов (учитывая отметки Ур.ч.п. и Ур.з., установить глубину заложения; с учетом высоты подушки и отметки обреза фундамента установить количество рядов стеновых блоков или высоту столбов), привязку к разбивочным осям с учетом функции (фундаменты под наружные несущие и самонесущие стены, под внутренние стены). В плане изобразить координационные оси, контуры подушек и стен фундаментов или столбов, раскладку блоков или расположение столбов и ранд-балок. Эскизные разработки следует дополнять обозначениями и размерами, привязками и маркировкой конструктивных элементов.

## 5.6 Разработка плана кровли и схемы расположения стропил

### 5.6.1 Общие сведения о крышах

Крыша — многофункциональный элемент. Как архитектурный элемент (силуэт, цветовая гамма кровли) крыша влияет на облик здания (см. фасад).

Сочетание элементов — **скатов, ребер, коньков, ендов** (разжелобков) — позволяет разработать разнообразные формы крыш (двускатная, четырехскатная, вальмовая, полувальмовая, многоскатная). Уклон скатов зависит от материала кровли и района строительства. Форма скатной крыши зависит от очертания здания в плане.

Несущую конструкцию скатной крыши в курсовом проекте следует запроектировать в виде деревянной **наслонной стропильной системы**, конструкция которой зависит от величины перекрываемого пролета, расположения в здании внутренних опор. Основными элементами системы являются **стропильные ноги** (стропила), опертые нижними концами в **подстропильный брус** (мауэрлат), расположенный вдоль



наружных несущих стен, верхними — на **коньковый прогон**, который поддерживают **стойки** и **подкосы**, опираемые внизу на **лежень**. Для увеличения жесткости в систему вводят **схватки** (ригель). Прогон и лежень, стойки и подкосы образуют продольную **стропильную раму**. Вальмовый скат образуют с помощью **диагональных (накосных) стропильных ног** и **нарожников**. Карнизный свес организуют **кобылками**. Расстояние между стропилами зависит от сечения и длины стропил, вида **обрешетки** (брус сечением 50×50 мм) под кровлю. Размеры сечений элементов стропильной системы определяют расчетом. В курсовой работе конструктивно следует принять: расстояние между стропилами 0,8—1,4 м, мауэрлат из бруса сечением 160×180 мм, стропильные ноги из бруса сечением 80×200 мм, остальные элементы из бруса сечением 80×80 мм.

### 5.6.2 Требования к оформлению плана кровли

Построение плана кровли (многоскатной) ведут в следующем порядке: начинают с координационных осей, наносят внешний контур наружных стен (пунктиром) и контур свеса крыши (~ 500 мм); горизонтальную проекцию сложной крыши разбивают на отдельные прямоугольники и проводят биссектрисы углов; по точкам пересечения биссектрис определяют положение коньков и выявляют границы скатов.

На план кровли наносят: координационные оси крайние, у деформационных швов, по краям участков кровли с различными конструктивными и другими особенностями; обозначение уклонов кровли. На плане кровли указывают парапет, вентиляционные шахты, слуховые окна, водосточные воронки и прочие элементы и устройства.

### 5.6.3 Последовательность выполнения и требования к оформлению схемы расположения стропил

Последовательность выполнения схемы расположения стропил. На чертеже наносят координационные оси, контуры наружных и внутренних стен (с учетом привязки). На схеме расположения стропил изображают в горизонтальной проекции раскладку элементов стропильной системы, обращая внимание на размещение вентиляционных каналов и слуховых окон (если предусмотрены на плане кровли и фасаде). Следует **обратить внимание** на обозначение осей, простановку размеров, привязок и названий элементов стропильной системы.

## 5.7 Разработка разреза

По характеру изображения разрезы подразделяют **архитектурные** (или *контурные*) и **конструктивные**. Задачей архитектурного разреза является раскрытие функциональной и композиционной связи помещений (без детального показа конструкций, но с простановкой размеров и высотных отметок). Задача конструктивного разреза — подробное изображение конструктивного решения здания. Плоскость разреза должна проходить через оконные и дверные проемы в стенах.

### 5.7.1 Последовательность разработки эскиза разреза

При разработке разреза здания необходимо соблюдать предлагаемую последовательность:

1. Определить высоту этажа, отметки полов этажей (для двухэтажных зданий), отметку подоконников, высоту оконных и дверных проемов, крыши и так далее. Отметка пола первого этажа служит **относительной** (условной) **нулевой отметкой** (0,000 — Ур.ч.п.), от которой отсчитывают **отметки уровней**. **Высота этажа** (расстояние от пола одного этажа до пола следующего этажа) может быть равна 2,8 или 3,0 м. Толщина перекрытия составляет ~ 200 мм, конструкция пола — ~ 100 мм, поэтому толщину междуэтажного перекрытия можно принять равную 300 мм.

2. Отложить высоту помещения (расстояние от пола до потолка) должна быть не менее 2,5 м.

3. Определить габариты крыши, ее уклон в зависимости от принятого материала кровли. Далее следует проработать конструкцию крыши по наслонным деревянным стропилам. **Над чердачным перекрытием** предусматривают **стены** высотой 450—500 мм (для возможности осмотра несущих элементов крыши у карниза).

4. На разрезе в стенах нанести оконные и дверные проемы. Расстояние **от пола до низа оконного проема** принимают равным 700—900 мм, учитывая установку элементов системы отопления.

Начать построение разреза следует с координационных осей. Перпендикулярно разбивочным осям горизонтально нанести линию уровня пола первого этажа. Отложить высоты помещений; высоты этажей; толщины междуэтажных конструкций. Нанести контуры наружных и внутренних стен, обращая внимание на их привязку к осям. Показать перегородки. Разработать лестницу от входного узла до последнего этажа [25]. Определить отметку верха наружных стен; высоту цокольной части стены; уровень земли. Показать входную площадку или наружную лестницу, козырек над входом.

Последовательность графической разработки разреза здания показана на рисунке 5.4.

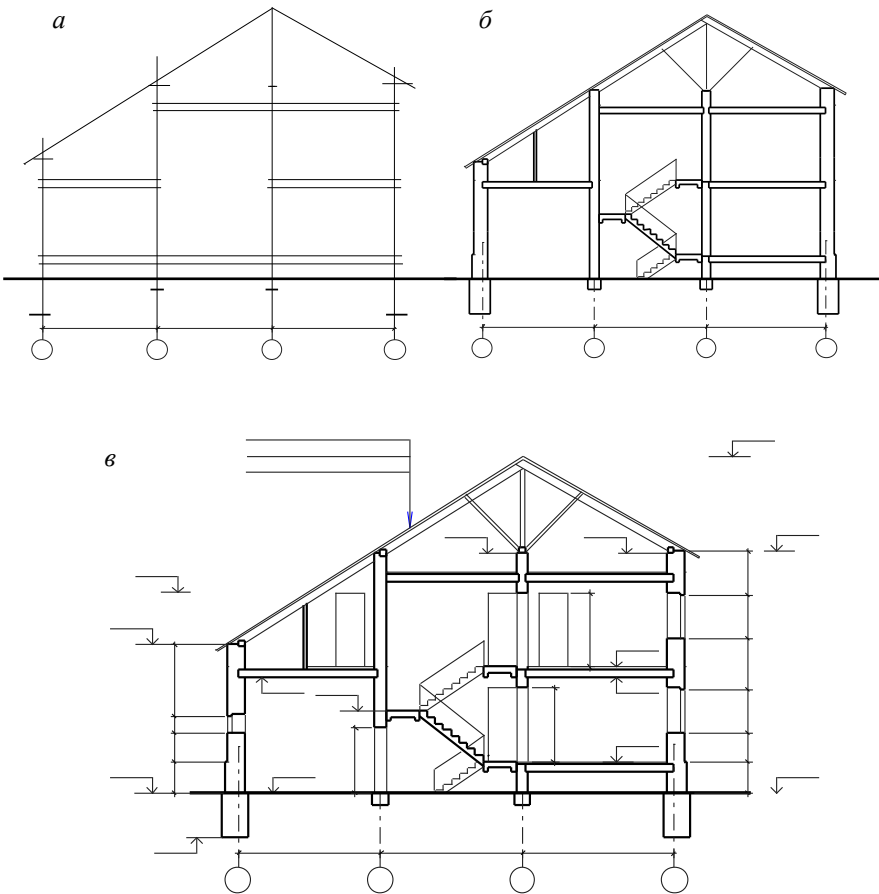


Рисунок 5.4 — Последовательность (а,б,в) вычерчивания разреза здания

### 5.7.2 Требования к оформлению разреза

1. Нанести координационные оси стен, через которые проведена секущая плоскость.
2. Указать: отметки уровня земли; чистого пола; этажей и площадок; отметку низа чердачного перекрытия; отметку верха стен и карни-

зов; размеры по высоте проемов в стенах и перегородках. Отметки уровней указывают в метрах с тремя десятичными знаками. Условную нулевую отметку обозначают «0,000», отметки ниже условной нулевой отметки обозначают со знаком «минус», отметки выше нулевой – со знаком «плюс».

При изображении на разрезе проемов с четвертями их размеры указывают по наименьшей величине проема. За габариты разреза выносят размерную линию, а за размерной линией — отметки.

3. Под разрезом расположить размерные линии между осями наружных и внутренних стен. На разрезе должны быть нанесены все размеры и отметки, необходимые для определения расположения отдельных элементов здания. Надпись над разрезом по типу *Разрез 1-1*.

## 5.8 Разработка фасада

В курсовом проекте необходимо выполнить один из фасадов здания (наиболее выразительный). **Архитектурная выразительность** здания зависит от соотношения габаритов здания и его элементов (проемов, чередование проемов и простенков), архитектурно-конструктивных элементов стены (цоколя, карниза), а также наличия балконов, лоджий, эркеров. Фасады должны давать представление о структуре здания, вертикальных и горизонтальных членениях, пластике, фактуре и цвете ограждающих конструкций. Эскиз фасада разрабатывают по чертежам планов и разреза.

### 5.8.1 Последовательность разработки эскиза фасада

Последовательность разработки фасада:

1. Наносят координационные оси;
2. С чертежей планов перенести все необходимые горизонтальные размеры: общую длину здания, длину отдельных выступов, размеры оконных и дверных проемов и т.д.

3. С разреза перенести на фасад все необходимые вертикальные размеры: уровень земли, отмостку, высоту цоколя, высоту здания, высоту оконных и дверных проемов, балконы, плиты козырьков над входом, карниз, высоту крыши, вентиляционных и дымовых труб и т.д.

В процессе работы над фасадом, в композиции здания могут произойти изменения и уточнения, а также перемещения дверных и оконных проемов, выступов и т.п. Все изменения следует согласовать с планами и разрезом и внести в эти чертежи соответствующие поправки и уточнения.

Последовательность графической разработки фасада здания показана на рисунке 5.5.



Рисунок 5.5 — Последовательность (а,б,в) вычерчивания фасада здания

### 5.8.2 Требования к оформлению фасада

На законченном чертеже следует показать:

1. Координационные оси, расположенные по краям фасада, в местах перепада высот здания.

2. Отметки уровня земли, верха стен, входных площадок и элементов фасадов, расположенных на разных уровнях.

Фасад подписывают: *Фасад 1 — 4* или *Фасад А — Г*. Цифры и заглавные буквы обозначают оси, в пределах которых изображен фасад.

## 6 РАСЧЕТ ОГРАЖДАЮЩЕЙ КОНСТРУКЦИИ

### 6.1 Порядок выполнения расчета

Нормами по тепловой защите зданий установлены три показателя тепловой защиты:

а) сопротивление теплопередаче элементов ограждающих конструкций здания  $R_o$ ;

б) санитарно-гигиенический. *Включает температурный перепад  $\Delta t_o$  между температурами внутреннего воздуха  $t_{int}$  и на поверхности ограждающих конструкций  $t_{nt}$  и температуру на внутренней поверхности  $t_{nt}$  выше температуры точки росы  $t_d$ ;*

в) удельный расход тепловой энергии на отопление здания. *Позволяет варьировать величины теплозащитных свойств ограждающих конструкций зданий с учетом объемно-планировочных решений здания и выбора систем поддержания микроклимата для достижения нормируемого значения этого показателя. В контрольной работе не рассматривается.*

Требования тепловой защиты здания будут выполнены, если:

в **жилых** и **общественных** зданиях будут соблюдены требования показателей «а» и «б», либо «б» и «в»;

в зданиях **производственного** назначения необходимо соблюдать требования показателей «а» и «б».

#### **Расчетные данные.**

Градусо-сутки отопительного периода  $D_d$ , °С сут, определяют по формуле

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) z_{ht}, \quad (6.1)$$

где  $t_{int}$  — расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С;  $t_{ht}$   $z_{ht}$  — средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность, сут, отопительного периода, принимаемые для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 10 °С — при проектировании лечебно-профилактических, детских учреждений и домов-интернатов для престарелых, и не более 8 °С — в остальных случаях [8].

С учетом градусо-суток отопительного периода  $D_d$ , определяют требуемое сопротивление теплопередаче  $R_{req}$ ,  $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$  (по таблице Д.5).

**УКАЗАНИЯ.** Для величин  $D_d$ , отличающихся от табличных, значения  $R_{req}$  определяют по формуле

$$R_{req} = a D_d + b, \quad (6.2)$$

где  $D_d$  — градусо-сутки отопительного периода,  $^\circ C \cdot сут$ , для указанного города строительства;  $a, b$  — коэффициенты, значения которых принимают по данным таблицы Д.5.

**Расчет приведенного сопротивления теплопередаче.**

Наружные ограждающие конструкции должны удовлетворять условию

$$R_o \geq R_{req}, \quad (6.3)$$

Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_o$  многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями определяют по формуле

$$R_o = R_{int} + R_k + R_{ext}, \quad R_{int} = 1 / \alpha_{int}, \quad R_{ext} = 1 / \alpha_{ext}, \quad (6.4)$$

где  $\alpha_{int}$  — коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций,  $Вт / (m^2 \cdot ^\circ C)$ , принимаемый по таблице Д.8;  $\alpha_{ext}$  — коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающих конструкций,  $Вт / (m^2 \cdot ^\circ C)$ , принимаемый по таблице Д.9.

Термическое сопротивление ограждающей конструкции  $R_k$ ,  $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$ , с последовательно расположенными однородными слоями, определяют как сумму термических сопротивлений отдельных слоев

$$R_k = R_1 + R_2 + \dots + R_{a,1} + R_n \quad (6.5)$$

где  $R_1, R_2, \dots, R_n$  — термические сопротивления отдельных конструктивных слоев

$$R_i = \delta_i / \lambda_i, \quad (6.6)$$

где  $\delta_i$  — толщина слоя, м;  $\lambda_i$  — коэффициент теплопроводности,  $Вт / (m \cdot ^\circ C)$ .

**УКАЗАНИЯ.** Расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя  $\lambda$ ,  $Вт / (m \cdot ^\circ C)$  определяют с учетом условий эксплуатации ограждающих конструкций по приложению Д, таблица Д.11;  $R_{a,1}$  — термическое сопротивление замкнутой воздушной прослойки.

Найти толщину утеплителя возможно несколькими способами:

а) в расчетной схеме **задать** все толщины слоев многослойной конструкции, **вычислить** сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции  $R_o$  и **сравнить** его с нормируемым значением  $R_{req}$ . Ограждающая конструкция может быть признана соответствующей нормам тепловой защиты зданий, если превышение расчетного значения  $R_o$  над требуемым  $R_{req}$  будет не более 5 %;

б) в соответствии с заданной расчетной схемой ограждающей конструкции в формулу (6.4) сопротивления теплопередаче  $R_o$ , подставить известные величины, приравнять его требуемому сопротивлению  $R_{req}$  и решить уравнение относительно неизвестной величины толщины утеплителя; привести ее в соответствие с унифицированными размерами, уточнить фактическое сопротивление теплопередаче  $R_o$ .

**Проверка санитарно-гигиенического показателя тепловой защиты.**

Температуру внутренней поверхности ограждающей конструкции  $t_{int}$ , °С, определяют по формуле

$$t_{int} = t_{int} - \Delta t_o. \quad (6.7)$$

Расчетный температурный перепад  $\Delta t_o$ , °С, между температурой внутреннего воздуха  $t_{int}$  и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции  $t_{int}$  определяют по формуле

$$\Delta t_o = \frac{n (t_{int} - t_{ext})}{R_o \alpha_{int}}, \quad (6.8)$$

где  $n$  — коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху, приведен в таблице Д.6;  $t_{ext}$  — расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, °С, для всех зданий, кроме производственных зданий, предназначенных для сезонной эксплуатации, принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 [8].

Конденсат на внутренней поверхности ограждающей конструкции выпадать не будет при соблюдении условия

$$t_{int} \geq t_d. \quad (6.9)$$

Если условие не выполнено, необходимо изменить конструкцию стены, либо использовать другой утеплитель, и повторить расчет.

## 6.2 Пример выполнения теплотехнического расчета

**Задача.** Для жилого дома, проектируемого в Белгороде, определить толщину наружной стены, оштукатуренной с двух сторон:

- из силикатного кирпича на цементно-песчаном растворе;
- из глиняного кирпича на цементно-песчаном растворе;
- из керамзитобетонных блоков.

**Исходные данные**

$t_{ext} = -23^\circ\text{C}$ ;  $z_{ht} = 191$  сут,  $t_{ht} = -1,9^\circ\text{C}$ .

Зона влажности — сухая. Влажностный режим помещений — нормальный. Условия эксплуатации конструкций — А. Конструкция стены приведена на рисунке 6.1.



**Порядок расчета**

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) z_{ht} = (20 - (-1,9)) 191 = 4183 \text{ град}\cdot\text{сут}$$

$$R_{req} = a D_d + b = 0,00035 \cdot 4183 + 1,4 = 2,86 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{ext}}$$

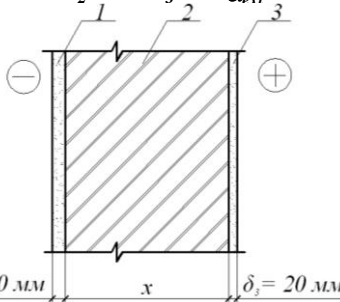


Рисунок 6.1 — Расчетная схема стены: 1 — штукатурка из сложного раствора  $\rho = 1700 \text{ кг/м}^3$ ,  $\lambda = 0,7 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$ ; 2 — а) кладка из силикатного кирпича на цементно-песчаном растворе  $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$ ,  $\lambda = 0,76 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$ , б) кладка из глиняного кирпича на цементно-песчаном растворе  $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$ ,  $\lambda = 0,7 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$ , в) кладка из керамзитобетонных блоков  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ ,  $\lambda = 0,33 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$ ; 3 — штукатурка из цементно-песчаного раствора  $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$ ,  $\lambda = 0,76 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$

С учетом условия  $R_o \geq R_{req}$  может быть решено уравнение с одним неизвестным  $\delta_2$

$$\delta_2 = \left( R_{req} - \frac{1}{\alpha_{int}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_{ext}} \right) \lambda_2 =$$

$$= \left( 2,86 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,03}{0,7} - \frac{0,02}{0,76} - \frac{1}{23} \right) \lambda_2 = 2,63 \lambda_2$$

Отсюда толщина стены составит:

а) из силикатного кирпича на цементно-песчаном растворе

$$\delta_2 = 2,63 \cdot 0,76 = 2,00 \text{ м};$$

б) из глиняного кирпича на цементно-песчаном растворе

$$\delta_2 = 2,63 \cdot 0,7 = 1,84 \text{ м};$$

в) из керамзитобетонных блоков

$$\delta_2 = 2,63 \cdot 0,33 = 0,87 \text{ м}.$$

**Вывод.** Стены жилых зданий, выполненные однородной однослойной конструкции, удовлетворяют предъявляемым требованиям тепловой защиты в отношении сопротивления теплопередаче при значительной толщине, что экономически и технологически нецелесообразно. Уменьшить толщину стены позволит применение утеплителя.

В курсовом проекте целесообразно рассчитать конструкцию стены с утеплителем (вид утеплителя принять самостоятельно) с наружной стороны кладки с внешним отделочным слоем (принять самостоятельно).

## 7 УКАЗАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ЧЕРТЕЖЕЙ

Оформление чертежей должно быть выполнено в соответствии с государственным стандартом [11, 12].

Листы должны иметь рамку, отступ которой слева составляет 20 мм; сверху, снизу, справа — 5 мм. В правом нижнем углу размещают основную надпись — штамп (рисунок 7.1).

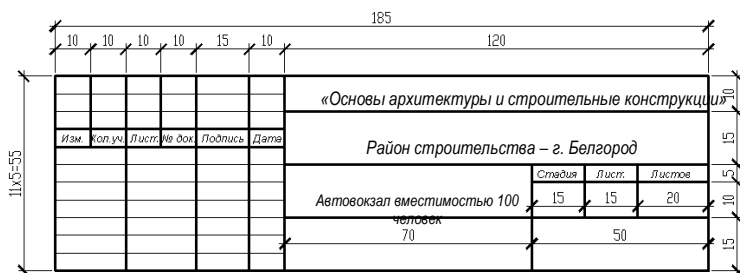


Рисунок 7.1 — Пример заполнения штампа листов графической части

Прежде чем перейти к графическому оформлению проекта, необходимо продумать расположение отдельных чертежей на формате, придерживаясь одинаковых отступов от границ рамки. Оптимальным считается отступ чертежа от рамки 30...40 мм, расстояние между чертежами внутри листа 35...45 мм. **Не рекомендуется** располагать отдельные чертежи далеко один от другого, оставляя **незаполненные** места. **Не следует** допускать **перегрузки** листа графическим материалом.

Координационные оси здания наносят штрихпунктирными линиями с длинными штрихами. Допускается после обводки чертежа оси оставлять только в пересечениях стен. На планах разбивочные оси выносят за контур стен и маркируют (см. рисунок 5.1). Для маркировки осей на стороне здания с большим их числом используют арабские цифры. Чаще всего большое количество осей проходит поперек здания. Для маркировки осей в другом направлении используют буквами русского алфавита (за исключением букв Ё, З, Й, О, Х, Ц, Ч, Щ, Ъ, Ь, Ы). Маркировку осей располагают на нижней и левой сторонах плана, при

сложной планировке — дополнительно сверху и справа. Оси, расположенные вдоль здания, маркируют снизу вверх, а поперек — слева направо. Размеры проставляют в миллиметрах (без обозначения единицы измерения).

Графическое оформление чертежей имеет значение при оценке качества курсовой работы. Следует обратить внимание на наличие необходимых надписей, цифр и качество их выполнения, имеющее значение для общего вида чертежа и безошибочного его чтения.

Необходимая выразительность изображения может быть достигнута применением линий разной толщины. При этом элементы, попавшие в секущую плоскость, выполняют линией толщиной 0,7—1 мм, видимые элементы за секущей плоскостью — 0,5 мм, оси, размерные и выносные линии выполняют толщиной 0,2—0,3 мм.

Отметки уровней на чертежах обозначают соответствующим знаком — стрелка в виде прямого угла. Отметки указывают в метрах с точностью до трех знаков после запятой. Отметки ниже условной нулевой обозначают со знаком минус, выше — со знаком плюс.

Наименования чертежей располагают над изображениями и не подчеркивают.

## 8 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### 8.1 Содержание пояснительной записки

*Титульный лист* (Оформлять в соответствии с приложением Г.)

*Задание на проектирование*

*Введение*

Обоснование актуальности проекта. Выявление достоинств и недостатков проектируемого здания.

*1 Характеристика района строительства*

В климатический паспорт следует включить климатические параметры [8]. Рекомендуемый перечень приведен ниже.

Место строительства (город, посёлок, район и др.)

Климатический район и подрайон — ...

Зона влажности — ...

*Данные о температуре воздуха*

Температура воздуха:

средняя по месяцам — ...

средняя за год — ...

наиболее холодных суток, обеспеченностью 0,92 — ...

наиболее холодных суток, обеспеченностью 0,98 — ...

наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92 — ...

наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,98 — ...

Продолжительность периода со среднесуточной температурой  $\leq 8^{\circ}\text{C}$  — ...

Средняя температура периода со среднесуточной температурой  $\leq 8^{\circ}\text{C}$  — ...

Средняя суточная амплитуда температуры воздуха:

наиболее холодного месяца — ...

наиболее теплого месяца — ...

*Влажность и осадки*

Средняя относительная влажность воздуха — ...

Количество осадков, мм:

за холодный период — ...

за теплый период — ...

*Перемещение воздуха*

Преобладающее направление ветра

за холодный период — ...

за теплый период — ...

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с —

...

Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с —

...

*Глубина промерзания грунта — ...*

## *2 Генеральный план и благоустройство территории*

### *3 Характеристика функционального процесса*

#### *4 Архитектурно-строительная часть*

##### *4.1 Объемно-планировочное решение*

Раздел включает сведения об объемно-планировочной структуре, определяющей архитектурные качества проектируемого здания, и рекомендовано составлять по приведенной далее схеме.

Планировочная схема. Количество этажей. Форма плана (простая, сложная, наличие балконов, лоджий и прочих элементов, обогащающих архитектурно-композиционное решение здания). Общие размеры здания в плане, по высоте, высота этажа; размеры отдельных пролетов, шагов.

Наличие помещений ниже отм.0,000 (здание бесподвальное или в здании запроектирован подвал, техподполье ). Профиль крыши (скатная, плоская), система водоотвода (наружный, внутренний; организованный, неорганизованный).

Размещение лестниц. Решение вопросов эвакуации и противопожарной безопасности.

#### *4.2 Конструктивное решение*

Раздел включает описание конструктивной схемы (здание бескаркасное: с продольными несущими стенами, с поперечными несущими стенами; с полным или неполным каркасом и т.п.), обеспечение пространственной жесткости и устойчивости здания, общее конструктивное решение (характеристика — вид, тип, типоразмер, марка, и другие дополнительные — отдельных конструкций: фундаменты, стены наружные и внутренние (в том числе ведомость и спецификация перемычек), перекрытия, крыша, кровля, перегородки, лестницы, окна (в том числе спецификация элементов заполнения оконных проемов), двери (в том числе спецификация элементов заполнения дверных проемов), полы (в том числе экспликация полов).

*Не следует в текст пояснительной записки включать определения, общую классификацию и прочие теоретические сведения.*

#### *4.3 Наружная и внутренняя отделка*

Описание наружной отделки здания и ведомость внутренней отделки помещения.

#### *4.4 Инженерное оборудование*

#### *4.5 Теплотехнический расчет стены*

#### *4.6 Техничко-экономические показатели проекта*

В разделе приводят объемно-планировочные показатели.

**Жилая площадь  $P_{ж}$**  — сумма площадей жилых комнат (в жилых домах, общежитиях и т.п.).

**Общая площадь квартир  $P_0$**  — сумма площадей помещений, встроенных шкафов, а также лоджий, балконов, подсчитываемых с понижающими коэффициентами: для лоджий — 0,5, для балконов — 0,3.

**Общая площадь квартир жилого дома** равна сумме общих площадей квартир здания.

Площади помещений жилого здания следует определять по их размерам между отдельными поверхностями стен и перегородок на уровне пола (без учета плинтусов).

**Полезная площадь  $P_{пол}$**  — сумма жилой и подсобной площадей.

**Строительный объем** надземной части здания  $O_c$  определяют умножением площади застройки на высоту от уровня чистого пола первого этажа до верха утеплителя чердака.

**Площадь застройки** определяют как площадь горизонтального сечения по внешнему обводу здания на уровне цоколя, включая выступающие части.

**Показатель  $K_1$** , выражающий целесообразность планировочного решения: отношение жилой площади  $P_{ж}$  к полезной  $P_{пол}$ .

**Показатель  $K_2$**  (объемный коэффициент), который выражает количество метров кубических ( $m^3$ ) строительного объема здания, приходящегося на основную расчетную единицу (на  $1 m^2$  жилой площади)

$$K_2 = O_c / P_{ж}$$

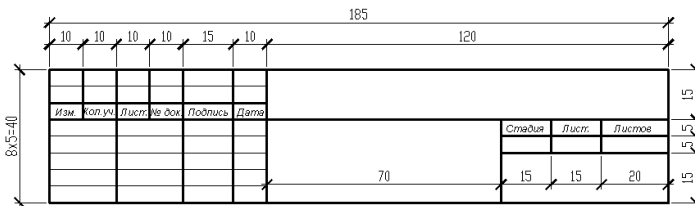
### Библиографический список

Привести список литературных источников, использованных при разработке курсового проекта.

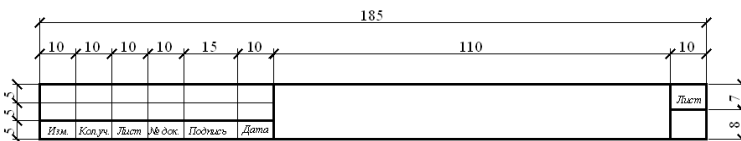
## 8.2 Требования к оформлению пояснительной записки

Текстовые документы выполняют на листах писчей бумаги формата А4 (размер  $297 \times 210$  мм), на которые нанесены рамки рабочего поля. Рамки отстоят от внешней стороны листа слева на 20 мм, а от других сторон на 5 мм. Каждый лист текстового документа должен иметь основную надпись. Основная надпись на *заглавном* листе (лист, на котором располагают оглавление) приведена на рисунке 8.1, а; последующих листов — на рисунке 8.1, б.

а



б



*Рисунок 8.1* — Основная надпись: *а* — заглавного листа; *б* — последующих листов пояснительной записки

Формы основных надписей выполняют сплошными толстыми основными и сплошными тонкими линиями.

Расстояние от рамки до границ текста рекомендуется оставлять в начале и в конце строки — не менее 3 мм. Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки должно быть не менее 10 мм. Абзацы в тексте начинают отступом, равным 15—17 мм.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения документа, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста.

Содержание пояснительной записки состоит из введения, разделов и подразделов, пунктов и подпунктов, а также библиографического списка и приложения. Нумерация листов текста должна быть сквозная. Первой страницей является титульный лист.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всей пояснительной записки, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзачного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится.

Например:

**4** *Архитектурно-строительный раздел* (Раздел)

**4.1** *Объемно-планировочное решение* (Подраздел)

**4.2** *Конструктивное решение* (Подраздел)

Наименование разделов, подразделов в тексте записки оформляют в виде заголовков прописными буквами без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках пояснительной записки не допускаются.

Расстояние между заголовком и текстом должно быть равно 15 мм. Расстояние между заголовками раздела и подраздела — 8 мм. Расстояние между последней строкой и последующим заголовком подраздела, пункта не более 15 мм. Разделы пояснительной записки следует начинать с нового листа.

Текст документа должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований.

При изложении обязательных требований в тексте должны применяться слова «должен», «следует», «необходимо», «требуется, чтобы», «разрешается», «не допускается», «запрещается», «не следует». При изложении других положений следует применять слова — «могут

быть», «как правило», «при необходимости», «может быть», «в случае» и т.п. При этом допускается использовать повествовательную форму изложения, например, «применяют», «указывают», «предусмотрено», «принято», «запроектировано» и т.п.

**В тексте не допускается:** применять произвольные словообразования; применять сокращения слов, кроме установленной правилами русской орфографии, соответствующими государственными стандартами; сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр; применять знак минус (–) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»); применять знак «Ø» для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»); применять без числовых значений математические знаки: > (больше), < (меньше), = (равно), ≥ (больше или равно), ≤ (меньше или равно), ≠ (не равно), № (номер), % (процент).

Условные буквенные обозначения или знаки должны соответствовать принятым в действующем государственном стандарте. При этом перед обозначением параметра дают его пояснение, например «Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0$ ».

Если в тексте приводят ряд или диапазон числовых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то ее указывают только после последнего числового значения, например: «фундаментные блоки длиной 0,8; 1,2; 2,4 м»; «от минус 10 до минус 25 °С».

Числовые значения в тексте указывают со степенью точности, установленной соответствующими стандартами. Например, «отметки уровней (высоты, глубины) обозначают условным знаком и указывают в метрах с тремя десятичными знаками, отделенных от целого числа запятой: 0,000; минус 0,150; плюс 0,900 м».

Дробные числа необходимо приводить в виде десятичных дробей. При невозможности выразить числовое значение в виде десятичной дроби допускается записывать в виде простой дроби в одну строчку через косую черту, например,  $5/32$ .

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа следует давать в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него, например:

*плотность каждого образца  $\rho$ , кг/м<sup>3</sup>, вычисляют по формуле*



$$\rho = \frac{M}{V}, \quad (1)$$

где  $M$  – масса образца, кг;  $V$  – объем образца,  $m^3$ .

Формулы следует нумеровать сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например: «... в формуле (1)». Используемые формулы снабжают ссылкой на источник, даваемой в квадратных скобках, где указывают номер источника согласно списку использованной литературы, например: [1].

В тексте могут быть приведены перечисления. Перед каждой позицией перечисления следует ставить строчную букву или арабскую цифру, после которой ставится скобка. Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацного отступа:

- а) \_\_\_\_\_
  - б) \_\_\_\_\_
- или
- 1) \_\_\_\_\_
  - 2) \_\_\_\_\_

**Иллюстрации** могут быть расположены как по тексту, так и в конце его. На иллюстрации должны быть ссылки в тексте. Ссылки на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела. Иллюстрации (чертежи, схемы, рисунки, графики) следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах раздела. Например — *Рисунок 1* или *Рисунок 1.1*. Иллюстрации должны иметь наименования и пояснительные данные. Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают под изображением следующим образом: *Рисунок 1 — Расчетная схема стены.*

Материал, дополняющий текст документа, допускается помещать в **приложениях**. В тексте документа на все приложения должны быть ссылки по типу: «*Приложение А*» или «*см. приложение А*». Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение». Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ъ, Ы. Если в документе одно приложение, его обозначают «*Приложение А*». Приложение должно иметь заголовок, который записывают посередине страницы с прописной буквы. Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумера-

цию страниц. Все приложения должны быть перечислены в оглавлении с указанием их обозначения и заголовков.

**Таблицы** применяют для лучшей наглядности. На все таблицы должны быть приведены ссылки в тексте, при этом следует писать слово «*таблица*» с указанием ее номера. Таблицы нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией, например: «*Таблица 1*». Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела, например: «*Таблица 2.1*». Таблица, приведенная в приложении, должна быть обозначена арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения, например: «*Таблица Б.1*». Заголовки в таблицах указывают в единственном числе, следует писать с прописной буквы, а подзаголовки глав — со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков точки не ставят. Таблицу слева, справа и снизу ограничивают линиями. Если таблица прерывается, в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию, ограничивающую таблицу, не проводят. Разделять заголовки и подзаголовки диагональными линиями не допускается. Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей (рисунок 8.2). Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм. Таблицу, в зависимости от ее размера, помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице, а при необходимости, в приложении. Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа.

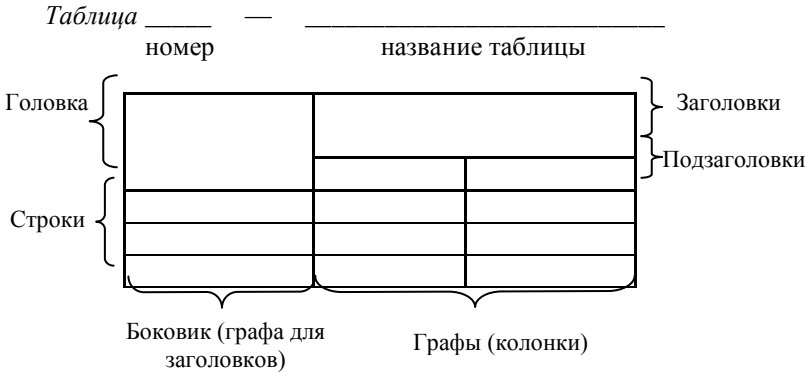


Рисунок 8.2 — Структура таблицы

Слово «*Таблица*» указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями пишут слово «*Продолжение таблицы*» с указанием номера таблицы. Таблицы с небольшим количеством граф допускается делить на части и помещать их рядами на одной странице,

при этом повторяют головку таблицы и разделяют части таблицы двойной линией. Графу «*Номер по порядку*» в таблицу включать не допускается. Порядковые номера показателей следует указывать непосредственно перед их наименованием. Повторяющийся текст, состоящий из одного слова, заменяют кавычками ( « » ). Если повторяющийся текст состоит из двух и более слов, при первом повторении его заменяют словами «*То же*», а далее кавычками ( « » ). Если предыдущая фраза является частью последующей, то допускается заменить ее словами «*То же*» и добавить дополнительные сведения.

**Не допускается** заменять кавычками повторяющиеся цифры, математические знаки, знаки процента и номера, обозначение марок материалов и типоразмеров изделий, обозначение нормативных документов.

Значение показателя, приведенное в виде текста, записывают на уровне первой строки наименования показателя. Цифры в графах таблицы должны проставляться так, чтобы размеры чисел во всей графе были расположены одна под другой. В графе должно быть соблюдено одинаковое количество десятичных знаков для всех значений.

**Примечания** приводят в документах, если необходимы пояснения или справочные данные к содержанию текста, таблицы или графического материала. Примечания не должны содержать требования. Примечания следует помещать непосредственно у текстового, графического материала или в таблице и печатать с прописной буквы с абзаца. Если примечание одно, то после слова «*Примечание*» ставится тире и примечание печатается тоже с прописной буквы. Одно примечание не нумеруют. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами. Примечания в таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

Например:

*Примечание* \_\_\_\_\_

*Примечания*

1 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_

## Приложения

**Приложение А**  
**Район строительства**

N п/п	Город	Температура наружного воздуха зимнего периода	
		Наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92, °С	Наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, °С
1	Астрахань	-26	-23
2	Белгород	-28	-23
3	Брянск	-30	-26
4	Вологда	-37	-32
5	Воронеж	-31	-26
6	Иркутск	-38	-37
7	Кострома	-35	-31
8	Владикавказ	-20	-18
9	Краснодар	-23	-19
10	Курск	-30	-26
11	Липецк	-31	-27
12	Москва	-32	-28
13	Новгород	-31	-27
14	Нижний Новгород	-34	-31
15	Новосибирск	-42	-39
16	Орел	-31	-26
17	Оренбург	-36	-31
18	Пермь	-39	-35
19	Калуга	-31	-27
20	Псков	-31	-26
21	Ростов-на-Дону	-27	-22
22	Рязань	-33	-27
23	Санкт-Петербург	-30	-26
24	Смоленск	-31	-26
25	Сочи	-6	-3
26	Ставрополь	-23	-19
27	Тула	-31	-27
28	Таганрог	-26	-22
29	Челябинск	-38	-34
30	Ярославль	-34	-31

## Приложение Б

### Нормали планировочных элементов жилых домов

В основу нормалей помещений квартир положены: габариты человека, номенклатура мебели и оборудования, функциональные габаритные схемы с расположением оборудования и мебели с указанием минимальных нормативных расстояний между предметами. Учтено требование о применении размеров в плане, кратных модулю 3М (300 мм).



Таблицы модульных размеров (в осях) помещений

атанмок ящбо

066										
036										
006										
045										
015										
084										
054										
024										
093										
063										
033										
L/B	033	063	093	024	054	084	015	045	075	066

яньлапС

015									
084									
054									
024									
093									
063									
033									
003									
L/B	042	072	003	033	063				

-  ыремзар ымеуднемокер -  
 ыремзар ыынжомзлов -

янхуК

063									
033									
003									
072									
042									
L/B	012	042	072	003	033	063			

йонтарк ытаминирп ястеаксупод инхук унибулГ  
 .мс 5=М2/1 или мс 01=М юлудом умонвонсо  
 ымеирп ыынчилзар тоаксупод ынохук ымехС  
 ,еоволгу ,еондярондо яинаводуробо яинешемзар  
 еондярувд

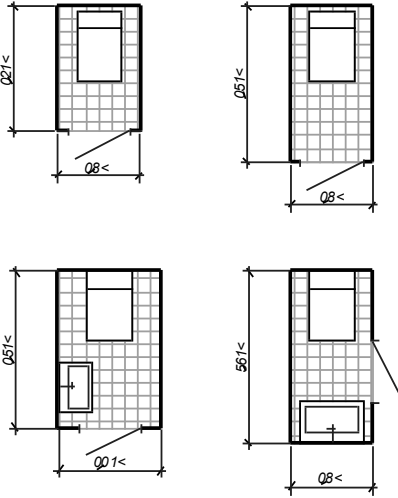
Ячейки таблиц соответствуют параметрам, пропорциям и площадям помещений. Размеры указаны в сантиметрах.

Минимальная ширина передней принимается 1,2 м. Размеры и габариты передней определяются условием удобного размещения вешалки для верхней одежды, зеркала с подзеркальником и стула.

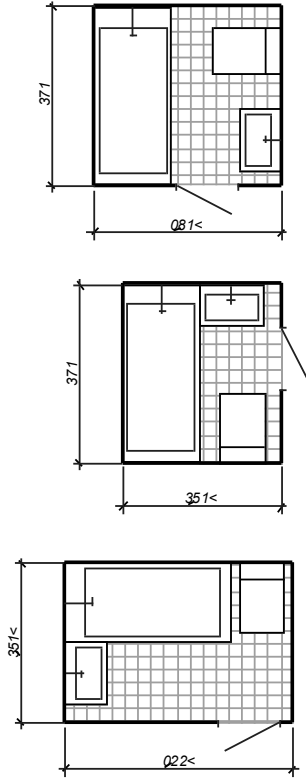
Переходы и шлюзы, ведущие в кухню и санузлы, принимаются не менее 0,9 м, ведущие в жилые комнаты не менее 1,1 м.

Продолжение приложения Б  
Санитарные узлы. Типы и габариты

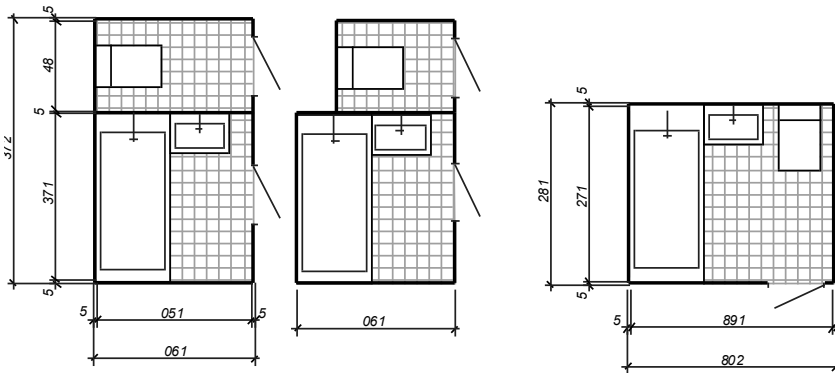
## А. Раздельные



## Б. Совмещенные



## В. Санитарно-технические кабины

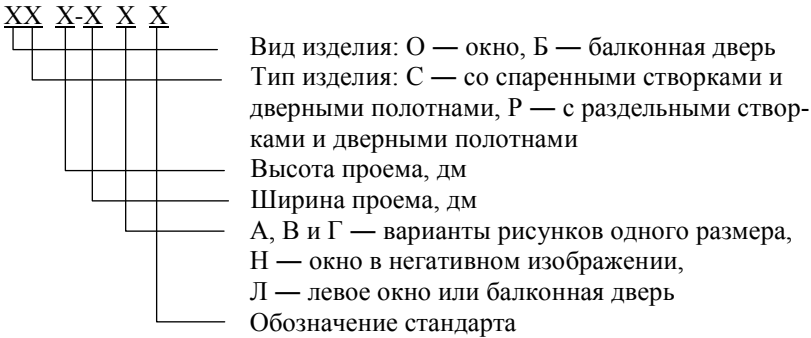


## Приложение В

### Выборка окон и дверей

ГОСТ 11214-86.

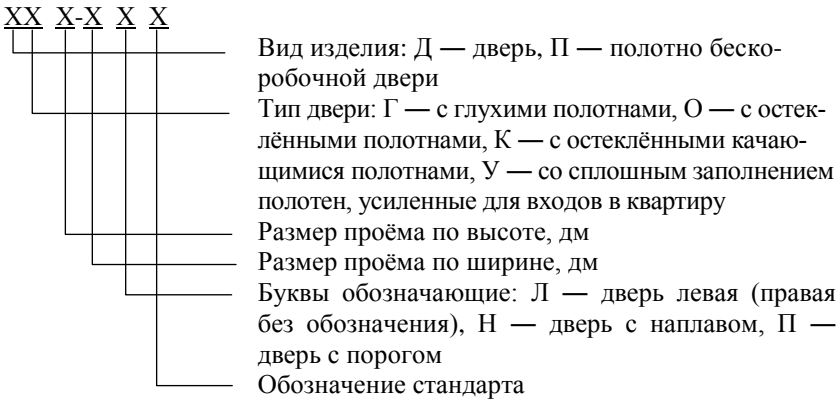
Структура условного обозначения (марки) окон и балконных дверей:



Пример: окно со спаренными створками для проема высотой 15 и шириной 9 дм, с правой навеской окон: ОС 15-9 ГОСТ 11214-86.

ГОСТ 6629-88























Структура условного обозначения (марки) дверей:







Пример: дверь внутренняя с остеклёнными полотнами для проёма высотой 21 и шириной 13 дм, с правой навеской полотна. ДО 21-13 ГОСТ 6629-88

Габаритные размеры окон и балконных дверей  
типов С и Р для жилых зданий:

окна

	6-9 	6-12 						560
	9-9 	9-12 	9-13,5 	9-15 				860
	12-9 	12-12 	12-13,5 	12-15 				1160
15-6 	15-9 	15-12 	15-13,5 	15-15 	15-18 	15-21 		1460
	15-9A 							1460
	18-9 		18-13,5 	18-15 				1760
	18-9A 							1760
570	870	1170	1320	1470	1770	2070		

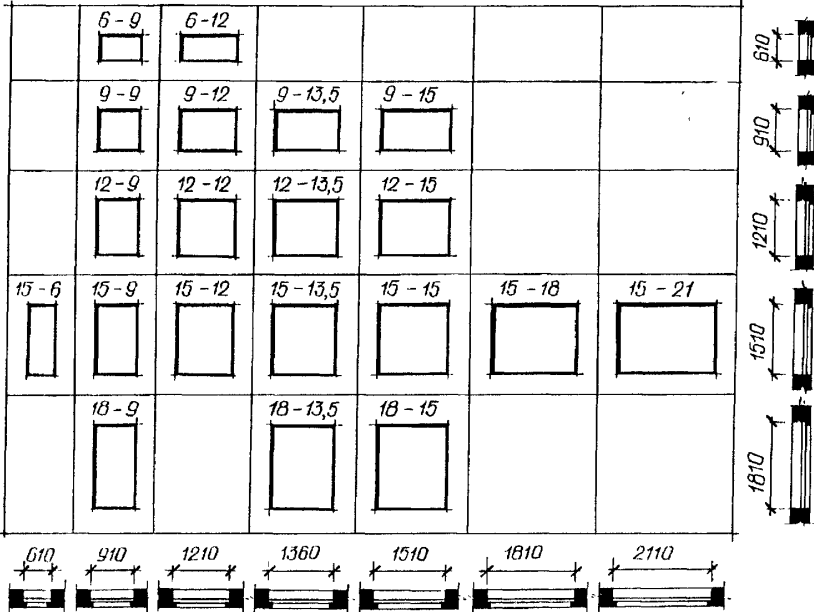
балконные двери

22-7,5 	22-9 	2175
24-7,5 	24-9 	
720	870	2375

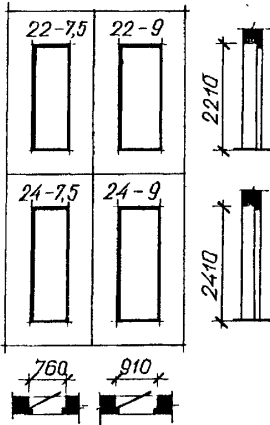


Габариты проёмов окон и балконных дверей в наружных стенах жилых зданий

окна



балконные двери



## Габаритные размеры дверных проёмов в стенах

21-7	21-8	21-9	21-10	21-12	21-13			
			24-10	24-12		24-15	24-19	
710	810	910	1010	1210	1310	1510	1910	

## Схемы определения левых и правых дверей

Направление открывания	Схемы дверей	
	однопольных	двупольных
правое		
левое		

**Приложение Г****Пример оформления титульного листа пояснительной записки**

Министерство образования и науки России  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова  
Кафедра архитектурных конструкций

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

к курсовому проекту по дисциплине «Архитектура и основы проектирования зданий»

на тему:

“Двухэтажный жилой дом со стенами из силикатного кирпича в г. Белгороде”

Руководитель

Разработал студент группы ГК–41

\_\_\_\_\_  
Должность, Ф.И.О

ИВАНОВ И.И.

Белгород  
2013

## Приложение Д (справочное)

### Данные к теплотехническому расчету

**Таблица Д.1 — Оптимальная температура и допустимая относительная влажность воздуха внутри здания**

Тип здания	Температура воздуха внутри здания $t_{in}$ , °C		Допустимая относительная влажность воздуха $\phi_{inh}$ %	
	для холодного периода года	для теплого периода года	для холодного периода года	для теплого периода года
1. Жилые, школьные и другие общественные здания (кроме приведенных в 2 и 3)	20*±2	24±4	55±5	60±5

\*21°C в районах с расчетной температурой наиболее холодной пятидневки минус 31°C и ниже.

**Таблица Д.2 — Влажностный режим помещений зданий**

Режим	Влажность внутреннего воздуха, %, при температуре, °C		
	до 12	св. 12 до 24	св. 24
Сухой	До 60	До 50	До 40
Нормальный	Св. 60 до 75	Св. 50 до 60	Св. 40 до 50
Влажный	Св. 75	Св. 60 до 75	Св. 50 до 60
Мокрый	-	Св. 75	Св. 60

**Таблица Д.3 — Условия эксплуатации ограждающих конструкций**

Влажностный режим помещений зданий	Условия эксплуатации А и Б в зоне влажности		
	сухой	нормальной	влажной
Сухой	А	А	Б
Нормальный	А	Б	Б
Влажный или мокрый	Б	Б	Б

**Таблица Д.4 — Температура точки росы воздуха внутри здания для холодного периода года**

Тип здания	Температура точки росы $t_{d}$ , °C
Жилые, школьные и другие общественные здания (кроме приведенных в 2 и 3)	10,7 (11,6 в районах с расчетной температурой наиболее холодной пятидневки минус 31 °C и ниже)

Таблица Д.5 — Нормируемые значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций

Здания и помещения, коэффициенты $a$ и $b$	Градусотопительного периода $D_{dt}$ , °С·сут	Нормируемые значения сопротивления теплопередаче $R_{req}$ , м <sup>2</sup> ·°С/Вт, ограждающих конструкций				
		Стен	Покрытий и перекрытий над проездами	Перекрытий чердачных, над неотапливаемыми подпольями и подвалами	Окон и балконных дверей, витрин и витражей	Фонарей с вертикальным остеклением
Жилые, лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты, гостиницы и общежития	2000	2,1	3,2	2,8	0,3	0,3
	4000	2,8	4,2	3,7	0,45	0,35
	6000	3,5	5,2	4,6	0,6	0,4
	8000	4,2	6,2	5,5	0,7	0,45
	10000	4,9	7,2	6,4	0,75	0,5
	12000	5,6	8,2	7,3	0,8	0,55
$a$	-	0,00035	0,0005	0,00045	-	0,000025
$b$	-	1,4	2,2	1,9	-	0,25

Таблица Д.6 — Коэффициент, учитывающий зависимость положения ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху

Ограждающие конструкции	Коэффициент $n$
Наружные стены и покрытия (в том числе вентилируемые наружным воздухом), зенитные фонари, перекрытия чердачные (с кровлей из штучных материалов) и над проездами; перекрытия над холодными (без ограждающих стенок) подпольями в северной строительно-климатической зоне	1

Таблица Д.7 — Нормируемый температурный перепад

Здания и помещения	Нормируемый температурный перепад $\Delta t_n$ , °С, для			
	наружных стен	покрытий и чердачных перекрытий	перекрытий над проездами, подвалами и подпольями	зенитных фонарей
Жилые, лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты	4,0	3,0	2,0	$t_{int} - t_d$

Таблица Д.8 — Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции

Внутренняя поверхность ограждения	Коэффициент теплоотдачи $\alpha_{int}$ , Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)
Стен, полов, гладких потолков, потолков с выступающими ребрами при отношении высоты $h$ ребер к расстоянию $a$ между гранями соседних ребер $h/a \leq 0,3$	8,7

Таблица Д.9 — Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции

Наружная поверхность ограждающих конструкций	Коэффициент теплоотдачи $\alpha_{ext}$ , Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)
Наружных стен, покрытий, перекрытий над проездами и над холодными (без ограждающих стенок) подпольями в северной строительно-климатической зоне	23

Таблица Д.10 — Температура точки росы  $t_d$ , °С, для различных значений температуры  $t_{int}$  и относительной влажности  $\varphi_{int}$  %, воздуха в помещении

$t_{int}$ , °С	$t_d$ , °С, при $\varphi_{int}$ , %											
	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
15	1,51	3,17	4,68	6,04	7,3	8,48	9,58	10,6	11,59	12,5	13,38	14,21
16	2,41	4,08	5,6	6,97	8,24	9,43	10,54	11,57	12,56	13,48	14,36	15,2
17	3,31	4,99	6,52	7,9	9,18	10,37	11,5	12,54	13,53	14,46	15,36	16,19
18	4,2	5,9	7,44	8,83	10,12	11,32	12,46	13,51	14,5	15,44	16,34	17,19
19	5,09	6,81	8,36	9,76	11,06	12,27	13,42	14,48	15,47	16,42	17,32	18,19
20	6,0	7,72	9,28	10,69	12,0	13,22	14,38	15,44	16,44	17,4	18,32	19,18
21	6,9	8,62	10,2	11,62	12,94	14,17	15,33	16,4	17,41	18,38	19,3	20,18
22	7,69	9,52	11,12	12,56	13,88	15,12	16,28	17,37	18,38	19,36	20,3	21,6
23	8,68	10,43	12,03	13,48	14,82	16,07	17,23	18,34	19,38	20,34	21,28	22,15
24	9,57	11,34	12,94	14,41	15,76	17,02	18,19	19,3	20,35	21,32	22,26	23,15
25	10,46	12,75	13,86	15,34	16,7	17,97	19,15	20,26	21,32	22,3	23,24	24,14

Таблица Д.11 — Нормируемые теплотехнические показатели строительных материалов и изделий

№ п/п	Материал	Плотность $\rho_0$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м·°С)	
			А	Б
1	2	3	4	5
1	Экструдированный пенополистирол фирмы БАСФ ТУ 2244-001-47547616-00 Стиродур 2500С	25	0,031	0,031
2	То же, 4000С	35	0,031	0,031
3	», 5000С	45	0,031	0,031
4	Пенополистирол фирмы БАСФ Стиропор PS15	15	0,040	0,044
5	То же, PS20	20	0,038	0,042
6	», PS30	30	0,036	0,040
7	Пенополистирол	150	0,052	0,06
8	То же	100	0,041	0,052
9	Пенопласт ПХВ-1 и ПВ1	125	0,06	0,064
10	То же	100 и менее	0,05	0,052
11	Пенополиуретан	80	0,05	0,05
12	То же	60	0,041	0,041
13	»	40	0,04	0,04
14	Перлитопластбетон	200	0,052	0,06
15	То же	100	0,041	0,05
16	Перлитофосфогелевые изделия	300	0,08	0,12
17	То же	200	0,07	0,09
18	Теплоизоляционные изделия из вспененного синтетического каучука «Аэрофлекс»	80	0,04	0,054
19	Экструзионный пенополистирол «Пеноплэкс» (ТУ 5767002-46261013), тип 35	35	0,029	0,030
20	То же, тип 45	45	0,031	0,032
21	Маты минераловатные прошивные (ГОСТ 21880) и на синтетическом связующем (ГОСТ 9573)	125	0,064	0,07
22	То же	75	0,06	0,064
23	»	50	0,052	0,06
24	Плиты мягкие, полужесткие и жесткие минераловатные на синтетическом и битумном связующих (ГОСТ 9573, ГОСТ 10140, ГОСТ 22950)	350	0,09	0,11
25	То же	300	0,087	0,09

Продолжение таблицы Д.11

1	2	3	4	5
26	Плиты из стеклянного штапельного волокна на синтетическом связующем (ГОСТ 10499)	50	0,06	0,064
27	Маты и полосы из стеклянного волокна прошив-	150	0,064	0,07
28	Пеностекло или газостекло	400	0,12	0,14
29	То же	300	0,11	0,12
30	Плиты древесно-волоконистые и древесно-стружечные (ГОСТ 4598, ГОСТ 8904, ГОСТ 10632)	1000	0,23	0,29
31	Плиты древесно-волоконистые и древесно-стружечные (ГОСТ 4598, ГОСТ 8904, ГОСТ 10632)	800	0,19	0,23
32	Плиты фибролитовые и арболит (ГОСТ 19222) на портландцементе	800	0,24	0,3
33	Плиты фибролитовые и арболит (ГОСТ 19222) на портландцементе	600	0,18	0,23
34	То же	400	0,13	0,16
35	»	300	0,11	0,14
36	Листы гипсовые обшивочные (сухая штукатурка) (ГОСТ 6266)	800	0,19	0,21
37	Изделия из вспученного перлита на битумном связующем (ГОСТ 16136)	400	0,12	0,13
38	То же	300	0,09	0,099
<b>Засыпки</b>				
39	Гравий керамзитовый (ГОСТ 9757)	800	0,21	0,23
40	То же	600	0,17	0,2
41	»	400	0,13	0,14
<b>Конструкционно-теплоизоляционные материалы</b>				
42	Гуфобетон	1800	0,87	0,99
43	»	1600	0,7	0,81
44	»	1400	0,52	0,58
45	»	1200	0,41	0,47
46	Пемзобетон	1600	0,62	0,68
47	»	1400	0,49	0,54
48	»	1200	0,4	0,43
49	»	1000	0,3	0,34
50	»	800	0,22	0,26
51	Бетон на вулканическом шлаке	1600	0,64	0,7
52	То же	1400	0,52	0,58
53	»	1200	0,41	0,47
54	Керамзитобетон на керамзитовом песке и керамзитопенобетон	1800	0,80	0,92



Продолжение таблицы Д.11

1	2	3	4	5
55	Керамзитобетон на керамзитовом песке и керамзитопенобетон	1600	0,67	0,79
56	То же	1400	0,56	0,65
57	Керамзитобетон на кварцевом песке с поризацией	1200	0,52	0,58
58	То же	1000	0,41	0,47
59	»	800	0,29	0,35
60	Перлитобетон	1200	0,44	0,5
61	»	1000	0,33	0,38
62	»	800	0,27	0,33
63	»	600	0,19	0,23
64	Шлакопемзобетон (термозитобетон)	1800	0,63	0,76
65	То же	1600	0,52	0,63
66	»	1400	0,44	0,52
67	»	1200	0,37	0,44
68	»	1000	0,31	0,37
69	Газо- и пенобетон, газо- и пеносиликат	1000	0,41	0,47
70	»	800	0,33	0,37
<b>Кирпичная кладка из сплошного кирпича</b>				
71	Глиняного обыкновенного (ГОСТ 530) на цементно-песчаном растворе	1800	0,7	0,81
72	Глиняного обыкновенного на цементно-шлаковом растворе	1700	0,64	0,76
73	Силикатного (ГОСТ 379) на цементно-песчаном растворе	1800	0,76	0,87
<b>Кирпичная кладка из пустотного кирпича</b>				
74	Керамического пустотного плотностью 1400 кг/м <sup>3</sup> (брутто) на цементно-песчаном растворе	1600	0,58	0,64
75	Керамического пустотного плотностью 1300 кг/м <sup>3</sup> (брутто) на цементно-песчаном растворе	1400	0,52	0,58
76	Силикатного одиннадцатипустотного (ГОСТ 379) на цементно-песчаном растворе	1500	0,7	0,81
77	Силикатного четырнадцатипустотного (ГОСТ 379) на цементно-песчаном растворе	1400	0,64	0,76
<b>Дерево и изделия из него</b>				
78	Сосна и ель поперек волокон (ГОСТ 8486, ГОСТ	500	0,14	0,18
79	Сосна и ель вдоль волокон	500	0,29	0,35
80	Дуб поперек волокон (ГОСТ 9462, ГОСТ 2695)	700	0,18	0,23
81	Дуб вдоль волокон	700	0,35	0,41
82	Фанера клееная (ГОСТ 8673)	600	0,15	0,18
83	Картон строительный многослойный	650	0,15	0,18

Продолжение таблицы Д.11

<b>Конструкционные материалы</b>				
84	Железобетон (ГОСТ 26633)	2500	1,92	2,04
85	Бетон на гравии или щебне из природного камня (ГОСТ 26633)	2400	1,74	1,86
86	Раствор цементно-песчаный	1800	0,76	0,93
87	Раствор сложный (песок, известь, цемент)	1700	0,7	0,87
88	Раствор известково-песчаный	1600	0,7	0,81
<b>Облицовка природным камнем</b>				
89	Гранит, гнейс и базальт	2800	3,49	3,49
90	Мрамор	2800	2,91	2,91
91	Известняк	2000	1,16	1,28
92	То же	1400	0,56	0,58
93	Туф	2000	0,93	1,05
<b>Материалы кровельные, гидроизоляционные</b>				
94	Листы асбестоцементные плоские (ГОСТ 18124)	1800	0,47	0,52
95	То же	1600	0,35	0,41
96	Асфальтобетон (ГОСТ 9128)	2100	1,05	1,05
97	Рубероид (ГОСТ 10923), пергамин (ГОСТ 2697)	600	0,17	0,17

**Библиографический список**

## Основная

1. *Маклакова, Т.Г.* Проектирование жилых и общественных зданий / Т.Г.Маклакова, С.М.Нанасова, В.Г.Шарапенко — М.: Высшая школа, 1998.
2. *Казбек-Казиев, З.А.* Архитектурные конструкции / З.А. Казбек-Казиев, В.В. Беспалов, Ю.А. Дыховичный и др. — М.; Архитектура-С, 2006.
3. *Нанасова, С.М.* Конструкции малоэтажных жилых домов: Учеб. пособие / С М. Нанасова. — М.: Изд-во АСВ, 2005.
4. *Благовещенский, Ф.А.* Архитектурные конструкции / Ф.А. Благовещенский, Е.Ф. Букина. — М.; Архитектура-С, 2005.

## Справочная и нормативная

5. СП 30-102-99. Планировка и застройка территории малоэтажной жилищной застройки / Госстрой России. — М., 2000.
6. СНиП 31-02-2001. Дома жилые многоквартирные / Госстрой России. — М., 2001.
7. СНиП 35-01-2001. Доступность зданий для маломобильных групп населения / Госстрой России. — М., 2001.
8. СНиП 23-01-2003. Строительная климатология / Госстрой России. — М., 2004.
9. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий / Госстрой России. — М., 2004.
10. ГОСТ 28984-91. Модульная координация размеров в строительстве. Основные положения. — М., 1991.
11. ГОСТ 21.101-97. СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации. — М., 1998.
12. ГОСТ 21.501-93. СПДС. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей. — М., 1994 (актуализация текста 2010).
13. ГОСТ 23166-99. Блоки оконные. Общие технические условия. — М., 2001.
14. ГОСТ 11214-86. Окна и балконные двери деревянные с двойным остеклением для жилых и общественных зданий. Типы, конструкция и размеры. — М., 1987.
15. ГОСТ 16289-86. Окна и балконные двери деревянные с тройным остеклением для жилых и общественных зданий. Типы, конструкция и размеры. — М., 1987.
16. ГОСТ 24699-2002. Блоки оконные деревянные со стеклами и стеклопакетами. Технические условия. — М., 2003.

17. ГОСТ 24700-99. Блоки оконные деревянные со стеклопакетами. Технические условия. — М., 2001.
18. ГОСТ 30674-99. Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. — М., 2001.
19. ГОСТ 475-78. Двери деревянные. Общие технические условия. — М., 1979.
20. ГОСТ 24698-81. Двери деревянные наружные для жилых и общественных зданий. Типы, конструкция и размеры. — М., 1981.
21. ГОСТ 6629-88. Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий. Типы и конструкция. — М., 1989.
22. ГОСТ 30970-2002. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. — М., 2003.
23. ГОСТ 948-84. Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Технические условия. — М., 1986.
24. ГОСТ 2.105–95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. — М., 1996.
25. *Черныш, Н.Д.* Лестницы гражданских и производственных зданий: учеб. пособие / Черныш Н.Д., Коренькова Г.В., Дегтев И.А. — М.: Изд-во АСВ, 2001.
26. *Дегтев, И.А.* Полы гражданских и промышленных зданий: учеб. пособие / Дегтев И.А., Коренькова Г.В., Черныш Н.Д. — М.: Изд-во АСВ; Белгород: Изд-во БГТУ, 2005.
27. Окна и двери жилых общественных и производственных зданий: методические указания к выполнению курсовых и дипломных проектов / сост.: Черныш Н.Д., Коренькова Г.В., Гордица Д.Д., Дегтев И.А. — Белгород: БелГТАСМ, 2000.
28. Общие требования к текстовым документам: методические указания к выполнению курсовых проектов и выпускной квалификационной работы / сост.: Черныш Н.Д., Коренькова Г.В., Гордица Д.Д., Дегтев И.А. — Белгород: БелГТАСМ, 1998.

Учебное издание

## УСАДЕБНЫЙ ЖИЛОЙ ДОМ

Методические указания и задания к выполнению курсового проекта  
по дисциплине «Архитектура и основы проектирования зданий»  
для студентов 4-го курса очной и заочной форм обучения  
специальности 120303 — Городской кадастр

Составители: **Черныш** Надежда Дмитриевна  
**Коренькова** Галина Викторовна  
**Митякина** Наталья Анатольевна

Подписано в печать 28.12.12. Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 3,5. Уч-изд. л. 3,8.

Тираж 60 экз.

Заказ

Цена

Отпечатано в Белгородском государственном технологическом университете  
им. В.Г. Шухова

308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46