

27-2019

ГРАЖДАНСКОЕ ДВУХЭТАЖНОЕ ЗДАНИЕ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению курсового проекта для студентов, обучающихся
по направлению 08.03.01 «Строительство»
(профили «Проектирование зданий и сооружений», «Промышленное
и гражданское строительство»)
всех форм обучения



Воронеж 2019

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»**

**Кафедра проектирования зданий и сооружений
им. Н. В. Троицкого**

ГРАЖДАНСКОЕ ДВУХЭТАЖНОЕ ЗДАНИЕ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**к выполнению курсового проекта для студентов,
обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство»
(профили «Проектирование зданий и сооружений», «Промышленное
и гражданское строительство»)
всех форм обучения**

Воронеж 2019

УДК 725.011.26(07)
ББК 38.711я73

Составители: Л. И. Гулак, Т. В. Богатова

Гражданское двухэтажное здание: методические указания к выполнению курсового проекта для студентов, обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство» (профили «Проектирование зданий и сооружений», «Промышленное и гражданское строительство») всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: Л. И. Гулак, Т. В. Богатова. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2019. – 51 с.

Приведены исходные данные для разработки курсового проекта, и даны методические указания по выполнению чертежей в соответствии с заданными конструкциями и схемой плана здания.

Предназначены для студентов направления 08.03.01 «Строительство» (профили «Проектирование зданий и сооружений», «Промышленное и гражданское строительство») всех форм обучения.

Ил. 28. Библиогр.: 10 назв.

УДК 725.011.26(07)
ББК 38.711я73

Рецензент – А. Н. Ткаченко, канд. техн. наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью ВГТУ

*Печатается по решению учебно-методического совета
Воронежского государственного технического университета*

ВВЕДЕНИЕ

Целью методических указаний является закрепление материала теоретического курса дисциплины «Архитектура», приобретение практических навыков по архитектурно-конструктивному проектированию, а также навыков работы с учебной, справочной и нормативной литературой. Методические указания содержат необходимые исходные данные для разработки чертежей гражданского двухэтажного здания из мелкогабаритных элементов. Даны примеры чертежей, на которых указаны основные положения разработки каждого раздела курсового проекта, и к каждому чертежу прилагается текстовая часть.

1. Состав курсового проекта

Курсовой проект выполняется на двух листах чертежного формата А1 размером 594×841 мм в карандаше или на компьютере и должен содержать:

1. Планы первого и типового этажа, масштаб 1:100 (1:200).
2. План фундаментов, масштаб 1:100.
3. План перекрытия, масштаб 1:100.
4. План стропильной крыши, масштаб 1:100.
5. Поперечный и продольный разрезы, масштаб 1:100(1:200).
6. Главный фасад, масштаб 1:100.
7. Генеральный план, масштаб 1:500 (1:1000).
8. Два-три конструктивных узла, масштаб 1:20 (1:50).
9. Кроме чертежей, составляется пояснительная записка объемом 5-6 страниц писчей бумаги.

2. Основные данные для проектирования

Основой для проектирования является схема плана гражданского или жилого двухэтажного здания. В методических указаниях даны варианты планов жилых домов – цифровой индекс; буквенный индекс дан для определения размеров между осями (прил. А). По последней цифре зачетной книжки студент определяет место строительства, грунтовые условия и конструктивные элементы двухэтажного здания (прил. Б). Студент по согласованию с преподавателем может сам разрабатывать план здания.

2.1. Конструктивные элементы

В курсовом проекте применяется конструктивная система с продольными или поперечными несущими стенами, в зависимости от плана здания. Как вариант, можно применить смешанную конструктивную систему. Выполняется теплотехнический расчет для определения толщины наружной стены. Толщина внутренних стен определяется исходя из конструктивных соображений.

ФУНДАМЕНТЫ:

(ГОСТ 13580-85) фундаментные подушки под несущие стены принимают шириной 1000, 1200 мм, длиной 2380, 1180, 780 мм и высотой 300 мм. Например: ФЛ 10.24; ФЛ 10.12; ФЛ 12.24; ФЛ 12.12. Под самонесущие стены принимают шириной 800 мм (ФЛ 8.24; ФЛ 8.12);

(ГОСТ 13579-78) фундаментные стеновые блоки принимают шириной 400, 500 и 600 мм, длиной 1180 мм и высотой 580 мм (ФБС 12.4.6; ФБС 12.5.6; ФБС 12.6.6).

СТЕНЫ:

- наружные стены из кирпича принимаются толщиной 510 или 640 мм после теплотехнического расчета;

- капитальные внутренние стены из кирпича принимаются толщиной 380 мм;

- внутренние перегородки между комнатами из гипсобетона – 80 мм, из кирпича – 120 мм.

ПЕРЕКРЫТИЯ:

- плиты перекрытия железобетонные с круглыми пустотами марки ПК по серии 1.141-1 толщиной 220 мм, шириной 990, 1190, 1490 мм. Длина плит перекрытия кратна укрупненному модулю 300 мм, т.е. 4800, 5100 и т.д. до 7200 мм. Например, марка ПК 48.10: первая цифра – длина плиты, вторая – ширина округленно в дм.

БАЛКОНЫ:

- балконные плиты марки ПБК по серии 1.137.1-9 шириной 1240 мм, длиной 2990, 3290, 3590 мм и толщиной 150 мм. Например, марка ПБК 30.12: первая цифра – длина плиты, вторая – ширина округленно в дм.

ЛОДЖИИ:

- плиты ребристые лоджии марки ПРЛ по серии 1.137.1-6 шириной 1190, длиной 2980, 3290, 3580 мм и толщиной 300 мм. Например, марка ПРЛ 30.12.3: первая цифра – длина плиты, вторая – ширина, третья – высота округленно в дм.

КРЫШИ:

а) стропильные конструкции:

- стропильные ноги из досок сечением 180×60 мм с шагом 1,0-1,5 м;
- стропильные ноги из брусьев сечением 140×120 мм с шагом 1,5-2,0 м;
- стропильные ноги из бревен диаметром 160 мм с шагом 1,5-2,0 м;
- элементы стропил: стойки, подкосы и прогоны выполняются из брусьев или досок толщиной 100 мм с шагом не более 3,0–4,0 м, при больших расстояниях устраивают продольные подкосы;

- опорный брус (мауэрлат) сечением 180×120 мм укладывают на наружные стены для опоры и закрепления стропильных ног;

б) кровельное покрытие:

- черепица 220×400 мм устанавливается по обрешетке 50×50 мм с шагом 330 мм. При этом угол наклона стропильных ног к горизонту принимается от 30° до 45°;

- волнистые асбестоцементные листы 1200×678 мм толщиной 5,5 мм укладываются по обрешетке 50×120 мм с шагом 1100 мм. Посередине пролетов в 1100 мм устанавливается промежуточный брус обрешетки сечением 50×50 мм. Угол наклона стропильных ног к горизонту принимается в этом случае не менее 19°;

- кровельная сталь 710×1420 мм толщиной 0,55-0,8 мм укладывается по обрешетке из брусьев сечением 50×50 мм с шагом 250 мм. Брусья заменяют досками толщиной 50 мм на карнизных спусках полосой в 700 мм, на коньке по одной доске на скат и в ендовах – по 500 мм по обе стороны от оси. Доски вместо брусьев ставят также под лежащие фальцы;

- металлочерепица «Элит» 1025×400 мм, высота листа 60 мм, устанавливается по обрешетке 45×100 мм с шагом 400 мм. Угол наклона стропильных ног к горизонту принимается от 30° до 45°.

ОКНА:

(ГОСТ 11214-86) марки ОР с отдельными переплетами для жилых комнат и кухонь: ОР 15-9; ОР 15-12; ОР 15-15; для лестничных клеток: ОР 6-12; балконные двери: БР 22-7,5. Первая цифра указывает высоту оконного блока, вторая – ширину округленно, дм.

ДВЕРИ:

(ГОСТ 6629-88) внутренние двери марки ДГ (Г – полотно двери глухое) и марки ДО (О – полотно двери остекленное). Внутриквартирные двери: ДГ 21-8; ДГ 21-9; ДГ 21-10; двери в ванную и уборную: ДГ 21-7. Первая цифра указывает высоту, вторая – ширину двери округленно, дм;

(ГОСТ 24698-81) наружные двери ДН 21-13, ДН 21-15.

ЛЕСТНИЧНЫЕ МАРШИ:

- железобетонные плоские для зданий с высотой этажа 2,8 м марки ЛМ по серии 1.151.1-6 шириной 1050, 1200 мм со ступенями высотой 156 мм и шириной 300 мм.

ЛЕСТНИЧНЫЕ ПЛОЩАДКИ:

- площадки железобетонные к плоским маршам по серии 1.152.1-8 марки ЛП длиной 2200, 2800, 3100 мм шириной 1300, 1600, 1900, 2200 мм в зависимости от размеров лестничной клетки.

3. Последовательность проектирования здания

3.1. Планы здания

Перед вычерчиванием плана первого этажа устанавливают несущие и самонесущие стены, внутренние стены с вентиляционными каналами, выполняют теплотехнический расчет наружной стены для определения ее толщины.

Толщина внутренних стен с вентиляционными каналами должна выполняться из красного кирпича и не может быть тоньше 380 мм. Несущие внутренние стены и стены лестничных клеток принимают толщиной 380 мм (1,5 кирпича). Остальные стены принимают толщиной 250 мм (1 кирпич).

Уточняются размеры шагов и пролетов. Если в заданной габаритной схеме даны размеры неунифицированные, то их надо изменить. Для зданий из мелко-размерных элементов с унифицированными размерами шагов и пролетов можно считать размеры, кратные укрупненному модулю 300 мм, т.е. 2400, 2700, 3000, 3300 и т.д. до 7200 мм. Вычерчивая габаритную схему жилого дома, можно корректировать и планировку квартир.

Чертеж плана первого этажа начинается с вычерчивания координационных осей. Затем производится привязка к ним всех капитальных конструкций (несущих и самонесущих стен). На каменные стены из мелко-размерных элементов плиты перекрытия должны опираться не менее чем на 120 мм, и поэтому при привязке несущих наружных стен их внутреннюю грань необходимо размещать на расстоянии 130 мм от координационной оси. Внутреннюю грань наружных самонесущих стен лучше совмещать с координационной осью («нулевая привязка»).

Во внутренних стенах толщиной 380 мм, как правило, геометрическую ось совмещают с модульной координационной осью, за исключением стен лестничных клеток и стен с вентиляционными каналами.

Так, внутреннюю грань стены лестничной клетки следует располагать на расстоянии 100 мм от координационной оси. В зависимости от ширины лестничного марша V_m , определяется ширина лестничной клетки в осях $V_{лк}$, например:

для жилых домов

- если $V_m = 1050$ мм, то $V_{лк} = 2400$ мм;

- если $V_m = 1200$ мм, то $V_{лк} = 2700$ мм;

для общественных зданий

- если $V_m = 1350$ мм, то $V_{лк} = 3000$ мм;

- если $V_m = 1500$ мм, то $V_{лк} = 3300$ мм.

Для несущих внутренних стен с вентиляционными каналами следует применять парные оси или увеличивать унифицированные пролеты с каждой стороны вентиляционного канала на 60 мм. Примеры стен с вентиляционными каналами даны на рис. 1.

На плане должны быть показаны все санитарные приборы кухонь и санузлов, а также схемы открывания дверей. Схемы планов санузлов приводятся на рис. 2.

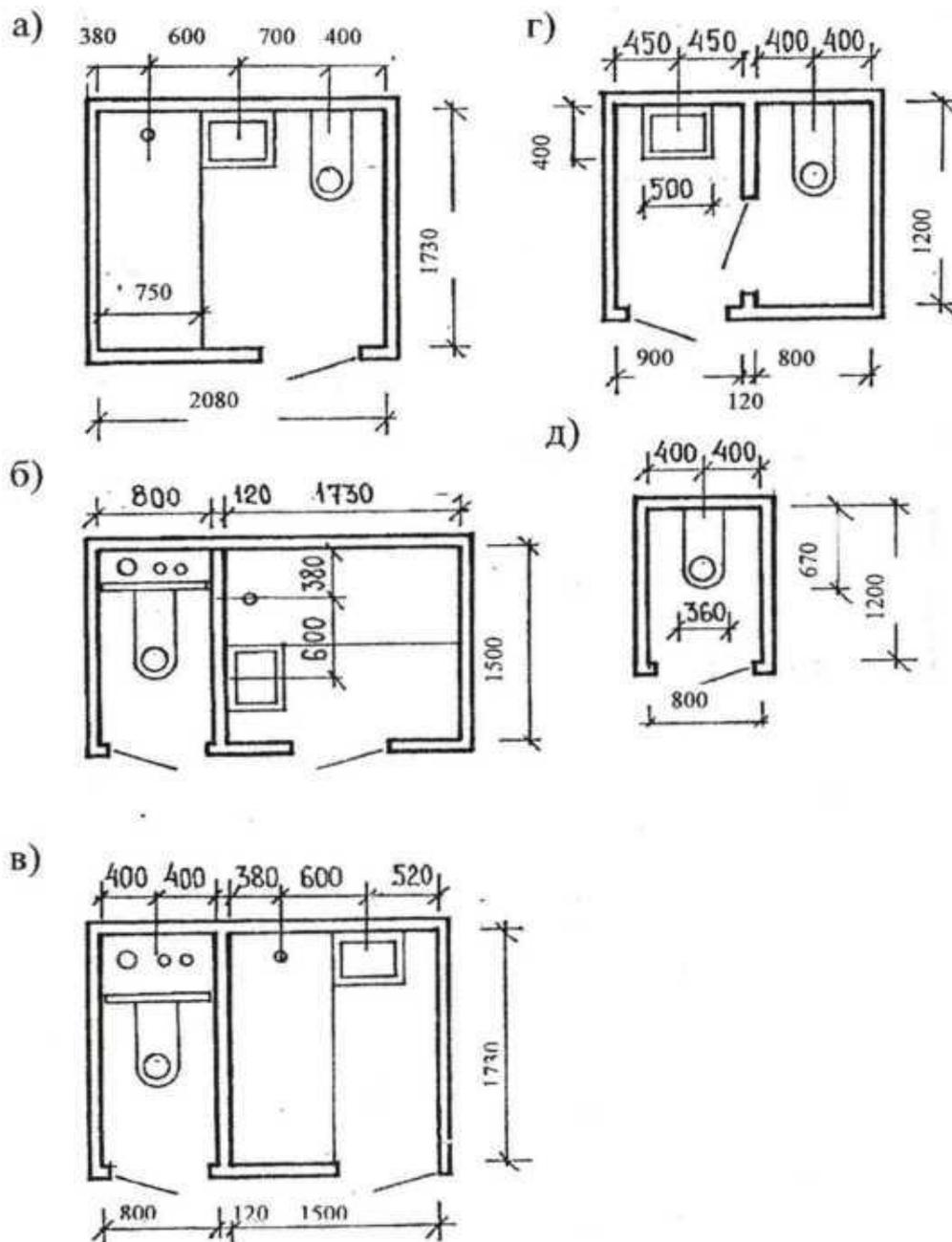


Рис. 2. Схемы планов санузлов для жилых домов: *а* – совмещенный; *б, в* – раздельный; *г* – санитарная кабина с умывальной; *д* – санитарная кабина

В правом нижнем углу над чертой в каждом помещении проставляется площадь с точностью до 0,00 м² (например, 28.12). Надписываются наименования или приводится экспликация помещений в отдельной таблице.

С наружных сторон плана, слева и внизу, наносятся три линии размеров (размерные цепочки). Первая размерная линия размещается на расстоянии не менее 15 мм от стены или от выступающих конструктивных элементов (балкон, лоджия и т.д.). На ней проставляются размеры проемов и простенков, вторая размерная линия – расстояние между координационными осями, третья размерная линия – суммарный размер здания в крайних осях. За размерными линиями размещается маркировка осей в кружках диаметром 7-10 мм с разрывом от нее на расстоянии 3-5 мм. Слева в кружках выполняется маркировка координационных осей в буквах снизу вверх, внизу – цифровая слева направо.

Размеры оконных и дверных проемов принимаются в соответствии с действующими ГОСТами. Проемы в наружных стенах для окон и дверей выполняются с четвертями. Наиболее часто применяемые размеры окон и дверей показаны на рис. 3–5.

Жилые комнаты, кухни, рабочие помещения, вестибюли должны иметь естественное освещение. Отношение суммарной площади световых проемов к площади пола комнаты должно быть в пределах 1/8 – 1/5. Соотношение ширины и глубины жилых комнат следует принимать в пределах от 1:1 до 1:2. Глубина помещений при одностороннем освещении должна быть не более 6,0 м. Схемы определения размеров оконных и дверных проемов, оконных коробок и дверных полотен приведены на рис. 6 и 7.

Выполняется расчет лестницы. Для этого назначаются размеры ступеней и ширина лестничного марша. Примеры расчетов приведены на рис. 8 и 9.

Для жилых зданий ширина лестничного марша принимается 1050, 1200 мм; размеры ступеней 155,6×300 мм. Марши внутриквартирных лестниц в жилых домах-коттеджах принимаются шириной 900 мм, размеры ступеней 187×234 мм.

Для общественных зданий ширина лестничного марша принимается 1350, 1500 мм; размеры ступеней 150×300 мм.

Кроме этого, на плане этажа обязательно показывают линии разрезов с указанием направления: поперечного – справа налево, горизонтального – снизу вверх. В линию разреза обязательно должны войти дверные и оконные проемы, лестничная клетка. Пример плана первого этажа показан на рис. 10.

3.2. План фундаментов

Перед разработкой плана фундаментов необходимо определить глубину их заложения. Для этого выполняется геологический разрез согласно заданным грунтовым условиям. На разрезе показывают схему фундамента, чтобы графически определить, какой грунт будет основанием. Пример геологического разреза показан на рис. 11.

ГОСТ 11214-86 ОКОННЫЕ БЛОКИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

12-9В 12-12В 12-13,5В 12-15В 12-18В 12-21В

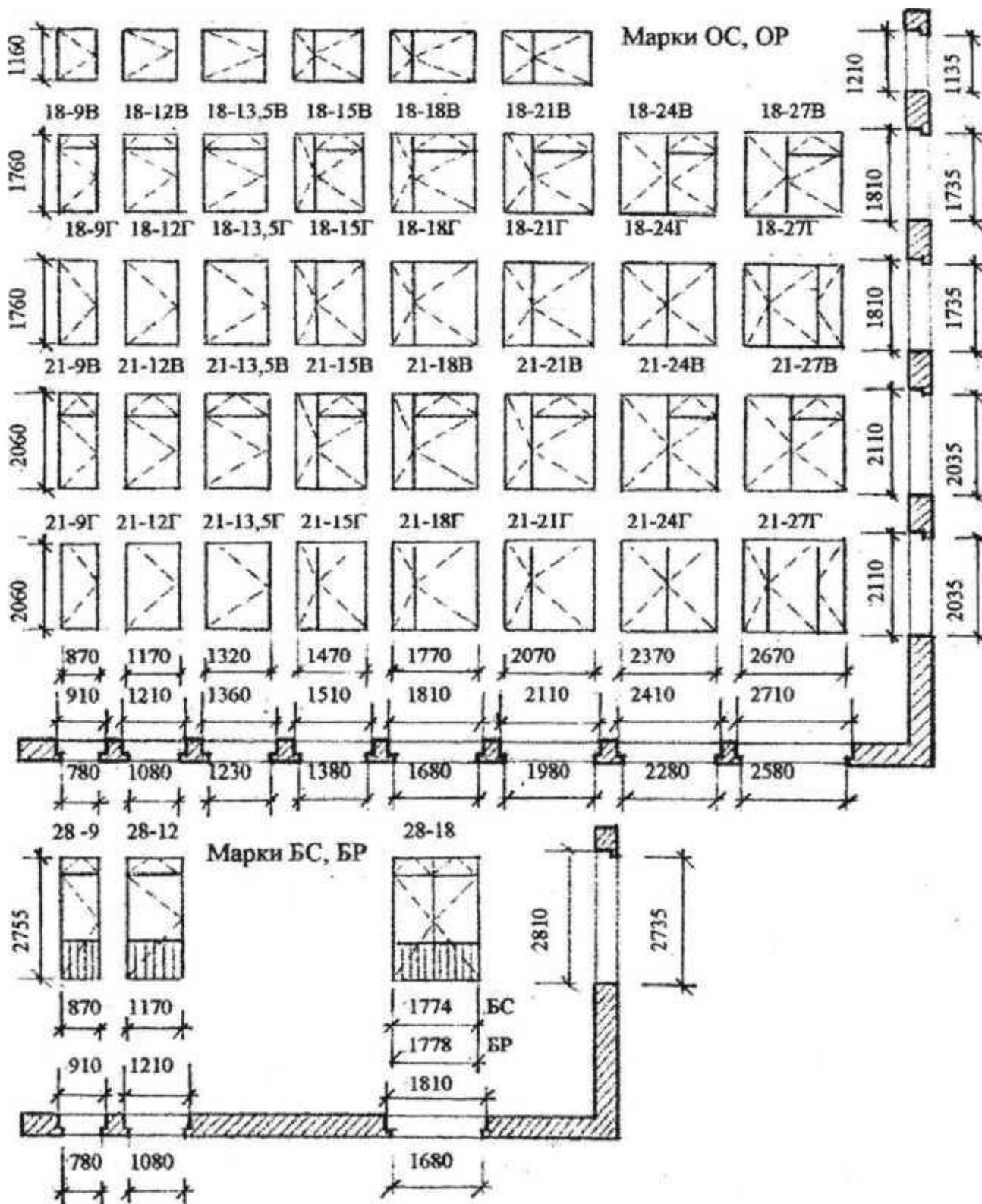
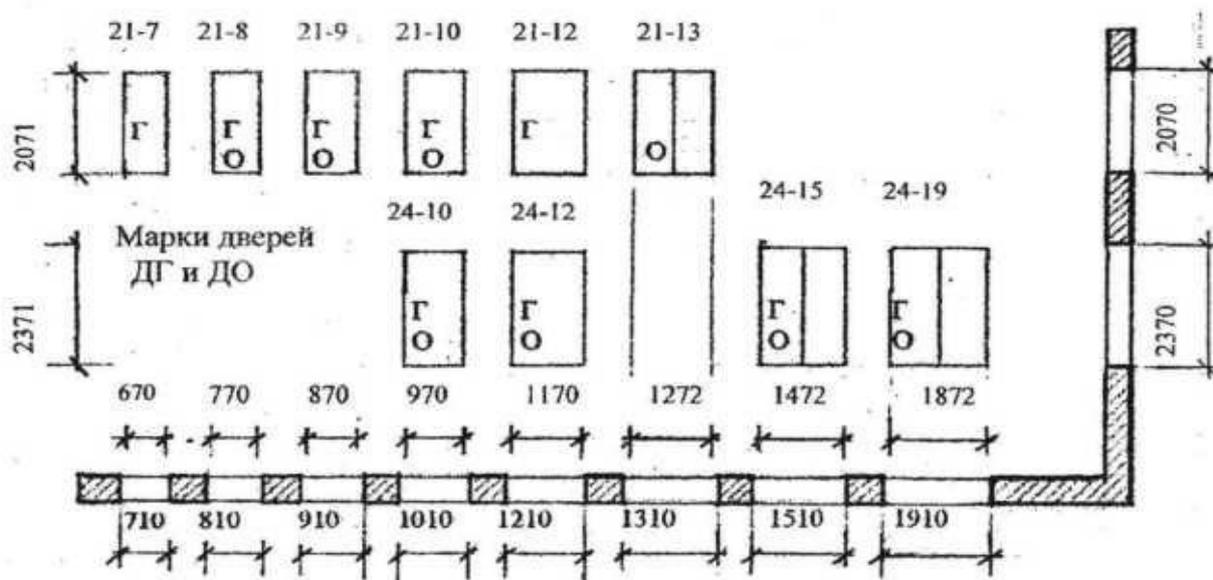


Рис. 4. Типовые размеры оконных блоков марки ОС, ОР и балконных дверей марки БС, БР для общественных зданий

ГОСТ 6629-88 ВНУТРЕННИЕ ДВЕРИ



ГОСТ 24698-81 НАРУЖНИЕ ДВЕРИ

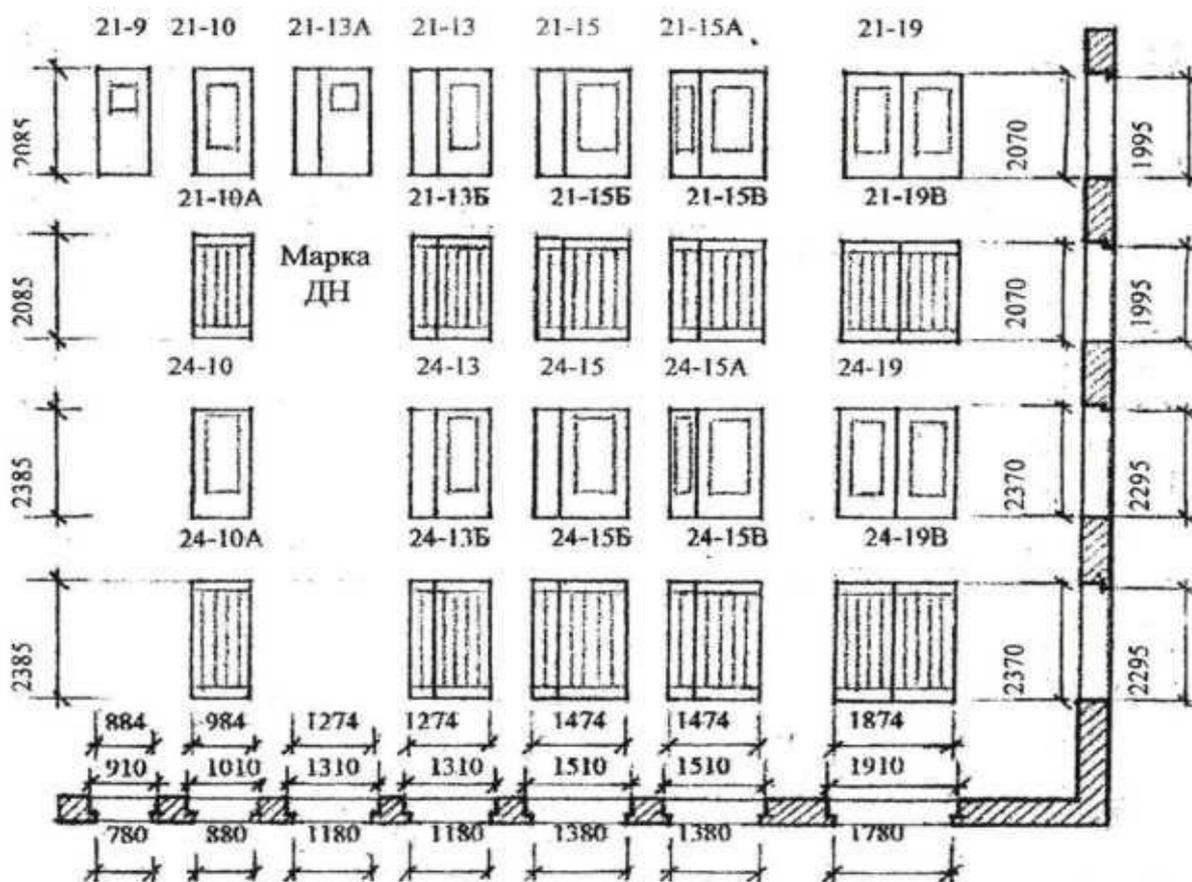


Рис. 5. Типовые размеры дверных блоков марки ДГ;
ДО и ДН для жилых и общественных зданий

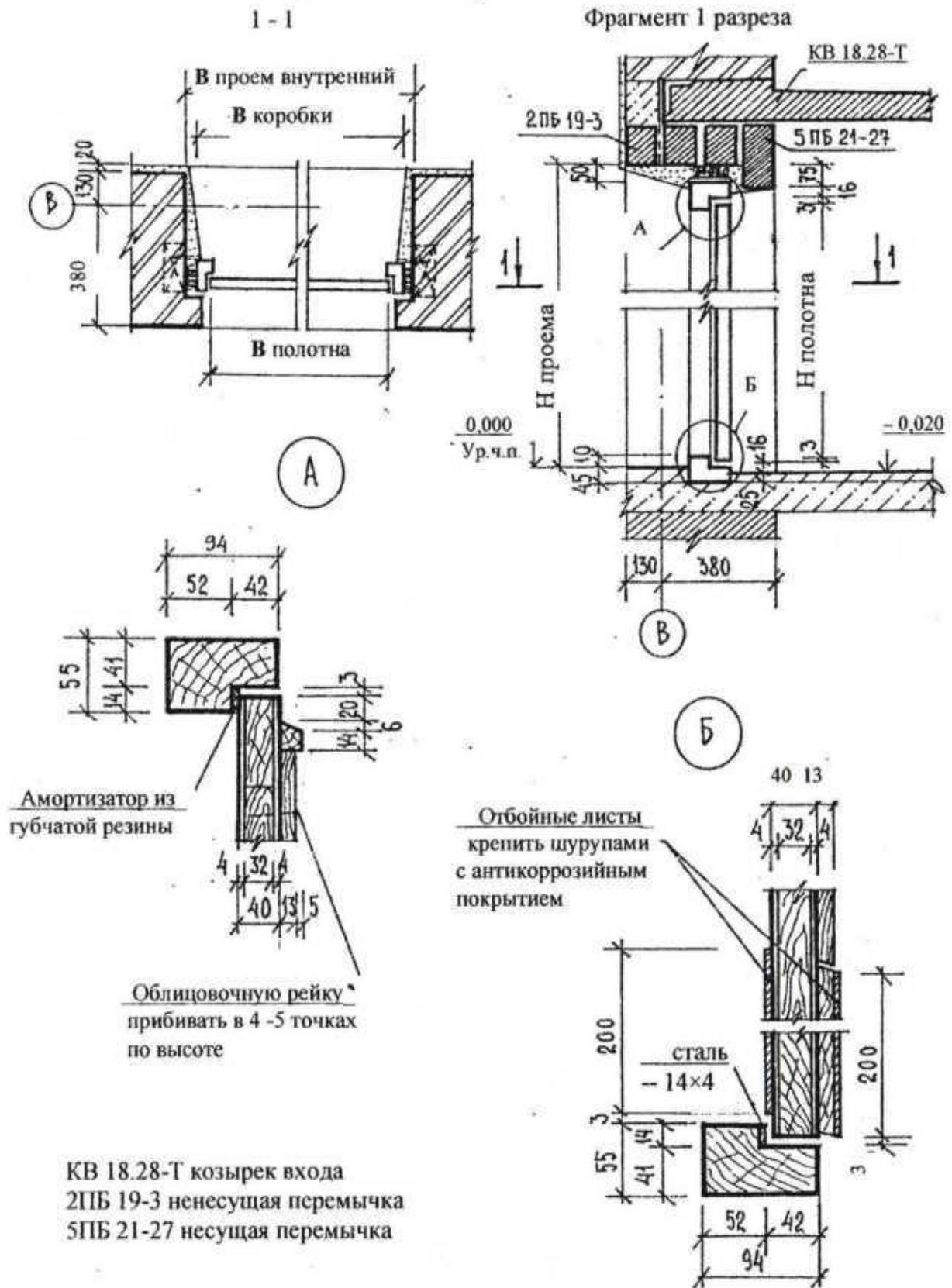


Рис. 6. Схема определения конструктивных размеров дверных проемов, дверных полотен и схема укладки перемычек над проемом

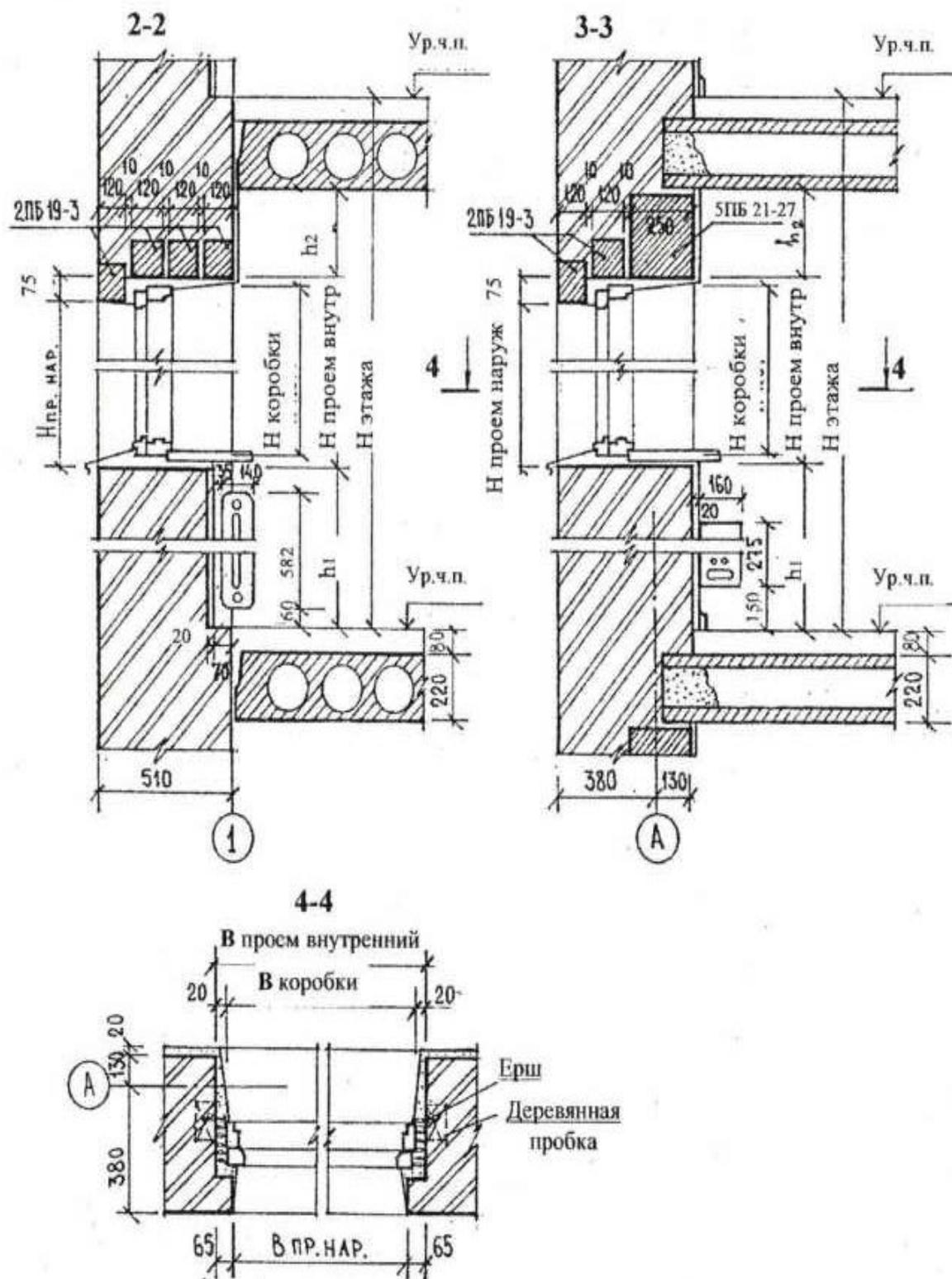
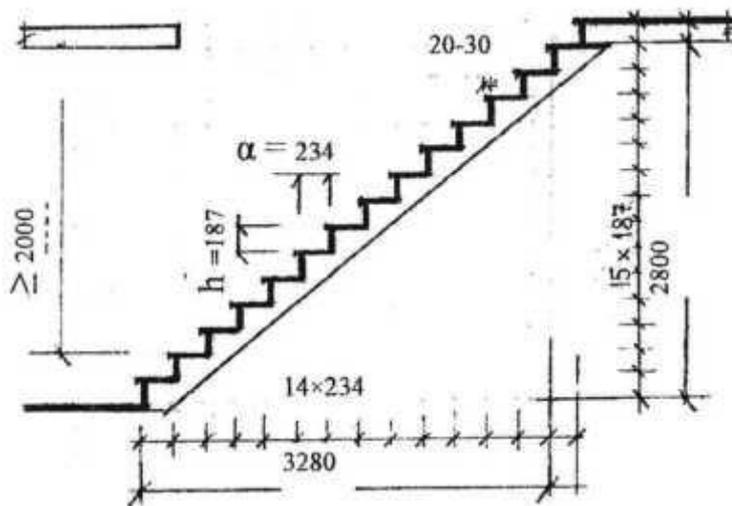
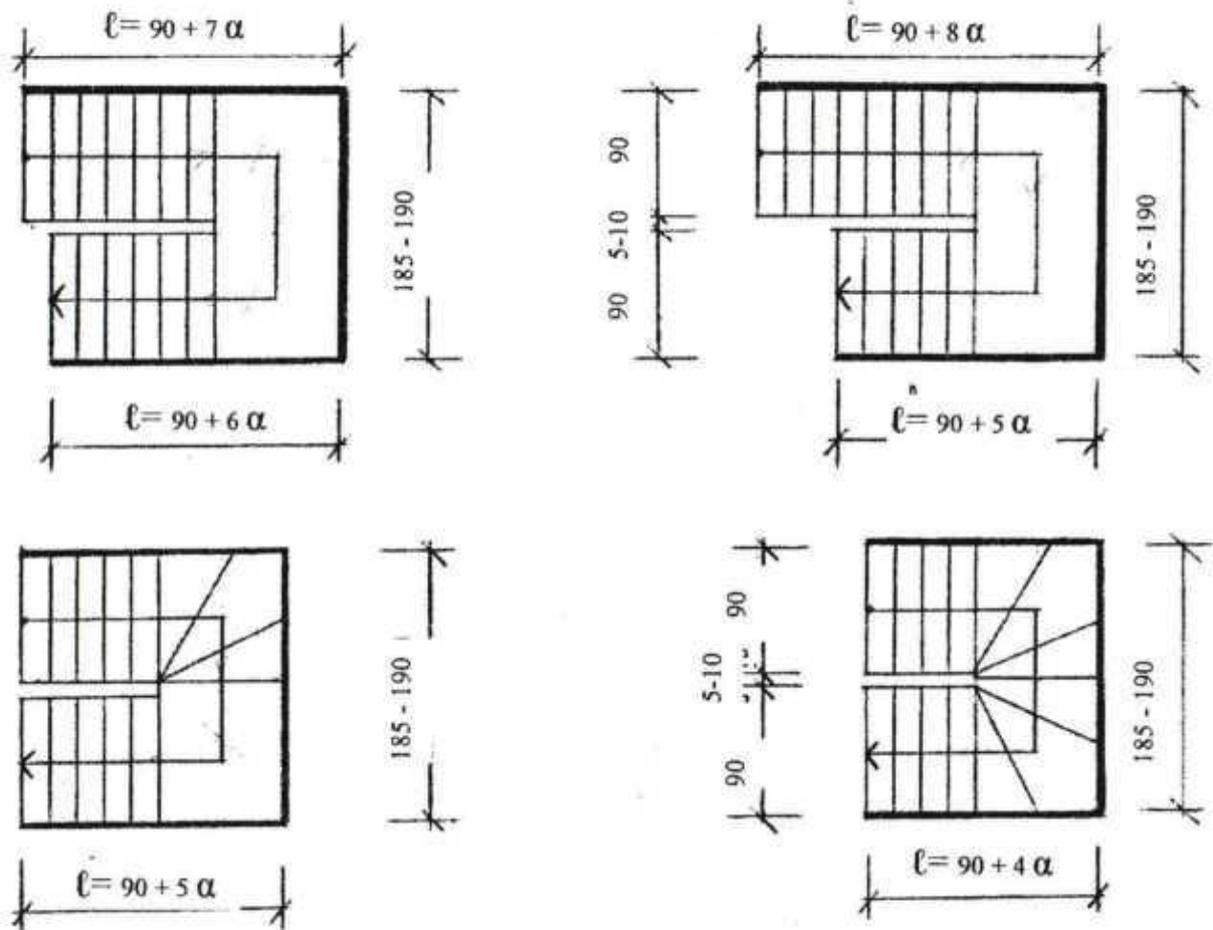


Рис. 7. Схема определения конструктивных размеров оконных проемов и схемы укладки перемычек над проемом:
 - разрез 2-2 для самонесущей стены (2ПБ 19-3 ненесущие перемычки);
 - разрез 3-3 для несущей стены (5ПБ 21-27 несущая перемычка, 2ПБ 19-3 ненесущие перемычки)



РАСЧЕТ:

Уклон внутриквартирной лестницы 1: 1,25. Высоту этажа 2,8м разбивают на 15 подступенков. Высота подступенка $2800/15 = 187\text{мм}$. Ширина проступи $187 \times 1,25 = 234\text{мм}$. Сумма двух подступенков (h) и проступи (α) должна составлять среднюю величину шага человека $2h + \alpha = 600-640\text{мм}$. Средняя величина шага $187 \times 2 + 234 = 608\text{мм}$

Рис. 9. Пример расчета внутриквартирной деревянной лестницы

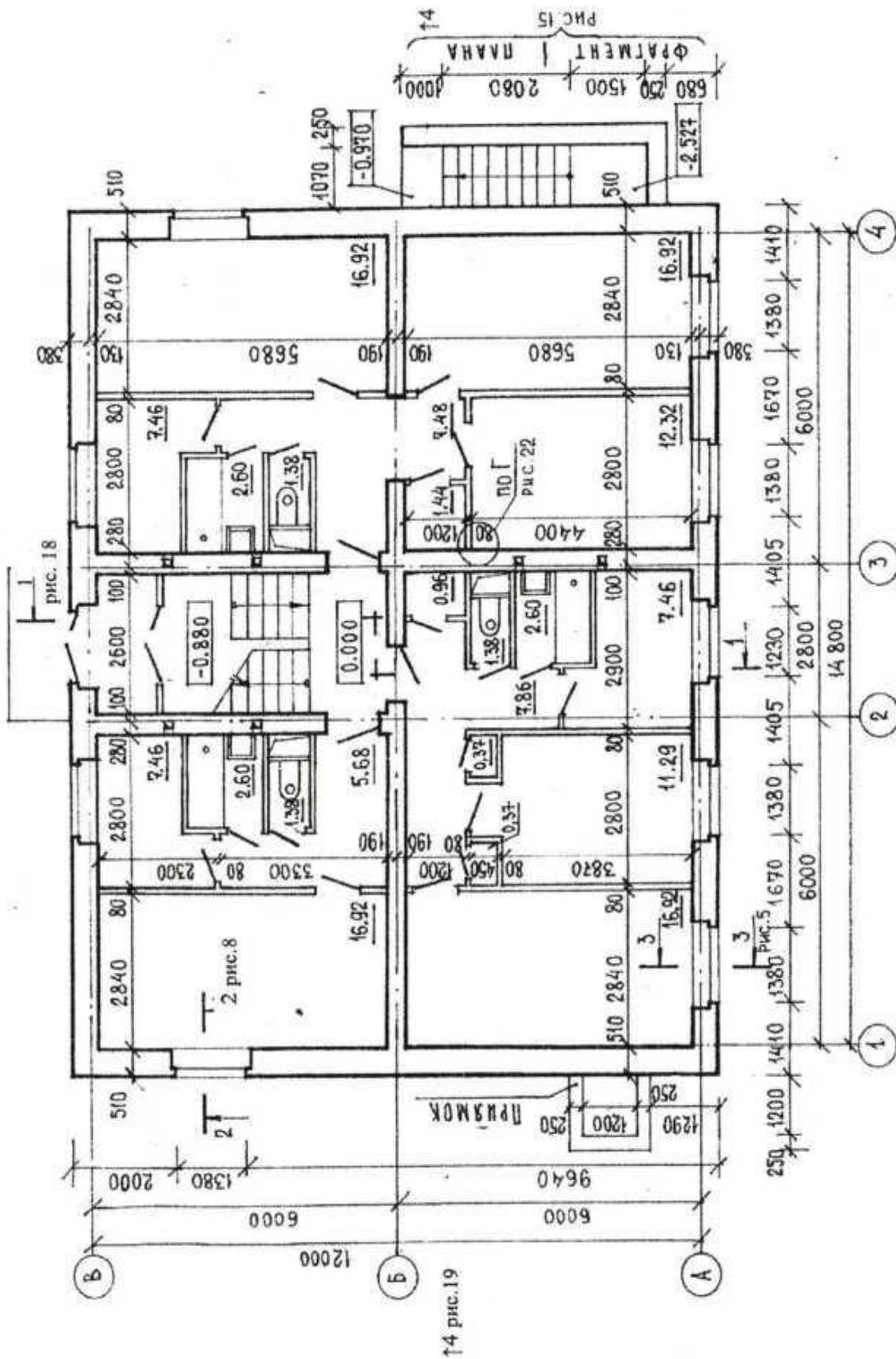


Рис. 10. Пример выполнения плана первого этажа жилого дома

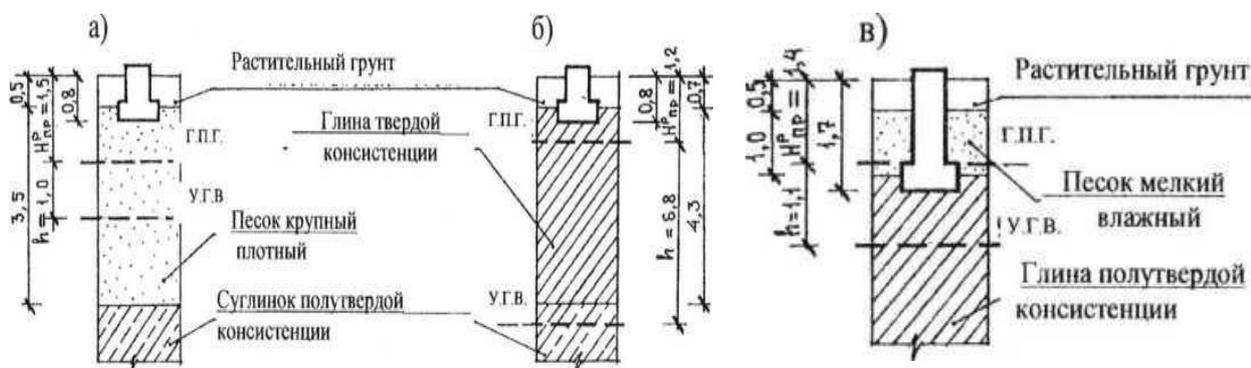


Рис. 11. Примеры определения глубины заложения фундаментов:
a – грунт непучинистый плотный; *б* – грунт пучинистый, но плотный и $h > 2$ м;
в – грунт пучинистый и $h < 2$ м; H^p – глубина промерзания грунтов (Г.П.Г.);
h – расстояние между линией промерзания грунтов и уровнем грунтовых вод (У.Г.В.)

Глубина заложения фундаментов зависит: от свойства грунтов, глубины промерзания грунтов, уровня грунтовых вод, конструктивных особенностей здания (например, наличие или отсутствие подвала).

Под внутренние стены отапливаемого здания глубина заложения фундамента не зависит от глубины промерзания грунтов и может приниматься не менее 500 мм от уровня поверхности земли, но так, чтобы подошва фундамента находилась на плотном грунте.

Глубину заложения фундаментов под наружные стены следует назначать в зависимости от свойства грунтов и глубины промерзания их. Если грунт не пучинистый, то, как и под внутренние стены, глубина заложения фундаментов не зависит от глубины промерзания грунтов и может приниматься не менее 600-700 мм от поверхности земли.

Если грунт пучинистый, но плотный, сухой и расстояние между линией промерзания грунта и уровнем грунтовой воды более 2 м, то подошва фундамента может находиться также и в зоне промерзания грунтов.

Если грунт пучинистый и расстояние между линией промерзания грунта и уровнем грунтовых вод менее 2 м, то подошва фундамента должна располагаться ниже линии промерзания грунта не менее 150 мм.

Нормативная глубина промерзания грунтов принимается по карте средней глубины промерзания грунтов [3]. Расчетная глубина промерзания грунтов определяется по формуле

$$H_p = H_n \times mt,$$

где mt – коэффициент теплового влияния, который в проекте принимается 0,75.

Для привязки подошвы фундамента к координационной оси можно воспользоваться следующей формулой:

$$C = B/2 \pm (\delta/2 - a),$$

где C – величина привязки подошвы фундамента к координационной оси, мм;
 B – ширина подошвы фундамента, мм;

δ – толщина цокольной части стены, мм;

a – привязка цокольной части стены к координационной оси, мм.

Подошва фундамента относительно геометрической оси цокольной части должна располагаться симметрично. Пример привязки дан на рис. 12.

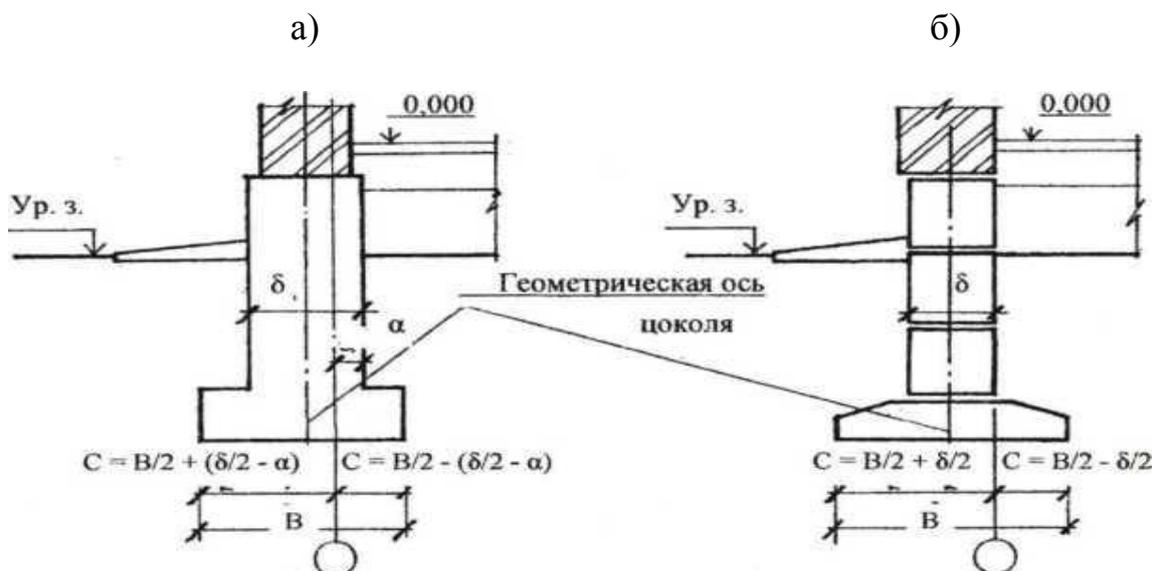


Рис. 12. Схема определения величины привязки C подошвы фундамента к координационной оси: a – определение C при привязке цокольной части стены на величину a ; b – определение C при нулевой привязке цокольной части стены ($a = 0$)

Вычерчивание плана фундаментов начинается с нанесения координационных осей несущих и самонесущих стен. На плане фундаментов показываются контур цоколя несущих и самонесущих стен и раскладка фундаментных подушек. На плане фундаментов размещаются по три размерные линии снизу и слева: первая размерная линия – размеры фундаментных подушек, вторая – расстояние между осями, третья – расстояние между крайними осями. За размерными линиями указывается маркировка осей. Проставляются марки фундаментных блоков по каждой стене. Заглубление подошвы фундаментов показывается в двух местах: в левом и правом углах плана фундаментов, если нет уступов. Пример плана фундаментов на рис. 13 для наглядности показан с раскладкой не только фундаментных подушек, но и фундаментных стеновых блоков.

Если по проекту предусматривается наружный вход в подвал, то пример такого решения дается на рис. 14.

3.3. План перекрытия

Вычерчивание плана перекрытия начинается с нанесения координационных осей. Затем к координационным осям привязываются все капитальные стены (несущие и самонесущие). План раскладки плит перекрытия должен производиться по участкам между капитальными стенами.

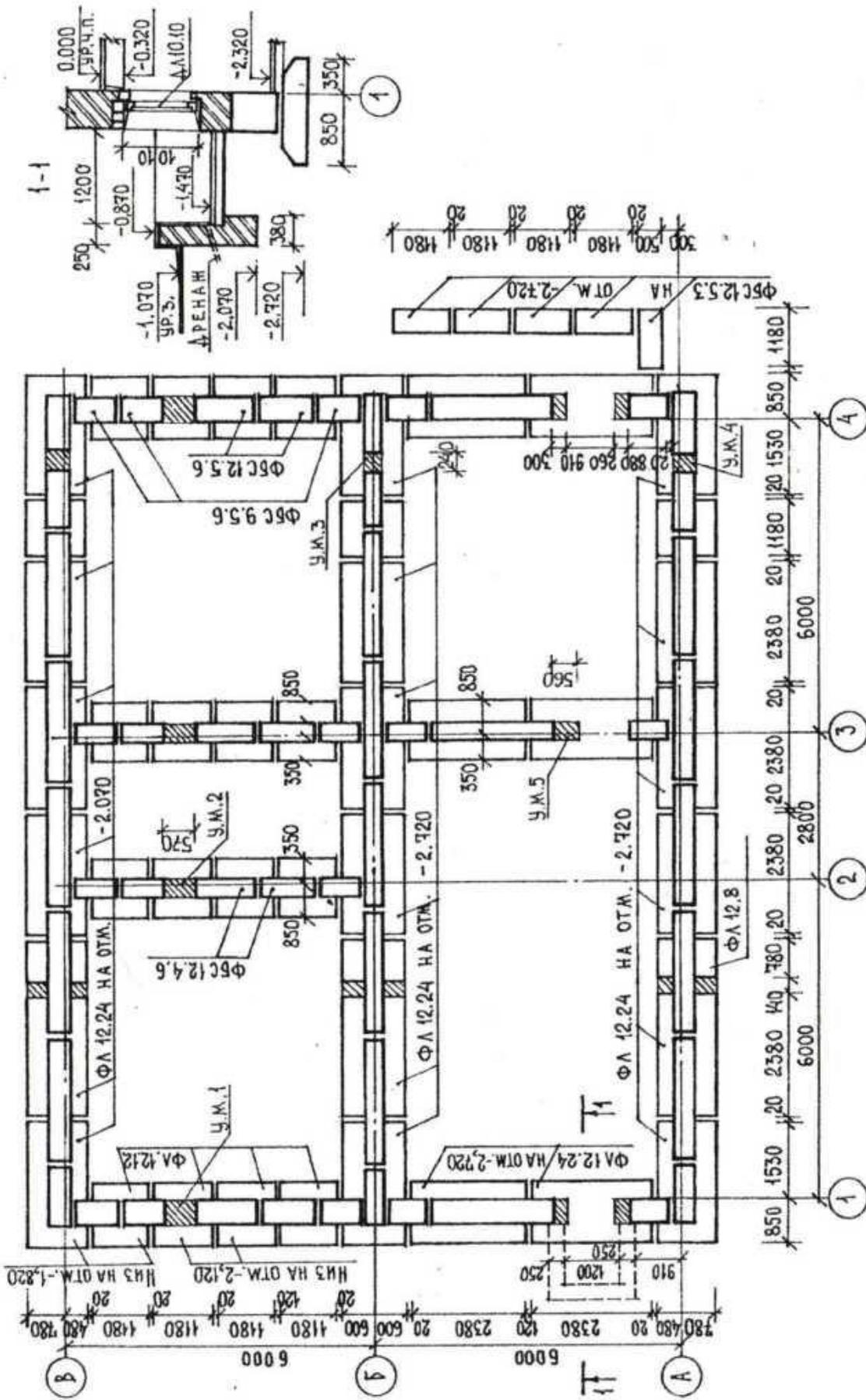


Рис. 13. Схема расположения ленточного фундамента из сборных железобетонных блоков

ФРАГМЕНТ 1 ПЛАНА

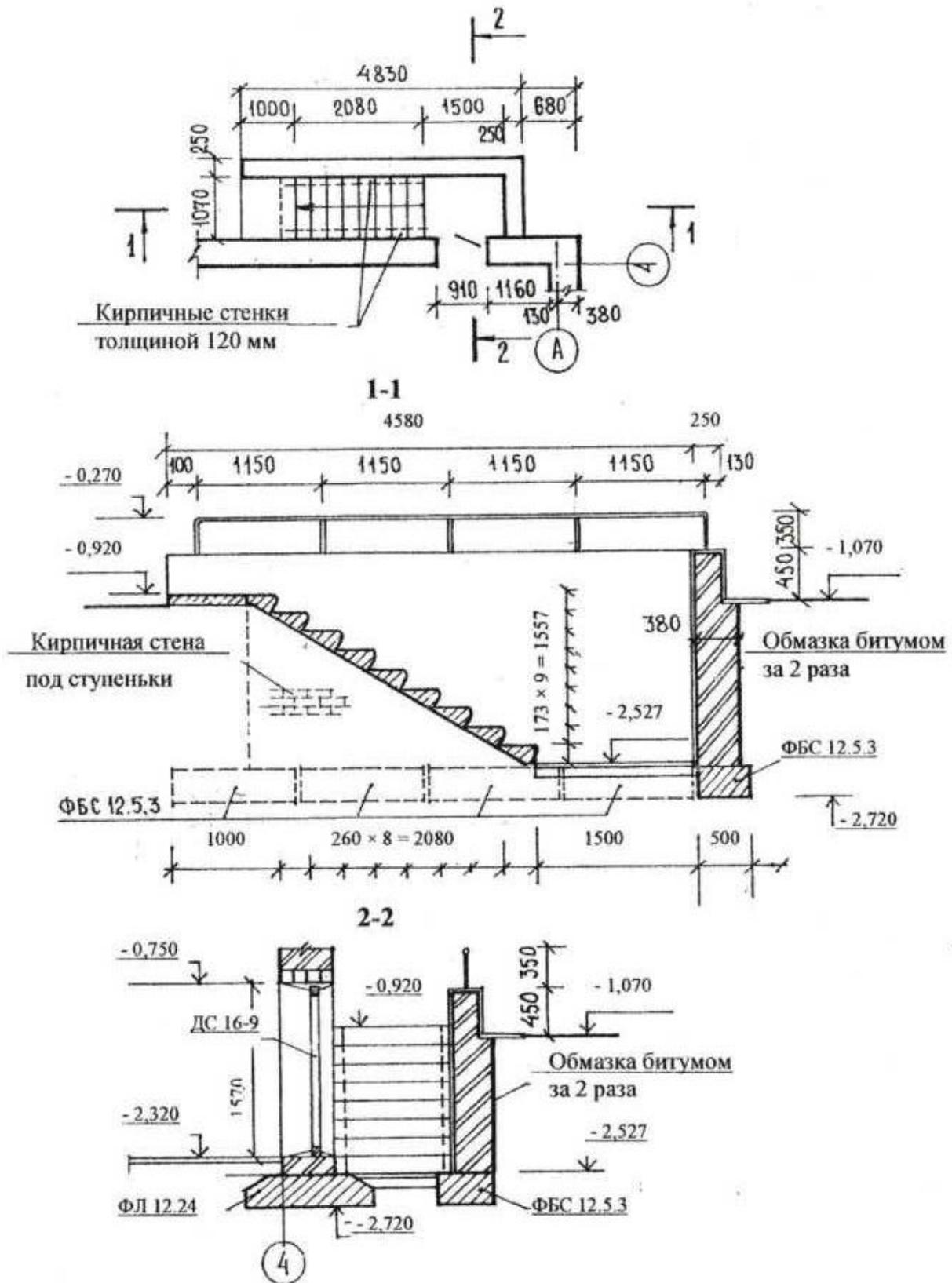


Рис. 14. План входа в подвал

Нельзя укладывать плиту так, чтобы она полностью закрывала капитальную стенку. Можно частично заводить в самонесущую стену продольную грань плиты перекрытия на 50-150 мм.

Если плиты на каком-либо участке не укладываются целое число раз, то оставшийся зазор между плитой и самонесущей стеной шириной 200-300 мм заделывается монолитным бетоном. Монолитные участки показываются в размерах и привязываются к ближайшей оси, плите или грани стены. Монолитные участки не выполняются у наружных стен.

На плане перекрытия все вспомогательные элементы вычерчиваются тонкими линиями (оси, контуры стен), а контуры плит перекрытия и анкеры – более толстой линией.

На плане проставляют размеры между осями, размеры здания в крайних осях, выполняют маркировку осей, плит перекрытия и анкеров, показывают вентиляционные каналы. Пример плана междуэтажного перекрытия показан на рис. 15.

3.4. План стропильной крыши

Вычерчивание плана крыши начинается с нанесения координационных осей всех капитальных стен как наружных, так и внутренних. Показывается контур капитальных стен. По плану здания вычерчивается план крыши.

Имея схематический план капитальных стен и план крыши, вычерчивают конструкции стропил. Конструктивное решение стропильной системы подбирается в зависимости от размещения опор в здании. Все капитальные стены могут быть опорами для стропил, так как они выкладываются выше чердачного перекрытия на 200 мм.

Так как проектируемые здания имеют форму прямоугольника без выступов или с выступами, задача построения плана крыши сводится к определению линии пересечения скатов.

При одинаковых уклонах проекции линий пересечения скатов проходят по биссектрисе внешних и внутренних углов (45°). Линии пересечения скатов (ребра, ендовы) являются осями для нанесения диагональных стропильных ног. Затем вычерчивают элементы стропильной системы: стропильные ноги, мауэрлат, прогоны, кобылки, места расположения стоек. Шаг стропильных ног и их сечение принимают без расчета, по аналогии с типовыми решениями.

Мауэрлат распределяет давление на большую площадь стены. Он укладывается по всей длине стены или отдельными коротышами длиной 500-700 мм (при редкой расстановке стропильных ног).

План стропил должен иметь координационные оси и осевые размеры, а также необходимые размеры и выноски, указывающие расстояния между стропильными ногами, сечения и длину элементов. Обрешетку на плане стропил не показывают. Пример плана стропил показан на рис. 16.

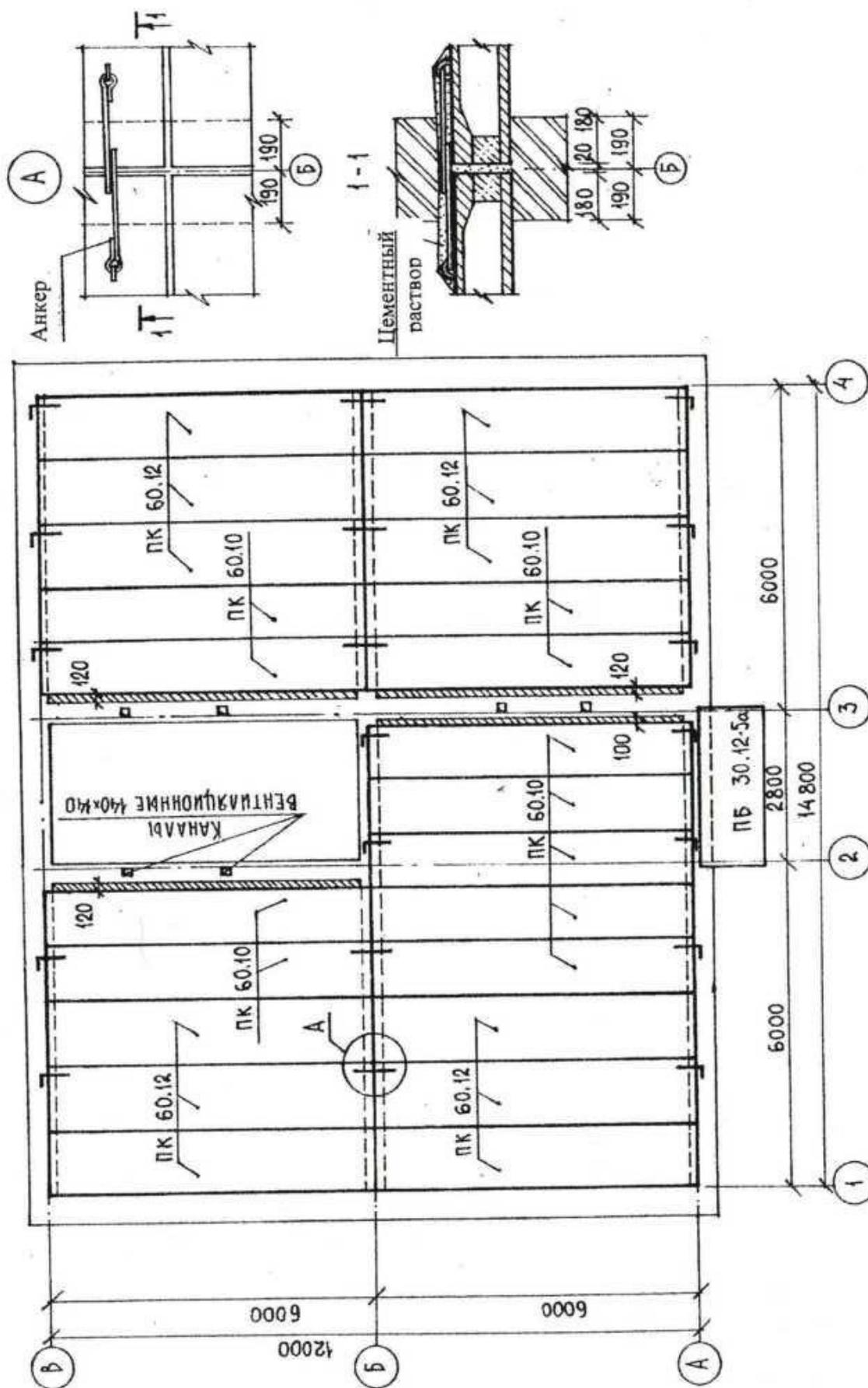


Рис. 15. Схема расположения плит перекрытия на отметке +2,800

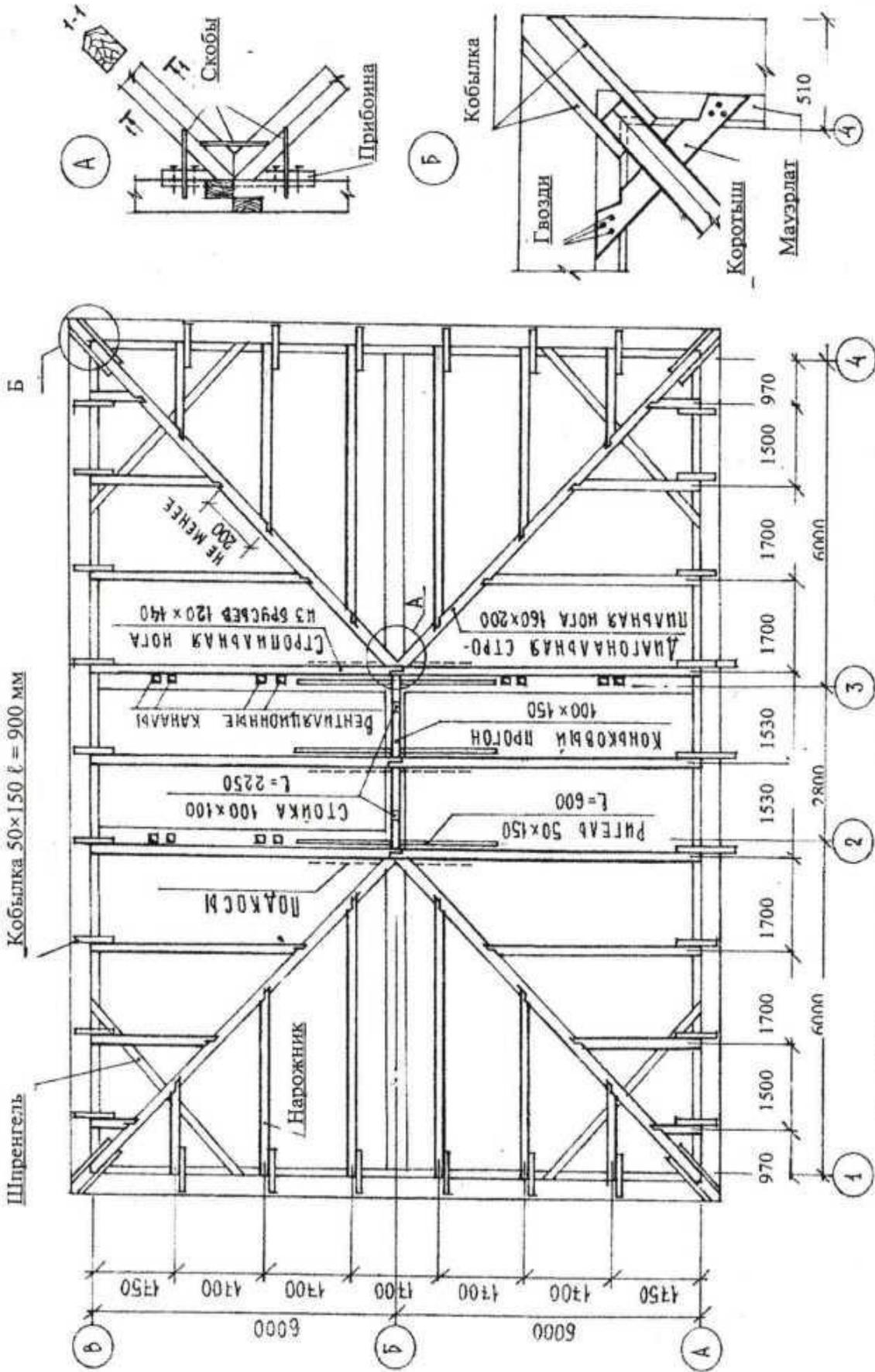


Рис. 16. Пример выполнения плана стропильной крыши

3.5. Поперечный и продольный разрезы

Вычерчивание разреза начинают с нанесения координационных осей, размеров между ними, обозначения их маркировки. Затем проводят линии уровней полов этажей и потолка перекрытия, показывают уровень земли. После этого вычерчивают в тонких линиях конструкции, попавшие в разрез: стены, оконные и дверные проемы, перегородки, конструкции лестниц, перекрытия и конструкции покрытия.

Линия поперечного разреза должна проходить между опорами, стропилами, вдоль лестничных маршей. Поэтому для наглядности линия разреза может быть не прямолинейной, а ступенчатой.

Линия продольного разреза должна проходить как можно ближе к коньковому прогону, чтобы на чертеже были показаны все стропильные конструкции.

При разработке разреза необходимо уточнить высоты: от пола до уровня земли, от пола до подоконника, от верха окна до потолка и т.д. В несущих стенах высоту от верха окна до потолка необходимо принимать с учетом укладки несущих перемычек, не менее 250-300 мм. Пример укладки перемычек в оконных проемах дан на рис. 5; в дверном проеме – на рис. 6. Сокращенный перечень перемычек приведен в прил. В.

В зависимости от высоты этажа $H_{эт}$ рекомендуется следующая привязка оконных проемов к полу и потолку, которая учитывает: высоту оконного проема $H_{пр}$, расстояние от пола до подоконника h_1 , высоту от верха окна до низа перекрытия h_2 :

для жилых домов

- при $H_{эт} = 2800$ мм: $H_{пр} = 1500$ мм, $h_1 = 700$ мм, $h_2 = 300$ мм;

для общественных зданий

- при $H_{эт} = 3000$ мм: $H_{пр} = 1500$ мм, $h_1 = 900$ мм, $h_2 = 300$ мм;

- при $H_{эт} = 3600$ мм: $H_{пр} = 2100$ мм, $h_1 = 900$ мм, $h_2 = 300$ мм;

- при $H_{эт} = 4200$ мм: $H_{пр} = 2700$ мм, $h_1 = 900$ мм, $h_2 = 300$ мм.

На разрезе, вне контура чертежа, наносится одна вертикальная линия размеров от подошвы фундаментов до конька, на которой показываются размеры от уровня земли до оконных проемов, карниза и конька здания.

За размерной линией проставляются числовые отметки с точностью до 0,000 м (например, +2,345). Наружные отметки фиксируют отметки уровня подошвы фундамента, уровня земли, цоколя, низа и верха проемов, карниза, конька крыши.

Внутри контура разреза проводятся две линии размеров и одна линия отметок. Первая линия проводится на расстоянии 8-10 мм от наружной стены и показывает размеры от пола до подоконника, высоту проема, расстояние от верха проема до низа перекрытия, толщину перекрытия. На второй размерной линии проставляются размеры высот этажей.

На линии отметок проставляются отметки чистых полов всех этажей, отметки потолка, низа подстропильных брусьев и лежней. На лестничной клет-

ке проставляются отметки поэтажных и междуэтажных площадок. Указывается высота дверных проемов от уровня чистого пола.

В качестве отметки 0,000 обычно принимают уровень чистого пола первого этажа. Необходимо учесть, что пол первого этажа по перекрытию делается только при наличии подвала и перекрытие должно иметь утеплитель. При варианте здания без подвала пол выполняется по бетонной подготовке.

Превышение уровня пола первого этажа над тротуаром или отмошкой не может быть менее 0,900 м, а в жилых домах-коттеджах – не менее 0,600 м.

Расстояние от верхнего уровня чердачного перекрытия до низа мауэрлата составляет 400-450 мм.

Под разрезом размещают две размерные линии: первая показывает размеры между всеми координационными осями, вторая – между крайними из них. Первая размерная линия размещается на расстоянии не менее 15 мм от низа подошвы фундамента, вторая – на 7 мм ниже. Маркировка осей в кружках производится так же, как и на плане здания.

Конструкции перекрытий, пола первого этажа, крыши должны иметь выноски, поясняющие состав их конструктивных решений. Поперечный разрез показан на рис. 17, продольный – на рис. 18.

3.6. Конструктивный разрез по стене

Разрез по стене обязательно должен проходить через проем (окно или дверь) и вычерчиваться с детальной проработкой всех элементов конструкций. Дается графическое изображение строительных материалов. Показывают конструкции фундаментов, цоколя, стены, карниза, узел опирания стропильной ноги, устройство кровли. В оконном проеме показывают коробку, переплет и заделку оконных блоков.

На чертеже разреза стены с наружной стороны показывают цепочку размеров здания и отметки, расположенные на вертикальной линии (высота цоколя, размер проемов и т.д.). Внутри показывают цепочку внутренних размеров помещений и отметку пола. Конструкции чердачного перекрытия и пола показывают с помощью выносных надписей (полка-выноска) состава конструкций, в которых перечисляют составляющие элементы с указанием материала и размера конструкции. На разрезе стены обязательно должна быть показана замаркированная координационная ось с ее привязкой к фундаменту и стене.

Кроме разреза по наружной стене, необходимо разработать два-три конструктивных узла. Например, деталь примыкания двух лестничных маршей к лестничной площадке. Могут быть проработаны узлы по крыше: деталь конькового узла; деталь крепления стойки и подкосов стропильной системы на внутренней стене. Примером для разработки могут служить внутренние стены: деталь крепления плит перекрытия со стенами и между собой; деталь крепления внутренней двери к перегородке; детали установки перегородки на перекрытие и примыкание к стене или к потолку. Примеры разреза по стене и пример узлов даны на рис. 19–25.

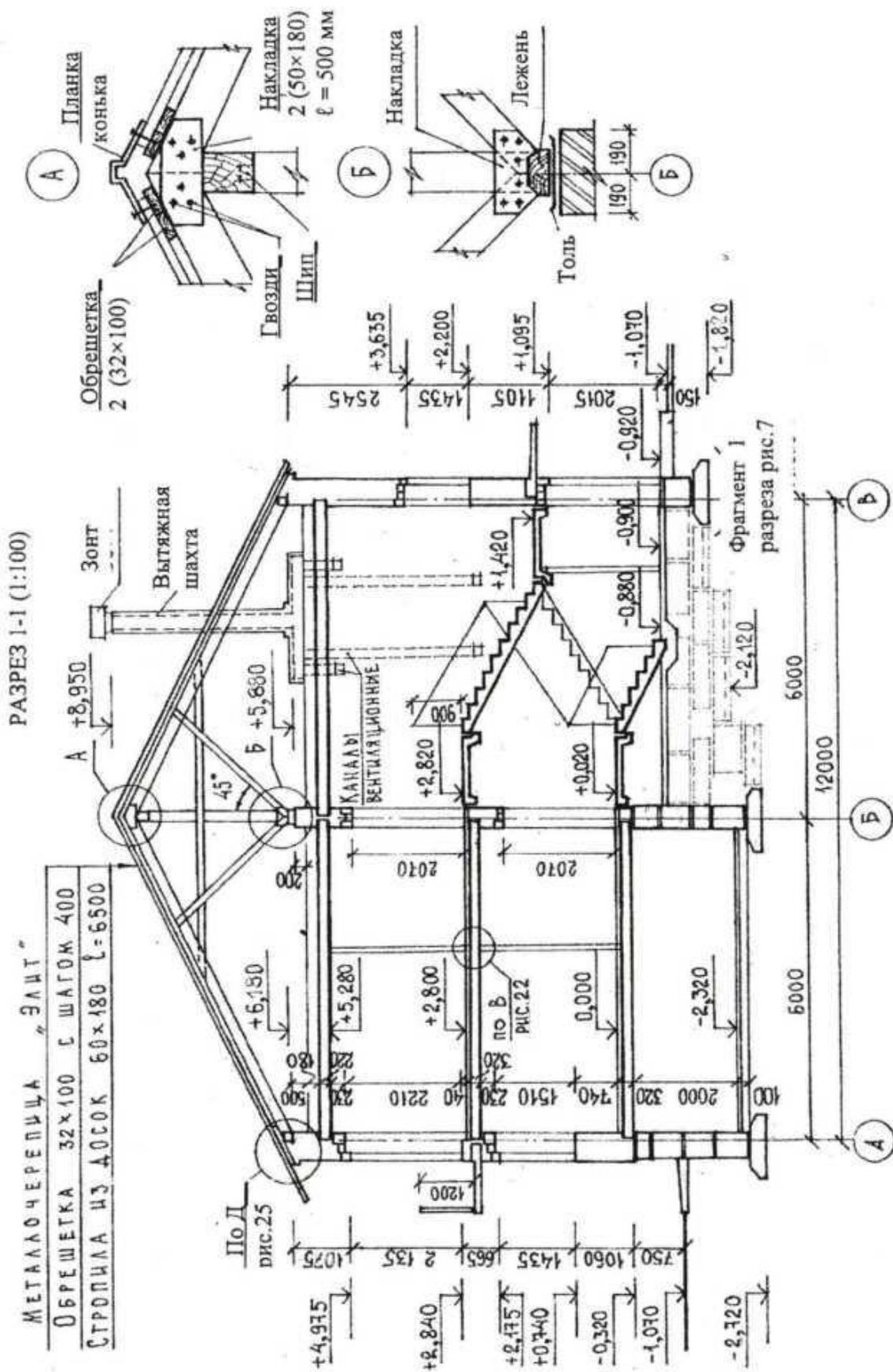


Рис. 17. Поперечный разрез жилого двухэтажного дома

РАЗРЕЗ 4-4

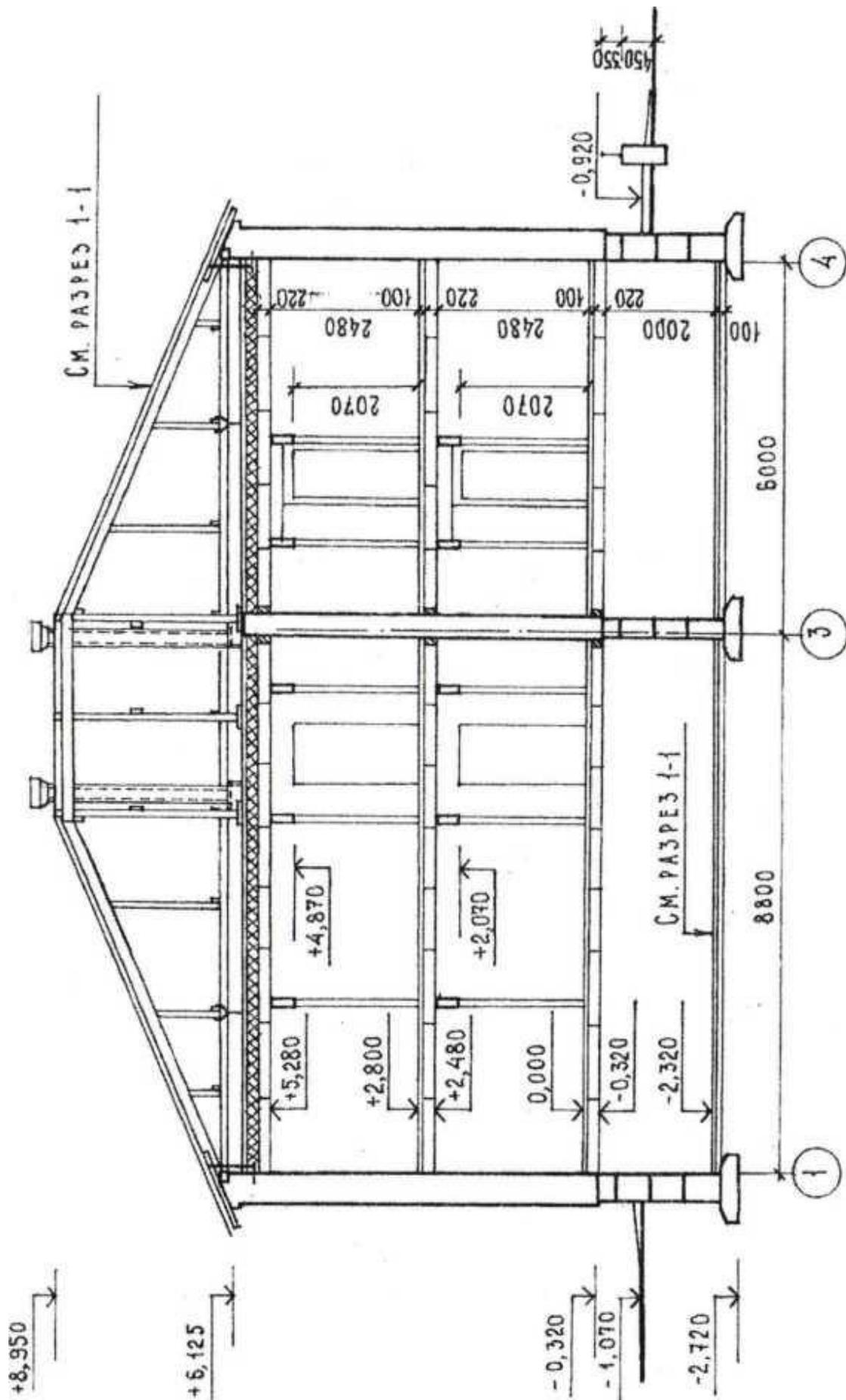


Рис. 18. Продольный разрез жилого двухэтажного дома

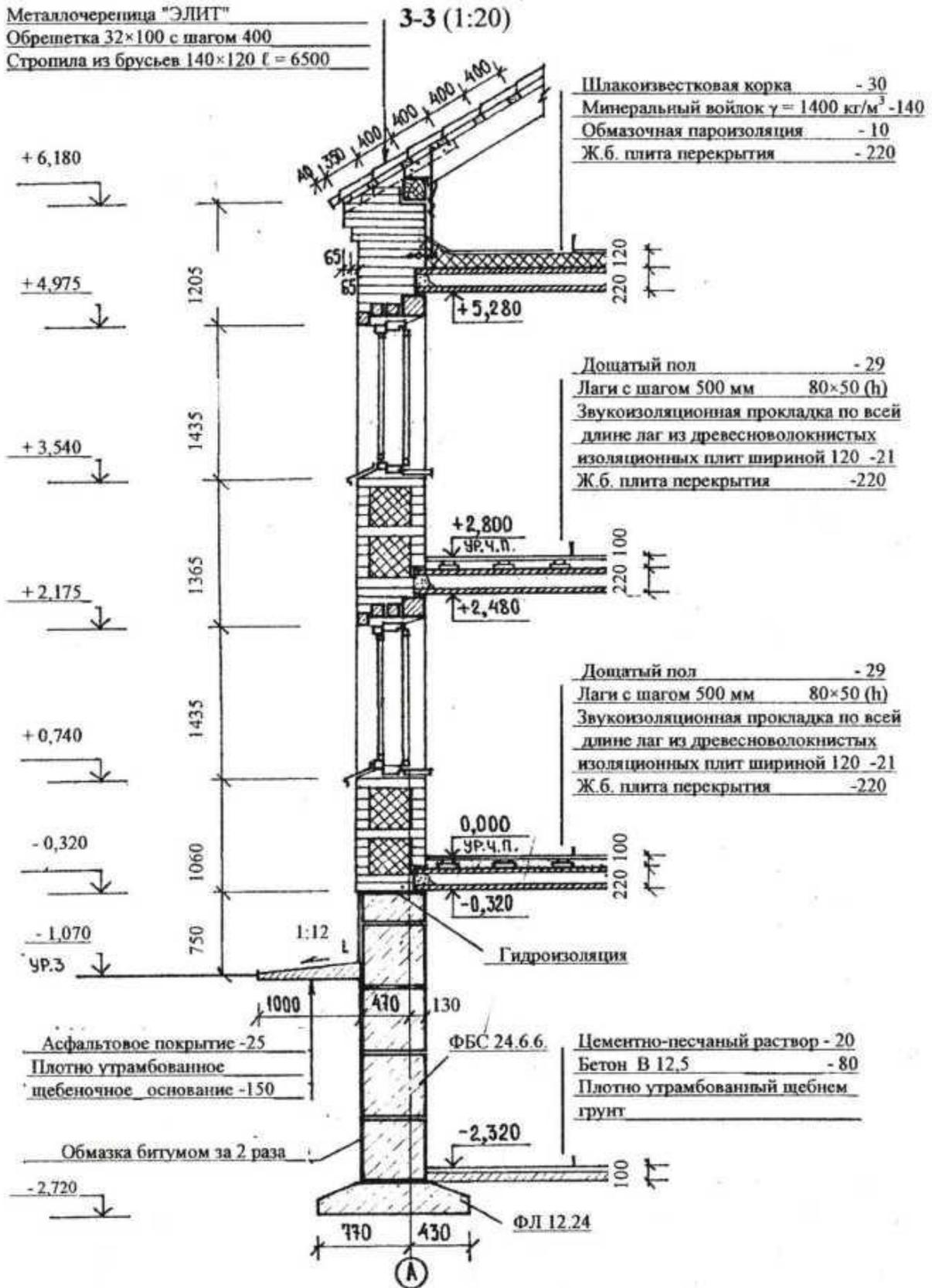


Рис. 19. Конструктивный разрез по кирпичной стене со сборными фундаментами

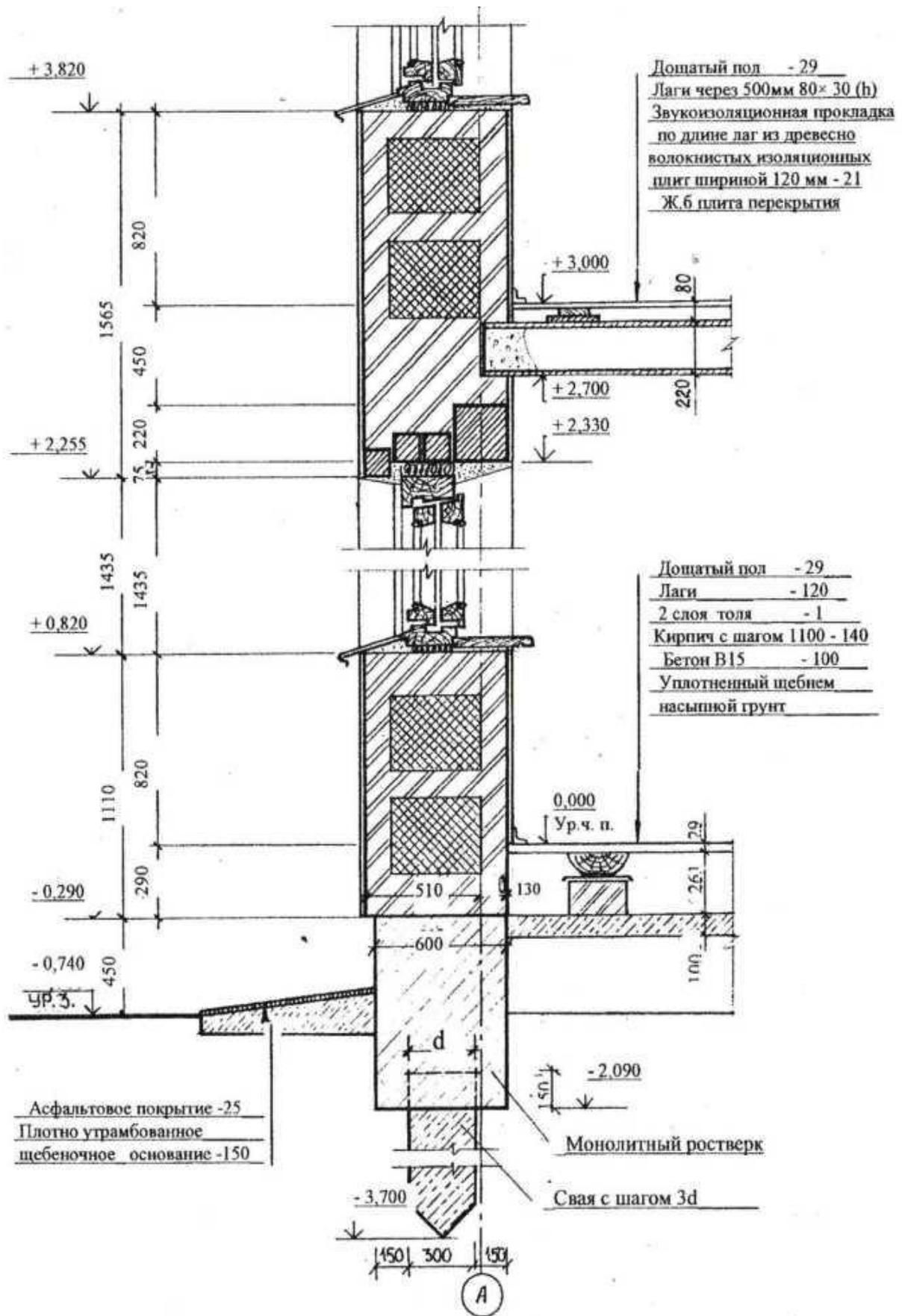


Рис. 20. Конструктивный разрез по кирпичной стене со свайными фундаментами

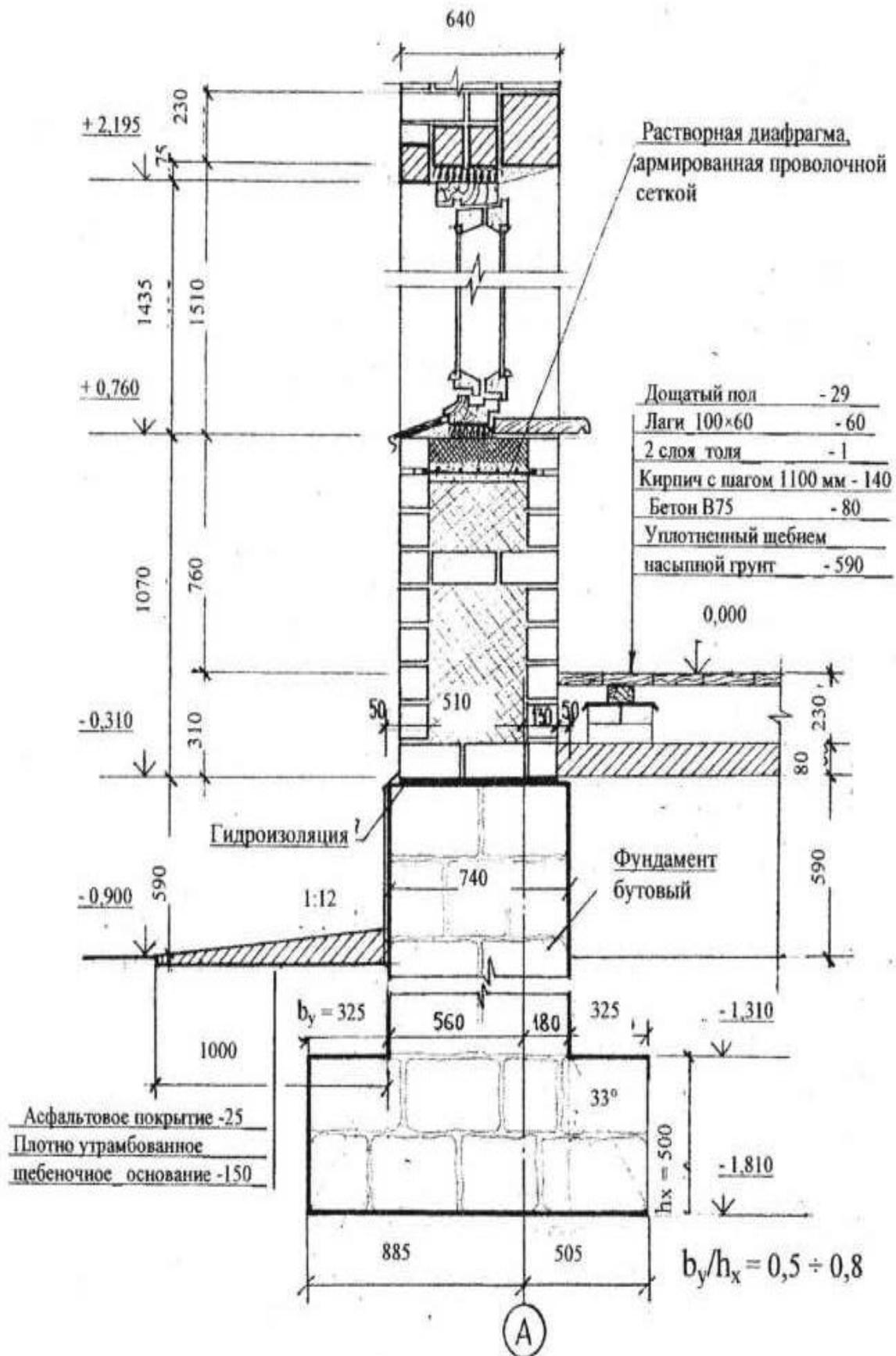


Рис. 21. Конструктивный разрез по кирпичной стене с бутовым фундаментом

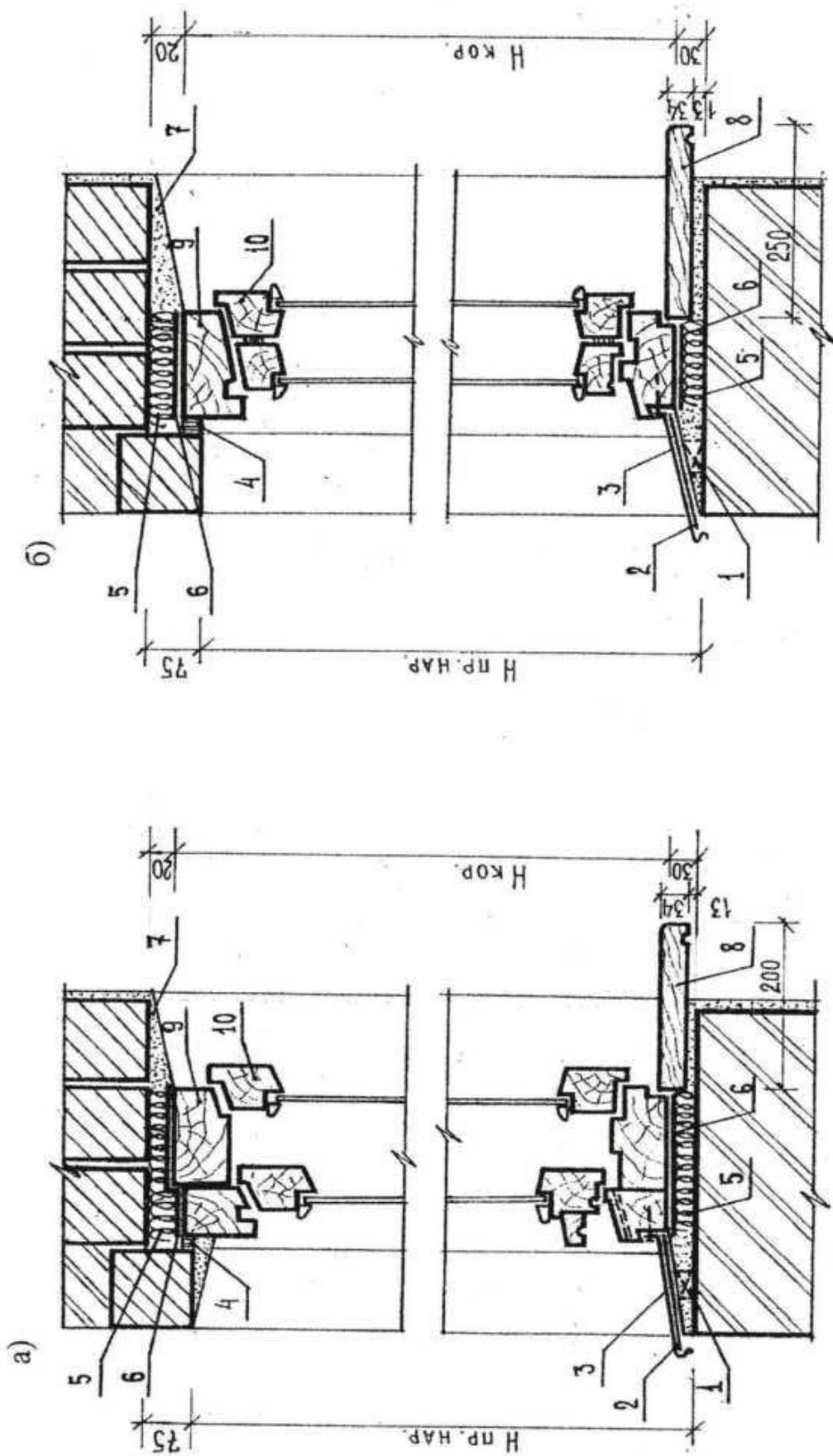
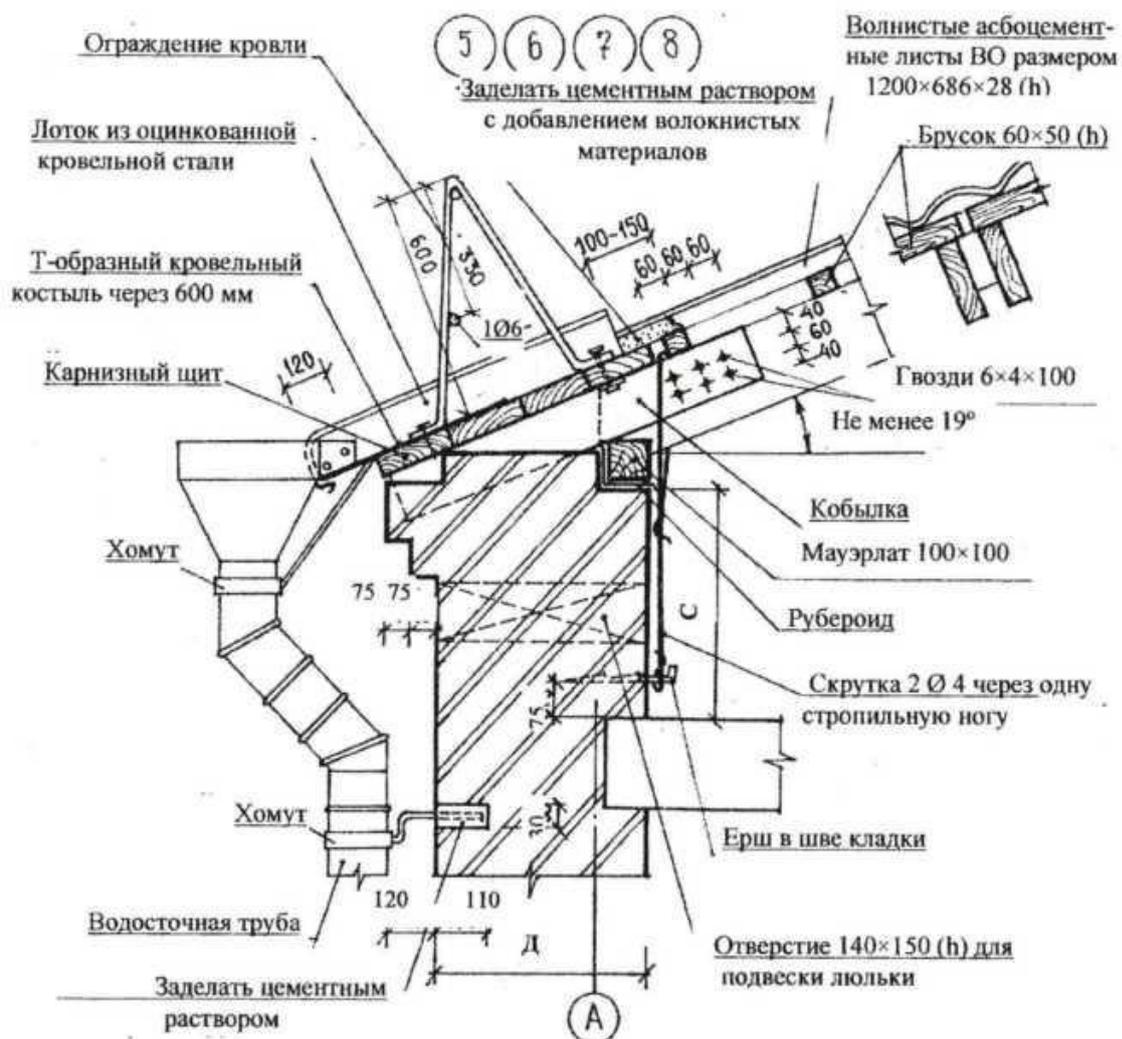


Рис. 22. Примеры установки оконных блоков в проемах стен из кирпича: *а* – с отдельными переплетами; *б* – со спаренными переплетами; 1 – деревянная антисептическая пробка; 2 – стальной костыль; 3 – слив из оцинкованной кровельной стали; 4 – герметик; 5 – конопатка; 6 – рубероид; 7 – штукатурка; 8 – подоконная доска; 9 – коробка; 10 – переплет



Варианты конструктивных размеров

Номер узла	Размер кладки, мм		Длина кобылки, мм
	Д	С	
5	510	550	900
6	550	550	900
7	640	625	1200
8	680	625	1200

Рис. 25. Узел по крыше с водосточной трубой

3.7. Фасад

Фасад вычерчивается после разработки плана и разреза здания. Чертеж фасада должен подчеркнуть архитектурную выразительность здания. На нем показываются все детали стен и крыши, а также цоколь, карниз, балконы и лоджии, оформление входа в здание. Оконные и дверные проемы изображаются с заполнением, т.е. с оконными переплетами и дверными полотнами. Под фасадом следует провести жирную линию толщиной 1,0-1,5 мм, показывающую уровень земли, и указать крайние координационные оси, которые позволяют установить, с какой стороны здания выполнен фасад (главный, дворовый или торцевой). Пример выполнения фасада показан на рис. 26.

3.8. Генеральный план

Проектируемое здание размещается в соответствии с технологическими особенностями, правильной ориентацией по условиям инсоляции и направления господствующих ветров. Как правило, весь участок разбивается на зоны, например жилую, хозяйственную, спортивную и т.д. Показывают элементы благоустройства: автомобильные дороги, дорожки для пешеходов, площадки, зеленые насаждения и т.д.

На генеральном плане проставляют размеры участка, размеры зданий и сооружений и элементов благоустройства. В левом нижнем и правом верхнем углах проектируемого здания указывают координаты сетки квадратов.

Рядом с генеральным планом размещают экспликацию зданий и сооружений, указывают условные графические изображения (рис. 27).

3.9. Графическое оформление чертежей

При размещении чертежей на листах ватмана рекомендуется:

- нанести линии рамки;
- соблюдать нормальные отступы проекций и надписей от наружной рамки листа 35-45 мм;
- наметить основные надписи;
- установить габаритные размеры каждой проекции с учетом места размерных линий и марок осей с помощью бумажных шаблонов;
- установить расстояния между проекциями внутри листа 30-40 мм.

Вычерчивание начинают с нанесения разбивочных осей несущих конструкций, затем производят построение основных контуров. Вслед за этим выполняют детализацию всех элементов чертежа.

Вычерчивание планов, разрезов и фасада производят с обязательной параллельной увязкой и согласованием их друг с другом. Изменения, вносимые в одну из проекций, должны найти отражение и в других проекциях. Примерное размещение чертежей на листах приведено на рис. 28.

ФАСАД 1-4 (1:100)

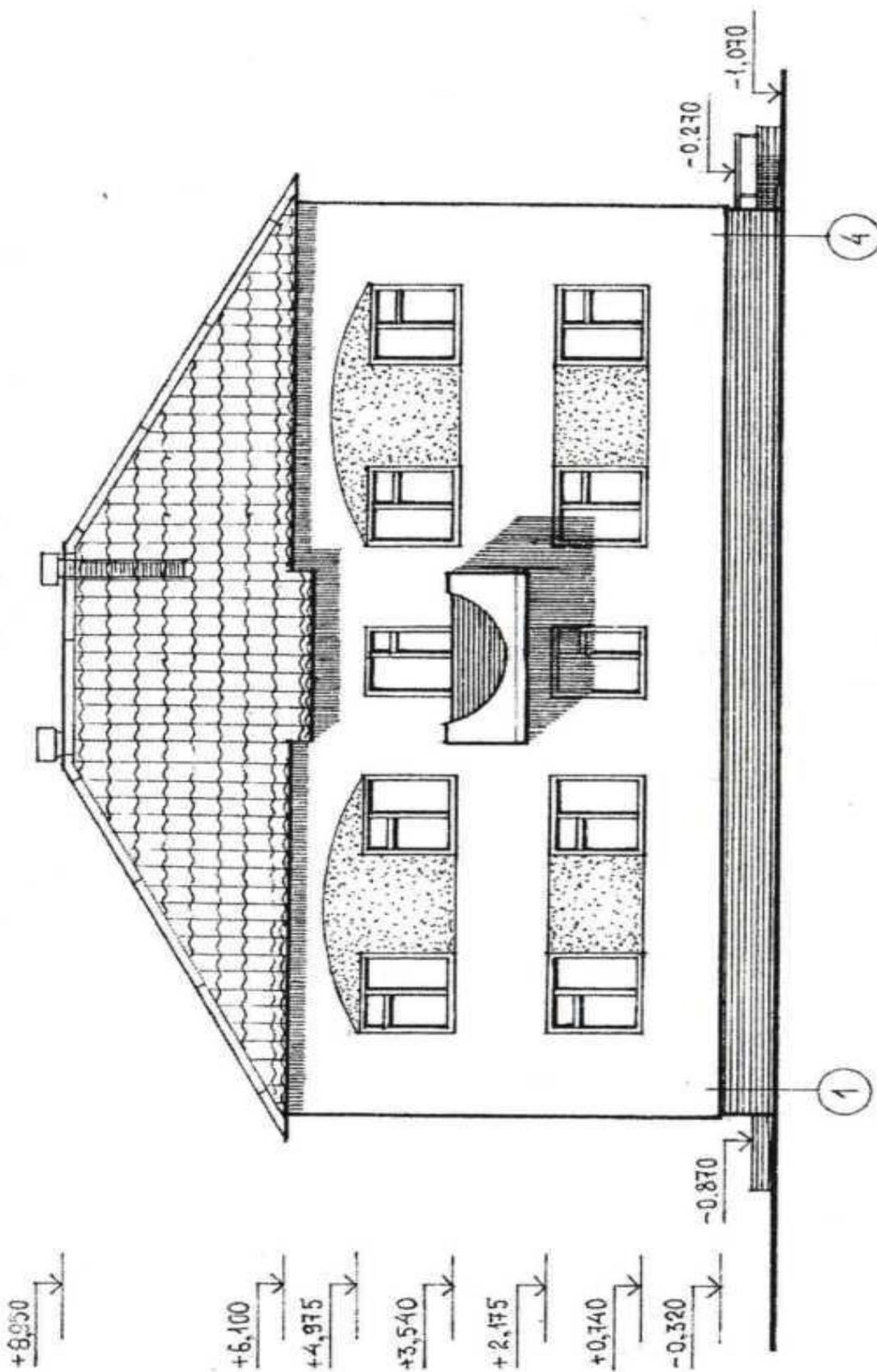
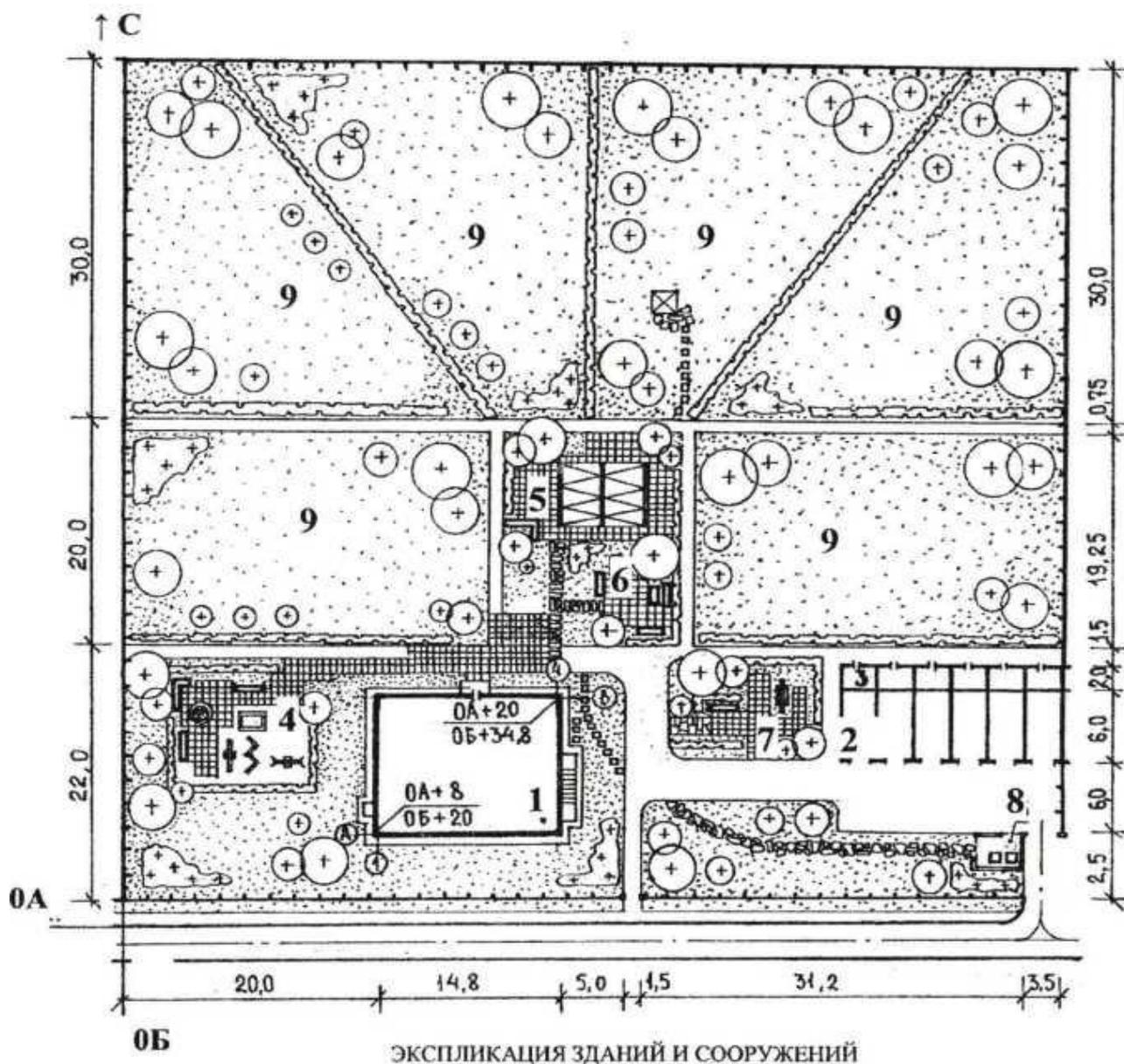


Рис. 26. Фасад жилого двухэтажного здания

Генеральный план (1:500)



Номер по генплану	Наименование	Координаты сетки квадратов
1	Жилой дом на 8 квартир	0А+8,00; 0Б+20,00
2	Гаражи	0А;0Б
3	Сараи	0А; 0Б
4	Детская площадка	0А; 0Б
5	Площадка для сушки белья	0А:0Б
6	Площадка для отдыха	0А; 0Б
7	Площадка для выбивания ковров	0А; 0Б
8	Площадка с контейнерами для мусора	0А; 0Б
9	Садовый участок	0А; 0Б

Рис. 27. Пример выполнения генерального плана участка

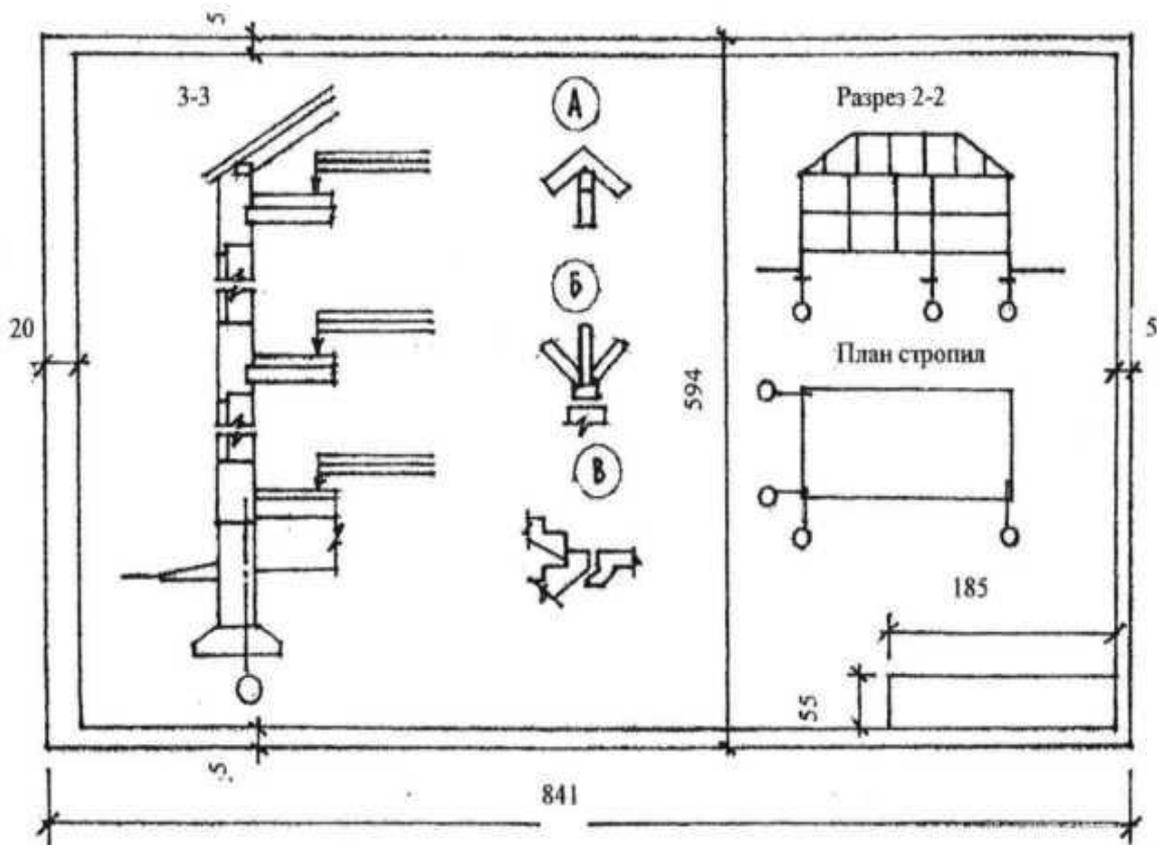
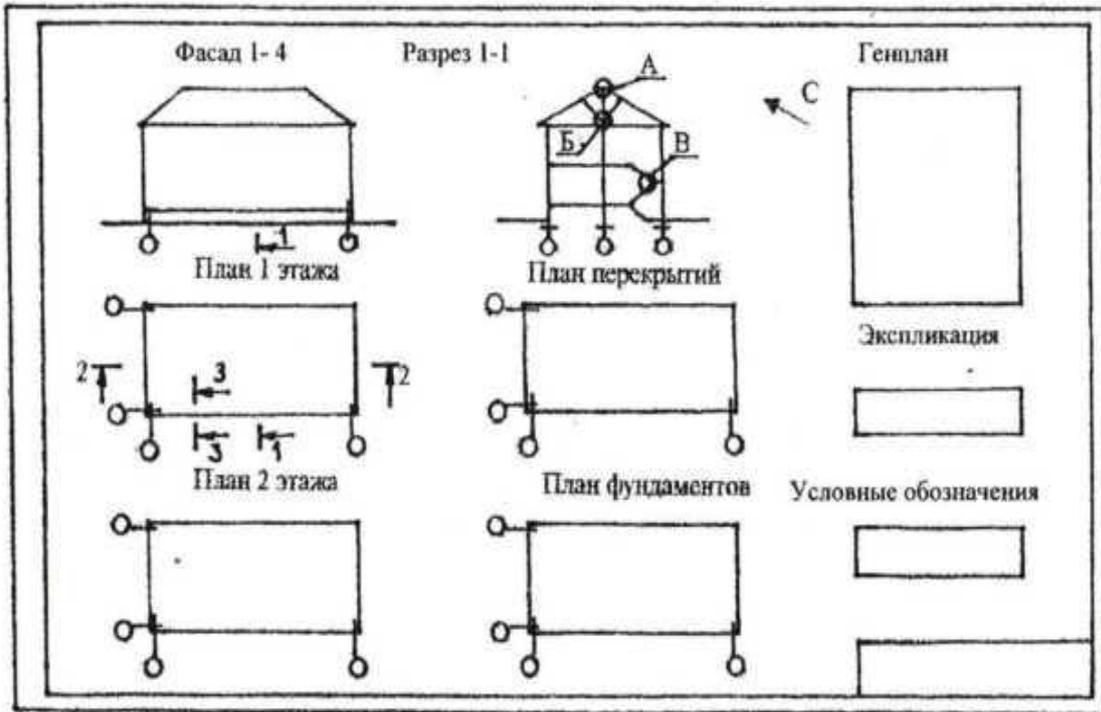


Рис. 28. Пример размещения чертежей на листах

Окончательное графическое оформление чертежей состоит в вычерчивании всех элементов карандашами разной твердости или тушью линиями разной толщины с учетом существующих требований ЕСКД.

Элементы здания, попавшие в разрез, обводят толстыми линиями. Проекция элементов, не попавшие в разрез, обводят сплошными тонкими линиями. Проекция невидимых элементов показывают пунктирными линиями средней толщины.

Осевые линии изображают штрихпунктирными линиями, размерные – сплошными тонкими линиями. Контурные линии фасадов, оконные и дверные проемы обводят сплошными линиями средней толщины.

При вычерчивании сечений и разреза по стене требуется показывать условные обозначения строительных материалов в соответствии с требованиями ГОСТ.

Фасад здания должен быть отмыт с помощью акварели светлых тонов. Перед отмывкой фасада чертеж, обведенный карандашом, очищают мягкой резинкой от ненужных линий. Лист плотно натягивают на чертежной доске, которой при этом придают уклон 15° . Затем промывают кистью плотно натянутый лист чистой водой.

При отмывке все участки фасада покрывают слабым тоном водного акварельного раствора. После просушки более удаленные от зрителя части фасада покрывают второй раз тем же акварельным раствором. Отмывку выполняют только светлым тоном и только после того, как предыдущее покрытие совсем высохло.

Для отмывки необходимо хорошо смочить кисть в акварельном растворе и аккуратно и быстро провести полосу вдоль верхней границы покрываемой поверхности. Для равномерного покрытия плоскости дальнейшая работа должна вестись способом тесной косой штриховки под углом $30-45^\circ$, смоченной в растворе кистью. Следует отметить, что кисть в опущенном состоянии отдает водный раствор, а в приподнятом вбирает его.

Проемы можно отмыть ровным прозрачным тоном. Другой прием отмывки окон предусматривает более темный тон вверху и более светлый тон внизу. На участках фасада, близких к зрителю, проемы отмываются относительно темнее, чем на удаленных участках.

Для отмывки генерального плана используется условное цветовое решение. На чертеже участка здания отмывают коричневым тоном, проектируемое здание отмывается относительно темнее. Автомобильные дороги, пешеходные дорожки, площадки отмывают серым цветом. Газоны и элементы озеленения отмываются зеленым цветом, за исключением цветников, которые отмывают розовым цветом. Для отмывки водоемов, бассейнов, фонтанов используют голубой цвет.

На стадии окончательного оформления чертежей выполняются надписи на листах. Главные надписи обозначают отдельные чертежи: план, разрез, фасад и пр. Высота букв главных надписей должна быть 6-7 мм. Высота букв второ-

степенных надписей должна быть 3-4 мм. Для выполнения надписей рекомендуется использовать наклонный шрифт как наиболее универсальный и сравнительно легкий в написании.

4. Пояснительная записка

Пояснительная записка должна быть написана чернилами на одной стороне писчей бумаги формата А4 размером 210×297 мм, четко и разборчиво, в тщательно продуманных выражениях.

Введение должно быть кратким и содержать информацию о назначении здания, его особенностях, о месте и условиях его возведения, о климатических характеристиках района строительства. В тексте пояснительной записки необходимо делать ссылки на источники, указывая их в квадратных скобках. В конце пояснительной записки приводится перечень литературы.

Титульный лист пояснительной записки должен быть стандартным. На втором листе приводится содержание пояснительной записки с указанием страниц каждого раздела. Образцы титульного листа и листа с содержанием приводятся в учебном пособии [6]. Рекомендуется следующая примерная схема пояснительной записки:

1. Введение

Приводят общие сведения о проектируемом здании (класс здания, степень огнестойкости, долговечности). Указывают исходные данные для проектирования (район строительства, рельеф местности, господствующие ветры, расчетные температуры).

2. Генеральный план

Приводят сведения о расположении участка в населенном месте, его форме и размерах. Дают описание зданий и сооружений, расположенных на участке, указывают ориентацию здания по сторонам горизонта.

Указывают элементы благоустройства и озеленения. Приводят технико-экономические показатели по генеральному плану:

- площадь участка A_y ;
- площадь застройки A_z ;
- площадь озеленения $A_{зел}$;
- плотность застройки $K_z = A_z / A_y$;
- коэффициент озеленения $K_{зел} = A_{зел} / A_y$.

3. Объемно-планировочное решение

Дают описание функционального процесса, протекающего в проектируемом здании; формы плана здания, его высоты и размеров. Указывают количество входов и лестниц, наличие балконов и лоджий. Дают объяснение формы крыши: двухскатная или четырехскатная.

Для характеристики объемно-планировочного решения необходимо подсчитать и привести технико-экономические показатели.

По жилым зданиям:

- количество квартир и их площади, в том числе однокомнатных, двухкомнатных, трехкомнатных и т.д.;
- строительный объем Узд (выделяется объем ниже отметки О, ООО);
- общая площадь A_o ;
- жилая площадь $A_{ж}$;
- площадь летних помещений квартир (балконов, лоджий, террас) $A_{л}$;
- площадь внеквартирных помещений (лестничных клеток, внеквартирных коридоров, вестибюлей и т.д.) $A_{вн}$;
- площадь застройки $A_{з}$;
- коэффициент эффективности планировочного решения жилого здания $K_{пл} = A_{ж} / P$, где P определяется как 1 м^2 общей площади;
- коэффициент, характеризующий использование строительного объема здания, $K_v = V / A_o$;
- коэффициент, показывающий размер площади, приходящийся в среднем на одну квартиру:

$K_1 = A_o / N_{кв}$; $K_2 = A_{ж} / 1 \text{ Чкв}$; $K_3 = A_{вн} / N_{кв}$, где $N_{кв}$ – количество квартир.

По общественным зданиям:

- строительный объем здания Узд с выделением неотапливаемых помещений;
- общая площадь A_o с выделением площади неотапливаемых помещений;
- рабочая площадь A_p .

Примечание: площади лестничных клеток, лоджий, балконов, портиков, крылец и открытых лестниц подсчитываются отдельно (в общую и рабочую площадь общественного здания не включаются);

- площадь застройки $A_{з}$;
- площадь наружных ограждающих конструкций (площадь наружных стен и покрытия) $A_{но}$;
- коэффициент, показывающий размер площади, приходящейся в среднем на единицу измерения:

$K_1 = A_o / P$; $K_2 = A_p / P$; $K_3 = V / A_o$; $K_4 = A_{но} / A_o$, где P – расчетная единица измерения (например, 1 место в гостинице, пансионате и т.д.).

4. Конструктивное решение

Дают характеристику принятой конструктивной системы здания (продольные или поперечные несущие стены). Приводят общее описание конструкций. К каждому листу чертежей дают пояснения о принятых сборных элементах здания.

К плану фундаментов приводят эскизы фундаментных конструкций, их марки и количество штук каждой марки. К плану перекрытия – эскизы плит перекрытия, их марки и количество штук каждой марки. К плану стропил дают описание всех принятых стропильных конструкций. Приводят теплотехнический расчет наружной стены.

5. Внутренняя и внешняя отделка здания

Дают описание внутренней отделки стен: оклейка обоями, покраска или облицовка глазурованной плиткой. Указывают конструкции полов: дощатые, паркетные, линолеумные, из керамической плитки и т.д.

Затем дают описание отделки наружных стен: штукатурка, облицовка, декоративные вставки и т.д. Указывается конструкция ограждения балконов или лоджий, покрытия крыши. Дают пояснения по цветовому решению.

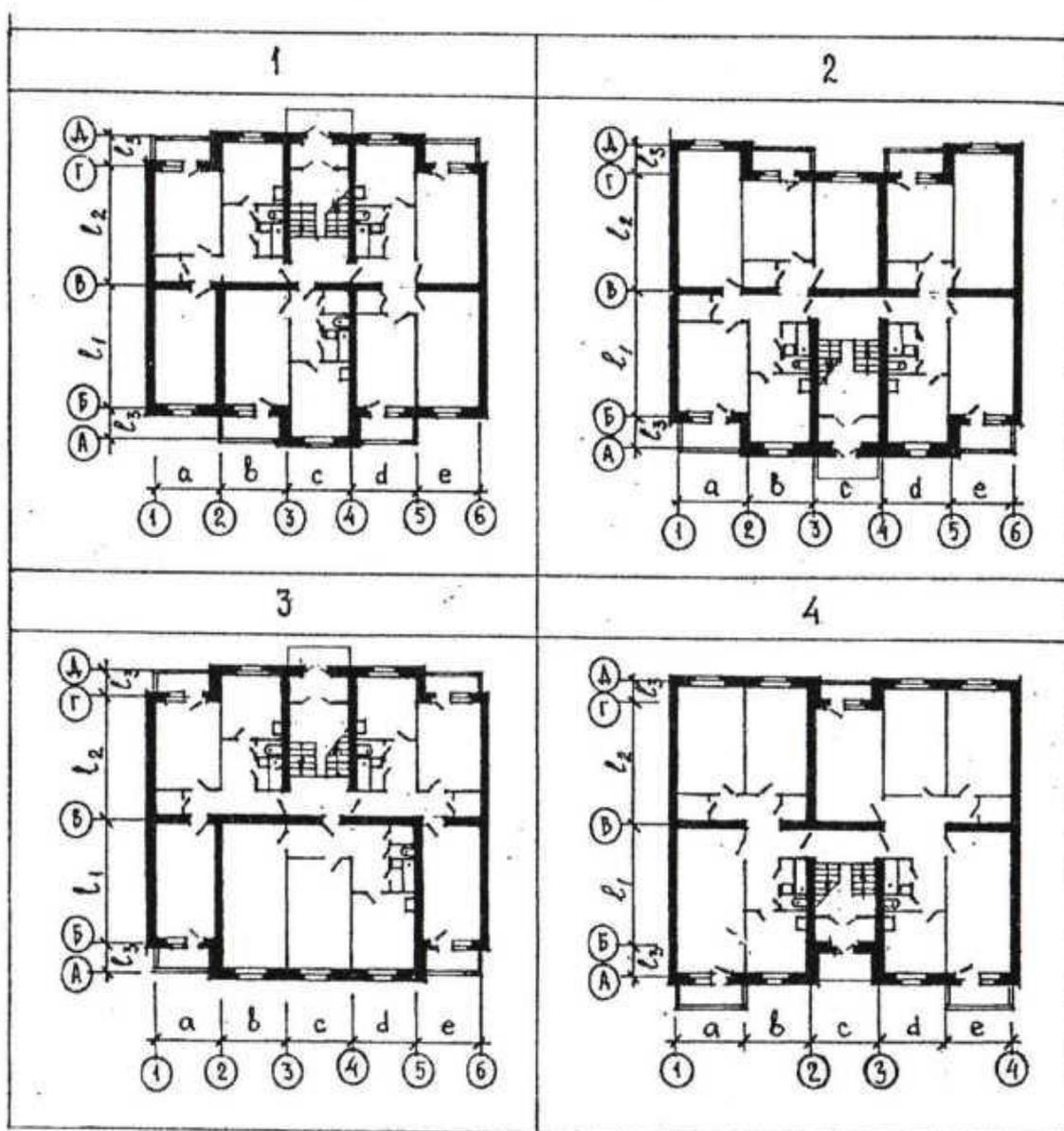
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

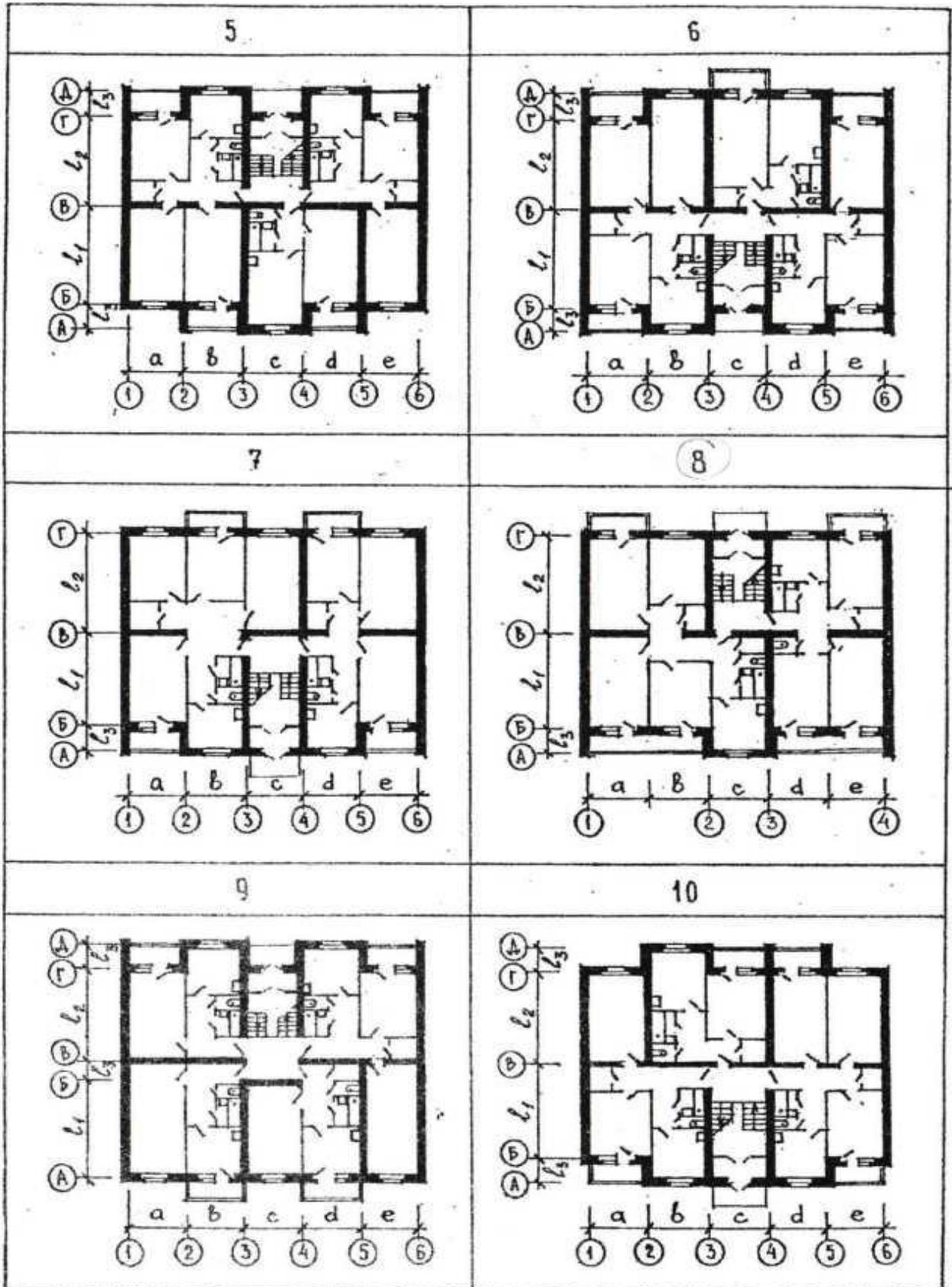
1. СП 55.13330.2011. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-02-2001. – М.: Минрегион России, 2011. – 10 с.
2. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – М.: Минрегион России, 2012. – 26 с.
3. СНиП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий. – М.: ФГУП ЦПП, 2012. – 140 с.
4. СНиП 35-01-2001 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. – Введ. 2001.01.09. – М.: Госстрой России, 2001. – 14 с.
5. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – М.: Минрегион России, 2012. – 121 с.
6. Конструирование гражданских зданий: учебное пособие. – М.: Архитектура-С, 2010. – 176 с.
7. Маклакова Т. Г. Конструкции гражданских зданий: учебник / Т. Г. Маклакова, С. М. Нанасова. – М.: АСВ, 2011. – 296 с.
8. Шерешевский И. А. Конструирование гражданских зданий: учеб. пособие / И. А. Шерешевский. – М.: Архитектура-С, 2010. – 176 с.
9. Пономарев В. А. Архитектурное конструирование: учебное пособие / В. А. Пономарев. – М.: Архитектура-С, 2010. – 736 с.
10. ГОСТ 21.501.-93. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей. – Введ. 1993.10.11. – М.: Изд-во стандартов, 1996. – 41 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Варианты планов жилого дома

Вариант	Размеры, мм							
	l_1	l_2	l_3	a	b	c	d	e
А	5100	5100	1200	3000	3300	3000	3300	3000
Б	6000	5400	1200	3300	3000	3300	3000	3300
В	5400	6000	1200	3300	3000	3000	3000	3300
Г	5400	5400	1200	3000	3600	3300	3600	3000
Д	5700	5700	1500	3600	3300	3000	3300	3600





ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица П.Б.1

Место строительства

Наименование области	Последняя цифра номера зачетной книжки студента	Наименование области	Последняя цифра номера зачетной книжки студента
Владимирская	0	Ленинградская	5
Волгоградская	1	Московская	6
Ивановская	2	Нижегородская	7
Костромская	3	Ростовская	8
Краснодарский край	4	Тверская	9

Таблица П.Б.2

Грунтовые условия

Наименование слоя	Последняя цифра номера зачетной книжки				
	0;1	2;3	4;5	6;7	8;9
	Отметка низа грунта от поверхности земли, м				
Насыпной грунт	0,6	-	0,7	-	-
Растительный слой	-	0,5	-	0,7	0,6
Супесь влажная	-	1,4	1,6	-	-
Песок крупный плотный	2,3	-	4,8	3,7	-
Песок мелкий влажный	4,0	-	-	-	1,4
Суглинок полутвердой консистенции	-	3,5	-	6,0	4,2
Глина твердой консистенции	-	5,0	-	7,0	6,4
Глина полутвердой консистенции	5,7	-	6,0	-	-
Уровень грунтовых вод	3,5	2,7	4,1	2,8	3,3

Рельеф местности спокойный, с незначительным уклоном.

Конструкции здания

Типы конструкций	Последняя цифра номера зачетной книжки студента									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Фундаменты:										
1. Ленточные из сборных железобетонных блоков	+			+			+			
2. Ленточные бутовые		+			+			+		
3. Ленточные бутобетонные			+			+			+	
4. Столбчатые бутовые										+
Наружные стены:										
1. Кирпичные сплошные	+			+			+			+
2. Кирпичные облегченные		+			+			+		
3. Из мелких пористых блоков			+			+			+	
Перегородки:										
1. Кирпичные, $\delta = 120$ мм	+			+			+			+
2. Сборные гипсобетонные, $\delta = 80$ мм		+			+			+		
3. Сборные керамзитобетонные, $\delta = 100$ мм			+			+			+	
Перекрытия:										
Железобетонные плиты с круглыми пустотами шириной:										
1. 1000 и 1500 мм	+			+			+			+
2. 1000 и 1200 мм		+			+			+		
3. 1200 и 1500 мм			+			+			+	
Лестницы:										
1. Железобетонные марши и площадки	+			+			+			+
2. Z - образные, марш с двумя полуплощадками		+			+			+		
3. Мелкоразмерные элементы лестницы по металлическим косоурам			+			+			+	
Крыша:										
Деревянные стропильные конструкции:										
1. Бревенчатые, $\varnothing 160$ мм	+			+			+			+
2. Брусчатые, 140×120 мм		+			+			+		
3. Дощатые, 180×60 мм			+			+			+	
Кровля:										
1. Кровельная сталь	+			+			+			
2. Черепица		+			+			+		
3. Металлочерепица			+			+			+	
4. Волнистые асбестоцементные листы										+

Типы конструкций	Последняя цифра номера зачетной книжки студента									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Утеплители чердачного перекрытия:										
1. Гравий керамзитовый, $\gamma = 400 \text{ кг/м}^3$	+						+			
2. Гравий керамзитовый, $\gamma = 200 \text{ кг/м}^3$		+						+		
3. Гравий шунгизитовый, $\gamma = 400 \text{ кг/м}^3$			+						+	
4. Щебень из перлита вспученного, $\gamma = 200 \text{ кг/м}^3$				+						+
5. Вермикулит вспученный, $\gamma = 100 \text{ кг/м}^3$					+					
6. Плиты жесткие минераловатные на синтетическом связующем, $\gamma = 100 \text{ кг/м}^3$						+				
Окна и балконные двери:										
1. ГОСТ 11214-86 окна и балконные двери для жилых домов и для общественных зданий	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Внутренние двери:										
1. ГОСТ 6629-88	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Наружные двери:										
1. ГОСТ 24698-81	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Перемычки:										
1. ГОСТ 948-84	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Примечание: курсовой проект разрабатывается по прилагаемой габаритной схеме плана здания или студент по согласованию с преподавателем сам разрабатывает план здания.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица П.В.1

Блоки бетонные для фундаментов и стен подвалов

Марка	Размеры, мм			Масса, т
	Длина	Ширина	Высота	
ФБС 24.3.6	2380	300	580	0,97
ФБС 24.4.6		400		1,30
ФБС 24.5.6		500		1,63
ФБС 24.6.6		600		1,96
ФБС 12.4.6	1180	400	580	0,64
ФБС 12.5.6		500		0,79
ФБС 12.6.6		600		0,96

Окончание табл.П.В.1

Марка	Размеры, мм			Масса, т
	Длина	Ширина	Высота	
ФБС 12.4.3	1180	400	280	0,31
ФБС 12.5.3		500		0,38
ФБС 12.6.3		600		0,46
ФБС 9.3.6	880	300	580	0,35
ФБС 9.4.6		400		0,47
ФБС 9.5.6		500		0,59
ФБС 9.6.6		600		0,70

Таблица П.В.2

Плиты железобетонные ленточных фундаментов

Марка	Размеры, мм			Масса, т
	Ширина	Длина	Высота	
ФЛ 6.24	600	2380	300	0,93
ФЛ 6.12		1180		0,45
ФЛ 8.24	800	2380	300	1,15
ФЛ 8.12		1180		0,55
ФЛ 10.30	1000	2980	300	1,75
ФЛ 10.24		2380		1,38
ФЛ 10.12		1180		0,65
ФЛ 10.8		780		0,42
ФЛ 12.30	1200	2980	300	2,05
ФЛ 12.24		2380		1,63
ФЛ 12.12		1180		0,78
ФЛ 12.8		780		0,50
ФЛ 14.30	1400	2980	300	2,40
ФЛ 14.24		2380		1,90
ФЛ 14.12		1180		0,91
ФЛ 14.8		780		0,58
ФЛ 16.30	1600	2980	300	2,71
ФЛ 16.24		2380		2,15
ФЛ 16.12		1180		1,03
ФЛ 16.8		780		0,65

Перемычки серия 1.038.1-10 выпуск 1 (ГОСТ 948-84)

Марка	Размеры, мм			Масса, кг	Опираение с двух сторон	Проем	Расчетная нагрузка, кг
	L	B	H				
1ПБ10-1	1030	120	65	20	200	менее 830	100
1ПБ13-1	1290	120	65	25	200	830-1090	150
1ПБ16-1	1550	120	65	30	200	1090-1350	150
2ПБ10-1	1030	120	140	43	200	менее 830	100
2ПБ13-1	1290	120	140	54	200	830-1090	150
2ПБ16-2	1550	120	140	65	200	1091-1350	250
2ПБ17-2	1680	120	140	74	200	1351-1480	250
2ПБ19-3	1940	120	140	81	200	1481-1740	300
2ПБ22-3	2200	120	140	92	200	1741-2000	350
2ПБ25-3	2460	120	140	103	200	2001-2260	350
2ПБ26-4	2590	120	140	109	200	2261-2390	400
2ПБ29-4	2850	120	140	120	200	2391-2650	400
2ПБ30-4	2980	120	140	125	300	2651-2680	400
3ПБ18-8	1810	120	220	119	340	1211-1470	800
3ПБ21-8	2070	120	220	137	340	1471-1730	800
3ПБ25-8	2460	120	220	162	340	1731-2120	800
3ПБ27-8	2720	120	220	180	340	2121-238-	800
3ПБ30-8	2980	120	220	197	420	2381-2560	800
3ПБ34-4	3370	120	220	222	200	2781-3170	400
3ПБ36-4	3630	120	220	240	200	3170-3430	400
3ПБ39-8	3890	120	220	257	420	2561-3470	800
3ПБ13-37	1250	120	220	85	340	менее 950	3800
3ПБ16-37	1550	120	220	102	340	951-1210	3800
3ПБ18-37	1810	120	220	119	400	1211-1470	3800
4ПБ30-4	2980	120	290	259	200	2651-2680	400
4ПБ44-8	4410	120	290	384	420	3471-3990	800
4ПБ48-8	4800	120	290	418	420	3991-4380	800
4ПБ60-8	5960	120	290	519	500	4381-5460	800
5ПБ18-27	1810	250	220	250	340	1211-1470	2800
5ПБ21-27	2070	250	220	285	340	1471-1730	2800
5ПБ25-37	2460	250	220	338	460	1731-2000	3800
5ПБ25-27	2460	250	220	338	460	1731-2000	2800
5ПБ27-37	2720	250	220	375	460	2001-2260	3800
5ПБ27-27	2720	250	220	375	460	2001-2260	2800
5ПБ30-37	2980	250	220	410	460	2261-2520	3800
5ПБ30-27	2980	250	220	410	460	2261-2520	2800
5ПБ31-27	3110	250	220	428	460	2521-2550	2800
5ПБ34-20	3370	250	220	463	460	2651-2910	2000
5ПБ36-20	3620	250	220	500	460	2911-3170	2000
5ПБ21-27А	2070	250	220	285	460	1471-1730	2800
5ПБ25-27А	2460	250	220	38	460	1731-2000	2800
5ПБ27-27А	2720	250	220	375	460	2001-2260	2800
5ПБ30-27А	2980	250	220	410	460	2261-2260	2800

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. Состав курсового проекта	3
2. Основные данные для проектирования.	3
2.1. Конструктивные элементы.....	3
3. Последовательность проектирования здания.....	6
3.1. Планы здания.....	6
3.2. План фундаментов	9
3.3. План перекрытия	19
3.4. План стропильной крыши	22
3.5. Поперечный и продольный разрезы.....	25
3.6. Конструктивный разрез по стене.....	26
3.7. Фасад	36
3.8. Генеральный план	36
3.9. Графическое оформление чертежей.....	36
4. Пояснительная записка.....	41
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	43
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	44

ГРАЖДАНСКОЕ ДВУХЭТАЖНОЕ ЗДАНИЕ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению курсового проекта для студентов,
обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство»
(профили «Проектирование зданий и сооружений», «Промышленное
и гражданское строительство»)
всех форм обучения

Составители:

Гулак Людмила Ивановна
Богатова Татьяна Васильевна

Редактор Сахарова Д. О.

Подписано в печать 19.11.2019.
Формат 60×84 1/16. Бумага для множительных аппаратов.
Усл. печ. л. 3,0. Тираж 206 экз.
Заказ № 130.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
технический университет»
394026 Воронеж, Московский просп., 14

Участок оперативной полиграфии издательства ВГТУ
394026 Воронеж, Московский просп., 14