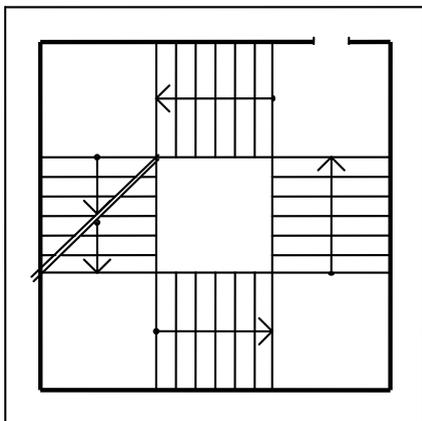


Н. Д. Черныш, Г. В. Коренькова, И. А. Дегтев

**ЛЕСТНИЦЫ
ГРАЖДАНСКИХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ
ЗДАНИЙ**

Учебное пособие



Москва
Издательство АСВ
Белгород
Издательство БГТУ
2005

Н. Д. Черныш, Г. В. Коренькова, И. А. Дегтев

ЛЕСТНИЦЫ ГРАЖДАНСКИХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

*Допущено Министерством образования Российской Федерации
в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по направлению подготовки «Строительство»*

2-е издание, исправленное и дополненное

Москва
Издательство АСВ
Белгород
Издательство БГТУ
2005

УДК 692.6 (075)

ББК 38.47 я7

Ч 49

Рецензенты: кафедра архитектурных конструкций Харьковского государственного университета строительства и архитектуры (канд. техн. наук, доц. Д.Д. Гордица)
ОАО Белгородгражданпроект (главный архитектор проекта, заслуженный архитектор России Н.П. Радомина)

Черныш, Н.Д.

Ч 49 Лестницы гражданских и производственных зданий: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Н.Д. Черныш, Г.В. Коренькова, И.А. Дегтев. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: АСВ; Белгород: БГТУ, 2005. – 161 с.: ил.

ISBN 5-87829-060-X

В издании изложены общие сведения и основные принципы проектирования лестниц гражданских и производственных зданий. Дана классификация лестниц, приводятся основные требования к ним и их конструкции в зависимости от назначения.

Настоящее пособие разработано для студентов строительных специальностей в качестве вспомогательного материала при разработке курсовых и дипломных проектов; оно поможет студентам пользоваться технической литературой, оформить проект в соответствии с действующими нормами, сократив при этом трудоемкость проектирования.

Пособие может быть полезно для работников проектных и строительных организаций.

УДК 692.6 (075)

ББК 38.47 я7

ISBN 5-87829-060 X

- © Издательство АСВ, 2001
- © Белгородская государственная технологическая академия строительных материалов, 2001
- © Черныш Н.Д., Коренькова Г.В., Дегтев И.А., 2001
- © Издательство АСВ, 2005, с изменениями
- © Белгородский государственный технологический университет (БГТУ) им. В.Г. Шухова, 2005, оформление
- © Черныш Н.Д., Коренькова Г.В., Дегтев И.А., 2005, с изменениями

ВВЕДЕНИЕ

Если место пребывания человека расположено выше или ниже уровня земли, внутри сооружения или на открытых пространствах, не обойтись без конструкции в виде ряда ступенек, служащих для подъема и спуска, именуемой *лестницей*.

Устройство лестниц подсказала природа, нагромодив камни, которые можно было использовать человеку для того, чтобы подниматься или спускаться (рисунок 1). Появились простейшие решения лестниц: каменные, деревянные, веревочные; короткие, состоящие из нескольких ступеней; длинные — для подъема на большую высоту; узкие и широкие.

С изменением сооружений, предназначенных для жизнедеятельности человека, изменялись и совершенствовались лестницы, расширялось их разнообразие и назначение. Это уже не просто конструкция, соединяющая этажи. Это — элемент интерьера или строения, придающий зданию особую парадность, значимость, элегантность, будь то жилой дом, офис или промышленный объект (рисунки 2–7).

Андреа Палладио отмечал, что при установке лестниц «немалое затруднение найти для них такое расположение, чтобы они хорошо отвечали своему назначению и не создавали помехи остальному зданию. С этой целью лестницам отводится особое место, исключительно для них, для того, чтобы они не мешали другим частям и чтобы другие части не мешали им».

Лестницы могут размещаться в отдельном помещении, называемом лестничной клеткой (рисунки 5, 8), внутри помещений (рисунки 6, 7, 12) и снаружи (рисунки 2–4, 13), чтобы они кроме своего функционального назначения украшали, радовали взор и не занимали много места (рисунки 9–13).

Способы строительства современных лестниц, современные материалы позволяют разнообразить конструкции лестниц от давно известных ступеней, прикрепленных к балкам (рисунок 14), до лестниц, крепящихся к полу, потолочному перекрытию или стенам (рисунки 15–18).

С увеличением высоты строений для повышения комфортности в зданиях появляются подъемники (лифты). Лифты можно располагать внутри здания, объединяя с лестничной клеткой, или вне здания вплотную к наружной стене (рисунки 19–22).

Для сообщения между этажами могут быть использованы пандусы — наклонные плоскости и механические подъемники — эскалаторы (рисунки 23, 24).

Организация лестниц во многом определяет объемно-планировочное решение зданий.



Рисунок 1 — Лестница на природном рельефе

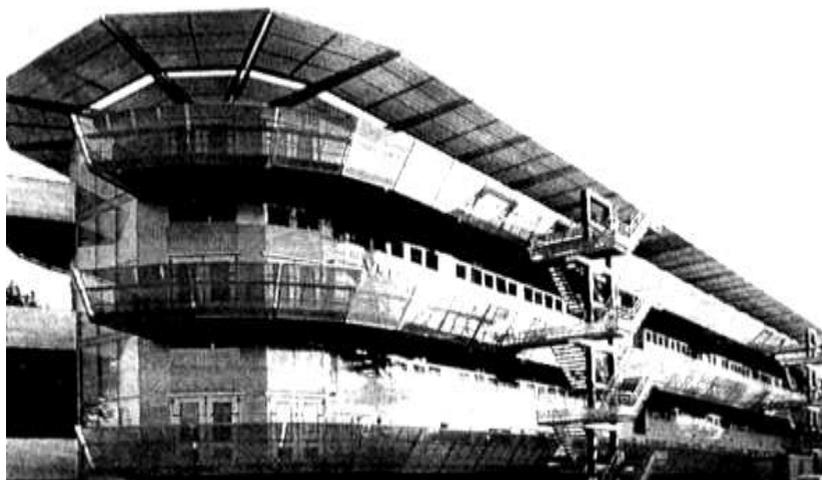
a*б*

Рисунок 2 — Открытые лестницы: *a* — в жилом доме;
б — в здании общественного назначения

a*б*

Рисунок 3 — Лестница использована как композиционный элемент:
a — балконы незадымляемой лестницы в торце жилого многоэтажного блока гостиничного комплекса;
б — открытая лестница на фасаде двухэтажного блока



Рисунок 4 — Открытая лестница офиса

а*б*

Рисунок 5 — Лестничные клетки, выполненные в виде пристройки:
а — промышленного здания; *б* — жилого дома

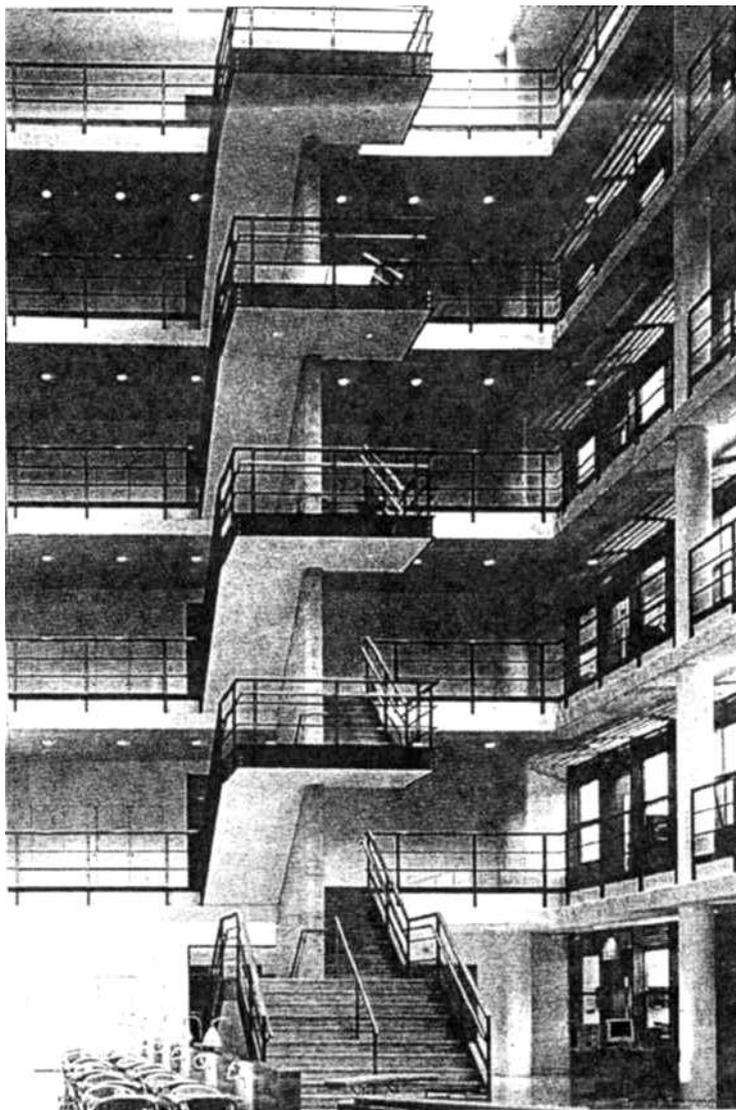


Рисунок 6 — Лестница в интерьере общественного центра



Рисунок 7 — Лестницы в интерьере промышленного здания

a*б*

Рисунок 8 — Размещение лестниц в лестничных клетках, пристройках:
a — к зданию больницы; *б* — к промышленному зданию

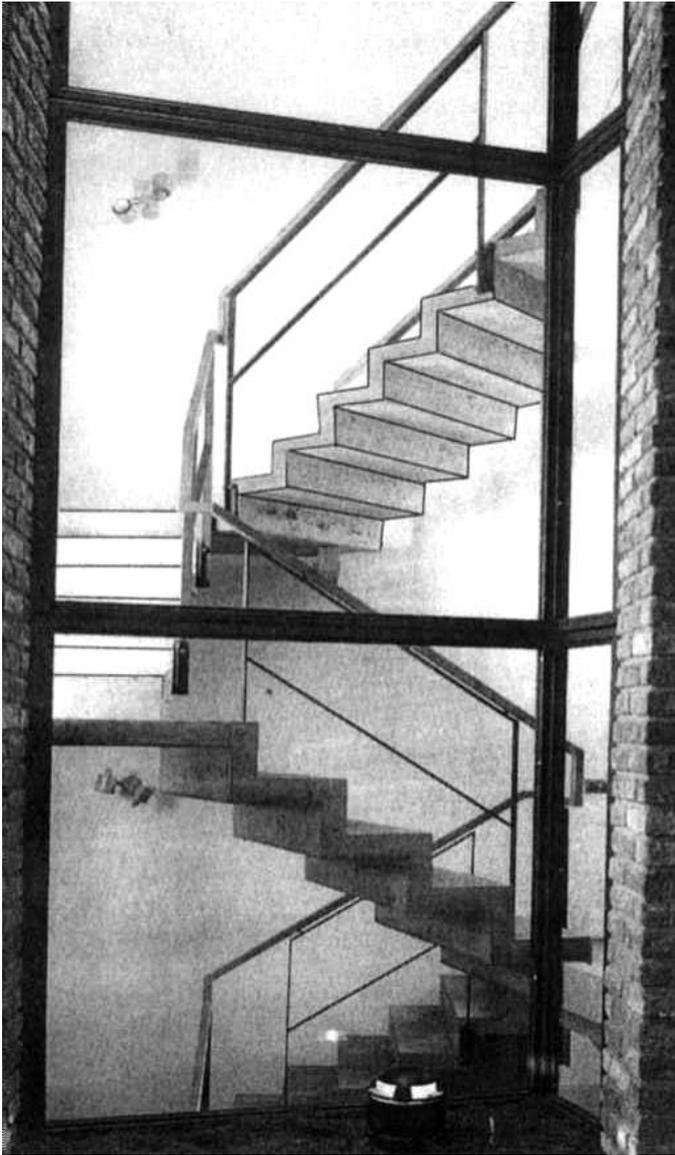


Рисунок 9 — Трехмаршевая бескосоурная железобетонная лестница в ограниченном пространстве

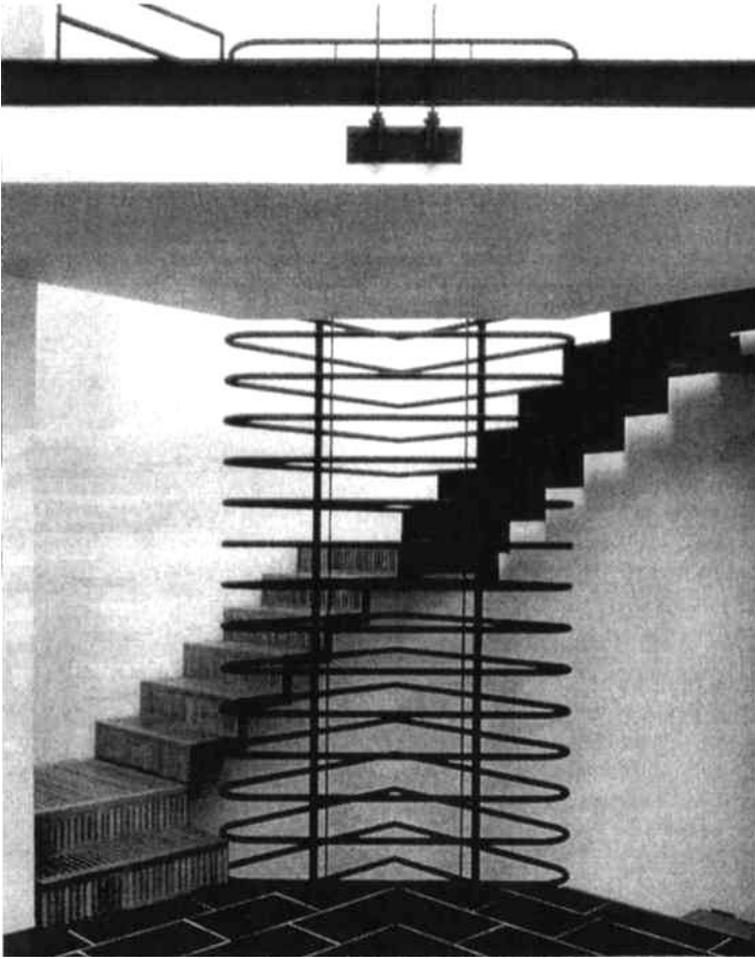


Рисунок 10 — Лестница для служебного пользования в офисе

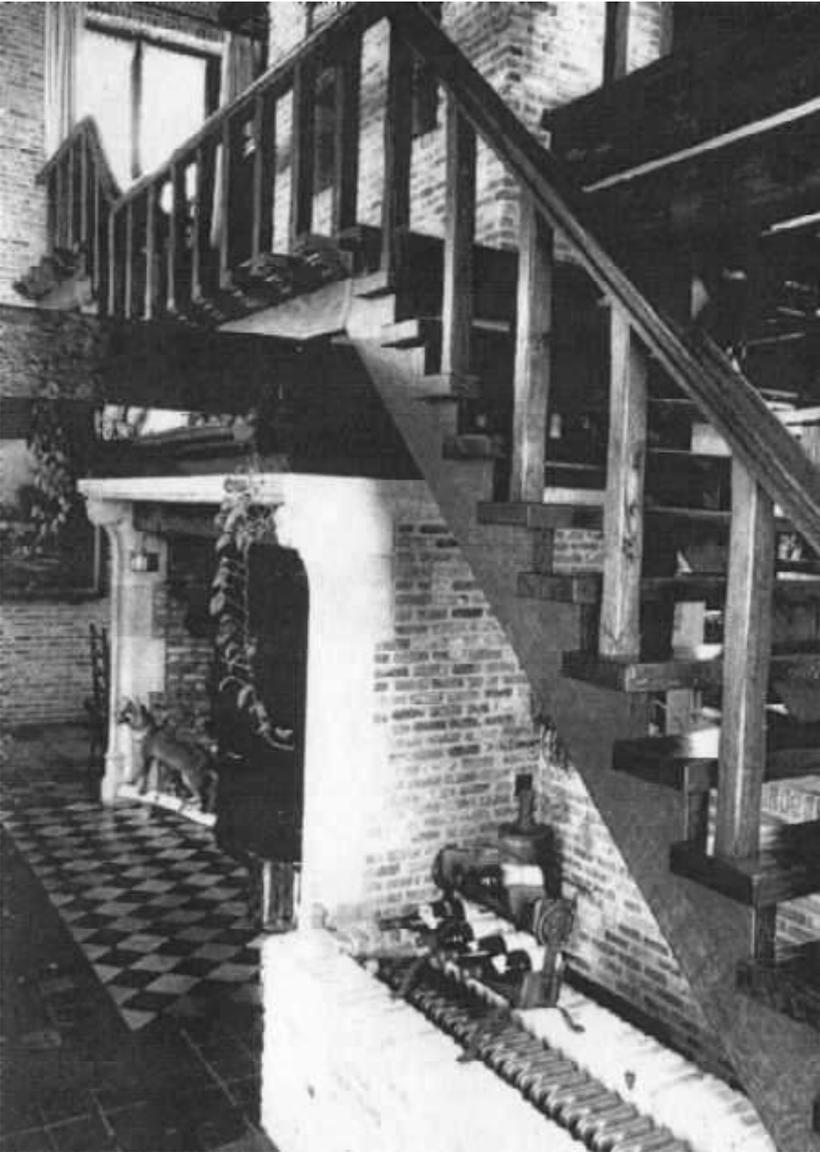
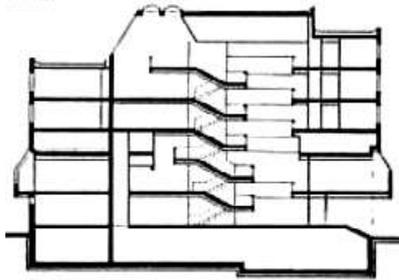


Рисунок 11 — Лестница в интерьере жилого дома

а



б



в

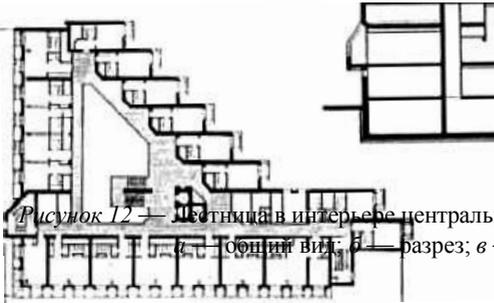


Рисунок 12 — Лестница в интерьере центрального холла гостиницы:
а — фотони вид; б — разрез; в — план



Рисунок 13 — Наружная лестница в общественном здании

a*б*

Рисунок 14 — Лестница из мелкокоразмерных элементов по косоуру:
a — в интерьере; *б* — наружная

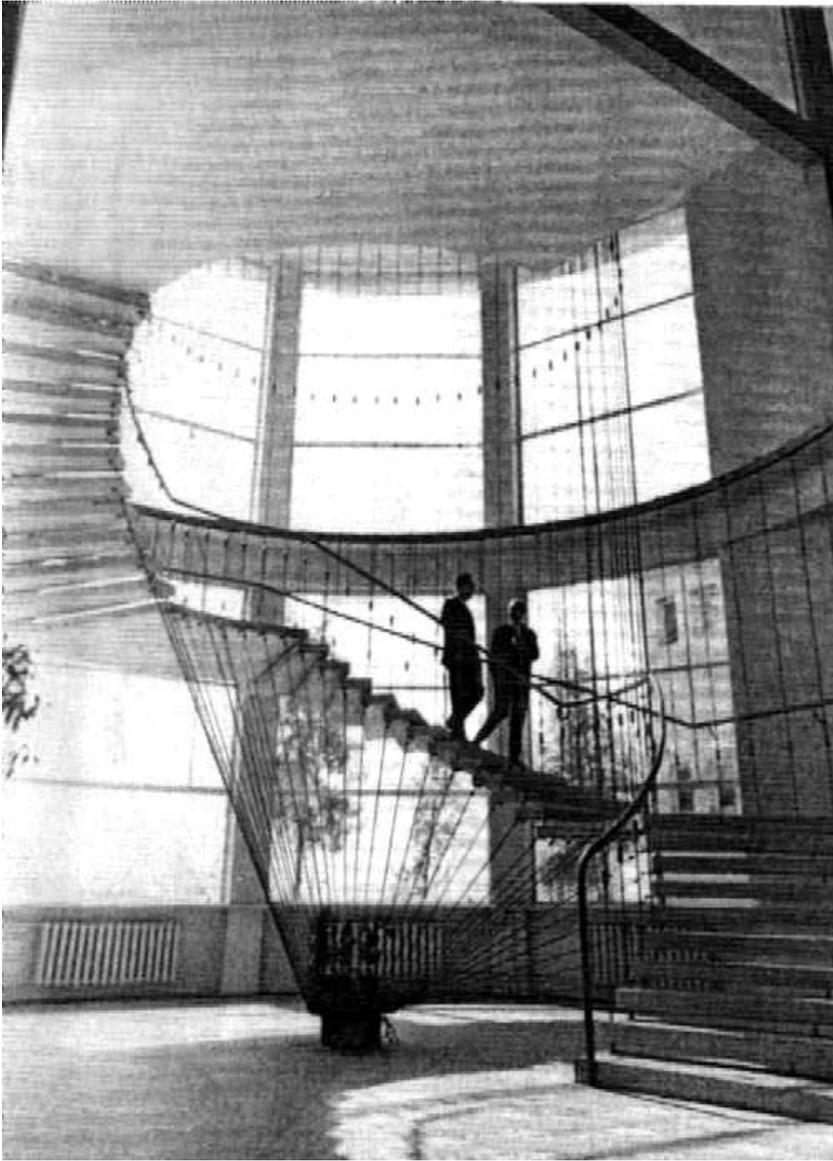


Рисунок 15 — Центральная лестница на струнах в гостинице

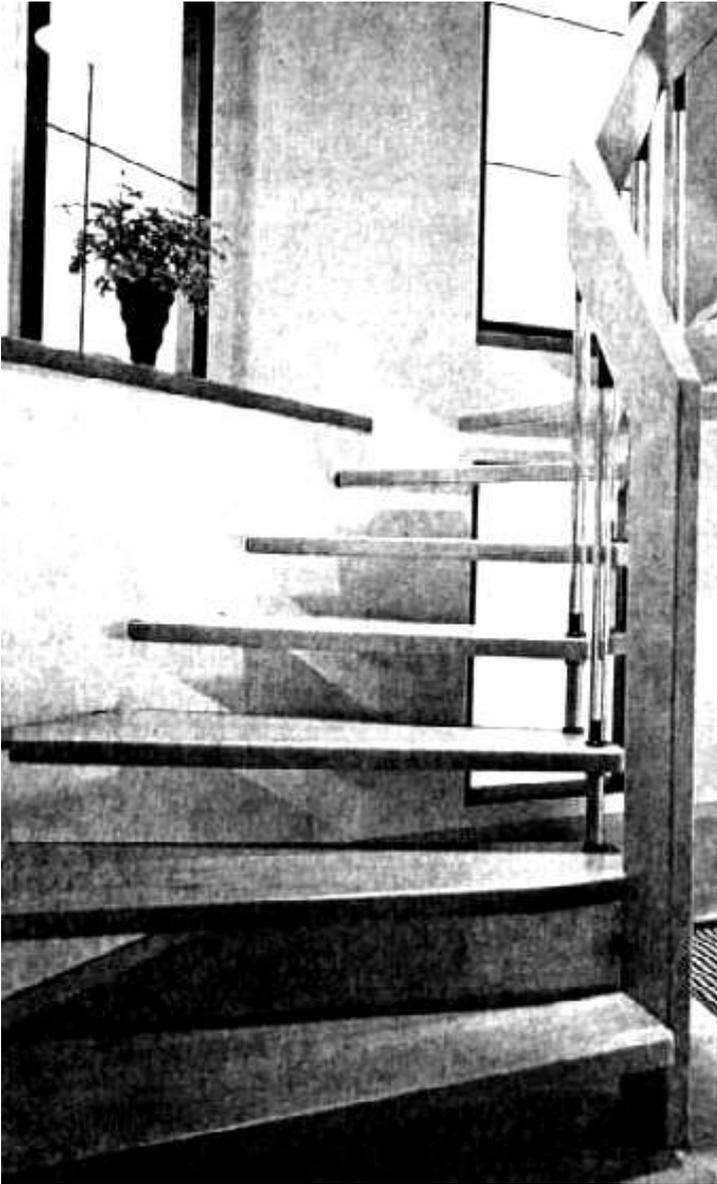


Рисунок 16 — Жилой дом. Лестница с креплением ступеней к стене



Рисунок 17 — Жилой дом. Лестницы с креплением к полу и потолочному перекрытию

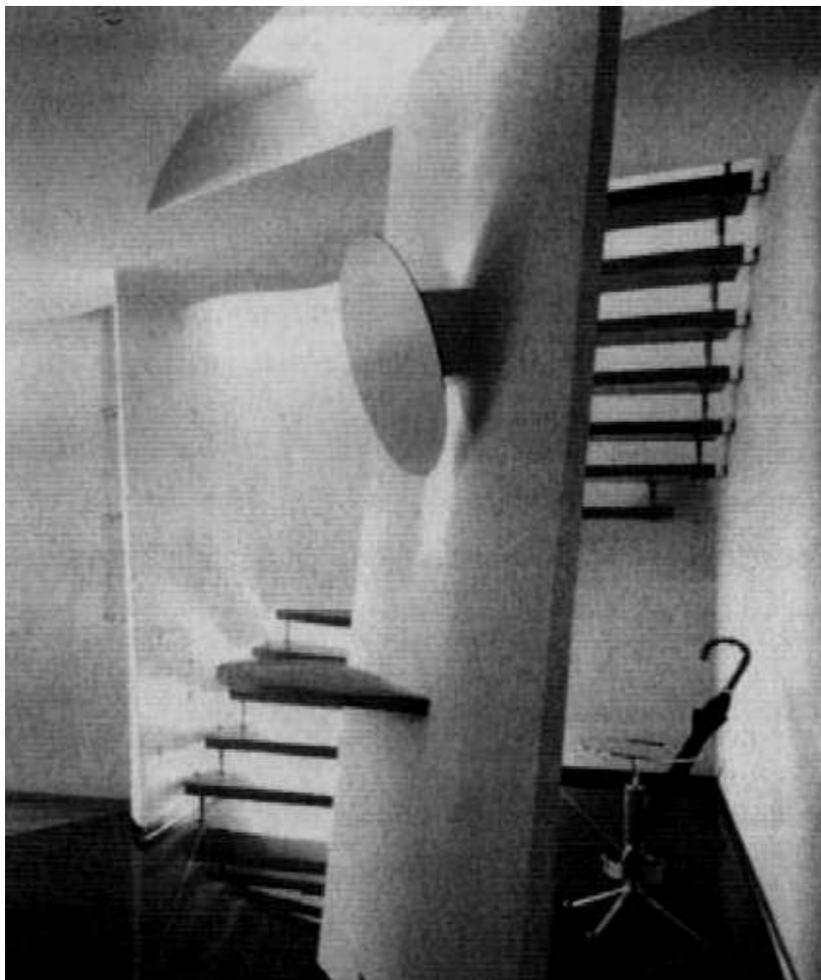


Рисунок 18 — Лестница в ограниченном пространстве жилого дома с креплением ступеней к стене

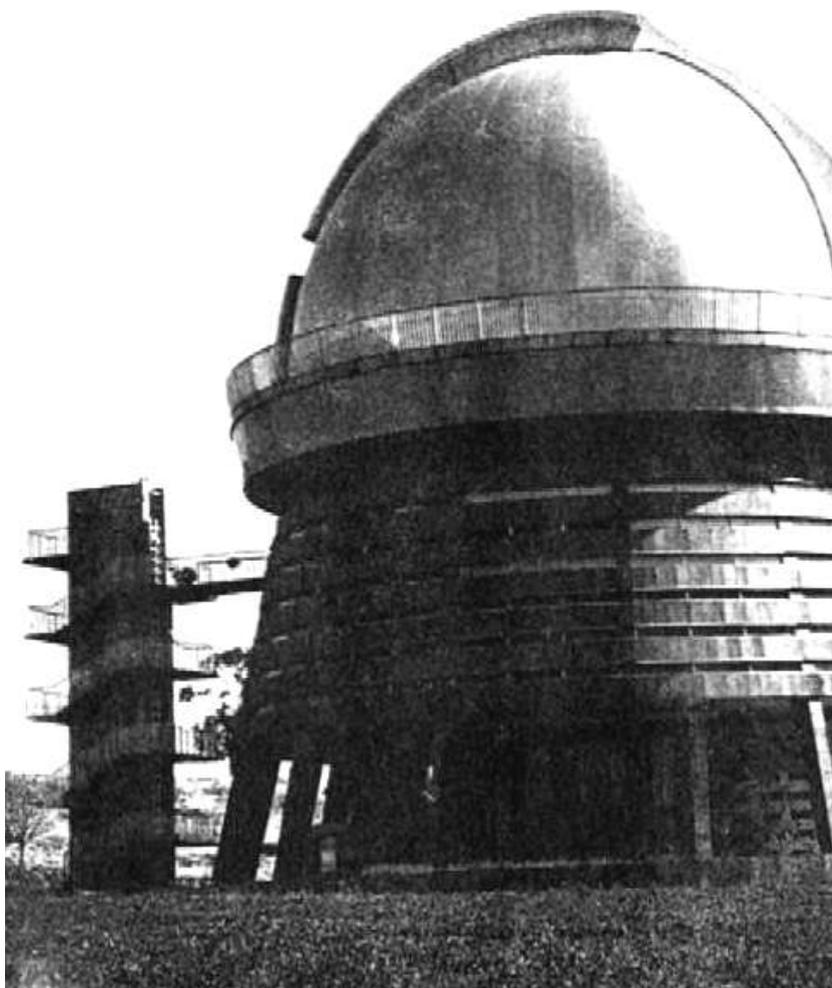


Рисунок 19 — Наружная лестница, закрепленная на шахте лифта

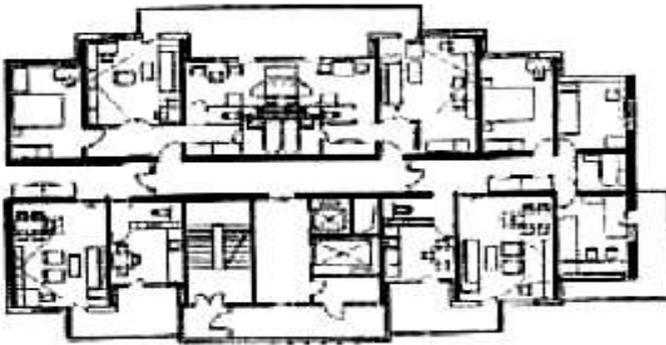


Рисунок 20 — Решение лестнично-лифтового узла в жилом доме

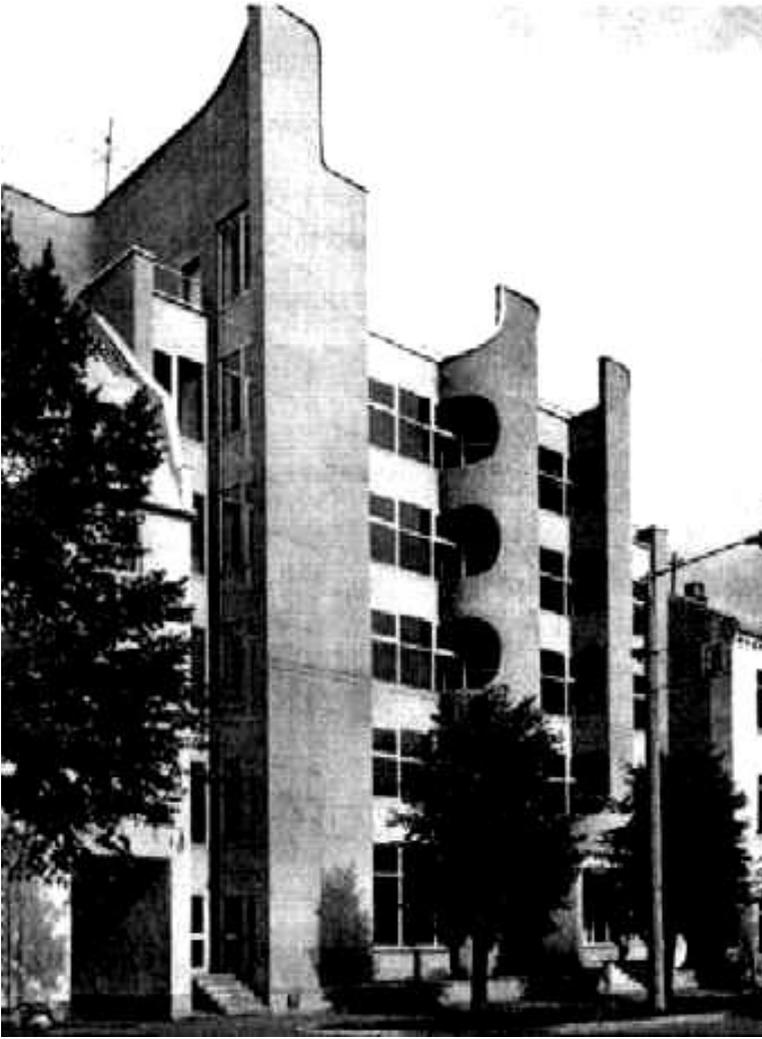


Рисунок 21 — Размещение лифтовой шахты вплотную к наружной стене в общественном здании

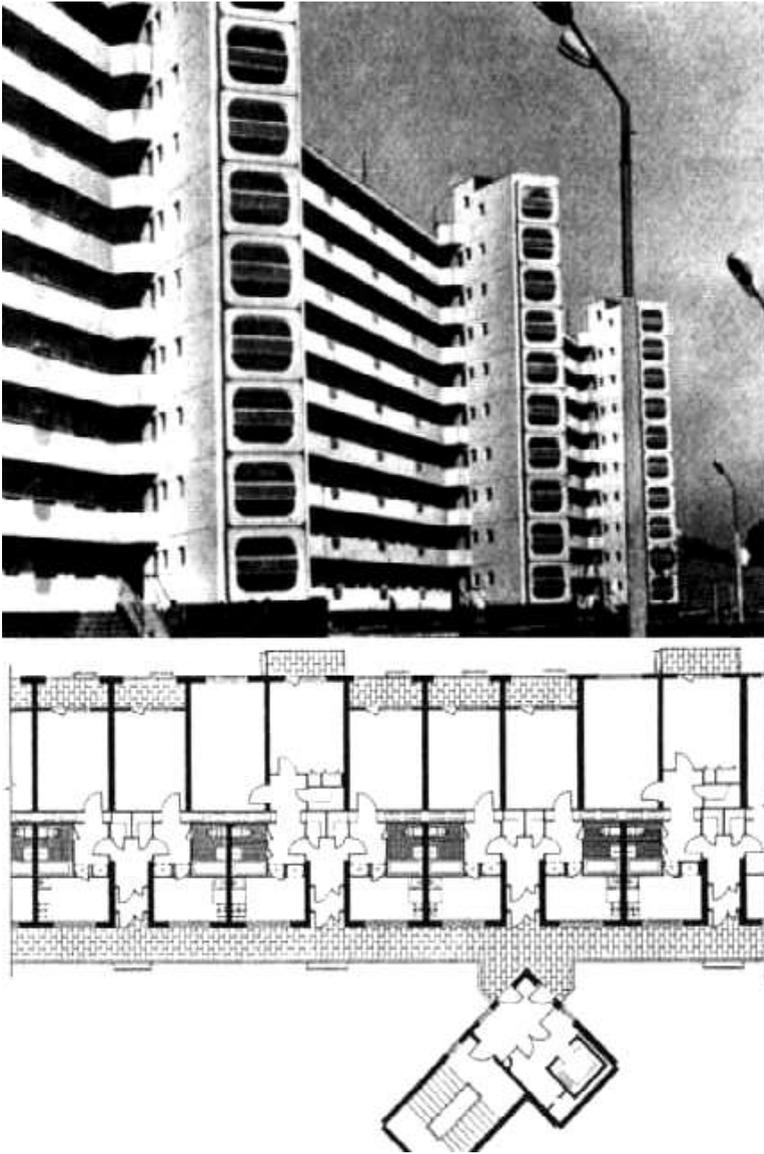


Рисунок 22 — Пристройка лестнично-лифтового узла в общежитии с галерейной системой планировки

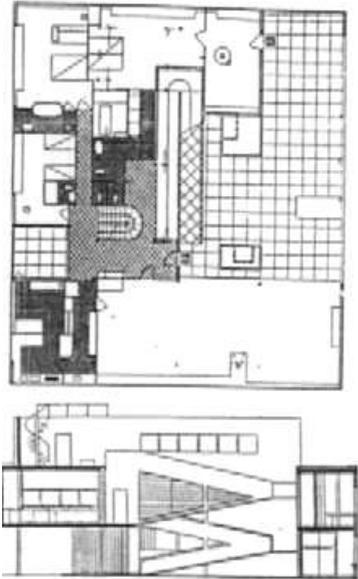


Рисунок 23 — Применение пандуса в жилом доме (Ле Корбюзье)



Рисунок 24 — Эскалатор в торговом центре. Общий вид

Цель данного пособия — показать возможности строительства лестниц, многообразие их форм, конструкций и использования материалов с учетом опыта России и других стран мира, объединить материалы нормативной (СНиП), технической (серии) документации, необходимой для курсового и дипломного проектирования гражданских и промышленных зданий.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Составные части лестниц

Лестницы любого назначения состоят из маршей, площадок и ограждений. Варианты разрезки лестниц на сборные элементы приведены на рисунке 25.

Лестничным маршем называют наклонный элемент лестницы из последовательно уложенных ступеней, соединяющих две площадки. Ступени, служащие переходом к горизонтальным площадкам, называют соответственно *верхней* и *нижней фризовыми ступенями* (таблица В.2).

Вертикальную плоскость (высоту) ступени называют **подступенок**, ширину ступени (горизонтальная плоскость) — **проступь**.

Одинаковые марши, служащие для обслуживания основных этажей здания, называют *нормальными*. Марши для сообщения с чердаком и подвалом могут быть более крутые и узкие, их называют *чердачными* и *подвальными*. Балки, на которые ступени опирают сверху, называют **косоурами**. Балки, расположенные сбоку, называют **тетивами**. Косоуры и тетивы опирают на балки, поддерживающие площадки, и называют поэтому *площадочными балками*.

Лестничные площадки — это горизонтальные элементы лестницы. *Этажными* называют площадки на уровне каждого этажа, куда выходят двери из обслуживаемых помещений. *Промежуточными* называют площадки между этажами, служащие для перехода с одного марша на другой.

Отдельное помещение с лестницей, огражденное стенами во всю высоту, называют **лестничной клеткой**.

1.2 Виды лестниц

В зависимости от назначения лестницы различают:

1) *основные*, служащие для постоянного сообщения между этажами. В общественных зданиях лестницы, располагаемые в центре и для массового движения людей, называют *главными*;

2) *вспомогательные*, предназначенные для служебного сообщения между этажами, для сообщения с подвалами и чердаками. В промышленных зданиях лестницы, используемые для сообщения с рабочими площадками, называют *служебными*;

3) *аварийные*, используемые в качестве запасных для эвакуации;

4) *пожарные*, служащие для наружного доступа на этажи, крышу, чердак во время пожара. Пожарные лестницы могут быть использованы для эвакуации людей в случае задымления основных лестниц;

5) *входные*, предназначенные для организации входа в здание.

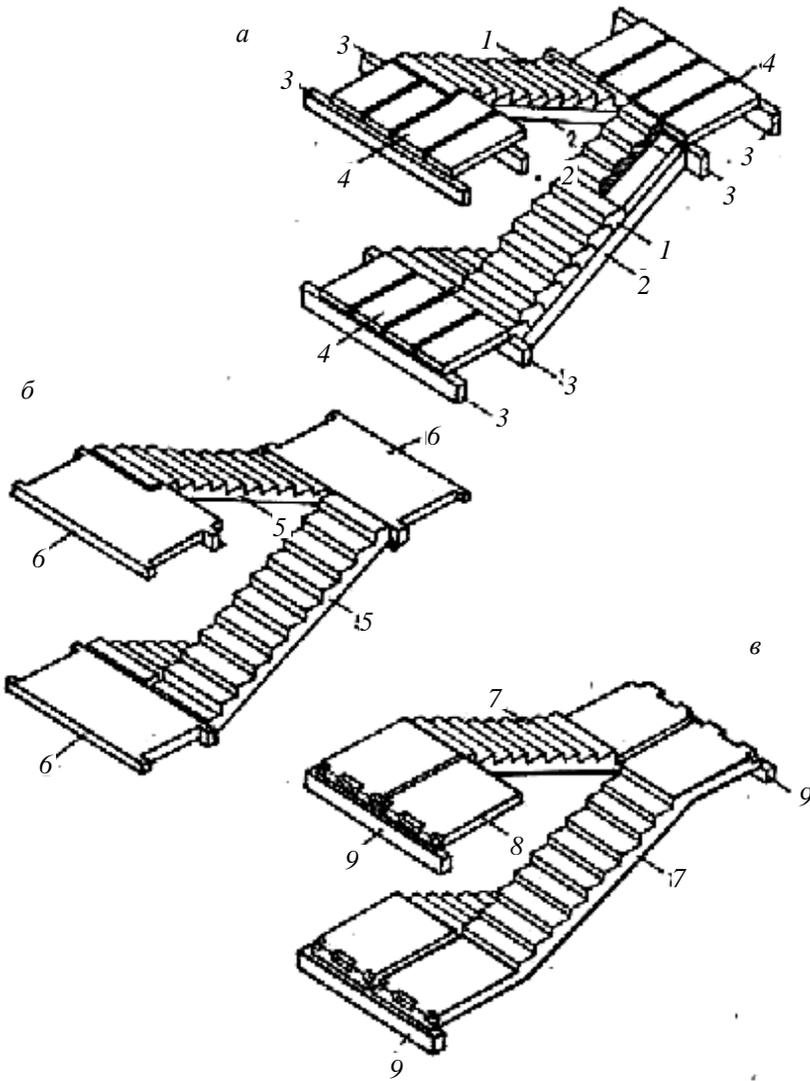


Рисунок 25 — Варианты разрезки лестниц: *а* — из мелкогазмерных элементов; *б* — марши и площадки; *в* — марши с полуплощадками: 1 — ступени; 2 — косоуры; 3 — площадочные балки; 4 — плиты; 5 — марши; 6 — площадки; 7 — марш с полуплощадкой; 8 — доборная полуплощадка; 9 — ригель

В зависимости от количества маршей в пределах этажа лестницы подразделяют на одно-, двух-, трех- и четырехмаршевые, винтовые и с забежными ступенями (рисунок 26).

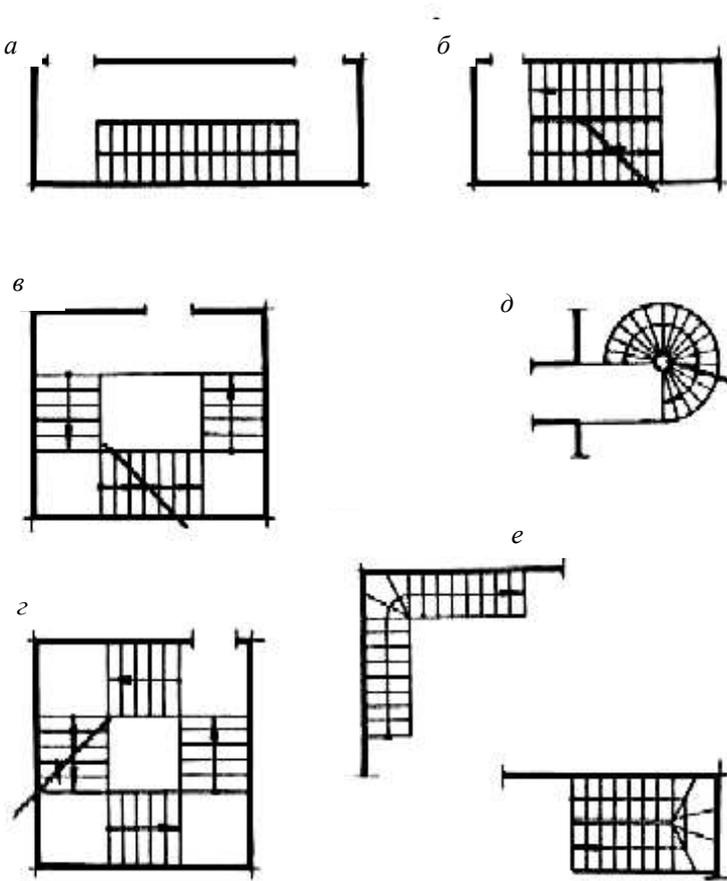


Рисунок 26 — Типы лестниц: *a* — одномаршевая; *б* — двухмаршевая; *в* — трехмаршевая; *г* — четырехмаршевая; *д* — винтовая; *е* — с забежными ступенями

1.3 Основные требования

Исходя из назначения лестниц, к ним предъявляют требования пропускной способности, неутомляемости подъема, пожарной безопасности, прочности, индустриальности и экономичности.

1.3.1 Обеспечение пропускной способности

Пропускную способность лестниц определяют количеством людей, которые могут пройти в самом узком месте лестницы в течение одной минуты. При этом в расчете учитывают максимальное количество людей, которые могут находиться одновременно в помещениях (за исключением помещений первого этажа).

Установлено, что скорость движения толпы по лестницам составляет в среднем 10 м в минуту при спуске и около 8 м в минуту при подъеме. Если эргономические параметры [11] места, занимаемого одним человеком по длине потока, принять равными 0,3 м (рисунок 27), то на протяжении 10 м поместятся $10 : 0,3 \approx 33$ человека, а на протяжении 8 м — $8 : 0,3 \approx 26$ человек. Отсюда пропускная способность одного потока при спуске с лестницы будет 33 человека в минуту, а при подъеме — 26 человек. Это число возрастает до 50 человек по горизонтальному пути.

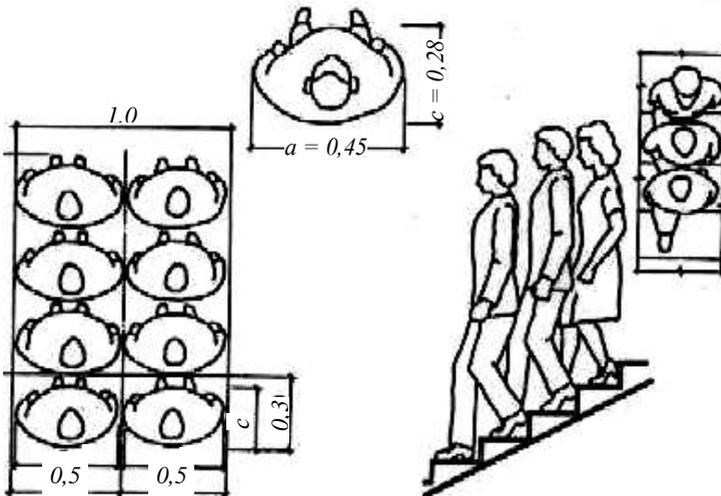


Рисунок 27 — Эргономические принципы организации лестниц в зданиях

Для прохода одного человека возможна ширина лестницы 0,6–0,7 м. Учитывая встречное движение и переноску вещей, нельзя делать лестницу шириной менее 0,9 м.

Достаточная пропускная способность зависит от правильного назначения ширины маршей и площадок, правильного определения числа лестниц в здании и места их размещения.

Нельзя делать лестницы и двери слишком узкими или слишком широкими. И в том и в другом случае нарушаются требования безопасности.

При малой ширине лестниц и дверей имеется опасность заклинивания людей при вынужденной эвакуации массовых потоков (так называемые пробки).

Ширину лестничных площадок принимают не менее ширины марша и уточняют с учетом назначения здания. Так, для жилых и производственных зданий учитывают возможность свободного движения человека с грузом, вынос мебели, оборудования и т.п.; в лечебных учреждениях учитывают возможность проноса носилок с больным и т.д. Необходимо иметь в виду, что двери в открытом положении не должны уменьшать расчетную ширину маршей и лестничных площадок.

Недопустима планировка слишком широких лестниц и дверей, так как это приводит к сокращению их числа, а следовательно, к концентрации значительного числа людей у каждой лестницы или двери. Кроме того при большой ширине лестниц нарушается устойчивость против падения людей в потоке. В процессе движения четырех одинарных потоков общей шириной до 2 м каждый человек в состоянии достать рукой до ограждения лестницы, что создает условия для уверенного движения и исключает возможные падения движущихся людей. При значительном увеличении ширины лестниц люди, движущиеся в середине потока, не имеют опоры и легко могут упасть.

При проектировании лестниц необходимо руководствоваться соответствующими нормами, приведенными в таблице 1.

Таблица 1 — Нормы проектирования лестниц

Показатели	Нормы
1	2
Жилые здания	
Ширина марша, см:	
– в двухэтажных домах	≥ 105
– в трехэтажных и выше	≥ 105, 120
– в подвалах, на чердаках внутриквартирных лестниц	90

Продолжение таблицы 1

1	2
Наибольший уклон марша: – в двухэтажных домах – в трехэтажных и выше – в подвалах, на чердаках внутриквартирных лестниц	1:15 1:1,75 1:1,25
Свободный зазор между маршами (минимальный), см	≥10
Ширина лестничной площадки, см	≥120
Количество ступеней в одном марше лестницы	3 – 18
Общественные здания	
Уклон марша: – в наземных этажах (кроме лестниц трибун спортивных сооружений) – в подвальных, цокольных этажах, на чердаках, а также лестниц в наземных этажах, не предназначенных для эвакуации людей – уклон лестниц трибун спортивных сооружений	≤ 1:2 1:1,5 ≤ 1:1,6
Ширина марша, м: – для зданий с числом пребывающих в наиболее населенном этаже более 200 чел., для зданий клубов, кинотеатров и лечебных учреждений независимо от числа мест – для остальных зданий – во всех зданиях, ведущих в помещение с числом одновременно пребывающих в нем до 5 чел.	1,35 1,2 0,9
Ширина лестничной площадки	Не менее ширины марша
Количество ступеней в одном марше лестницы	3 – 16
Промышленные здания	
Ширина марша, м: – лестницы к одиночным рабочим местам – для эвакуации не более 50 чел. – для остальных лестниц	0,7 0,9 Не менее ширины эвакуационного выхода и более 1 м
Уклон маршей: – в лестничных клетках – для подвальных этажей и чердаков – внутренних открытых лестниц – открытых лестниц для прохода к одиночным рабочим местам – наружных открытых стальных лестниц	1:2 1:1,5 1:1 2:1 ≤ 1:1

В таблице 2 приведена необходимая ширина маршей, горизонтальных проходов и дверных выходов в лестничных клетках производственных зданий. Ширину дверных выходов определяют в свету.

Таблица 2 — Ширина маршей, проходов и дверных выходов

Максимальное количество людей, чел.	Ширина, м		
	маршей	проходов	дверных выходов
До 150	1,4	1,4	1,6
150–200	1,6	1,4	2,0
200–250	1,8	1,6	2,4
250–325	2,0	1,6	Следует предусмотреть несколько дверей, каждую не более чем на 250 чел. Ширину дверей определяют в зависимости от количества людей
325–400	2,2	1,8	
400–500	2,4	2,0	
500–600	2,6	2,0	
600–700	2,8	2,4	
700–800	3,0	2,4	

Проектировать лестницы шириной свыше 3 м не следует.

1.3.2 Обеспечение неутомляемости подъема

Неутомляемость подъема определяют удобством ходьбы по лестницам, обеспечением нормального ритма движения и обеспечивают уклоном маршей, подбором формы и размеров ступеней, их числа в марше, освещения лестниц естественным светом и ограждения.

Размер ступеней должен быть таким, чтобы сохранился примерно тот же ритм движения, который был у человека на горизонтальном участке пути. Установлено, что для этого ширина проступи должна быть не меньше длины ступни человека (не менее 25 см), высота подступенка — не менее 15 и не более 18 см (рисунок 28, *a*), удвоенная высота подступенка (*a*) и ширина проступи (*b*) в сумме должна равняться среднему шагу человека, т.е.

$$2a + b = 570-640 \text{ мм,}$$

где *a* — высота подступенка; *b* — ширина проступи.

Марши лестницы проектируют, как правило, с одинаковым размером и числом ступеней, поскольку неодинаковое число ступеней в маршах лестницы и их различный размер нарушают ритм движения.

Существенное значение имеет и одинаковый размер ступени по ее длине. Это требование нарушается при проектировании лестниц с забежными ступенями. Лестницы с забежными ступенями более экономичны с точки зрения использования объема помещения. Однако забеж-

ные лестницы имеют различный размер проступи по длине ступени. У перил этот размер минимален, причем ширина проступи недостаточна для того, чтобы разместилась ступня человека (рисунок 28, б). В результате этого положение человека при движении по такой лестнице весьма неустойчиво. Поэтому область применения лестниц с забежными ступенями ограничена.

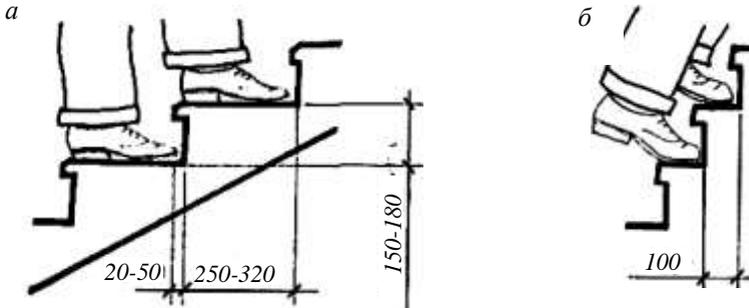


Рисунок 28 — Размеры ступеней: а — нормальных; б — забежных

Размеры ступени определяют угол наклона марша.

В таблице 3 приведены размеры ступеней и соотношения между размерами ступеней и уклонами.

Таблица 3 – Размеры ступеней

Размер ступеней		Угол наклона
Ширина	Высота	
40	10	14° 10'
38	11	16° 20'
36	12	18° 30'
34	13	21° 00'
32	14	23° 10'
30	15	26° 40'
28	16	29° 50'
26	17	33° 10'
24	18	37° 00'
22	16	40° 50'
20	20	45° 00'

Диаграмма соотношений между размерами ступеней и уклонами лестниц

Критический угол

Лестницы, удобные для хождения

Критический угол

Размеры лестницы и лестничной клетки определяют в зависимости от высоты этажа, схемы лестницы и размера ступеней.

Пример расчета и графического построения лестницы приведен в приложении А.

Отметку уровня пола лестничных площадок принимают на 20—30 мм выше отметки чистого пола примыкающих помещений.

Лестничные клетки должны освещаться естественным светом через окна в наружных стенах (рисунок 29).

Для обеспечения удобства ходьбы по лестницам и создания опоры для движущихся людей служат ограждения (перила), которые должны быть не только прочными, но и архитектурно выразительными.

Ограждения лестниц могут быть решетчатые, состоящие из вертикальных металлических стоек и наклонного поручня, и сплошные (рисунки 30—32). Высота ограждений должна быть не ниже 90 см от линии гребня ступеней.

Ограждения лестниц крепят к боковой плоскости марша или площадки, либо на поверхности ступеней (приложение Д).



Рисунок 29 — Лестничная клетка с естественным освещением как композиционный элемент фасада жилого дома (60-е гг. XX в.)

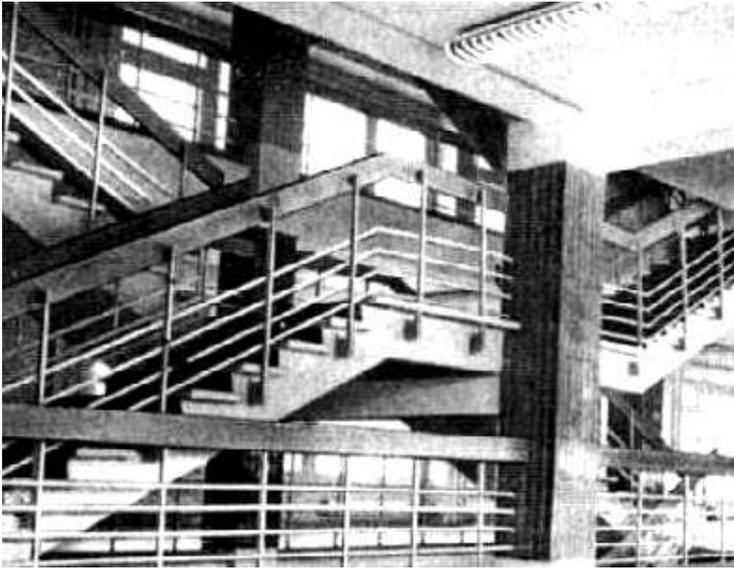
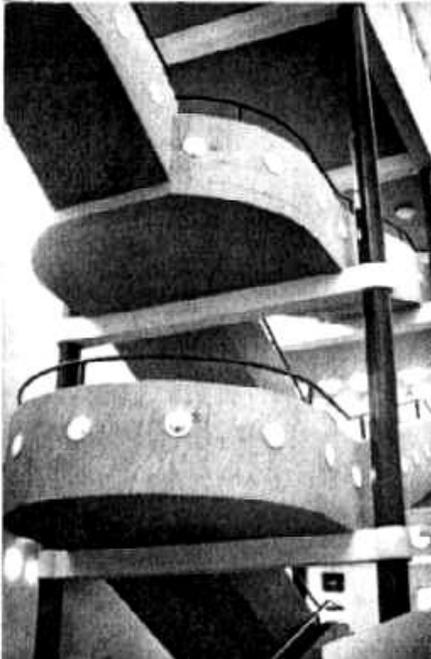
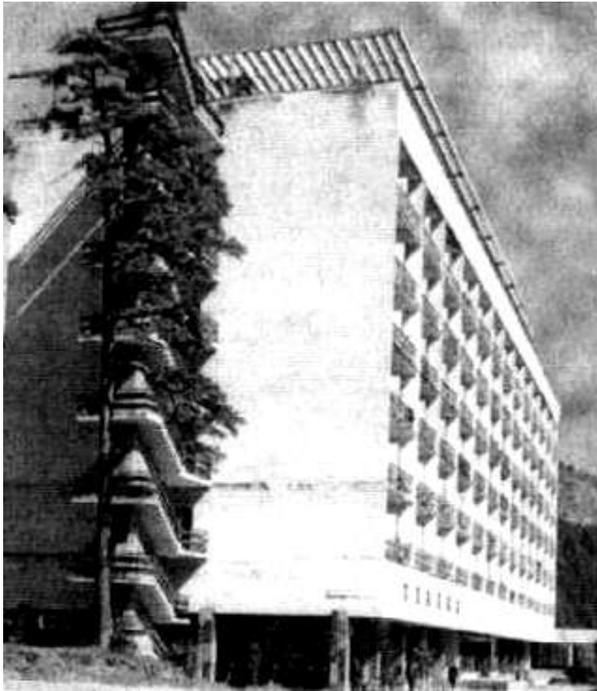
а*б*

Рисунок 30 — Ограждения
внутренних
лестниц:
а — решетчатые;
б — сплошные

а



б



Рисунок 31 — Ограждения наружных лестниц: а — решетчатые;
б — сплошные

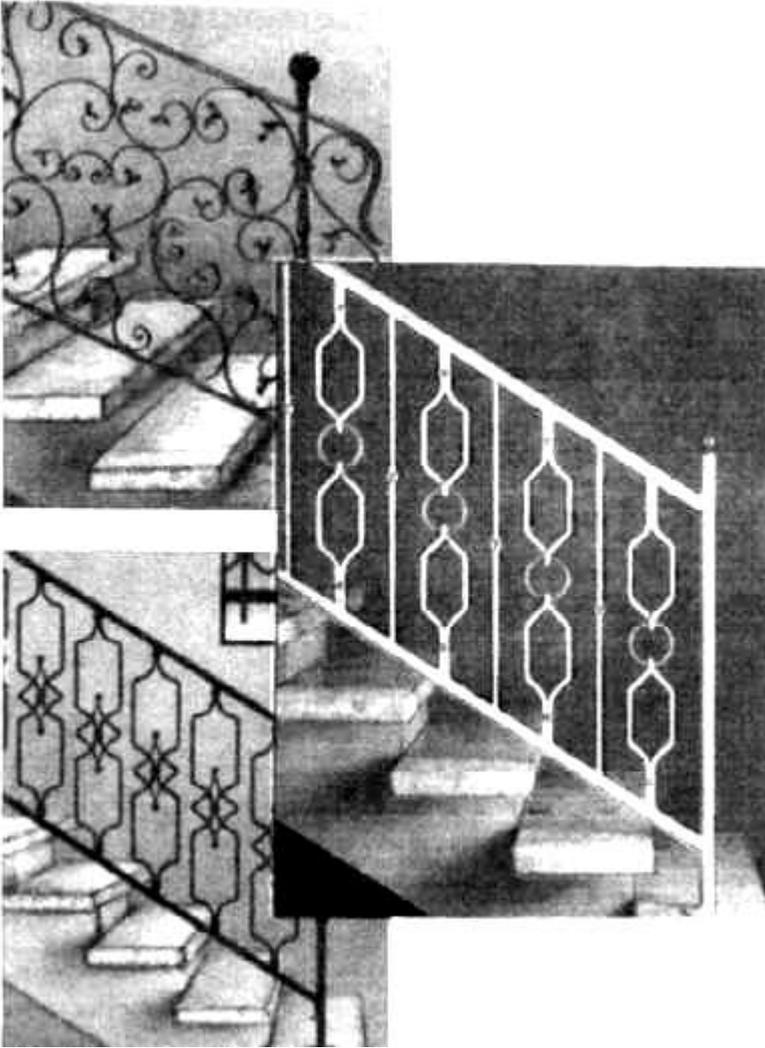


Рисунок 32 — Решетчатые ограждения лестниц малоэтажных жилых домов

1.3.3 Пожарная безопасность лестницы

Различают два случая эвакуации: обычная и пожарная.

Схему путей эвакуации составляет система горизонтальных (коридоры, галереи, переходы) и вертикальных (лестницы, пандусы, лифты, эскалаторы) коммуникаций. Противопожарные требования, предъявляемые к путям эвакуации, определяют размещение лестниц, их взаимное расположение, связь с помещениями [15–21].

Количество эвакуационных выходов из зданий и помещений должно быть не менее двух, при этом их располагают рассредоточенно. Эвакуационными считают выходы из помещения в коридор или проход, ведущие к лестнице, имеющие непосредственный выход наружу (см. рисунки 4; 13; 14, б; 19; 20; 31; 33) или в вестибюль (см. рисунки 12; 14, а; 22).

Пожарную безопасность лестницы обеспечивают устройством ее основных элементов из огнестойких материалов и расположением в лестничной клетке с несгораемыми стенами и перекрытиями.

Лестничные клетки должны сообщаться с чердаком или плоской крышей (рисунок 34) и подвальным этажом (рисунок 35, 36), если в нем располагают хозяйственно-служебные помещения.

В зданиях с количеством этажей менее шести выход на чердак оформляют в виде люка, устраиваемого в перекрытии над лестничной клеткой (см. рисунок 34, б). К люку с верхней этажной площадки предусматривается стальная наглухо закрепленная стремянка.

В зданиях в шесть и более этажей лестница, ведущая на чердак, является продолжением основной (см. рисунок 34, а, в, г). Выход на чердак выполняют в виде дверного проема высотой не менее 160 см.

Увеличение этажности зданий повышает требования к обеспечению эвакуации населения.

В зданиях высотой шесть–девять этажей требования наименее жестки (для аварийной эвакуации людей возможно применение автомеханических лестниц). Эвакуационные лестницы размещают в несгораемых лестничных клетках с естественным боковым освещением без специальных устройств дымоудаления. На случай задымления этой лестницы при пожаре для помещений, расположенных выше пятого этажа, предусматривают дополнительный аварийный путь эвакуации:

открытые противопожарные лестницы между люками в перекрытиях балконов и лоджий смежных по высоте этажей (в проекте изображают на планах этажей выше пятого, на фасадах, на планах перекрытия);

переходы по лоджиям или балконам в помещениях смежных секций; опоясывающие здания балконы (см. рисунок 2, а).

а



б

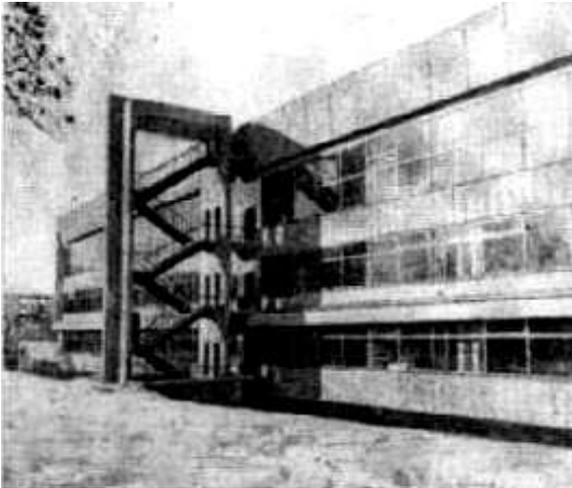


Рисунок 33 — Открытые наружные эвакуационные лестницы из помещений:
а — детского сада; б — промышленного здания

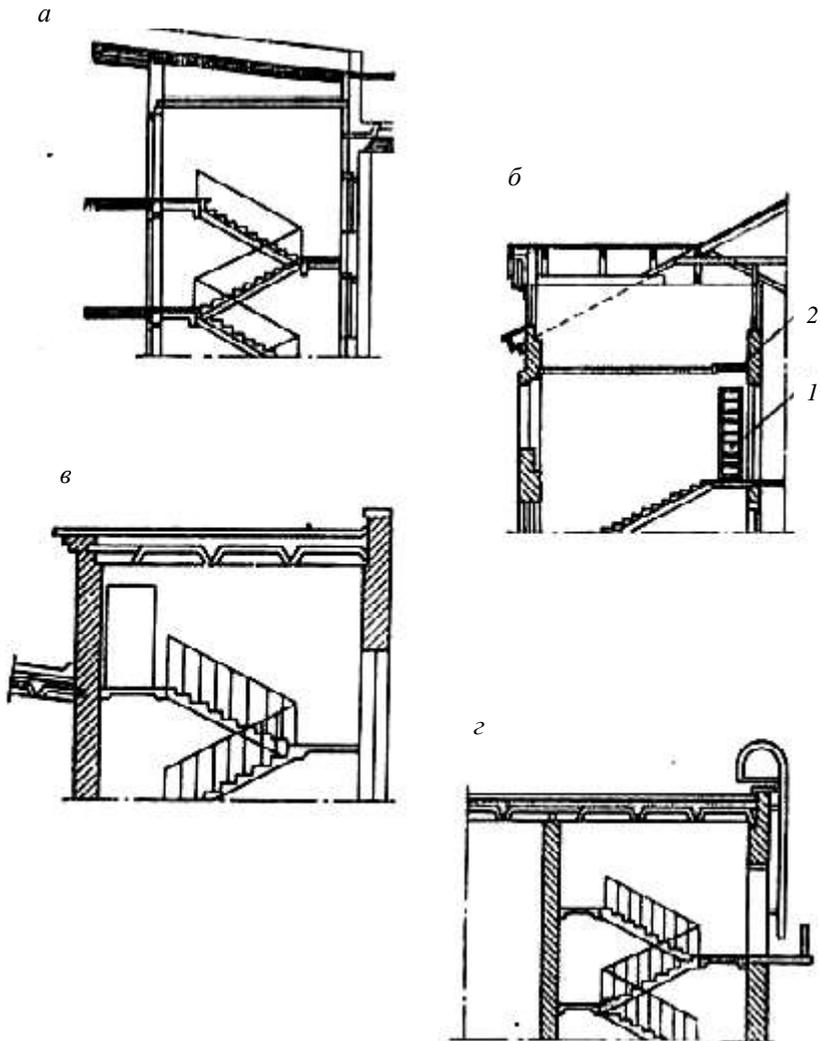


Рисунок 34 — Выход на чердак и на крышу: а — выход на чердак по маршевой лестнице; б — выход на чердак по стремянке; в — выход на крышу из лестничной клетки; г — выход на крышу через балкон; 1 — стремянка; 2 — люк с пределом огнестойкости не менее 0,75 ч

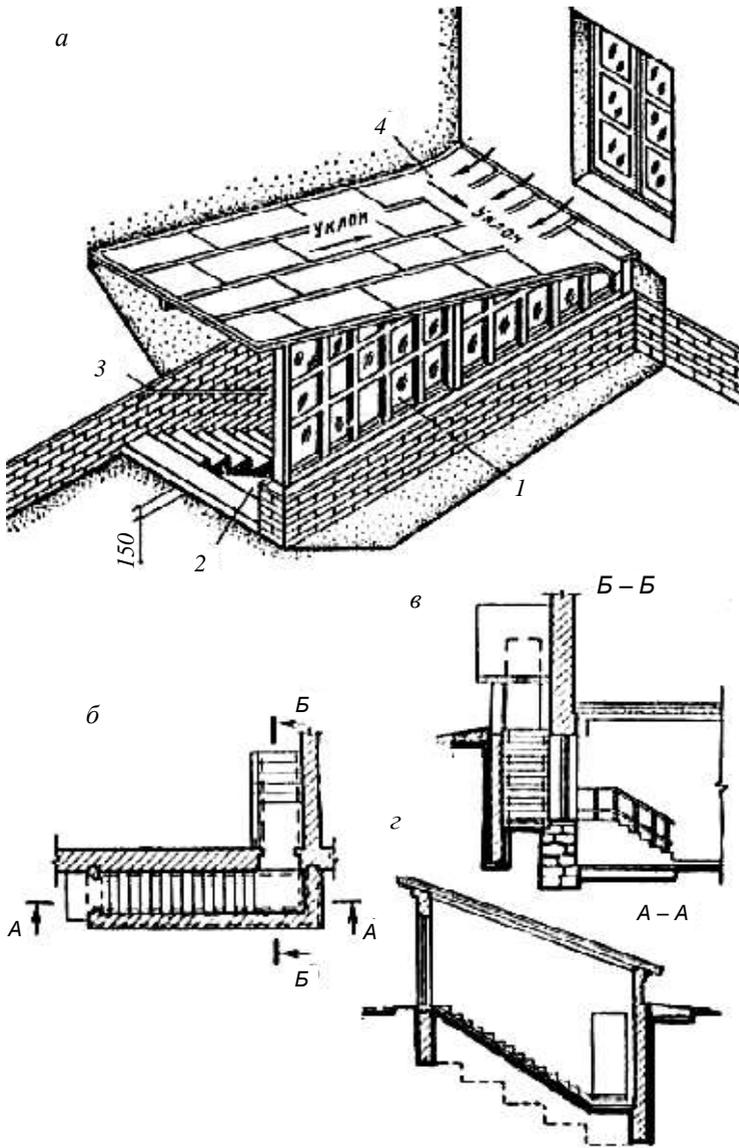


Рисунок 35 — Наружный вход в подвал: а — общий вид; б — план;
 в, г — разрезы; 1 — ограждение; 2 — пандус; 3 — поручень;
 4 — ендова

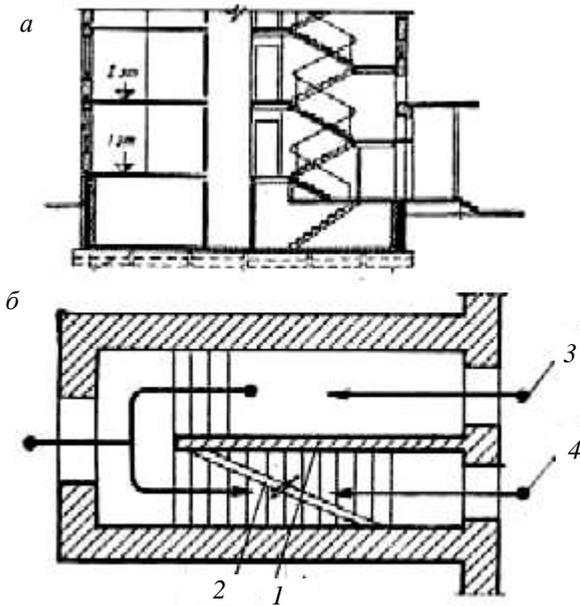


Рисунок 36 — Обособленный вход в подвал: *а* — разрез; *б* — план;
 1 — несгораемая перегородка; 2 — марш, ведущий на
 вышележащие этажи; 3 — вход в здание; 4 — вход в подвал

В домах высотой десять и более этажей нормы рекомендуют устройство незадымляемых лестниц. Незадымляемость создается объемно-планировочными или инженерно-техническими мерами.

Объемно-планировочными мерами служат устройство на пути эвакуации перед входом в эвакуационную лестницу открытой воздушной зоны или применение полуоткрытых холодных лестниц. Двери на пути эвакуации проектируют самозакрывающимися, несгораемыми, с уплотненными притворами и открыванием в сторону эвакуации (см. рисунок 20).

Планировка лестнично-лифтовых узлов с учетом пожарной безопасности приведена в приложении Б.

Незадымляемые лестницы с воздушной зоной недостаточно удобны для использования при нормальной эксплуатации, особенно в зимнее время. Возможно устройство одной задымляемой лестницы для условий нормальной эксплуатации и одной-двух открытых наружных эвакуационных лестниц (рисунок 37).

a*б*

Рисунок 37 — Открытая наружная эвакуационная лестница:
a — в жилом доме; *б* — в корпусе пансионата

1.3.4 Обеспечение требований прочности, индустриальности, экономичности

Безопасность лестниц обеспечивают приданием им соответствующей прочности, жесткости и огнестойкости. Предпочтение отдается конструкциям из железобетона. Деревянные лестницы устраивают в зданиях не выше двух-трех этажей. Лестницы с металлическими несущими конструкциями и сборными железобетонными или каменными ступенями применяют в основном в общественных зданиях при сложной форме лестницы. При этом металл должен быть соответствующим образом защищен от воздействия огня.

Наиболее индустриальными являются железобетонные лестницы из крупных элементов. Однако деревянные лестницы, лестницы на стальных балках, монолитные железобетонные лестницы и прочие используют при индивидуальных решениях организации функционального процесса и играют большую архитектурно-художественную роль (см. рисунки 2, б; 4; 6; 8; 11; 13; 15–18).

Экономичность лестниц зависит от стоимости самих лестниц и от относительных затрат, приходящихся на квадратный метр обслуживаемой площади. Снижение стоимости лестниц зависит от стоимости индустриальности их возведения, рациональности планировочных и конструктивных решений.

1.4 Размещение лестниц

Размещение лестниц в плане зависит от назначения, размеров и компоновки здания и должно обеспечивать удобную эвакуацию всех находящихся в здании.

В жилых зданиях лестничные клетки располагают в центре секции, группируя вокруг них квартиры. При ширине здания до 12 м лестничная клетка располагается у одной из наружных стен (рисунок 38, а), в зданиях шириной 14–16 м лестницы делают с расширенной этажной площадкой (рисунок 38, б), для широких зданий (18–19 м) с 7–9 квартирами на этаже, выходящих на одну лестницу, лестничную клетку можно располагать в середине корпуса (рисунок 38, в).

В зданиях с коридорной и галерейной системой планировки (жилые дома, гостиницы и общежития, административные, лечебные, учебные здания) лестницы располагают там, где это возможно по условиям планировки (рисунок 39).

Во всех зданиях, имеющих более трех этажей, должно быть не менее двух лестничных клеток.

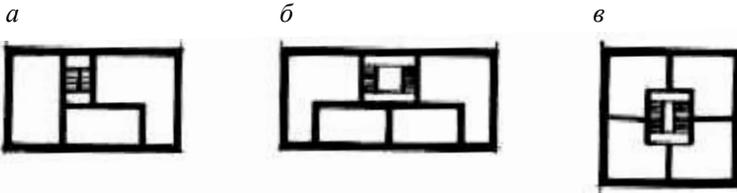


Рисунок 38 — Размещение лестниц в секционных домах: а — у наружной стены; б — с расширенной этажной площадкой; в — в середине здания

Расстояние от двери наиболее удаленного помещения до лестничной клетки или выхода наружу следует принимать согласно нормам, приведенным в источниках [15–21], или по таблицам 4–6.

Таблица 4 — Расстояние от помещений жилых зданий до лестничной клетки или выхода наружу

Степень огнестойкости	Наибольшее расстояние от двери квартиры или комнаты в общежитиях до выхода, м	
	при расположении между лестничными клетками или наружными входами	при выходах в тупиковый коридор или галерею
I	40	25
II	40	25
III	30	20
III б, IV	25	15
III а, IV а, V	20	10

Таблица 5 – Расстояние от наиболее удаленного помещения, расположенного между лестничными клетками административно-бытового здания, до выхода на лестничную клетку или наружу

Степень огнестойкости здания	Расстояние, м, при плотности людского потока в коридоре*, чел/м ²			
	До 2	Свыше 2 до 3	Свыше 3 до 4	Свыше 4 до 5
I, II	60	50	40	30
III, III а, III б	40	35	30	25
IV, IV а, V	30	25	20	15

* Отношение числа эвакуируемых из помещений в коридор к площади этого коридора.

Примечание. Расстояние до выхода на лестничную клетку из помещений с выходами в тупиковый коридор следует уменьшить в 2 раза.

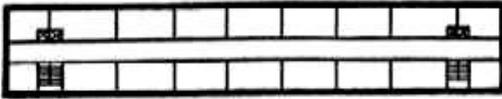
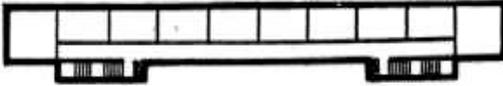
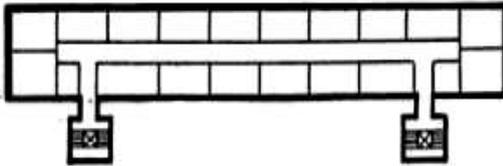
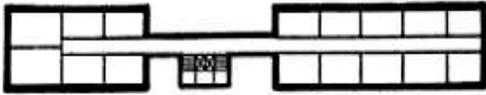
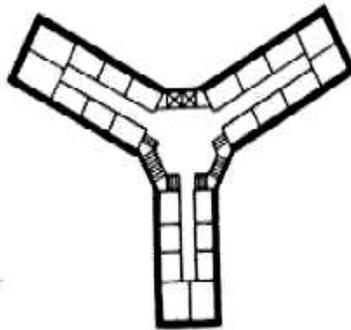
a*б**в**г**д*

Рисунок 39 — Размещение лестниц в домах коридорной и галерейной планировки: *a* — встроенные; *б* — пристроенные; *в* — вынесенные из габаритов здания; *г* — вынесенные и обслуживающие два дома; *д* — центрально расположенные

В зданиях общественного назначения главные лестницы иногда делают открытыми. В этом случае каждое помещение, примыкающее к такой лестнице, должно иметь выход на лестницу, замкнутую в лестничную клетку.

Таблица 6 — Расстояние от двери наиболее удаленных помещений общественных зданий до выхода наружу или на лестничную клетку

Степень огнестойкости здания	Расстояние, м, при плотности людского потока *, чел/м ²				
	До 2	Свыше 2 до 3	Свыше 3 до 4	Свыше 4 до 5	Свыше 5
А. Из помещений, расположенных между лестничными клетками или наружными выходами					
I–III	60	50	40	35	20
III б, IV	40	35	30	25	15
III а, IV а, V	30	25	20	15	10
Б. Из помещений с выходами в тупиковый коридор или холл					
I–III	30	25	20	15	10
III б, IV	20	15	15	10	7
III а, IV а, V	15	10	10	5	5

* Отношение числа эвакуируемых из помещений к площади пути эвакуации.

Во всех зданиях высотой более трех этажей должны быть устроены наружные пожарные лестницы (см. раздел 2.4).

2 ТИПЫ ЛЕСТНИЦ

2.1 Внутриквартирные лестницы

Внутриквартирные лестницы применяют в многоэтажном строительстве и в многоэтажных зданиях с помещениями в двух уровнях.

Внутриквартирные лестницы для экономии места допускается делать довольно крутыми с применением забежных ступеней (рисунок 40). Для лестниц без забежных ступеней наибольший уклон допускается 1:1,1, с забежными ступенями — 1:1,25. Минимальная ширина марша — 0,9 м. На базе одномаршевых и двухмаршевых лестниц (рисунок 41) разработаны приемы расположения лестниц с учетом конкретных условий жизни семьи (рисунки 42–46).

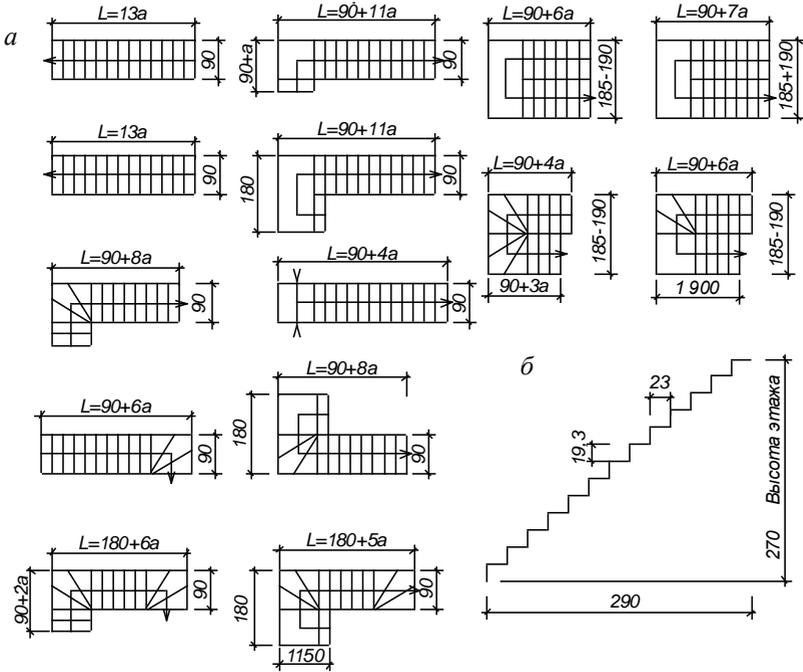


Рисунок 41 — Габариты внутриквартирных лестниц: а — план; б — разрез (размеры даны в сантиметрах)

Внутриквартирная лестница может быть открытой или ограниченной стенами (рисунок 47). Открытые лестницы увеличивают и обогащают пространство помещений.

Лестницы устраивают в передней (рисунок 48, а) или общей комнате (рисунок 48, б). Расположение их в передней создает лучшую изоляцию отдельных помещений, а расположение в общей комнате обогащает ее интерьер. Если лестница расположена в передней, то пространство под ней может быть использовано для устройства шкафа или кладовой. На втором этаже она должна приводить в холл.

Такие лестницы делают облегченной конструкции, чаще всего деревянными. Деревянные лестницы собирают из мелкогабаритных элементов. Устраивают их по тетивам и косоурам.

В лестницах по тетивам (рисунок 49) несущие элементы маршей (наклонные балки — тетивы) располагают сбоку. На площадочные балки их опирают с помощью специально вырезанных гнезд. Тетивы могут быть врезные и с прибоинами (таблица В.1).

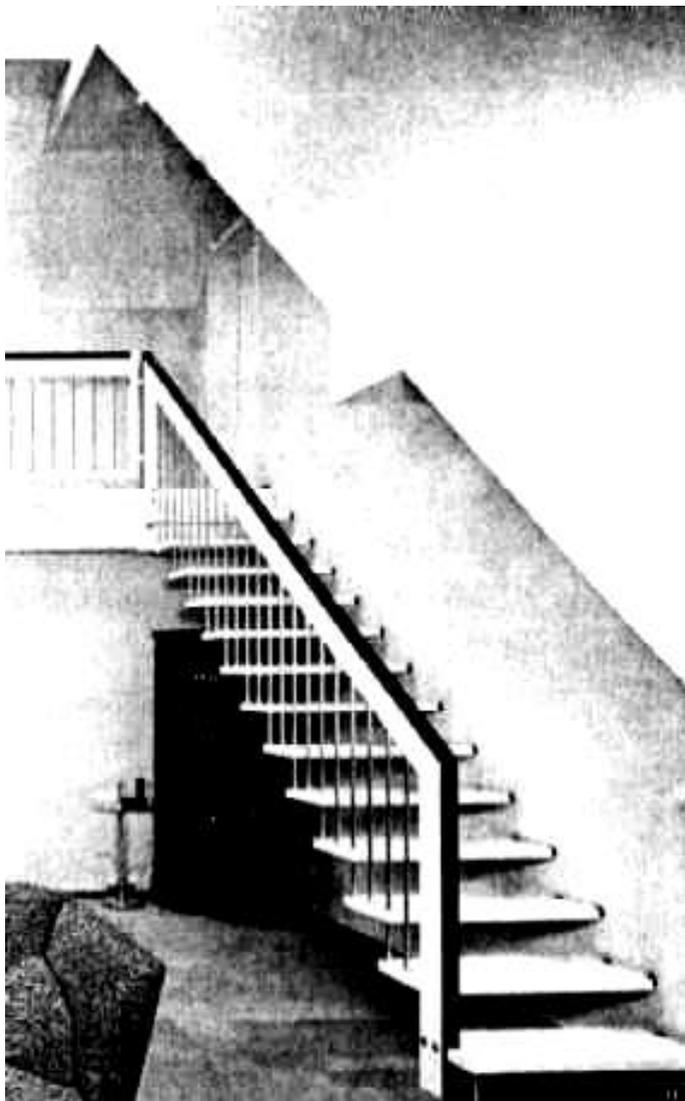


Рисунок 42 — Одномаршевая внутриквартирная лестница

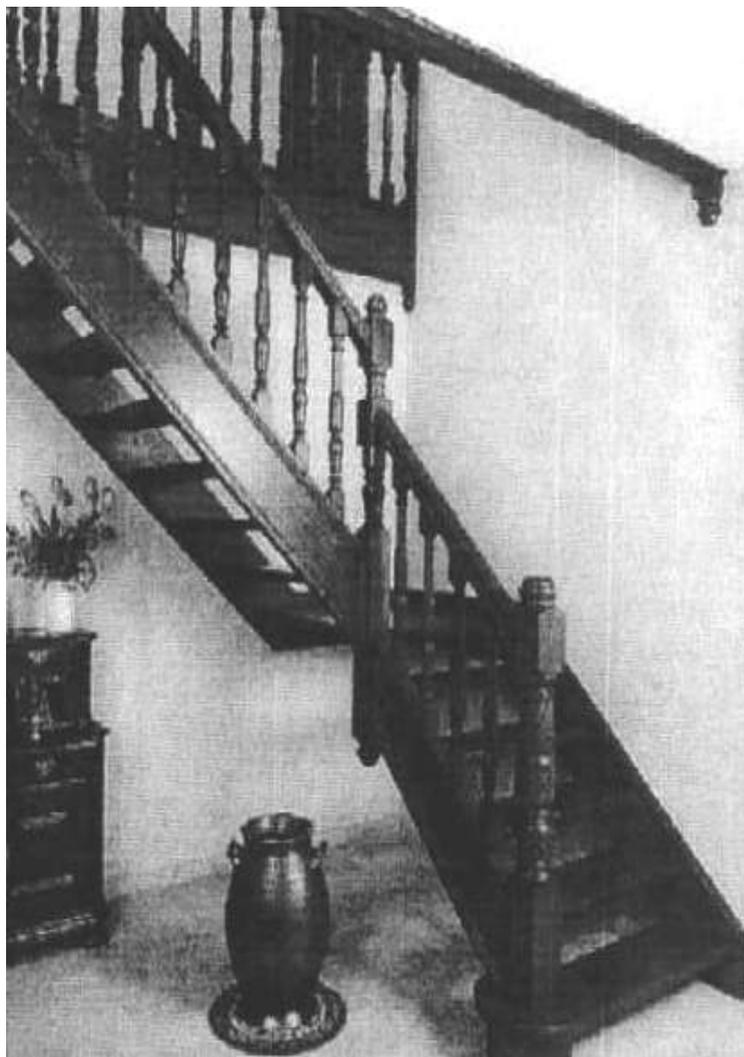


Рисунок 43 — Внутриквартирная лестница с поворотом на 90°
с лестничной площадкой



Рисунок 44 — Внутриквартирная четырехмаршевая лестница

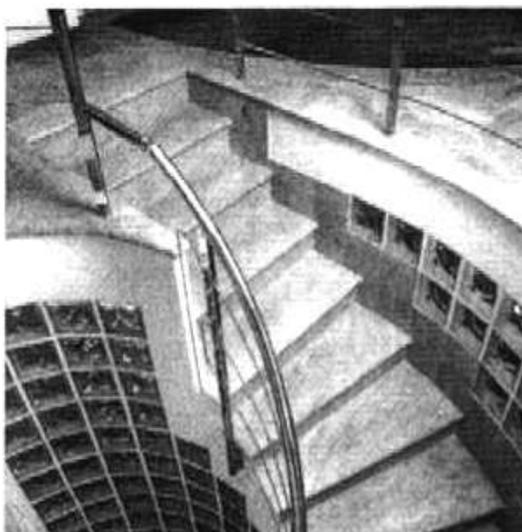


Рисунок 45 — Внутриквартирные лестницы с забежными ступенями



Рисунок 46 — Внутриквартирная винтовая лестница

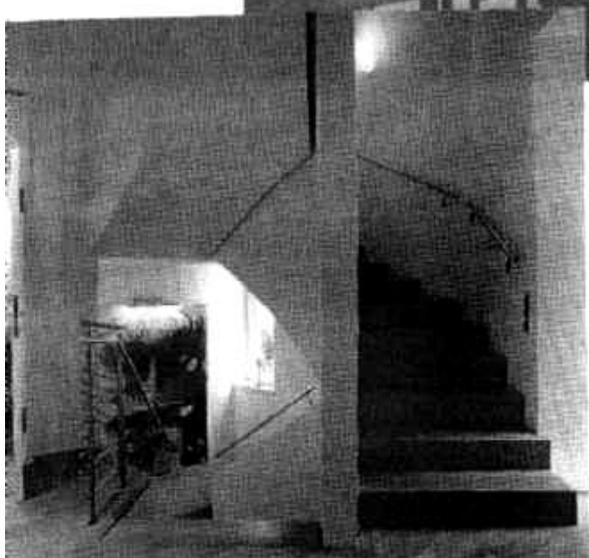
а*б*

Рисунок 47 — Внутриквартирная лестница: *а* — открытая; *б* — ограниченная стенами

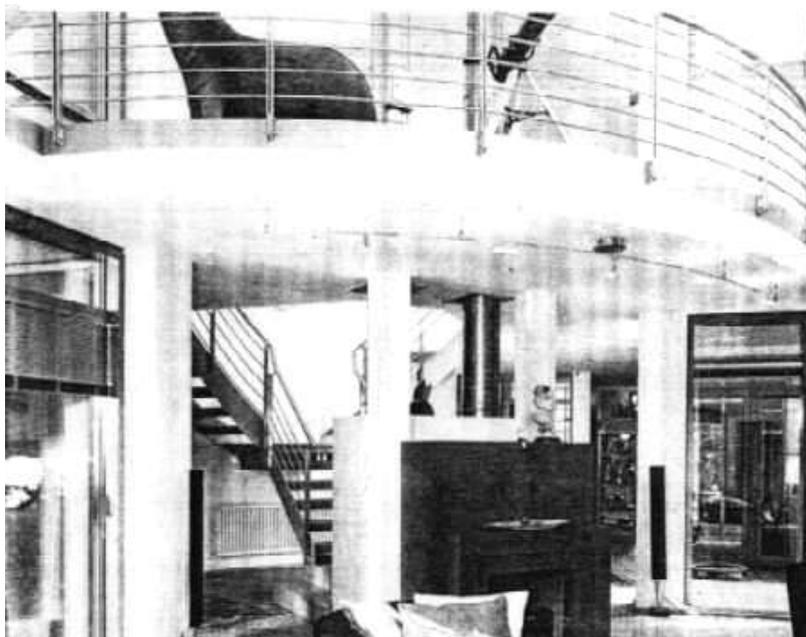
а*б*

Рисунок 48 — Лестница в интерьере: *а* — в прихожей; *б* — в общей комнате

а

Стойка

Площадочная
балка

Тетива

Проступь

Подступенок

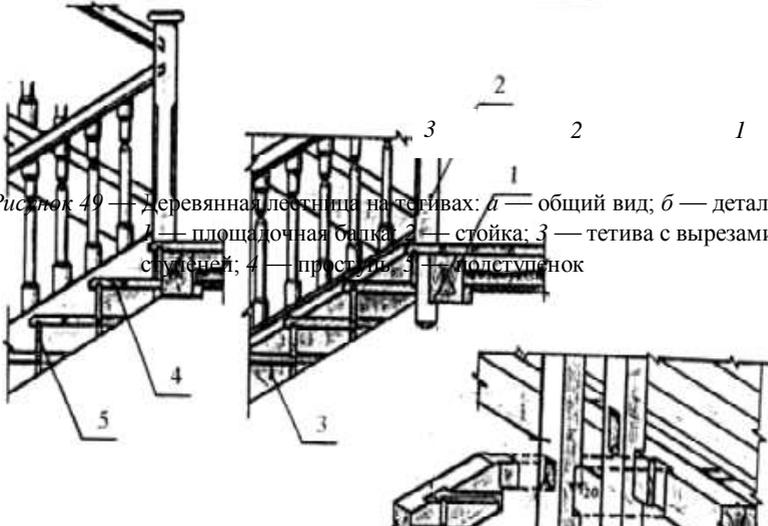
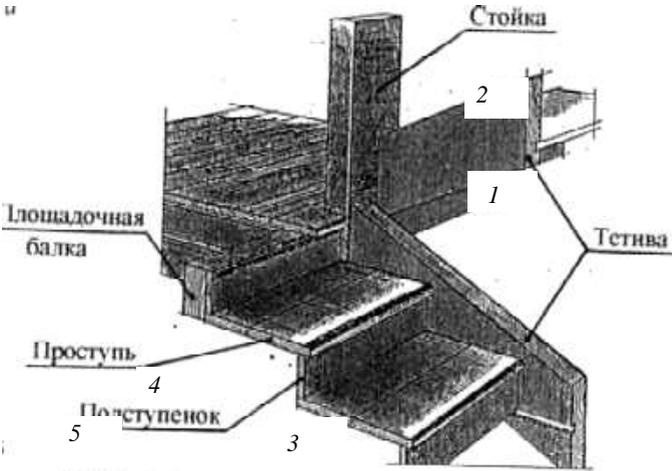
б
и

Рисунок 49 — Деревянная лестница на тетивах: а — общий вид; б — детали;
1 — площадочная балка; 2 — стойка; 3 — тетива с вырезами для ступеней; 4 — проступь; 5 — подступенок

При устройстве лестниц на косоурах (рисунок 50) проступи кладут на вырезы в косоурах, выпуская их за наружную грань косоура на 20–50 мм.

Проступь делают на двух сплачиваемых в шпунт досок толщиной 37–50 мм, а подступенок — из одной доски толщиной 20–25 мм.

Ограждение выполняют деревянным.

Площадки и марши деревянных лестниц могут оставаться снизу открытыми, подшиваться снизу чисто остроганными досками или оштукатуриваться по черной подшивке.

В приложении В представлены конструктивные элементы лестниц, в приложении Д — узлы.

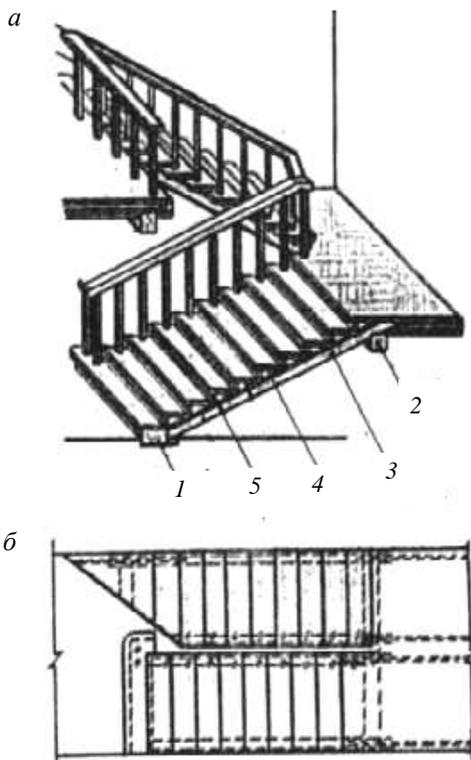


Рисунок 50 — Деревянная лестница на косоурах: *а* — общий вид; *б* — план;
 1 — подкосоурная балка; 2 — площадочная балка; 3 — косоур;
 4 — проступь; 5 — подступенок

2.2 Лестницы из мелкоразмерных элементов по железобетонным и стальным балкам

В жилых многоэтажных домах и общественных зданиях парадные (главные) лестницы могут решаться по индивидуальным проектам с применением нетиповых схем (рисунки 51–53) и конструктивных элементов (рисунки 54–56). Такие лестницы допускается делать открытыми (рисунки 57, 62) из мелкоразмерных элементов по стальным (рисунки 58, 59) и железобетонным балкам (рисунки 60, 61).

Лестницы из мелкоразмерных элементов состоят из сборных ступеней, косоуров или тетив, площадочной и подкосоурной балок (см. приложения В, Д). Ступени делают железобетонными массивными сплошными (см. рисунок 52) или облегченными (см. рисунок 62).

Несущие конструкции лестницы (площадочные балки, косоуры, тетивы) делают стальными или железобетонными.

Стальные конструкции лестниц имеют небольшой вес, их удобно обрабатывать, собирать и соединять между собой (см. рисунок 58). Тетивы располагают сбоку от ступеней, поэтому их необходимо делать из швеллеров, опирая ступени на их нижнюю полку. Высота швеллера должна быть такова, чтобы внутри профиля поместилась ступень.

Косоуры располагают под ступенями. Стальные косоуры выполняют из двугавров.

Железобетонные косоуры и тетивы бывают сборные и монолитные.

Площадочные балки лестниц из мелкоразмерных элементов опирают на стены или другие несущие конструкции здания, косоуры — на специальные гнезда подкосоурных балок (см. рисунок 60), тетивы — на площадочные балки (см. рисунок 61).

Сопряжение косоуров (тетив) с площадочными балками влияет на архитектурное и конструктивное решение деталей лестниц, на способы укладки площадочной плиты, форму фризовых ступеней и т.п.

Для придания стальным балкам огнестойкости из эстетических соображений их обтягивают сеткой и оштукатуривают или, учитывая архитектурный замысел, оставляют открытыми, окрашивая масляной краской (см. рисунок 62).

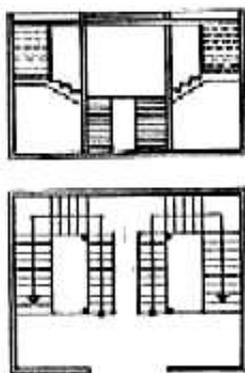


Рисунок 51 — Главная лестница в общественном здании (трехмаршевая)

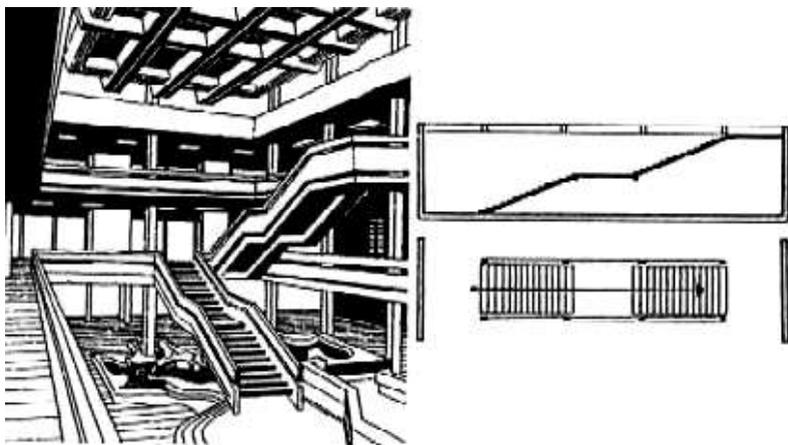


Рисунок 52 — Главная лестница в общественном здании
(прямолинейная двухмаршевая)

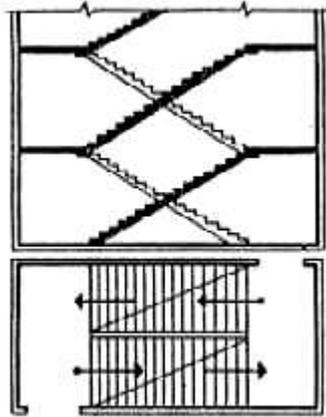
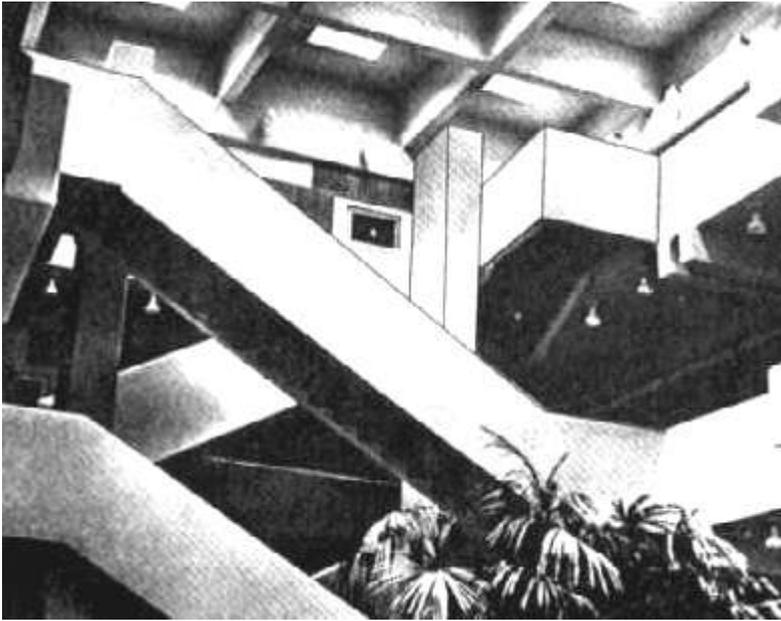


Рисунок 53 — Главная лестница в общественном здании (одномаршевая)



Рисунок 54 — Внутриквартирная (в общей комнате) одномаршевая лестница с одним несущим ребром и ступенями без подступенок



Рисунок 55 — Монолитная железобетонная лестница в офисе.
Лестничное пространство на первом этаже

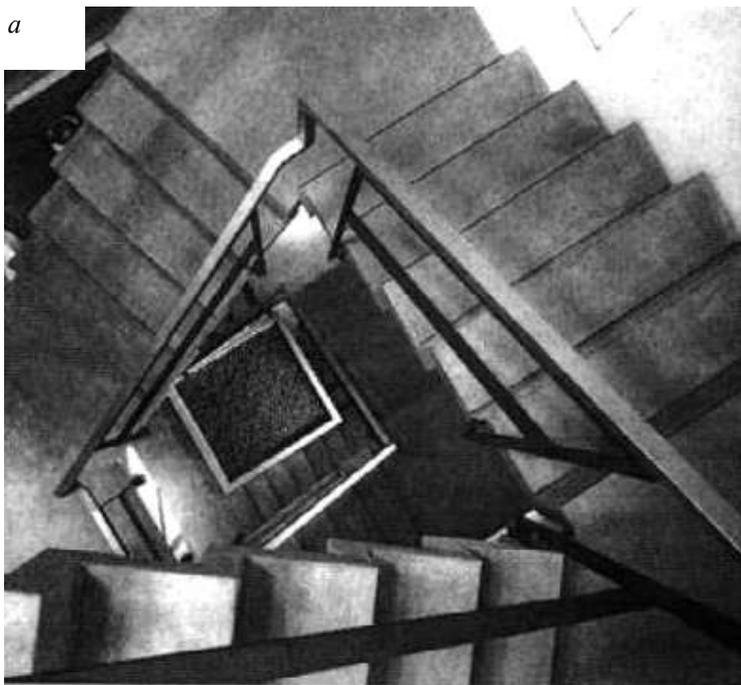
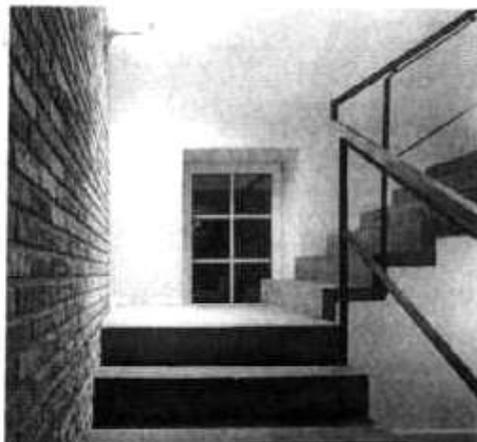
a*б*

Рисунок 56 — Монолитная железобетонная лестница в офисе:
a — вид сверху; *б* — фрагмент



Рисунок 57 — Открытая главная лестница: *a* — с двумя косоурами;
б — с одним косоуром

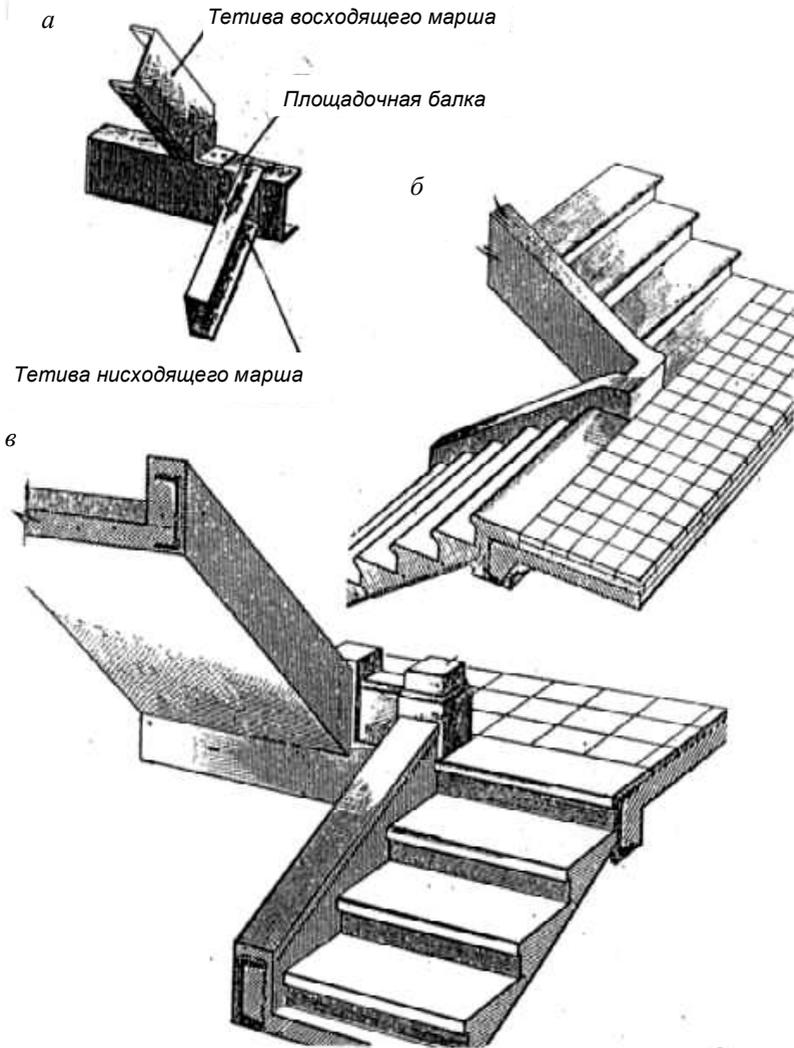


Рисунок 58 — Лестницы на обетонированных стальных тетивах:
 а — сопряжение тетив с балкой; б — вид сверху;
 в — вид снизу

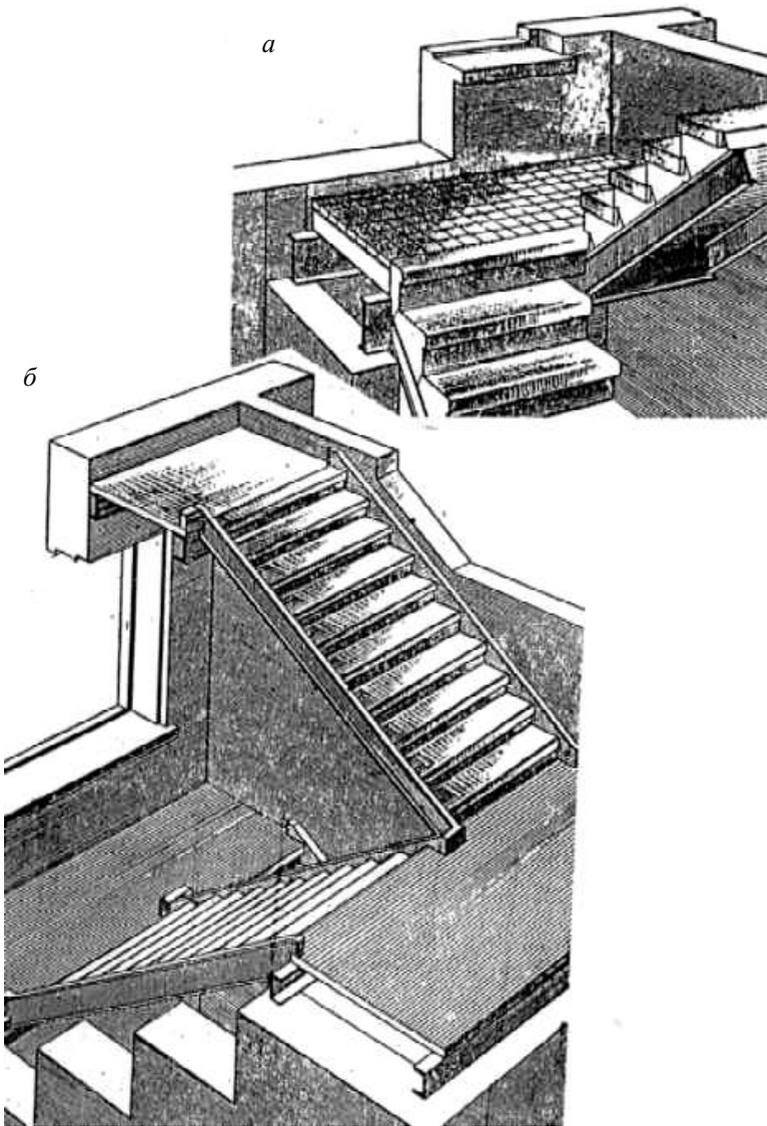


Рисунок 59 — Лестницы с открытыми стальными балками: *a* — по косоурам;
б — на тетивах

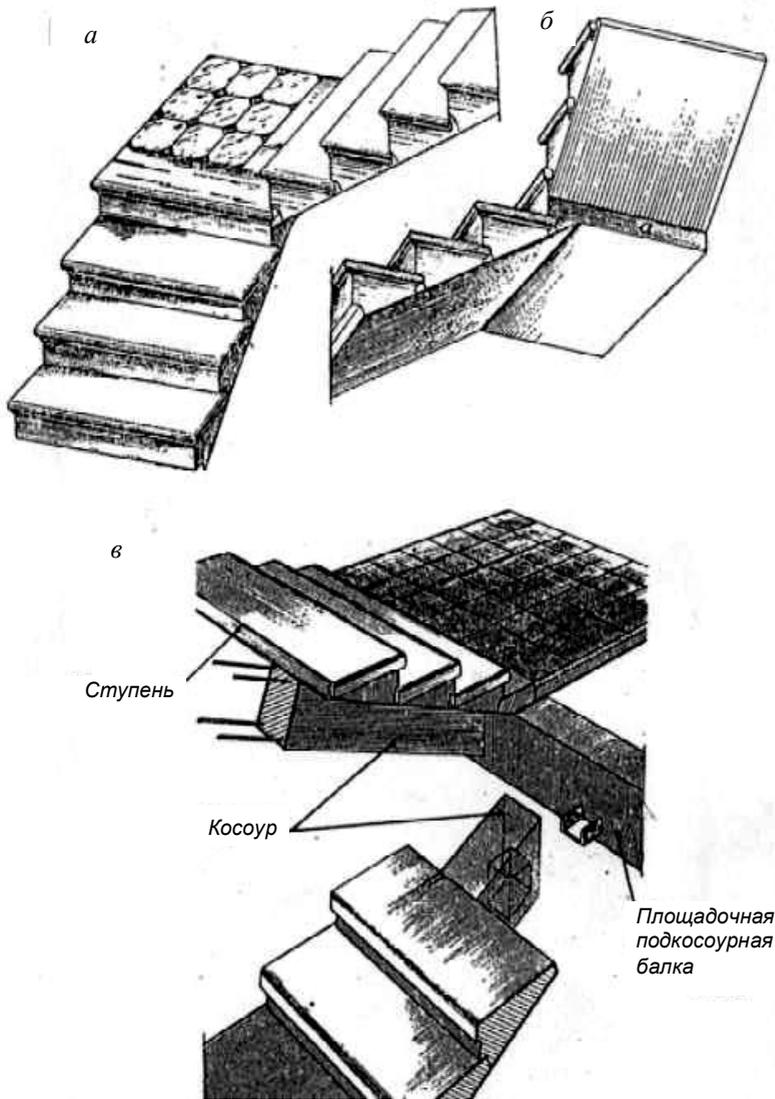


Рисунок 60 — Общий вид лестниц: а, б — бескосоурных;
в — на железобетонных косоурах

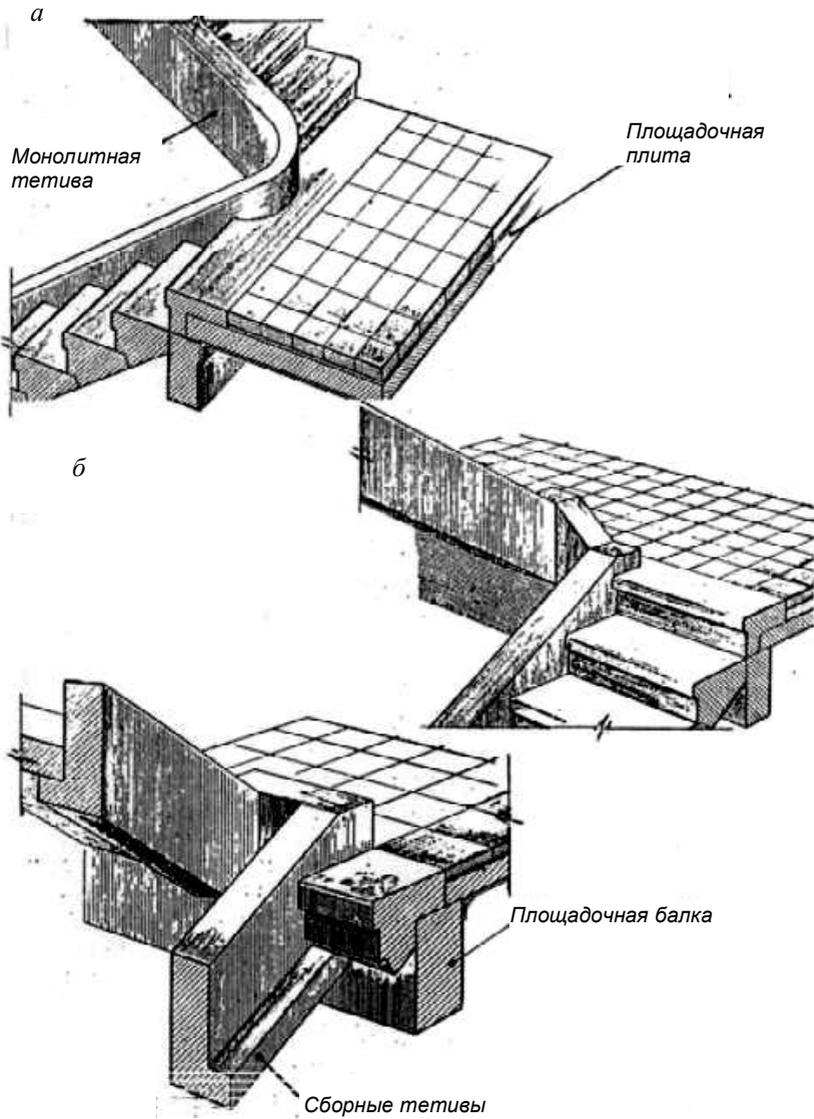


Рисунок 61 — Общий вид лестниц на железобетонных тетивах:
 а — изогнутой формы в плане; б — прямолинейных

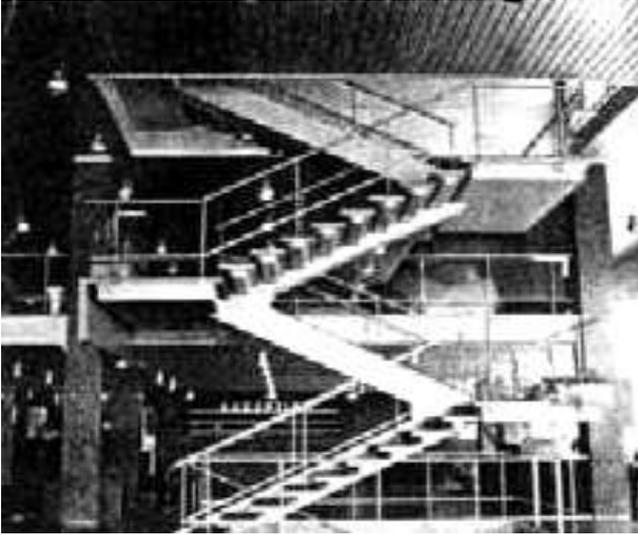
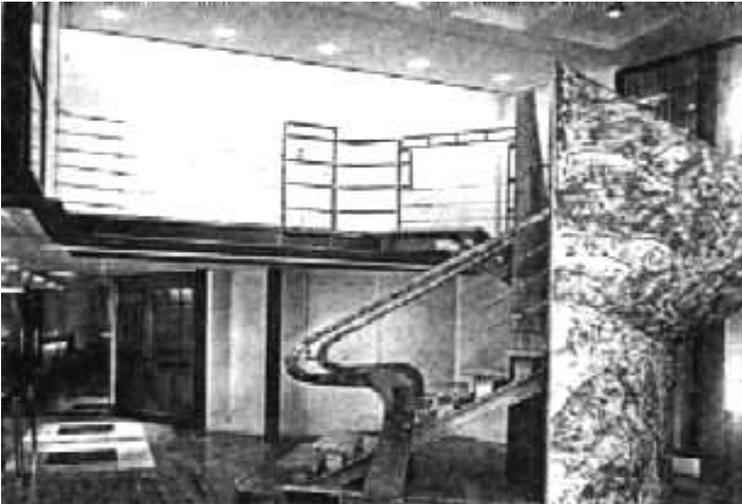
a*б*

Рисунок 62 — Лестницы по стальным косоурам: *a* — оштукатуренным;
б — открытым

2.3 Сборные железобетонные лестницы из крупноразмерных элементов

Лестницы из крупноразмерных элементов наиболее индустриальны и наиболее распространены как в гражданском, так и в промышленном строительстве. Применяют два основных принципиальных решения. В бескаркасных зданиях лестницы собирают из отдельных маршей и площадок (см. рисунок 25, б). Для сборки лестницы на один этаж требуется два марша и три площадки. Площадки опирают на поперечные стены, марш — на площадки (рисунок 63).

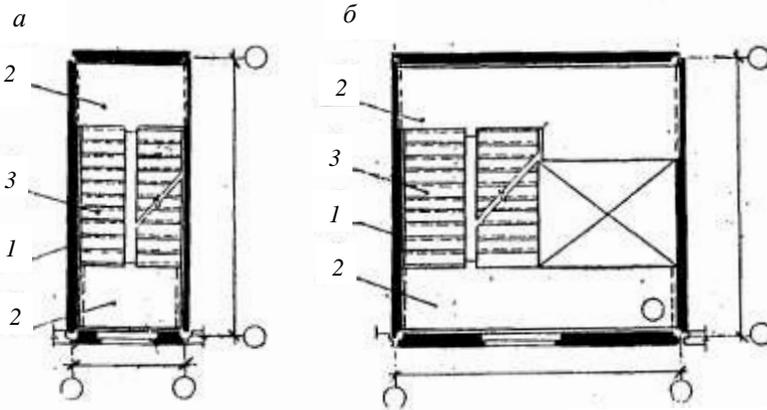


Рисунок 63 — Лестничная клетка бескаркасного здания: *а* — в виде самостоятельной шахты; *б* — в виде лестнично-лифтового узла; 1 — несущая стена; 2 — лестничная площадка; 3 — лестничный марш

В каркасных зданиях лестницы собирают из одинаковых элементов — марша с двумя полуплощадками (см. рисунок 25, в), для одного этажа используют два элемента. Элемент опирают гранями полуплощадок на продольные ригели (рисунок 64).

При разрезке лестницы на отдельные марши и площадки возможны различные варианты конструкций лестничных площадок и маршей. Лестничные площадки опирают специальными выступами или всей гранью непосредственно на стену лестничной клетки или на металлические столики, приваренные к закладным деталям на стенах лестничных клеток. В приложении В приведена выборка из серии.

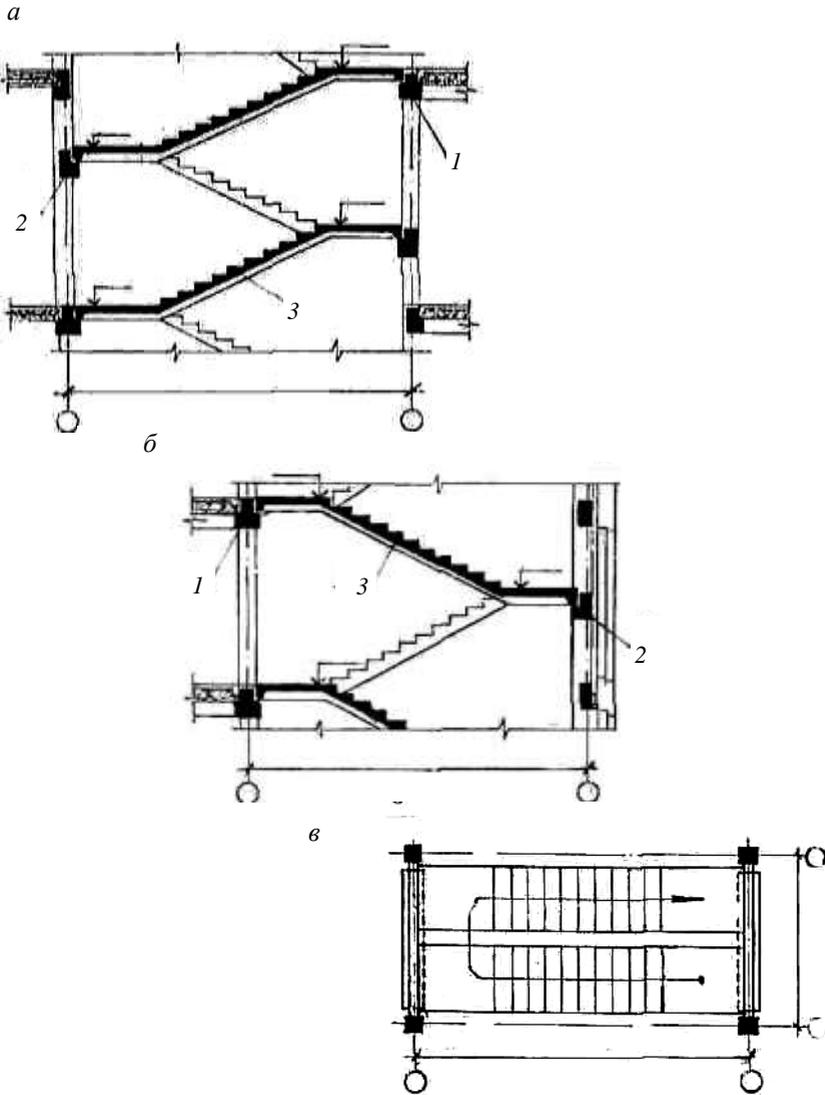


Рисунок 64 — Лестничная клетка каркасного здания: *a* — трехмаршевая лестница; *б* — двухмаршевая лестница; *в* — план лестницы с опиранием на ригели; 1 — ригель каркаса; 2 — ригель лестничного марша; 3 — марш с полуплощадками

Марши могут быть сплошные (бескосоурные), складчатые, кессонные и иметь в поперечном разрезе П-образное, Н-образное и Т-образное сечение (рисунок 65). Марш может иметь нижнюю и верхнюю фризные ступени, отличающиеся размерами от рядовых, или быть без фризных ступеней, с лестничной площадкой специальной формы (рисунок 66).

В марше с полуплощадками сечение может быть сплошное и П-образное. На первом и последнем этаже добавляют специальные элементы — полуплощадки.

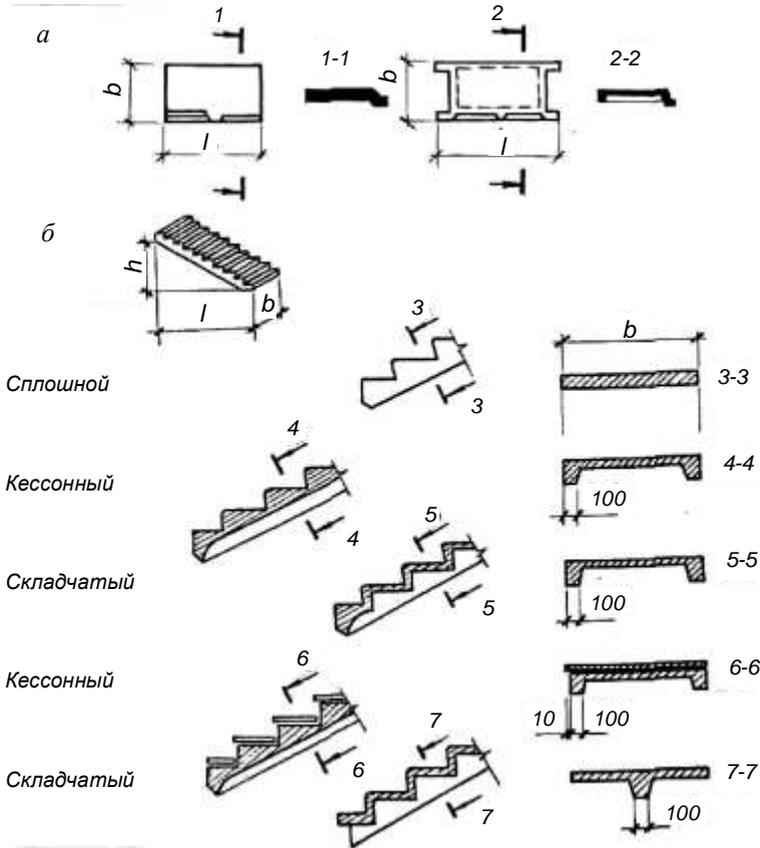


Рисунок 65 — Конструктивные элементы лестниц: а — плоская и ребристая лестничные площадки; б — лестничные марши

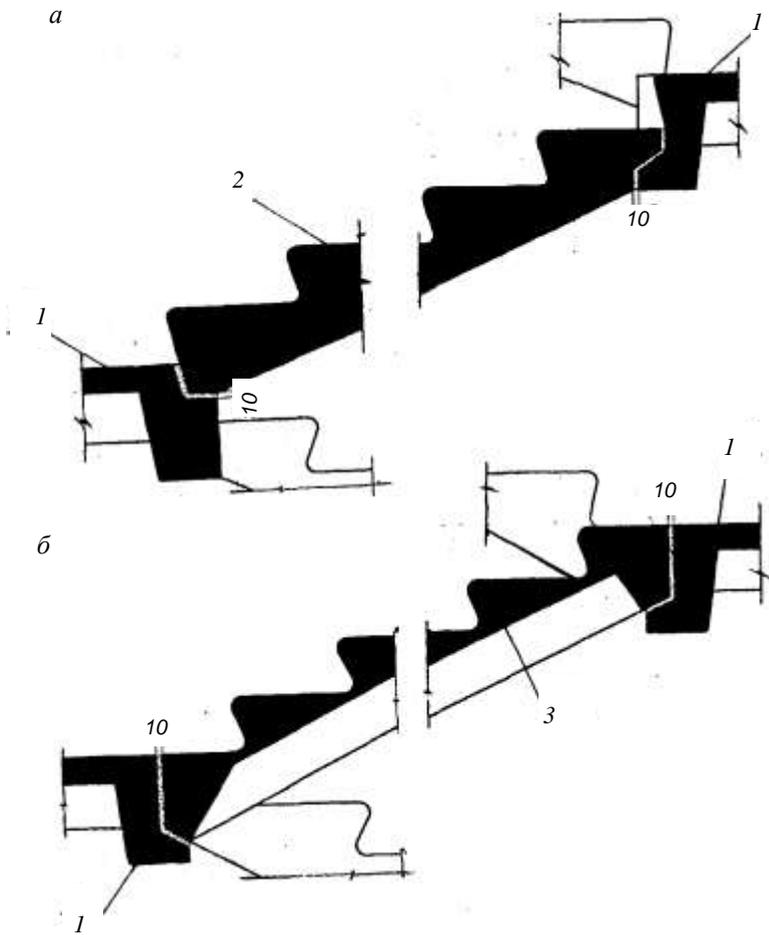


Рисунок 66 — Конструкции лестниц: *a* — с маршем без фризových ступеней; *б* — с маршем с фризowymi ступенями; 1 — лестничная площадка; 2 — марш сплошной конструкции; 3 — марш ребристой конструкции

2.4 Стальные лестницы

Полностью из металла предусматривают выполнение служебных лестниц в промышленных зданиях, а также пожарных и аварийных во всех зданиях.

Служебными лестницами пользуется ограниченное число лиц, их делают открытыми, сквозной конструкции, с крутым подъемом. Такие лестницы занимают мало места и не затемняют помещения (см. рисунок 10, рисунки 67, 68).

Конструкция стальной лестницы состоит из двух тетив, выполненных из листовой стали, швеллера или уголка, к которым крепят ступени, состоящие только из ступеней (см. рисунки 67, 68). Конструкция ступеней зависит от уклона лестницы. При уклоне от 45 до 60° ступени делают из просечно-вытяжного листа толщиной 5 мм и из рифленой стали толщиной 4 мм с отогнутым для жесткости передним краем. При уклоне 60–80° ступени выполняют из двух–трех стальных стержней диаметром 15–19 мм (рисунок 69, *з*). При более крутых уклонах (стремянка) тетивы делают из полосовой стали или уголка, а ступени — из одного стержня диаметром 18 мм (рисунок 69, *в*). Высота ступени составляет 200 мм в маршах с уклоном до 60° и более. Ширина маршей и переходных площадок 0,6; 0,8 и 1,0 м.

Марши и площадки ограждают перилами, состоящими из стальных стоек и поручня.

Помимо обычных (внутренних) лестниц проектируют наружные пожарные лестницы, предназначенные для подъема пожарных и пожарно-технического вооружения на крышу здания. В ряде случаев такие лестницы служат и для эвакуации людей. Устройство наружной стальной лестницы зависит от назначения и высоты здания (см. рисунки 3, 4, 13, 19, 31, 33, 37, 70, 71, 72).

Если лестница предназначена лишь для пожарных целей, она может быть вертикальной (см. рисунки 70, *а, в*; 72, *а, в*).

Наружные металлические вертикальные лестницы предусматривают в зданиях высотой 10–30 м. В зданиях высотой более 30 м лестницу выполняют наклонной под углом не более 80° с промежуточными площадками не реже чем через 8 м по высоте (см. рисунок 72, *б*). В многоэтажных зданиях лестничные площадки устраивают на уровне каждого этажа с возможностью выхода на них из помещения.

Тетивы пожарных лестниц выполняют из уголков (равнобоких и неравнобоких), швеллеров, из труб, полосовой стали толщиной 12 мм, укрепленных упорами и анкерами в стене. Ступени вертикальных лестниц делают из стержней диаметром 16–19 мм, расположенных с шагом 300–400 мм.



Рисунок 67 — Служебная стальная одномаршевая лестница в общественном здании

Вертикальные пожарные лестницы имеют ширину не менее 0,6 м. Площадки пожарных лестниц устраивают решетчатыми из круглых или квадратных стержней или из стальных перфорированных листов.

Внизу пожарные лестницы не доводят до земли на высоту 1,5–2,0 м.

Число пожарных лестниц зависит от назначения и длины периметра зданий. Расстояние между ними в общественных зданиях должно быть не более 150 м, в производственных зданиях — не более 200 м. Наружные пожарные лестницы в жилых и общественных зданиях не устраивают, если вход на чердак или на крышу обеспечивается не менее чем через две лестничные клетки. Располагать лестницы нужно у глухих простенков, чтобы они не задымлялись и не подвергались действию пламени.

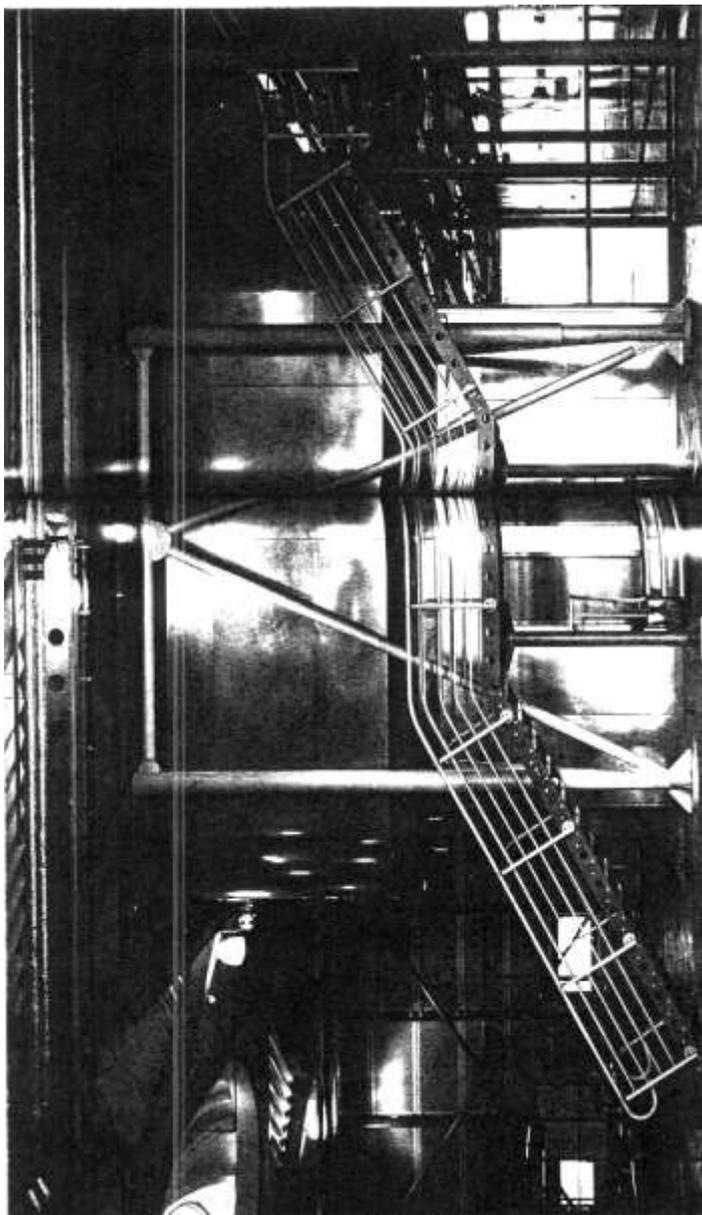


Рисунок 68 — Служебная стальная двухмаршевая лестница в промышленном здании

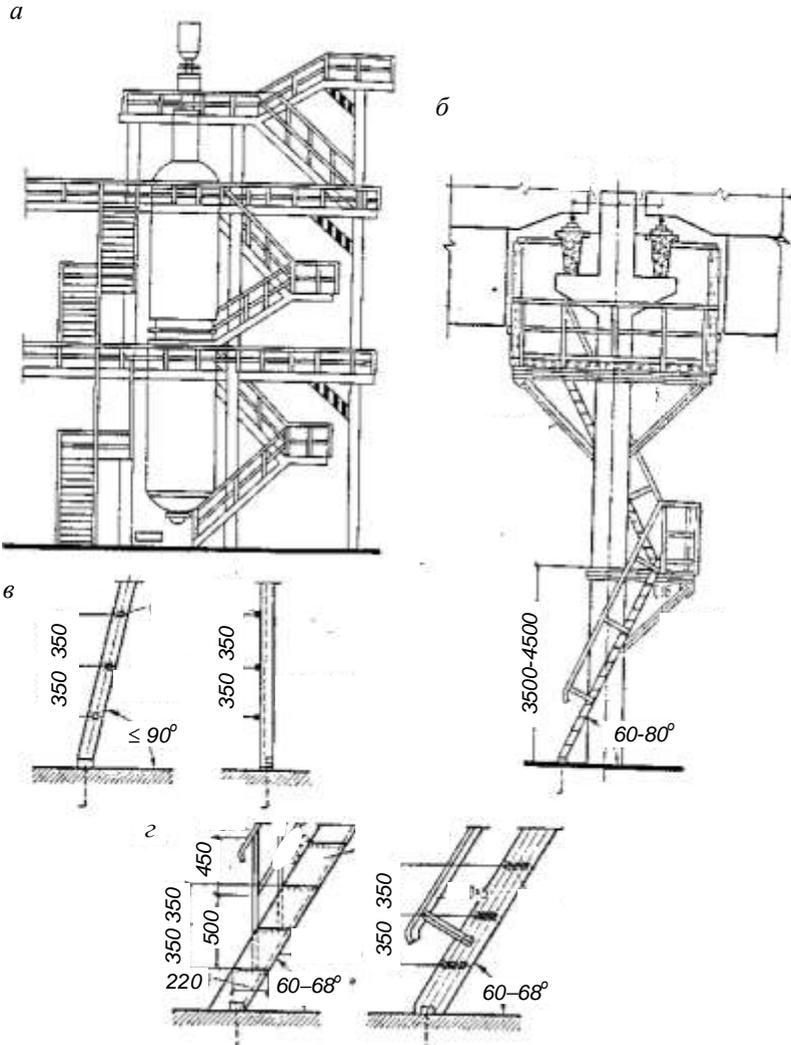


Рисунок 69 — Служебная лестница: а — между рабочими площадками; б — на посадочную площадку на мостовые краны; в — конструкция стремянки; г — конструкция лестницы шириной 700–900 мм

a*б**в*

Рисунок 70 — Стальная лестница на фасаде: *a* — малоэтажного жилого дома; *б* — многоэтажного жилого дома; *в* — при перепаде высот здания больницы

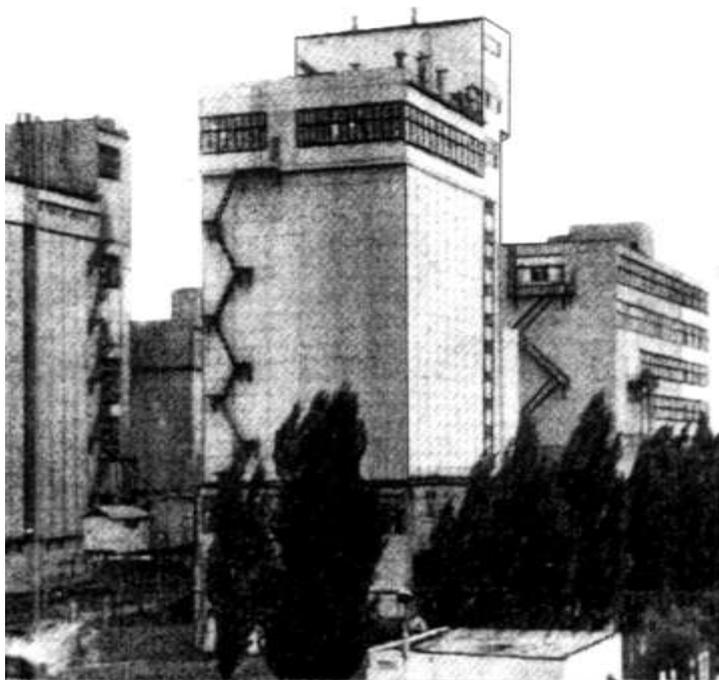


Рисунок 71 — Стальные лестницы на фасадах промышленных зданий

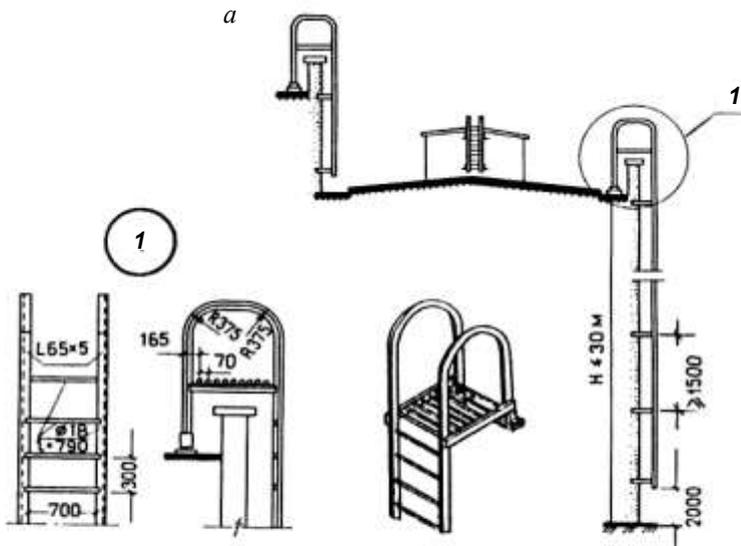
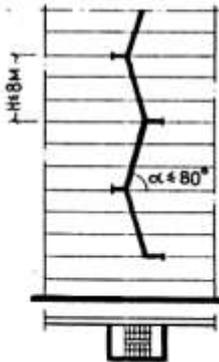
*б**в*

Рисунок 72 — Стальная пожарная лестница: *a* — вертикальная;

a

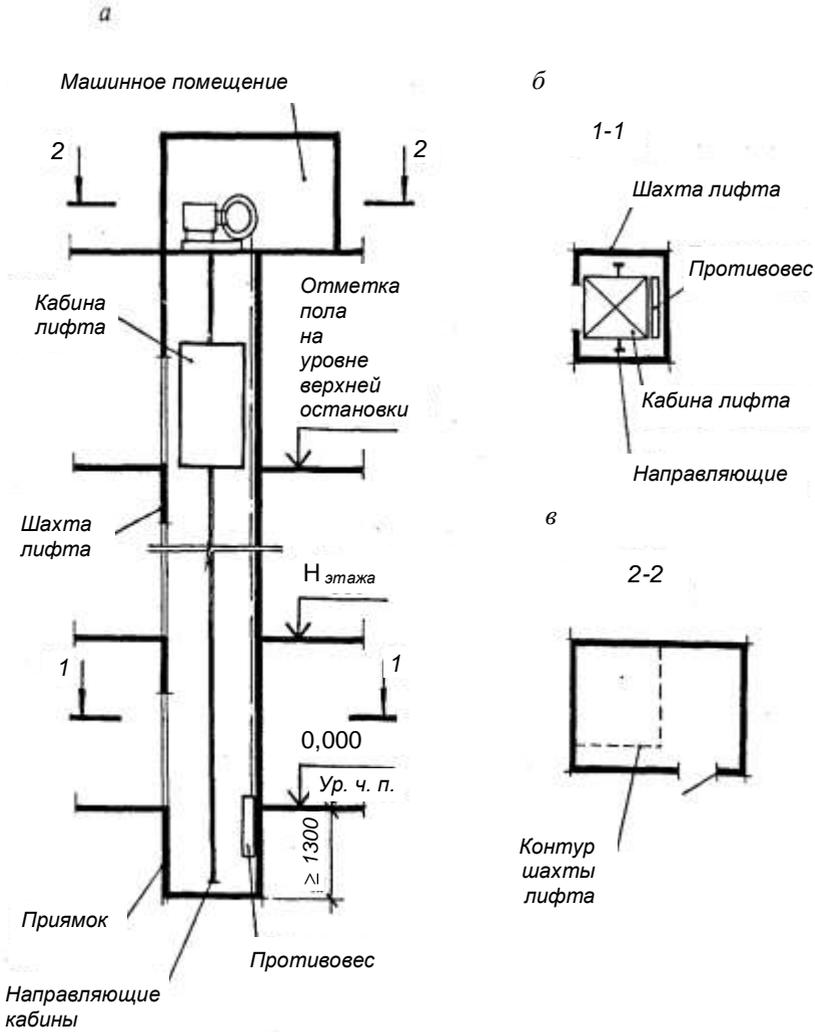


Рисунок 74 — Лифт: *а* — разрез; *б* — план шахты; *в* — план машинного помещения

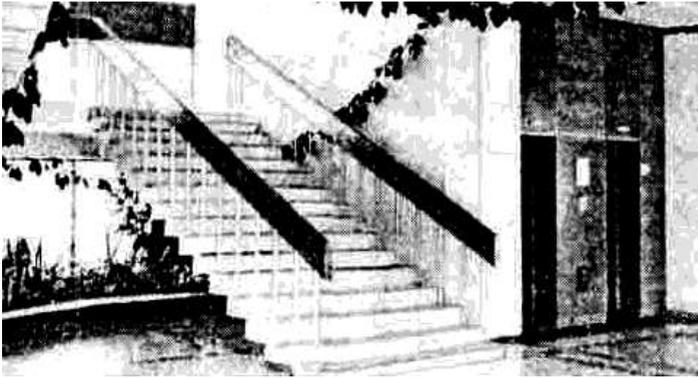


Рисунок 75 — Лифтовая шахта внутри здания

Таблица 7 — Необходимое число лифтов, их грузоподъемность и скорость

Жилое здание	Этажность	Число лифтов	Грузоподъемность, кг; скорость, м/с	Наибольшая поэтажная площадь квартир, м ²
Квартирного типа	До 10	1	400; 1,0	600
	11–12	2	400; 1,0 630; 1,0	600
	13–17	2	400; 1,0(1,4) 630; 1,0(1,4)	450
	18–19	3	400; 1,6 400; 1,6 630; 1,6	450
	20–25	3	400; 1,6 400; 1,6 630; 1,6	300
	20–25	4	400; 1,6 400; 1,6 630; 1,6 630; 1,6	450

Примечание. При площади квартир на этаже большей, чем указано в таблице, число, грузоподъемность и скорость лифтов определяются расчетом.



Рисунок 76 — Стеклопанельная кабина лифта в стальном каркасе шахты

Подвесные наружные ты используют главным образом для оборудования существующих жилых безлифтовых зданий вертикальным транспортом. В конструкции подвесного лифта применяют только одну консольную опору для всего лифта, расположенную на уровне карниза здания. Крепят опору (анкерят) к несущим стенам лестничных клеток (рисунок 77, а).

Машинное помещение подвесного лифта располагают в габаритах шахты. Каркас подвесной шахты состоит из отдельных объемных элементов, изготавливаемых в заводских условиях. Шахты подвесных лифтов оборудуют двойным остеклением, что позволяет эксплуатировать лифт в зимнее время без отопления шахты. Подвесной лифт позволяет организовать вход в здание под шахтой, не имеющей опоры внизу, что часто является единственным возможным решением при устройстве подъемника у наружной стены здания. Подвесной лифт, вынесенный из здания, более бесшумный. Оборудование подвесных лифтов стандартное.

В настоящее время дизайнеры совместно с конструкторами и архитекторами предлагают широкий ассортимент лифтов, практически любые варианты в конструктивном, цветовом решении и выборе материалов. Лифты (рисунок 77, б) могут быть установлены вертикально или наклонно, снаружи или внутри здания, не ограничиваясь лифтовой шахтой. При этом кабины могут иметь форму кабины-стакана, прозрачных аквариумов и пеналов, а также трапециевидную форму.

4 ПАНДУСЫ

Пандусом называют гладкий наклонный эвакуационный проход, обеспечивающий сообщение помещений, находящихся на разных уровнях. Пандусы, применяющиеся главным образом в общественных зданиях, отличаются от обычных лестниц более высокой пропускной способностью (почти равной пропускной способности горизонтальных проходов). Пандусам придают уклон от 5 до 12° (1/12 – 1/5). При больших уклонах пользоваться пандусом трудно из-за скольжения. Пандусы с малым уклоном вызывают большие потери полезной площади здания.

Пандусы могут быть одно- и двухмаршевые, прямо- и криволинейные в плане (рисунок 78). Одномаршевые прямолинейные пандусы образуются наклонными плоскостями, конструктивно связанными с междуэтажными перекрытиями, и состоят из тех же элементов перекрытия (прогоны, балки, настилы). Двухмаршевые пандусы имеют косярные и площадочные балки, по которым укладываются сборные железобетонные плиты или монолитный железобетон. Криволинейные пандусы обычно выполняют из монолитного железобетона. Чистый пол пандусов должен иметь нескользкую поверхность (асфальтовый, цементный, релин, мастичный и др.).

а

б

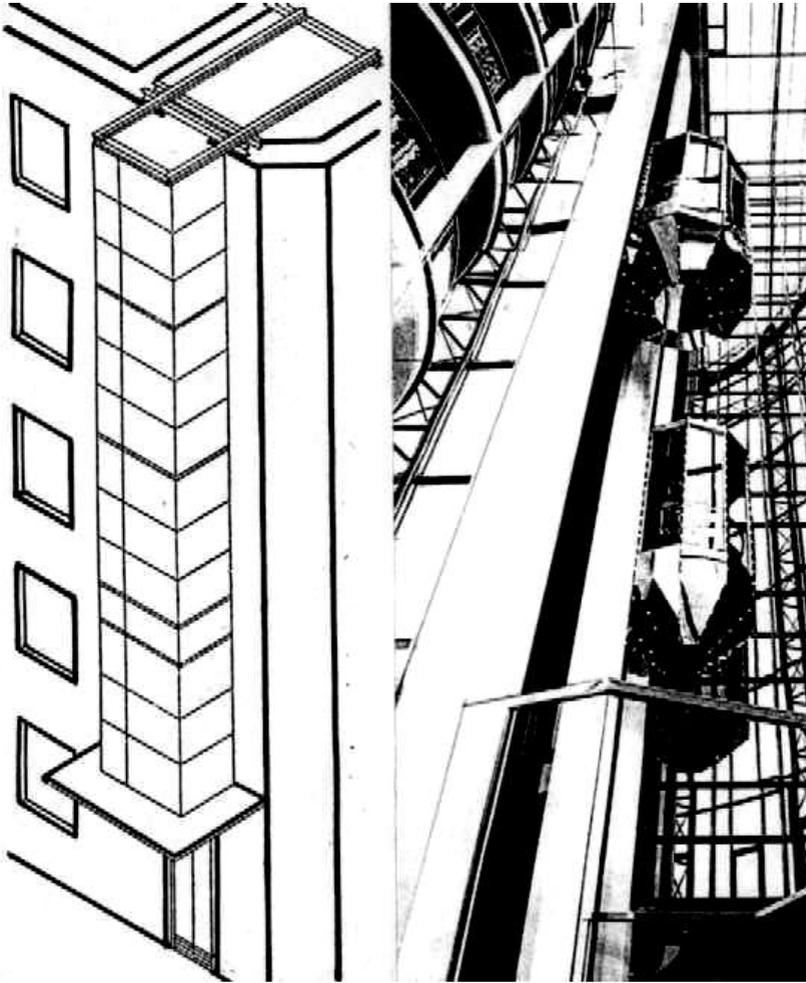
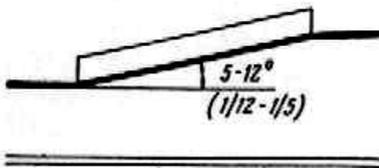


Рисунок 77 — Общий вид подвешного лифта: а — на фасаде жилого дома; б — в интерьере общественного здания



a $5-12^\circ$
 $1/12 - 1/5$

1-1

б

1

1

в

Рисунок 78 — Схемы устройства пандусов: *a* — одномаршевый;
б — двухмаршевый; *в* — криволинейный в плане

5 ЭСКАЛАТОРЫ

Эскалатором называют движущуюся лестницу, относящуюся к классу подъемных устройств непрерывного действия. Эскалаторы (см. рисунок 24) применяют главным образом в общественных зданиях с интенсивными пассажиропотоками (в универсальных магазинах, в выставочных павильонах и т. п.). По назначению эскалаторы подразделяют на пассажирские и грузопассажирские.

В зданиях часто применяют многомаршевые схемы размещения эскалаторов. Одномаршевый эскалатор состоит из натянутых цепей — ступеней, опирающихся на несущие опоры здания в трех точках (рисунок 79). При небольших высотах подъема (до 10 м) средняя опора может отсутствовать.

Эскалатор состоит из привода, укрепленного на наклонном металлическом каркасе, двух наклонных замкнутых цепей, огибающих две пары шкивов, из которых верхний является ведущим, а нижний — тяжным. Между цепями вмонтированы ступени, каждая из которых движется по специальным направляющим. Тяговые цепи и ступени образуют эскалаторное полотно. В эскалаторах обычных конструкций верхняя ветвь полотна является рабочей, а нижняя — холостой. В специальных конструкциях эскалаторов рабочими могут быть обе ветви. Положение полотна во время движения фиксируется направляющими, которые обеспечивают горизонтальное положение настилов ступеней на протяжении всего пути их рабочей ветви. В конструкцию эскалатора входят поручни, поддоны, мусоросборники, смазочные устройства.

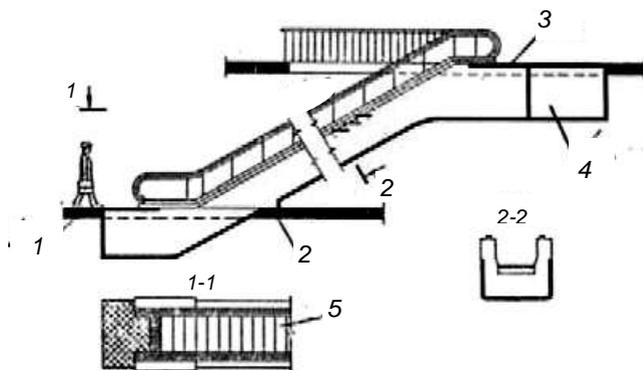


Рисунок 79 — Конструктивное решение эскалатора: 1 — нижняя опора; 2 — средняя опора; 3 — верхняя опора; 4 — машинное отделение; 5 — ступени эскалатора

6 МУСОРОПРОВОД

Наряду с учетом стандартных габаритов лифтовых шахт, соблюдением нормированных минимумов ширины лестничных маршей, площадок и проходов необходимо обратить внимание на удобство расположения мусоропровода и возможность устройства мусоросборных камер в первом этаже. Предпочтительнее располагать ствол мусоропровода в обособленной и легко обходимой части лестничной площадки, что позволяет удобно разместить и выгородить мусоросборную камеру сбоку от основного входа (см. приложение Б).

Отметка пола мусоросборной камеры должна располагаться над уровнем тротуара на 50–100 мм. Для вкатывания тележки должен быть устроен пандус с уклоном не более 8%.

Мусоросборная камера должна иметь самостоятельный вход, изолированный глухими стенами от рядом расположенных окон и входов в лестничную клетку. Мусоросборные камеры не допускаются располагать под жилыми комнатами.

7 НАРУЖНЫЕ ВХОДНЫЕ ЛЕСТНИЦЫ

Расположенные у входа в здание наружные входные лестницы (рисунок 80) состоят из входной площадки, ступеней, конструкций, поддерживающих эти ступени, и ограждения. Ступени наружных входных лестниц делают из искусственного или естественного камня.

В гражданских зданиях входной узел объединяет наружную входную лестницу, навес над площадкой — козырек и тамбур глубиной не менее 1,2 м, шириной не менее 2,2 м (рисунки 81–83).

Примеры конструктивного решения элементов входа приведены в приложении Д.

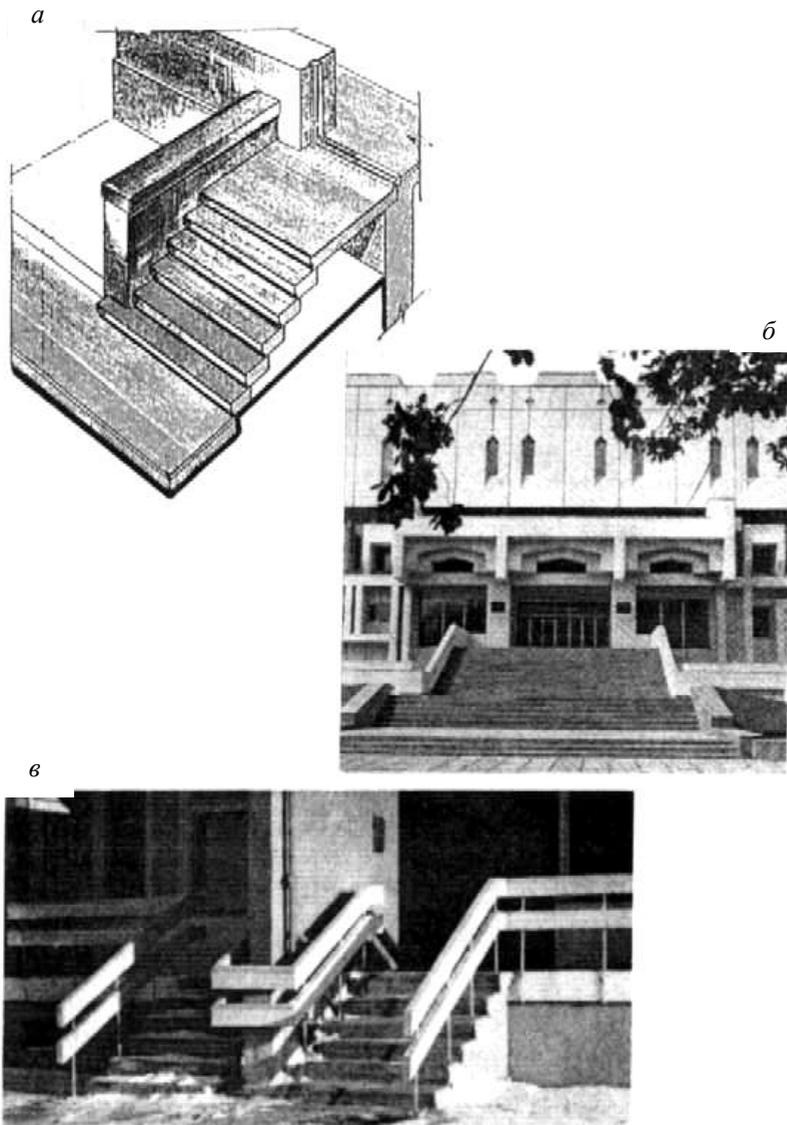


Рисунок 80 — Наружные входные лестницы: *a* — общий вид лестницы с боковыми опорными стенками; *б* — в общественном здании; *в* — в малоэтажном жилом доме

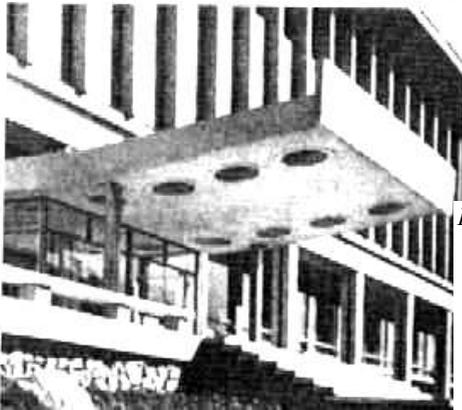
a*б**в*

Рисунок 81 — Наружные входные лестницы зданий:
a, б — жилых;
в — общественного

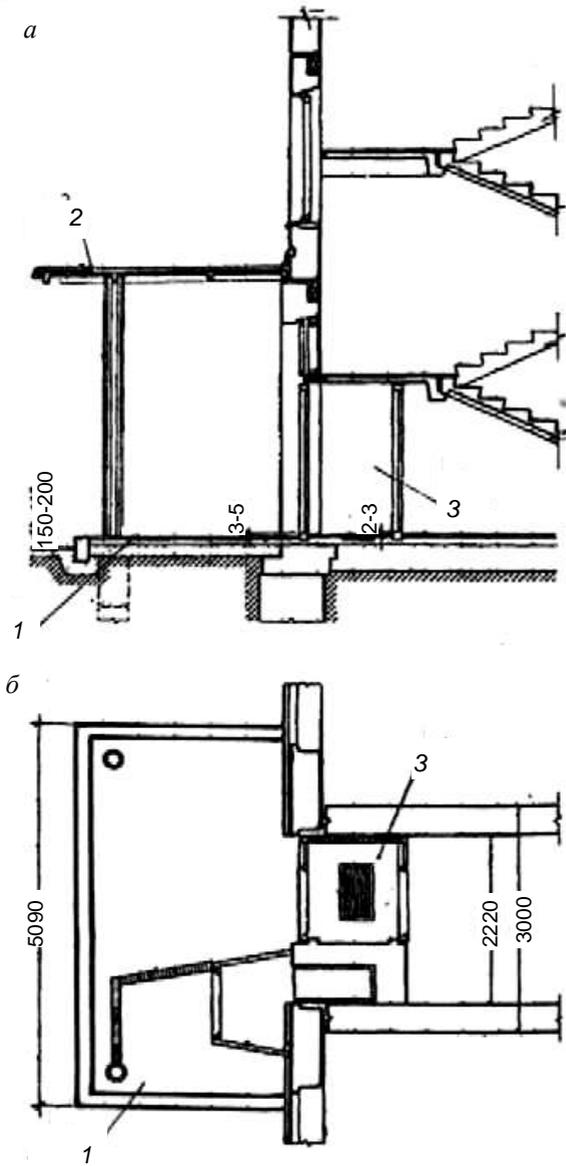


Рисунок 82 — Вход в здание: а — разрез; б — план; 1 — крыльцо; 2 — козырек; 3 — тамбур

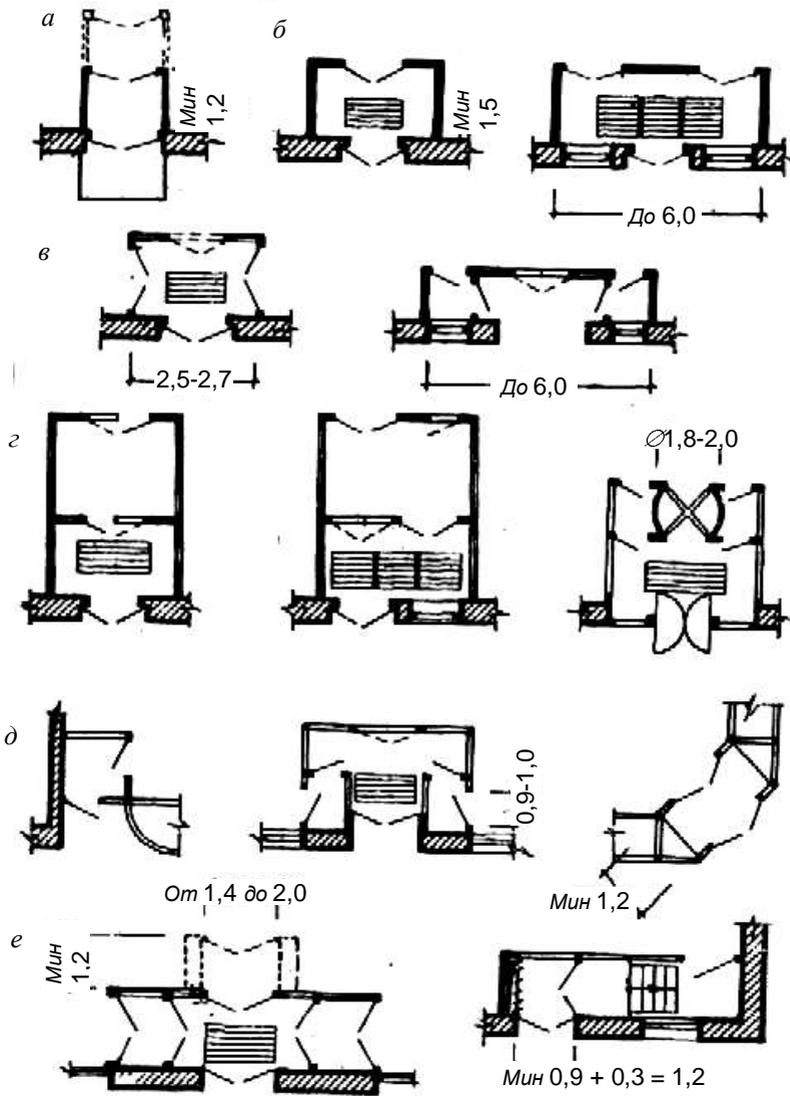


Рисунок 83 — Схемы планов тамбуров: а — в многоэтажных жилых зданиях; б, в — в зданиях повышенной этажности; г-е — в общественных зданиях

Продолжение приложения А

Принимаем ступень размерами 150×300 мм.

Высота одного марша

$$h = \frac{H}{3} = 3600/3 = 1200 \text{ мм.}$$

Число подступенков n в одном марше*

$$n = \frac{h}{a} = 1200/150 = 8.$$

Число проступей в одном марше будет на единицу меньше числа подступенков, так как верхняя проступь располагается на лестничной площадке:

$$m = n - 1 = 8 - 1 = 7.$$

Длина горизонтальной проекции марша

$$d = b \cdot m = 300 \cdot 7 = 2100 \text{ мм.}$$

Принимаем ширину промежуточной площадки $C_1 = 1350$ мм, этажной $C_2 = 1550$ мм.

Ширина лестничной клетки

$$B = 2C_1 + d = 2 \cdot 1350 + 2100 = 4800 \text{ мм;}$$

длина лестничной клетки

$$L = C_1 + d + C_2 = 1350 + 2100 + 1550 = 5000 \text{ мм.}$$

* При неравных маршах удобнее определять общее количество подступенков на всю высоту этажа. Общее число подступенков распределяют по маршам; по маршу с наибольшим количеством подступенков определяют длину лестниц.

А.2 Графическое построение лестницы

Построение проведено на примере типовой лестницы, рекомендуемой для жилых зданий с высотой этажа $H = 3,0$ м, шириной марша $L = 1,35$ м, углом наклона лестницы $1 : 2$.

Разбивку лестницы выполняют следующим образом.

Высота одного марша

$$\frac{H}{2} = 3000 / 2 = 1500 \text{ мм.}$$

Число подступенков в одном марше

$$n = 1500 / 150 = 10 .$$

Число проступей в одном марше

$$m = n - 1 = 10 - 1 = 9 .$$

Длина заложения марша

$$d = b \cdot m = 300 \cdot 9 = 2700 \text{ мм.}$$

Принимая ширину промежуточной площадки $C_1 = 1350$ мм, этажной площадки $C_2 = 1650$ мм, определяют полную длину лестничной клетки:

$$L = d + C_1 + C_2 = 2700 + 1650 + 1350 = 5700 \text{ мм.}$$

Ширина лестницы

$$B = 2 \cdot l + 100 = 2 \cdot 1350 + 100 = 2800 \text{ мм.}$$

На чертеже высоту этажа делят на число подступенков и через полученные точки проводят горизонтальные прямые. Горизонтальную проекцию марша делят на число проступей без одной и через полученные точки проводят вертикальные прямые. По полученной сетке вычерчивают профиль лестницы (рисунок А.2).

Продолжение приложения А

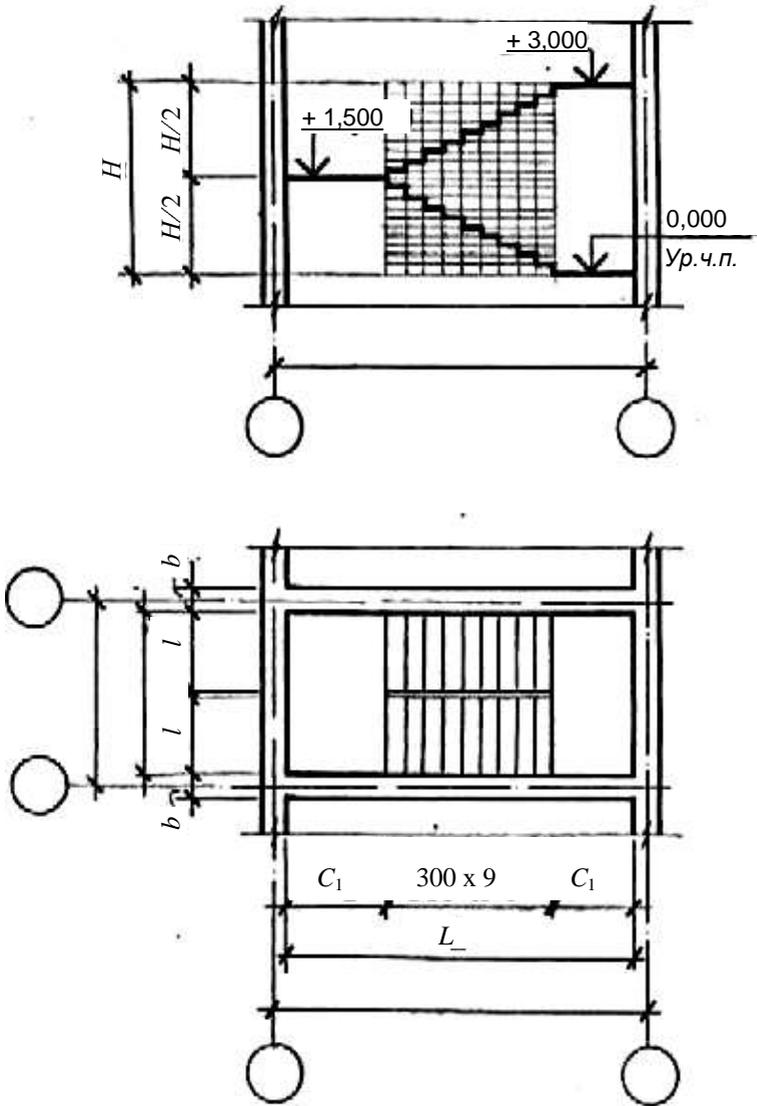


Рисунок А.2 — Графическое построение лестницы

Продолжение приложения А

А.3 Вход в лестничную клетку

В случаях, когда вход в здание организован через лестничную клетку под первой промежуточной площадкой (рисунок А.3), проход под площадкой двухмаршевой лестницы при высоте этажа 2,8–3,6 м возможен лишь при устройстве дополнительного цокольного марша в 3–6 ступеней, ведущего на первую этажную площадку. Проход под площадкой должен иметь высоту не менее 2,1 м. Расчеты и разбивку цокольного марша выполняют по типу п. А.1 и А.2.

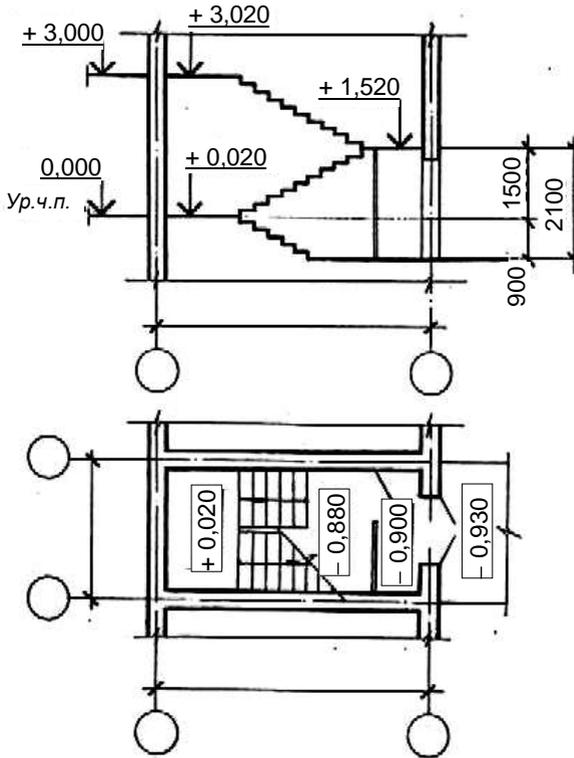
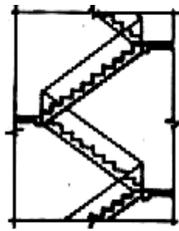
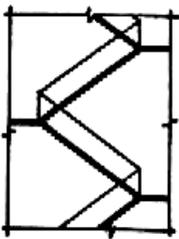
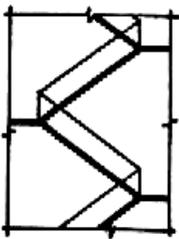


Рисунок А.3 — Схема входа в лестничную клетку

А.4 Условные графические изображения по ГОСТ Р21.1501–92

Наименование	Изображение	
	в плане	в разрезе
Лестница		
а) нижний марш	 <p>Отм. площадки</p>	<p>В плане 1:50 и крупнее</p> 
б) промежуточные марши	 <p>Отм. этажной площадки</p>	<p>В масштабе 1:100 и мельче</p> 
в) верхние марши	 <p>Отм. промежуточной площадки</p> <p>Отм. площадки</p>	

Примечание. Стрелкой указано направление подъема марша.

Приложение Б

Примеры планировки лестнично-лифтовых узлов жилых домов

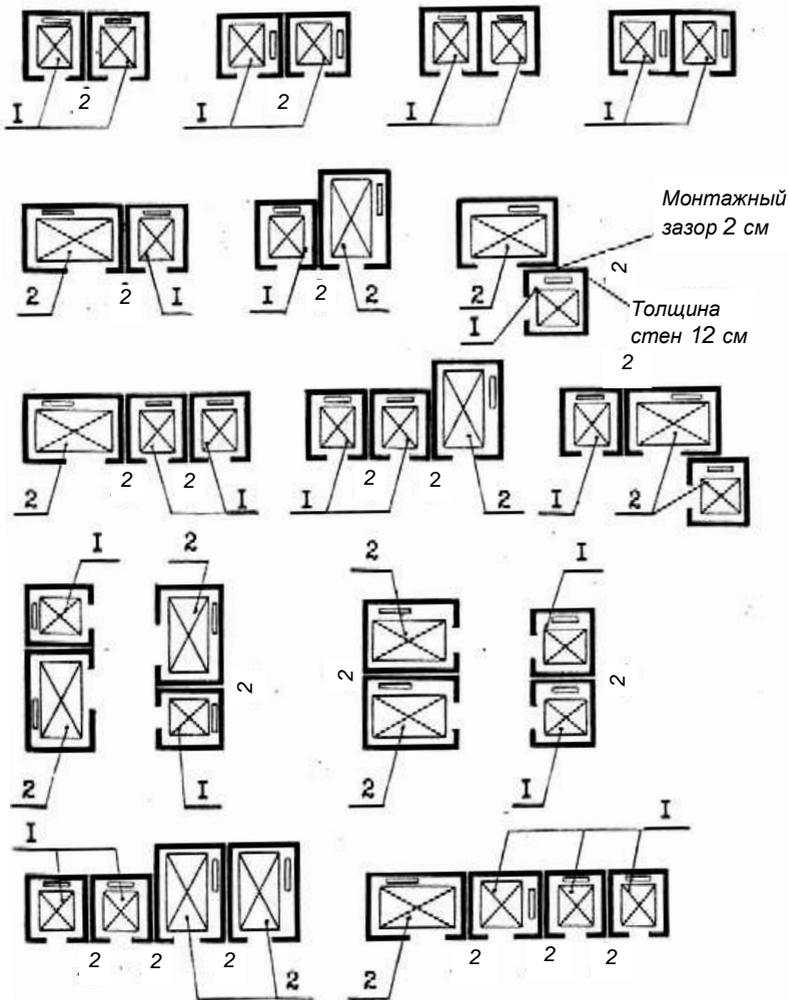
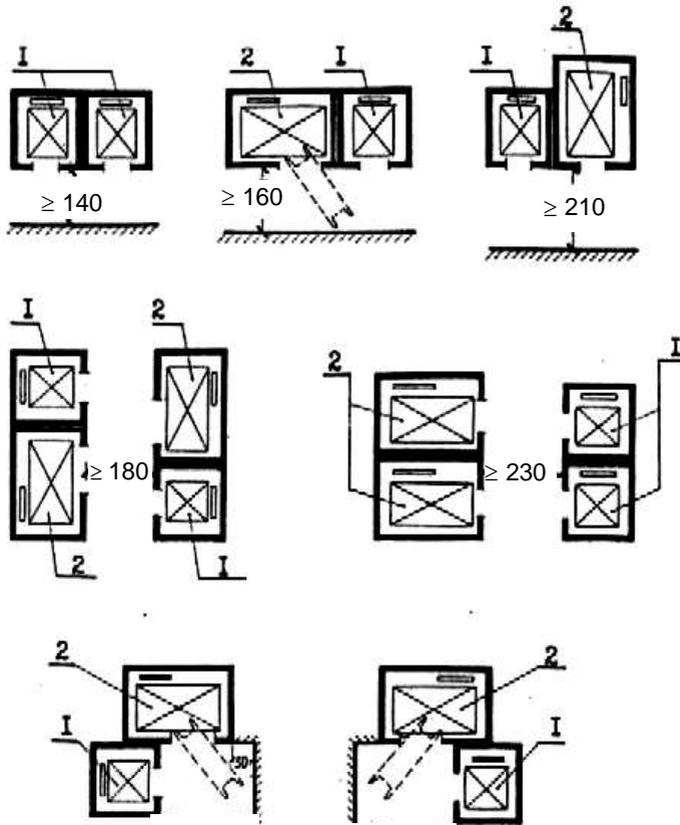


Рисунок Б.1 — Варианты блокировки лифтов: 1 — пассажирский; 2 — грузовой или грузопассажирский

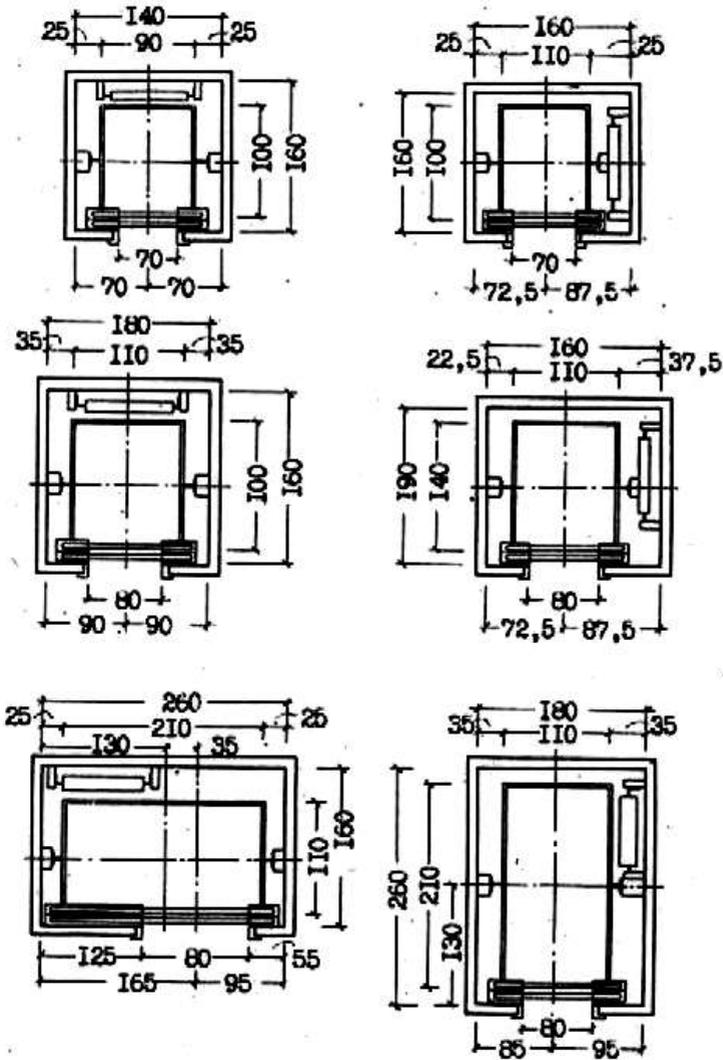
Продолжение приложения Б



Примечание. Размеры даны в сантиметрах.

Рисунок Б.2 — Минимальная ширина площадок в зависимости от типа лифтов и их взаиморасположения: 1 — пассажирский, 2 — грузовой или грузопассажирский лифт

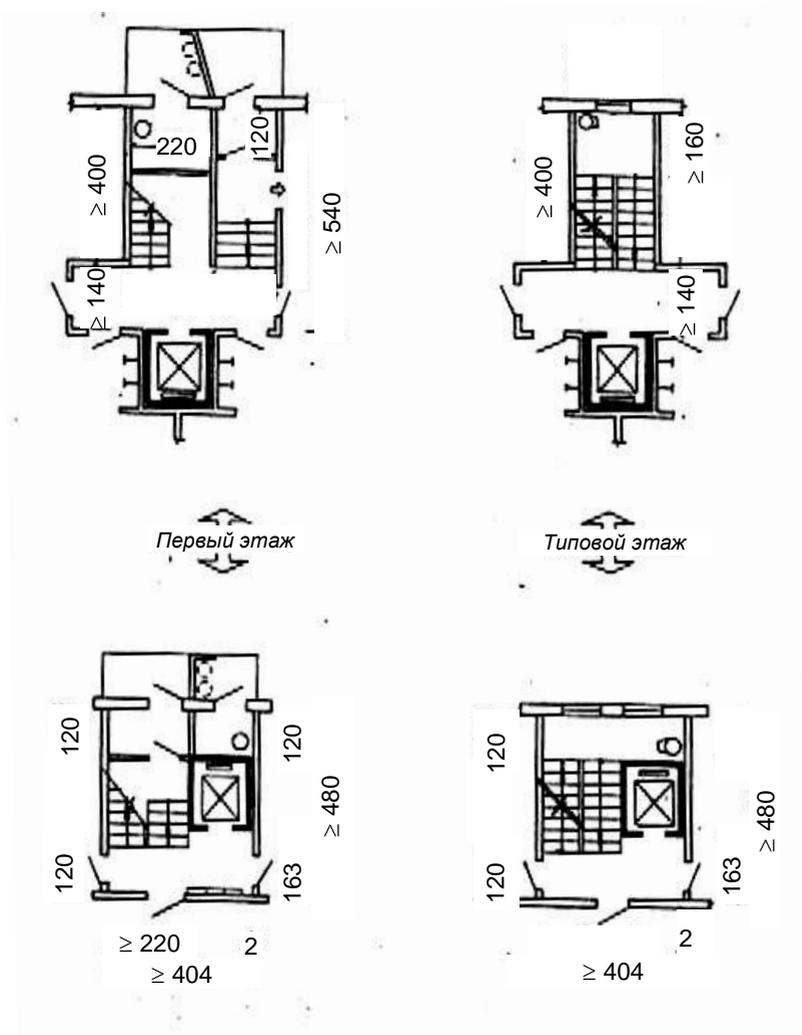
Продолжение приложения Б



Примечание. Размеры даны в сантиметрах.

Рисунок Б.3 — Примеры расположения кабин и дверей в шахтах лифтов

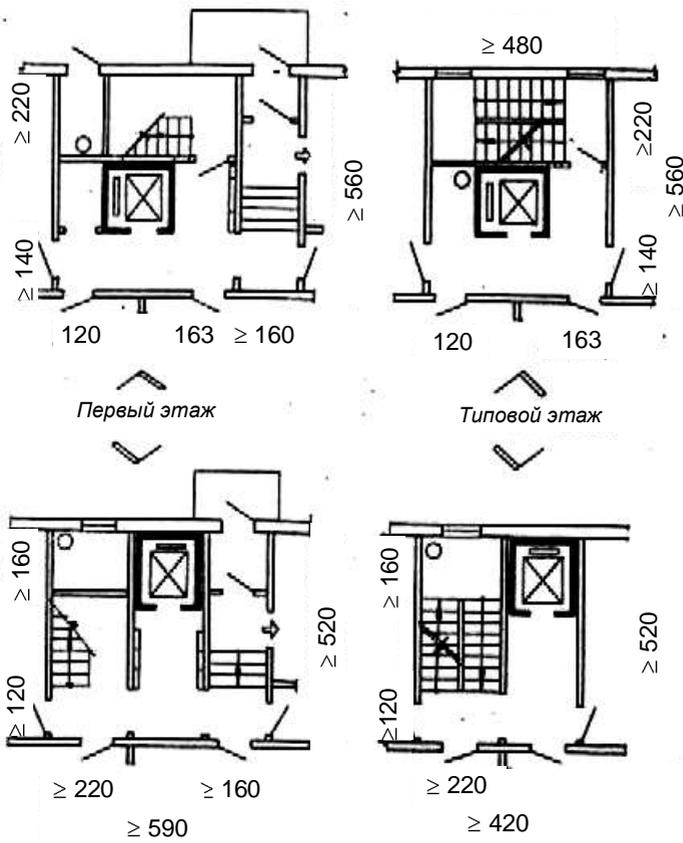
Продолжение приложения Б



Примечание. Размеры даны в сантиметрах.

Рисунок Б.4 — Планировка лестнично-лифтовых узлов для 9-этажных жилых домов (начало)

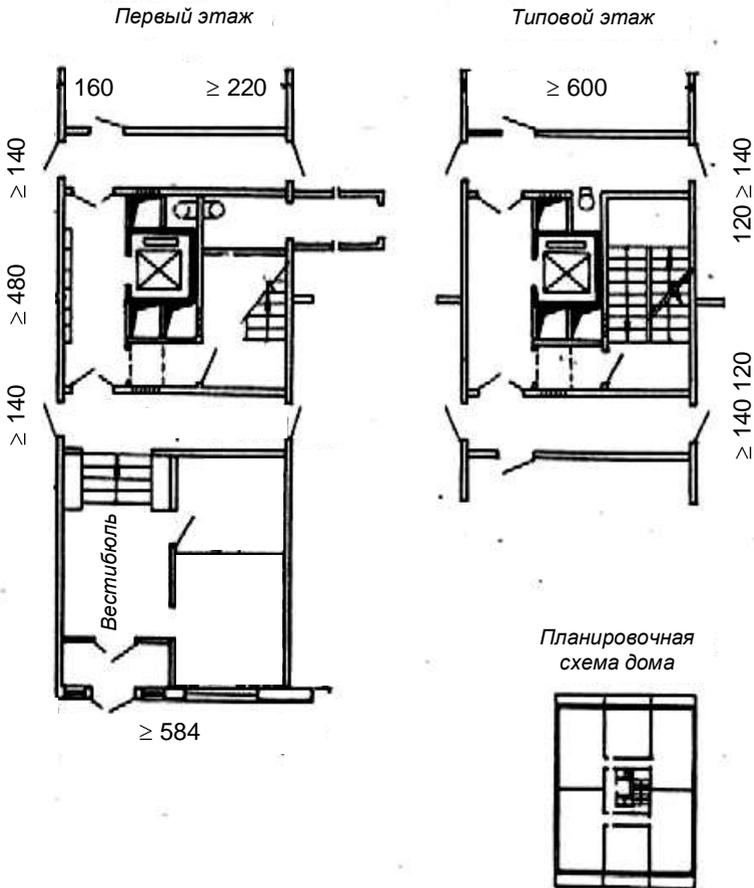
Продолжение приложения Б



Примечание. Размеры даны в сантиметрах.

Рисунок Б.4 — Планировка лестнично-лифтовых узлов для 9-этажных жилых домов (продолжение)

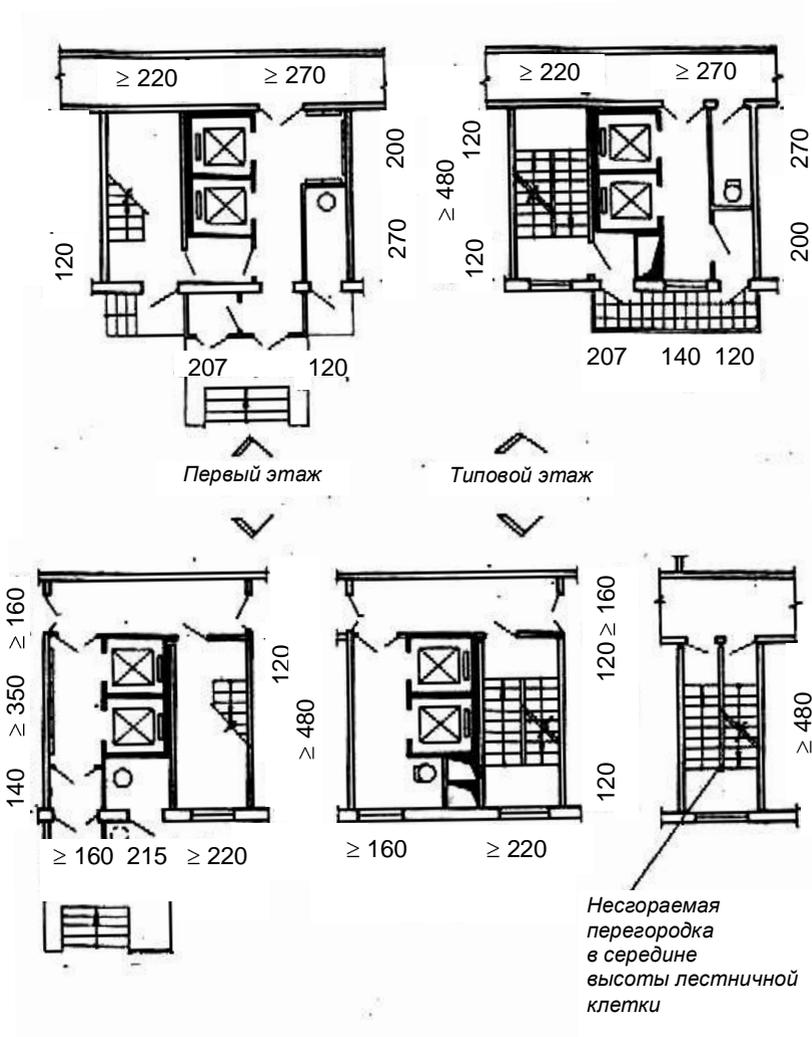
Продолжение приложения Б



Примечание. Размеры даны в сантиметрах.

Рисунок Б.5 — Планировка лестнично-лифтовых узлов для 9-этажных жилых домов с лестницами без естественного освещения, с подпором воздуха, при жилой площади в каждом этаже не более 300 м^2

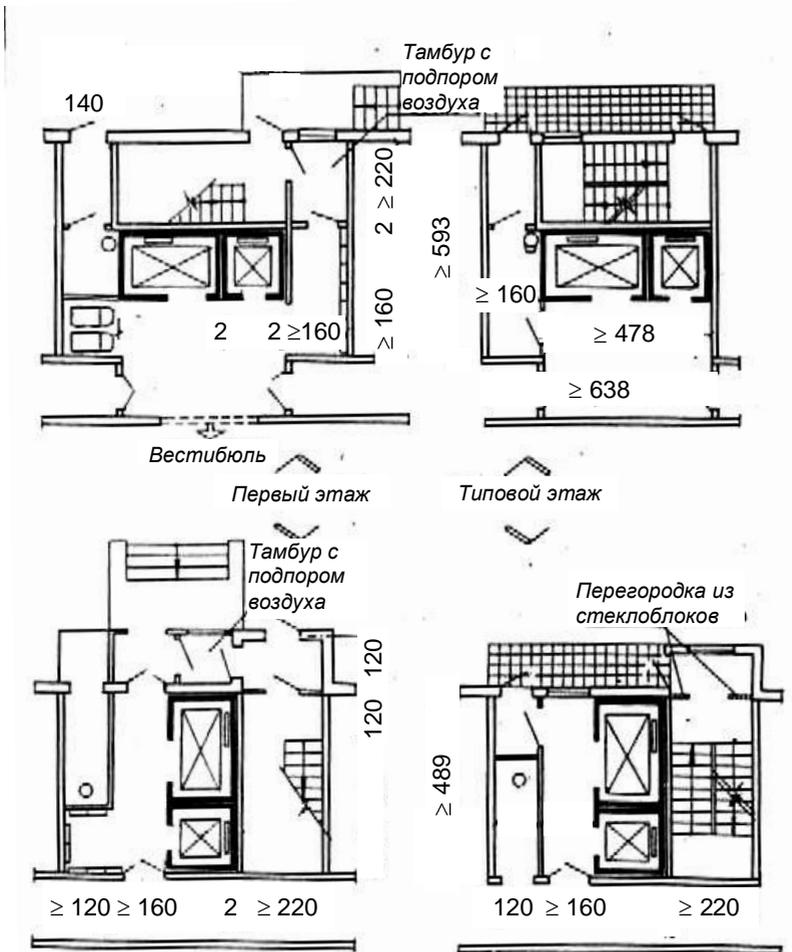
Продолжение приложения Б



Примечание. Размеры даны в сантиметрах.

Рисунок Б.6 — Планировка лестнично-лифтовых узлов для 12-этажных жилых домов

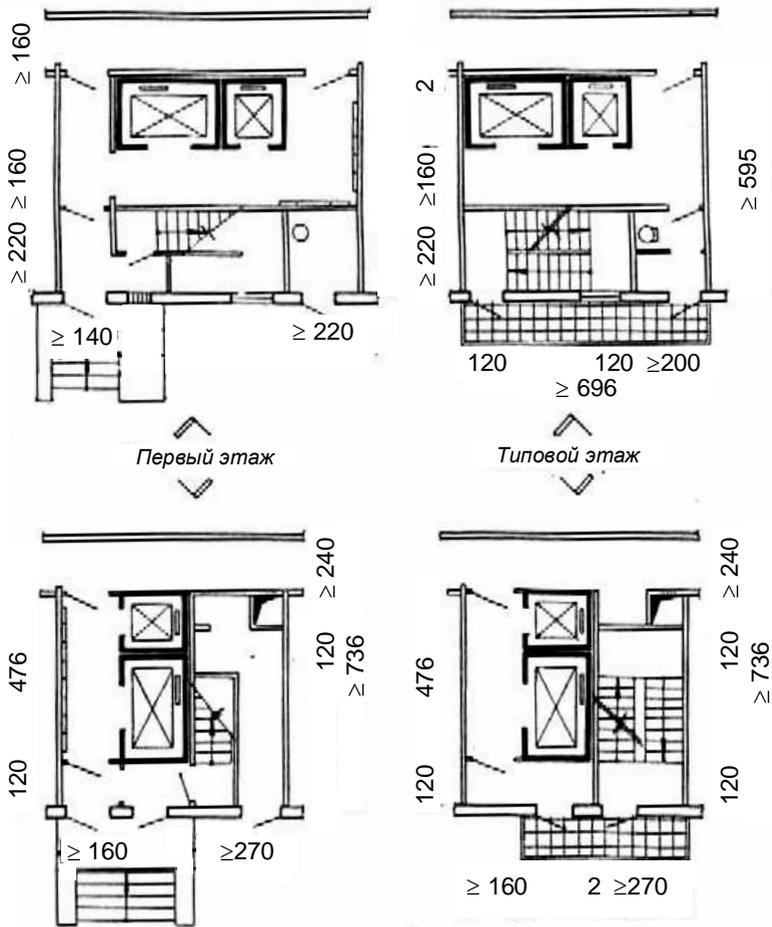
Продолжение приложения Б



Примечание. Размеры даны в сантиметрах.

Рисунок Б.7 — Примеры планировки лестнично-лифтовых узлов для жилых домов высотой 10 и более этажей с незадымляемой лестницей (продолжение)

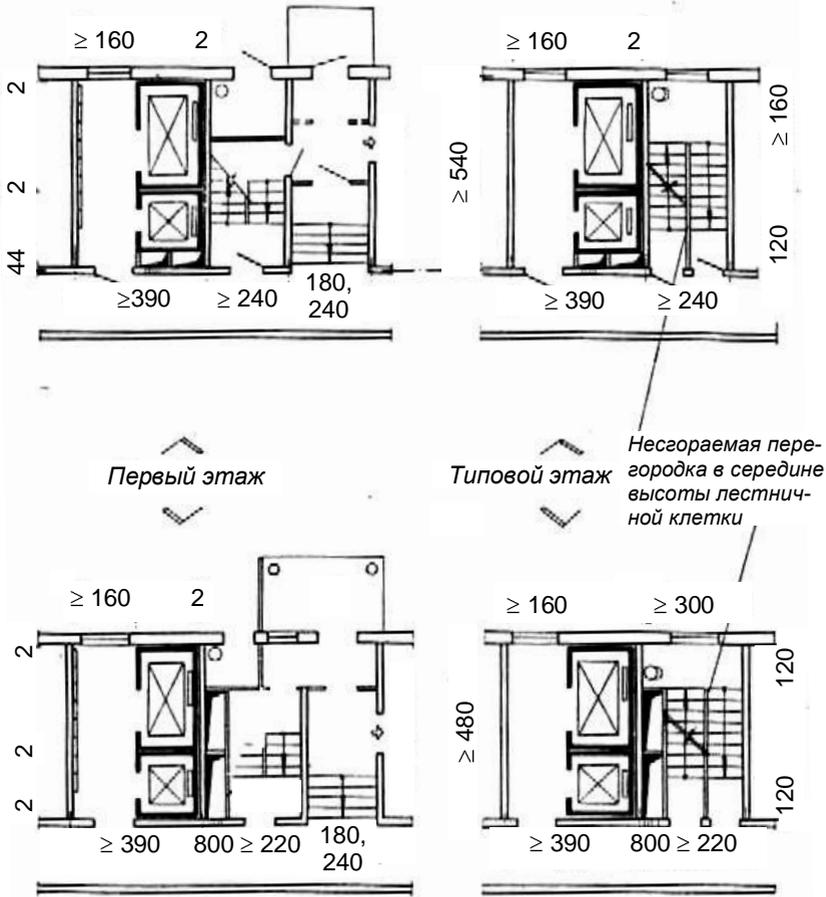
Продолжение приложения Б



Примечание. Размеры даны в сантиметрах.

Рисунок Б.7 — Примеры планировки лестнично-лифтовых узлов для жилых домов 10 и более этажей с незадымляемой лестницей (продолжение)

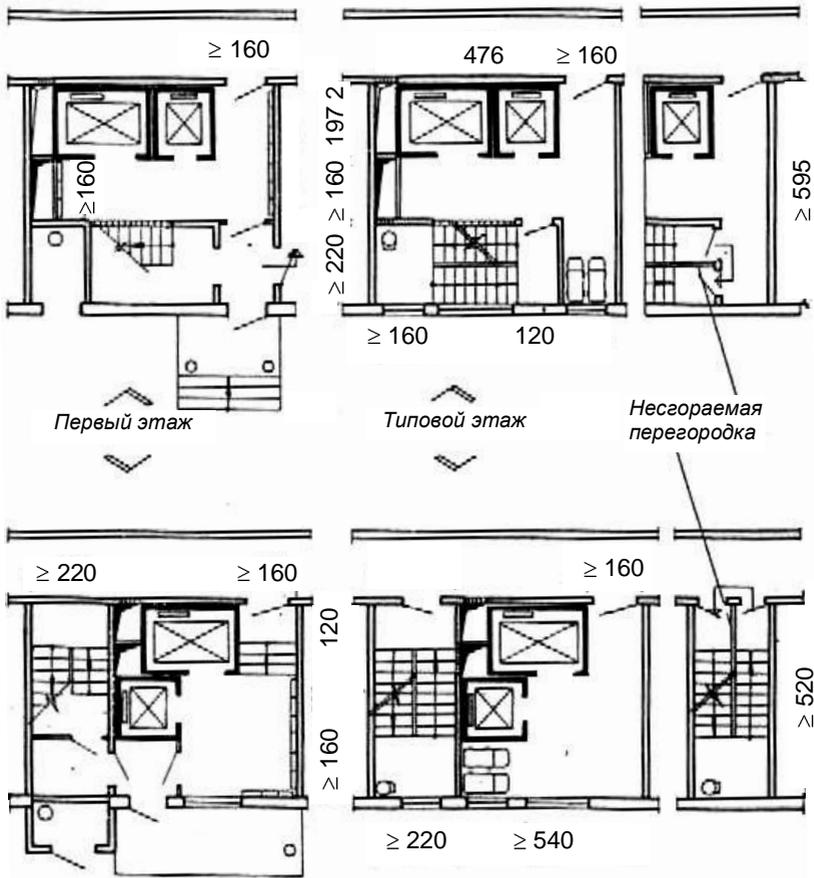
Продолжение приложения Б



Примечание. Размеры даны в сантиметрах.

Рисунок Б.8 — Примеры планировки лестнично-лифтовых узлов для 10—16-этажных жилых домов с лестничной клеткой, разделенной на противодымные отсеки с подпором воздуха (начало)

Продолжение приложения Б



Примечание. Размеры даны в сантиметрах.

Рисунок Б.8 — Примеры планировки лестнично-лифтовых узлов для 10—16-этажных жилых домов с лестничной клеткой, разделенной на противодымные отсеки с подпором воздуха (продолжение)

Приложение В

Конструктивные элементы лестниц

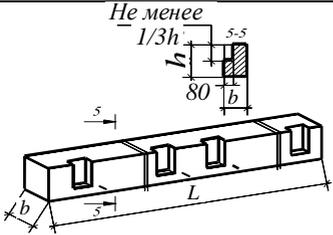
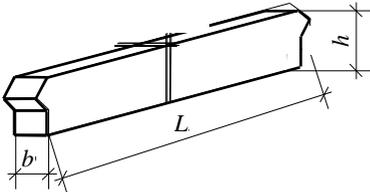
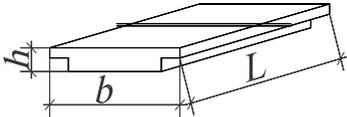
Приложение содержит выборку из технической литературы и серий, необходимую для того, чтобы получить общее представление о технической документации на элементы лестниц и достаточную для разработки курсовых проектов.

В таблицах В.1 и В.2 приведены данные о мелкогазмерных элементах лестниц, которые можно применять в проекте непосредственно или использовать в качестве исходных при разработке индивидуальных решений лестниц.

Таблица В.1 — Мелкогазмерные элементы лестниц

Наименование изделия	Эскиз	Размеры, мм		
		L	b	h
1	2	3	4	5
Деревянная площадочная (подкосоурная) балка		2500– 3600	147– 160	194– 240
Деревянный косоур		1740 2320	40 40	1225 1575

1	2	3	4	5
<p>Деревянная тетива с врезками</p>		<p>1740 2320</p>	<p>220 230 240 250</p>	<p>1225 1575</p>
<p>Деревянная тетива с прибоинами</p>		<p>1740 2320</p>	<p>220 230 240 250</p>	<p>1575 225</p>

Железобетонная подкосурная балка		3200	180	340
Железобетонный косоур		3890	120	250
Железобетонная площадочная плита		2980	990 1190 1590	80

Продолжение приложения В

ГОСТ 8717.1-84

Ступени железобетонные и бетонные

Структура условного обозначения (марки)

XX — X



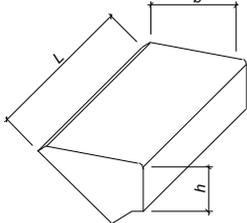
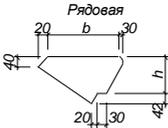
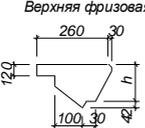
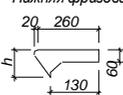
Тип конструкций:

ЛС — лестничная ступень

Длина, дм

Таблица В.2 — Номенклатура ступеней

Марка	Серия, ГОСТ	Эскиз	Размер, мм			Масса изделия, т
			L	b	h	

		119				
ЛС-11 ЛС-12 ЛС-14 ЛС-15 ЛС-17 ЛС-23	ГОСТ 8717.1-84	   	1050 1200 1350 1500 1650 2250	330	145	0,111 0,128 0,145 0,160 0,174 0,242

Продолжение приложения В

Серия 1.152.1-8

Площадки лестничные железобетонные к плоским маршам для жилых зданий высотой этажа 2,8 м

Выпуск 1

Площадки ребристые длиной 220 и 250 см к маршам
шириной 105 и 120 см для кирпичных зданий

Лестничные ребристые площадки в сочетании с плоскими лестничными маршами без фризовых ступеней предназначены для устройства двухмаршевых лестниц в жилых зданиях со стенами из кирпича, с высотой этажа 2,8 м.

ОпираНИЕ лестничных площадок предусмотрено на перемычки стены лестничной клетки.

Марка площадки состоит из трех буквенно-цифровых групп.

Первая группа содержит:

- а) обозначение типа площадки;
- б) номинальные размеры в дециметрах (длина, ширина с округлением до целого числа).

Для конечных площадок добавляется строчная буква «в».

Вторая группа содержит:

- а) расчетную временную нагрузку, обозначаемую числом «4» (соответствует нагрузке 3,5 кПа, или 360 кг/м²).

Третья группа содержит:

- а) наличие опорных консолей; отмечается строчной буквой «к»;
- б) вид отделки верхних лицевых поверхностей площадок; обозначается буквами:

Г — глянцевая поверхность;

Ш — шлифованная мозаичная поверхность;

К — поверхность, облицованная керамической плиткой.

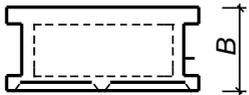
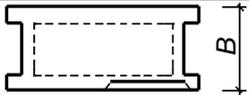
Пример маркировки площадки ребристой для маршей без фризных ступеней, верхней, длиной 2200 мм, шириной 1600 мм под расчетную временную нагрузку 3,5 кПа (360 кг/м²), с опорными консолями:

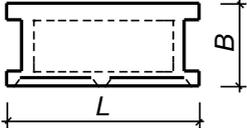
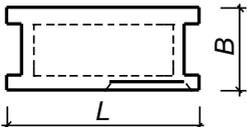
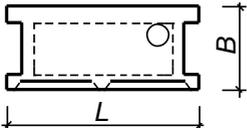
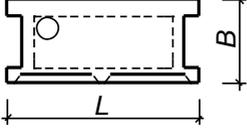
2ЛП 22.15в-4к.

Номенклатура изделий по серии приведена в таблице В.3.

Продолжение приложения В

Таблица В.3 — Номенклатура лестничных площадок

Марка изделия	Эскиз	Размеры, мм		Масса изделия, т
		<i>L</i>	<i>B</i>	
2ЛП 22.12-4-к		2200	1300	1,035
2ЛП 22.15-4-к		2200	1600	1,20
2ЛП 22.18-4-к		2200	1900	1,37
2ЛП 22.12в-4-к		2200	1300	1,06
2ЛП 22.15в-4-к		2200	1600	1,22

2ЛП 22.18В-4-к		2200	1900	1,39
2ЛП 25.12-4-к		2500	1300	1,16
2ЛП 25.15-4-к		2500	1600	1,345
2ЛП 25.18-4-к		2500	1900	1,53
2ЛП 25.12В-4-к		2500	1300	1,185
2ЛП 25.15В-4-к		2500	1600	1,37
2ЛП 25.18В-4-к		2500	1900	1,56
2ЛП 25.18-4-кМ		2500	1900	1,495
2ЛП 25.18-4-кМЛ		2500	1900	1,495

Продолжение приложения В

Серия 1.152.1–8

Площадки лестничные железобетонные к плоским маршам для жилых зданий с высотой этажа 2,8 м

Выпуск 4

Площадки ребристые длиной 220 и 250 см к маршам шириной 105 и 120 см из бетонов на пористых заполнителях для крупноблочных зданий

Лестничные ребристые площадки в сочетании с плоскими лестничными маршами без фризовых ступеней предназначены для устройства двухмаршевых лестниц в жилых зданиях с крупноблочными стенами с высотой этажа 2,8 м.

Опираение лестничных площадок предусмотрено на соли поперечных стен лестничной клетки.

Марка площадки состоит из трех буквенно-цифровых групп.

Первая группа содержит:

- а) обозначение типа площадки;
- б) номинальные размеры в дециметрах (длина, ширина с округлением до целого числа).

Для конечных площадок добавляется строчная буква «в».

Вторая группа содержит:

- а) расчетную временную нагрузку, обозначаемую числом «4» (соответствует нагрузке 3,5 кПа, или 360 кг/м²);
- б) вид бетона, из которого изготавливаются площадки (П — бетон на пористых заполнителях).

Третья группа содержит:

- а) вид отделки верхних лицевых поверхностей площадки; обозначается буквами:

Г — глянцевая поверхность;

Ш — шлифованная мозаичная поверхность;

К — поверхность, облицованная керамической плиткой.

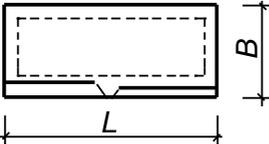
Пример маркировки площадки ребристой для маршей без фризых ступеней, длиной 2500 мм, шириной 1300 мм, запроектированной на расчетную временную нагрузку 3,5 кПа (360 кг/м²), из бетона на пористых заполнителях:

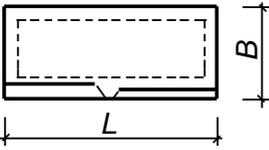
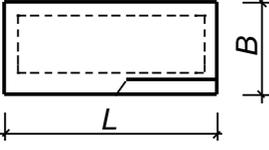
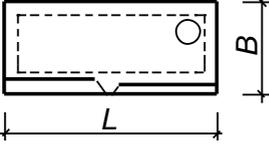
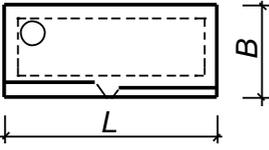
2ЛП 25.12-4п.

Номенклатура изделий по серии приведена в таблице В.4.

Продолжение приложения В

Таблица В.4 — Номенклатура лестничных площадок

Марка изделия	Эскиз	Размеры, мм		Масса изделия, т
		L	B	
2ЛП 22.12-4п		2200	1300	0,84
2ЛП 22.15-4п		2200	1600	0,985
2ЛП 22.18-4п		2200	1900	1,30
2ЛП 22.12в-4п		2200	1300	0,86

2ЛП 22.15В-4П		2200	1600	1,005
2ЛП 22.18В-4П		2200	1900	1,15
2ЛП 25.12-4П		2500	1300	0,95
2ЛП 25.15-4П		2500	1600	1,115
2ЛП 25.18-4П		2500	1900	1,275
2ЛП 25.12В-4П		2500	1300	0,975
2ЛП 25.15В-4П		2500	1600	1,135
2ЛП 25.18В-4П		2500	1900	1,30
2ЛП 25.18-4П-М		2500	1900	1,245
2ЛП 25.18-4П-МП		2500	1900	1,245

Продолжение приложения В

Серия 1.152.1-8

Площадки лестничные железобетонные к плоским маршам для жилых зданий с высотой этажа 2,8 м

Выпуск 5

Площадки плоские длиной 220 и 280 см к маршам
шириной 105 и 120 см для крупнопанельных зданий

Лестничные плоские площадки в сочетании с плоскими лестничными маршами без фризových ступеней предназначены для устройства

двухмаршевых лестниц в жилых крупнопанельных зданиях с высотой этажа 2,8 м.

Опираение лестничных площадок (в том числе несущих ребер) предусмотрено:

в уровне этажа — на поперечные стены лестничной клетки;
для промежуточных лестничных площадок — на консоли стен.

Марка площадки состоит из трех буквенно-цифровых групп.

Первая группа содержит:

а) обозначение типа площадки;

б) номинальные размеры в дециметрах (длина, ширина с округлением до целого числа).

Для конечных площадок добавляется строчная буква «в».

Вторая группа содержит:

а) расчетную временную нагрузку, обозначенную числом «4» (соответствует нагрузке 3,5 кПа, или 360 кг/м²).

Третья группа содержит:

а) вид отделки верхних лицевых поверхностей площадки обозначается буквами:

Г — глянцевая поверхность;

Ш — шлифованная мозаичная поверхность;

К — поверхность, облицованная керамической плиткой.

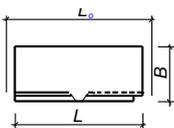
Пример маркировки площадки плоской для маршей без фризowych ступеней, верхней, длиной 2200 мм, шириной 1600 мм на расчетную временную нагрузку 3,5 кПа (360 кг/м²), с глянцевой поверхностью:

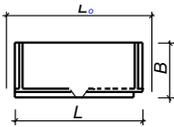
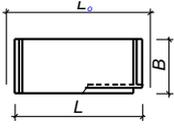
1 ЛП 22.15в-4-г.

Номенклатура изделий по серии дана в таблице В.5.

Продолжение приложения В

Таблица В.5 — Номенклатура лестничных площадок

Марка изделия	Эскиз	Геометрические характеристики			Масса изделия, т
		Размер в осях, L_0 , м	Длина L , мм	Ширина B , мм	
1ЛП 22.12-4		2,4	2200	1300	1,49
1ЛП 22.15-4				1600	1,82
1ЛП 22.18-4				1900	2,15
1ЛП 22.21-4				2200	2,37

1ЛП 28.12-4		3,0	2800	1300	1,91
1ЛП 28.15-4				1600	2,33
1ЛП 28.18-4				1900	2,75
1ЛП 28.21-4				2200	3,03
1ЛП 24.12-4		2,4	2380	1300	1,59
1ЛП 24.15-4				1600	1,95
1ЛП 24.18-4				1900	2,30
1ЛП 24.21-4				2200	2,53
1ЛП 30.12-4		3,0	2980	1300	2,02
1ЛП 30.15-4				1600	2,46
1ЛП 30.18-4				1900	2,90
1ЛП 30.21-4				2200	3,20
1ЛП 24.12В-4		2,4	2380	1300	1,62
1ЛП 24.15В-4				1600	1,97
1ЛП 24.18В-4				1900	2,32
1ЛП 24.21В-4				2200	2,56
1ЛП 30.12В-4		3,0	2980	1300	2,05
1ЛП 30.15В-4				1600	2,49
1ЛП 30.18В-4				1900	2,93
1ЛП 30.21В-4				2200	3,22

Продолжение приложения В

Серия 1.151.1–6

Марши лестничные железобетонные плоские для жилых зданий с высотой этажа 2,8 м

Выпуск 1

Марши шириной 105 и 120 см с бетонной поверхностью
без фризовых ступеней

Плоские лестничные марши без фризовых ступеней с гладкой поверхностью бетона предназначены для устройства двухмаршевых лестниц в жилых зданиях с высотой этажа 2,8 м.

Марка марша состоит из двух буквенно-цифровых групп.

Первая группа содержит:

а) обозначение типа марша;

б) номинальные размеры в дециметрах (длина, ширина, высота вертикальной проекции в эксплуатационном положении).

Вторая группа содержит:

а) расчетную временную нагрузку.

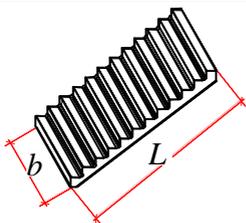
В марках маршей, имеющих глянцевую верхнюю лицевую поверхность, добавляется прописная буква «Г».

Пример маркировки лестничного марша плоского, без фризových ступеней, длиной 2720 мм, шириной 1200 мм, с высотой вертикальной проекции 1400 мм, запроектированного на расчетную временную нагрузку 3,5 кПа (360 кг/м²), с глянцевой поверхностью:

1ЛМ27.12.14-4-Г.

Номенклатура изделий приведена в таблице В.6.

Таблица В.6 — Номенклатура лестничных маршей

Марка изделия	Эскиз	Размеры, мм		Масса изделия, т
		<i>L</i>	<i>b</i>	
1ЛМ27.12.14-4		2720	1050	1,33
1ЛМ27.12.14-4		2720	1200	1,52

Продолжение приложения В

Серия 1.252.1–4

Лестничные площадки для общественных зданий

Лестничные площадки применяют с маршами ребристыми с фризowymi ступенями серии 1.251.1–4.

Лестничные площадки в зависимости от отделки верхних лицевых поверхностей изготавливают следующих видов:

с гладкой поверхностью бетона на обычных цементах;

с глянцевой поверхностью бетона на белом или цветном цементах;

со шлифованным мозаичным отделочным слоем;

с отделкой керамической плиткой.

Марки площадок состоят из буквенно-цифровых групп.

Первая группа содержит:

- а) обозначение типа конструкций (ЛПФ — лестничные площадки ребристые для маршей типа 2ЛМФ);
- б) определяющие габаритные размеры в дециметрах (с округлением до целого числа).

Для конечных площадок первую группу дополняют строчной буквой «в».

Вторая группа содержит:

- а) расчетную временную нагрузку в кПа (без учета собственной массы изделия).

Третья группа отражает конструктивные особенности площадок:

- а) площадки с усиленным лобовым ребром — обозначают цифрой «1»;
- б) площадки, по которым движение осуществляют по часовой стрелке, обозначают строчной буквой «п»;
- в) вид отделки верхних лицевых поверхностей площадок; обозначают буквами:

Г — площадки с глянцевой поверхностью;

Ш — площадки со шлифованным мозаичным слоем;

К — поверхность площадки с отделкой керамической плиткой.

Площадки с гладкой поверхностью специального обозначения не имеют.

Пример маркировки лестничных площадок из тяжелого бетона с гладкой поверхностью, ребристых, длиной 2500 мм, шириной 1140 мм под расчетную временную нагрузку 4,7 кПа (480 кг/м^2) с усиленным лобовым ребром, при движении по часовой стрелке:

ЛПФ 25.11в-5-1п;

то же с отделкой керамической плиткой:

ЛПФ 25.11в-5-1пк.

Продолжение приложения В

Номенклатура изделий приведена в таблице В.7.

Таблица В.7 — Номенклатура лестничных площадок

Марка изделия	Эскиз	Размеры, мм			Масса изделия, т
		<i>L</i>	<i>b</i>	<i>h</i>	
ЛПФ 25.10-5		2500	990	350	0,90

		128				
ЛПФ 25.11-5		2500	1140	350	0,99	
ЛПФ 25.13-5		2500	1290	350	1,08	
ЛПФ 28.11-5		2800	1140	350	1,10	
ЛПФ 28.13-5		2800	1290	350	1,20	
ЛПФ 31.13-5		3100	1290	350	1,32	
ЛПФ 28.11-5-1		2800	1140	420	1,15	
ЛПФ 31.13-5-1		3100	1290	420	1,38	
ЛПФ 34.13-5-1		3400	1290	420	1,50	
ЛПФ 25.10В-5			2500	990	350	1,04
ЛПФ 25.11В-5			2500	1140	350	1,13
ЛПФ 25.13В-5	2500		1290	350	1,22	
ЛПФ 28.11В-5	2800		1140	350	1,26	
ЛПФ 28.13В-5	2800		1290	350	1,36	
ЛПФ 31.13В-5	3100		1290	350	1,49	
ЛПФ 28.11В-5-1	2800		1140	420	1,33	
ЛПФ 31.13В-5-1	3100		1290	420	1,58	
ЛПФ 34.13В-5-1	3400		1290	420	1,72	
ЛПФ 25.10В-5П	2500		990	350	1,04	
ЛПФ 25.11В-5П	2500		1140	350	1,13	
ЛПФ 25.13В-5П	2500		1290	350	1,22	
ЛПФ 28.11В-5П	2800		1140	350	1,26	
ЛПФ 28.11В-5П	2800		1290	350	1,36	
ЛПФ 31.13В-5П	3100		1290	350	1,49	
ЛПФ 28.11В-5-1П	2800		1140	420	1,33	
ЛПФ 31.13В-5-1П	3100		1290	420	1,58	
ЛПФ 34.13В-5-1П	3400		1290	420	1,72	

Продолжение приложения В

Серия 1.252.1– 4

Лестничные марши для общественных зданий

Лестничные марши применяют с площадками серии 1.252.1– 4 .

Марки маршей состоят из буквенно-цифровых групп.

Первая группа содержит:

а) обозначение типа конструкции (2ЛМФ — марши ребристые с фризовыми ступенями);

б) определяющие габаритные размеры в дециметрах (длина, ширина, высота вертикальной проекции с округлением до целого числа).

Вторая группа содержит:

а) расчетную временную нагрузку в кПа (без учета собственной массы изделия).

Третья группа отражает конструктивные особенности маршей:

а) лестничные марши, по которым движение при подъеме осуществляется по часовой стрелке, обозначаются цифрой «1».

Пример маркировки лестничных маршей из тяжелого бетона ребристой конструкции с фризowymi ступенями, длиной 4946 мм, шириной 1500 мм, высотой вертикальной проекции 2100 мм, под расчетную временную нагрузку 4,7 кПа (480 кг/м²):

2ЛМФ 49.15.21-5-1.

Допускается изготовление маршей с монтажными петлями вместо отверстий для подъема. При этом третья группа марки марша дополняется строчной буквой «м», например:

2ЛМФ 49.15.21-5-1 м.

Номенклатура маршей дана в таблице В.8.

Накладные проступи в зависимости от отделки верхних лицевых поверхностей изготавливают следующих видов:

с гладкой поверхностью бетона на обычных цементах;

с глянцевой поверхностью бетона на белом или цветном цементе;

со шлифованным мозаичным отделочным слоем (толщина отделочного слоя входит в толщину проступи).

Марки накладных проступей состоят из буквенно-цифровых групп.

Первая группа содержит:

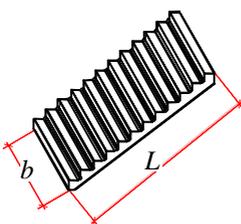
а) обозначение типа конструкций (1ЛН — накладные проступи для укладки на нижние и рядовые ступени маршей, 2ЛН — накладные проступи для укладки на верхние ступени маршей);

б) определяющие габаритные размеры в дециметрах (длина, ширина с округлением до целого числа).

Продолжение приложения В

Таблица В.8 — Номенклатура лестничных маршей

Марка изделия	Эскиз	Размеры, мм		Масса изделия, т
		<i>L</i>	<i>b</i>	
2ЛМФ 39.12.17-5		3913	1200	1,29
2ЛМФ 39.14.17-5		3913	1350	1,42
2ЛМФ 39.15.17-5		3913	1500	1,54
2ЛМФ 42.12.18-5		4249	1200	1,40
2ЛМФ 42.14.18-5		4249	1350	1,53

2ЛМФ 42.15.18-5		4249	1500	1,66
2ЛМФ 49.14.21-5		4946	1350	1,92
2ЛМФ 49.15.21-5		4946	1500	2,08
2ЛМФ 49.17.21-5		4946	1650	2,23
2ЛМФ 39.12.17-5-1		3913	1200	1,29
2ЛМФ 39.14.17-5-1		3913	1350	1,42
2ЛМФ 39.15.17-5-1		3913	1500	1,54
2ЛМФ 42.12.18-5-1		4249	1200	1,40
2ЛМФ 42.14.18-5-1		4249	1350	1,53
2ЛМФ 42.15.18-5-1		4249	1500	1,66
2ЛМФ 49.14.21-5-1		4946	1350	1,92
2ЛМФ 49.15.21-5-1		4946	1500	2,08
2ЛМФ 49.17.21-5-1		4946	1650	2,23

Для накладных проступей, укладываемых на верхние конечные ступени маршей, первая группа дополняется строчной буквой «в».

Вторая группа отражает вид лицевой поверхности проступи:

Г — проступи с глянцевой поверхностью;

Ш — проступи со шлифованным мозаичным слоем.

Марки проступей с гладкой поверхностью специального обозначения не имеют и состоят только из первой группы.

Например, маркировки накладных проступей из тяжелого бетона с гладкой поверхностью длиной 1200 мм, шириной 220 мм, укладываемых на верхние конечные ступени маршей:

2ЛН 12.2 в;

то же с глянцевой поверхностью:

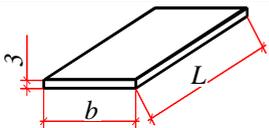
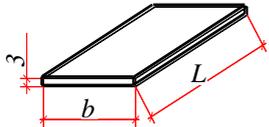
2ЛН 12.2 в-г.

Продолжение приложения В

Номенклатура проступей приведена в таблице В.9.

Таблица В.9 — Номенклатура накладных проступей

Марка изделия	Эскиз	Размеры, мм		Масса изделия, кг
		<i>L</i>	<i>b</i>	
1ЛН 12.3		1200	325	34
1ЛН 12.2		1200	220	23

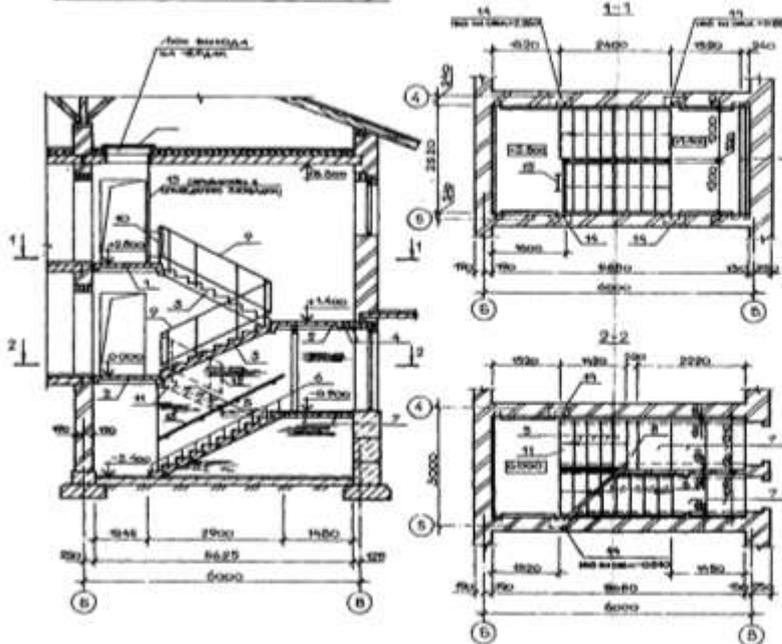
1ЛН 14.3		1350	325	38
1ЛН 14.2		1350	220	26
1ЛН 15.3		1500	325	43
1ЛН 15.2		1500	220	29
1ЛН 17.3		1650	325	47
1ЛН 17.2		1650	220	32
2ЛН 13.2			1310	245
2ЛН 12.2 В	1200		245	26
2ЛН 15.2	1470		245	32
2ЛН 14.2 В	1350		245	29
2ЛН 16.2	1620		245	35
2ЛН 15.2 В	1560		245	32
2ЛН 18.2	1870		245	40
2ЛН 17.2 В	1650		245	35

Приложение Г Оформление монтажной схемы лестницы

В процессе разработки планов и разрезов здания необходимо рассчитать лестницы по предложенной методике (см. приложение А), разработать монтажную схему лестницы и составить спецификацию конструкций. В курсовом проекте допускается совмещать монтажную схему лестницы с разрезом здания.

Пример оформления монтажной схемы лестницы приведен на с. 133.

МОНТАЖНАЯ СХЕМА ЛЕСТНИЦЫ



СПЕЦИФИКАЦИЯ К МОНТАЖНОЙ СХЕМЕ ЛЕСТНИЦЫ

Деталь, код	Описание	Наименование	Кол.	Материал	Примечание
1	1.102.1 - 8, мм 1	Полоса лестничная 2.102.10.1-8.1.1	1	10000	
2	1.102.1 - 8, мм 1	Полоса лестничная 2.102.10.1-8.1.1	2	10000	
3	1.101.1 - 8, мм 1	Полоса лестничная 1.101.10.1-8.1.1	2	10000	
4	1.035.1 - 1, мм 1	Полоса лестничная 1.035.10.1-1.1.1	2	10000	
5	ГОСТ 8717-81	Стойка КС 12.17	4	10000	
6	ГОСТ 8717-81	Стойка КС 11.17	40	10000	
7	8.006.1 - 2, мм 2	Плита ПЛ 8	2	20000	
8	1.035.1 - 1, мм 2	Полоса лестничная 1.035.10.1-1.1.1	1	10000	
9	1.256.2 - 2, мм 1	Стойка КС 15.15.100.2	2	10000	
10	1.256.2 - 2, мм 1	Стойка КС 15.15.100.2	1	10000	
11	ГОСТ 8717-81	Стойка КС 12	1	10000	
12	1.256.2 - 2, мм 1	Стойка КС 15.15.100.2	1	10000	
13	ГОСТ 8717-81	Стойка КС 11-14	100	10000	
14		Стойка КС 12	4	10000	
15	8.006.1 - 2, мм 1	Плита ПЛ 8	1	20000	

№	Итого	Материал	Примечание

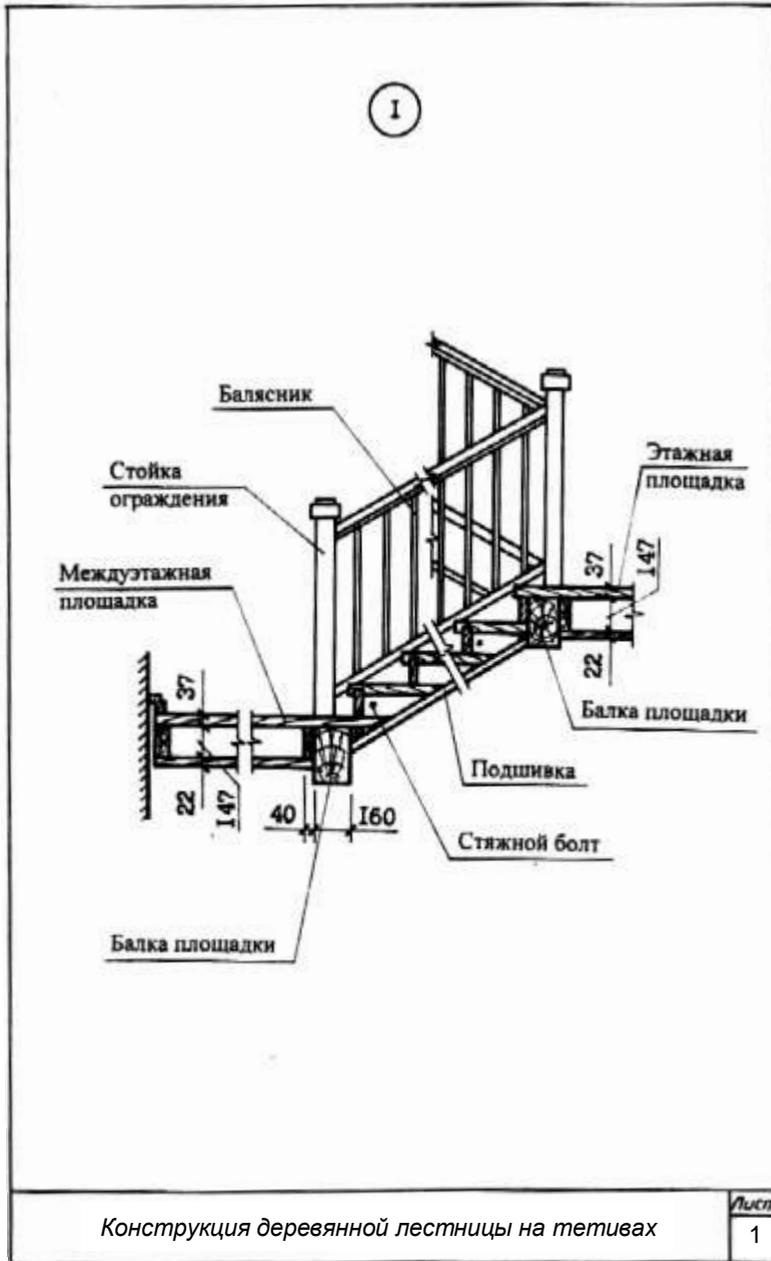
Приложение Д

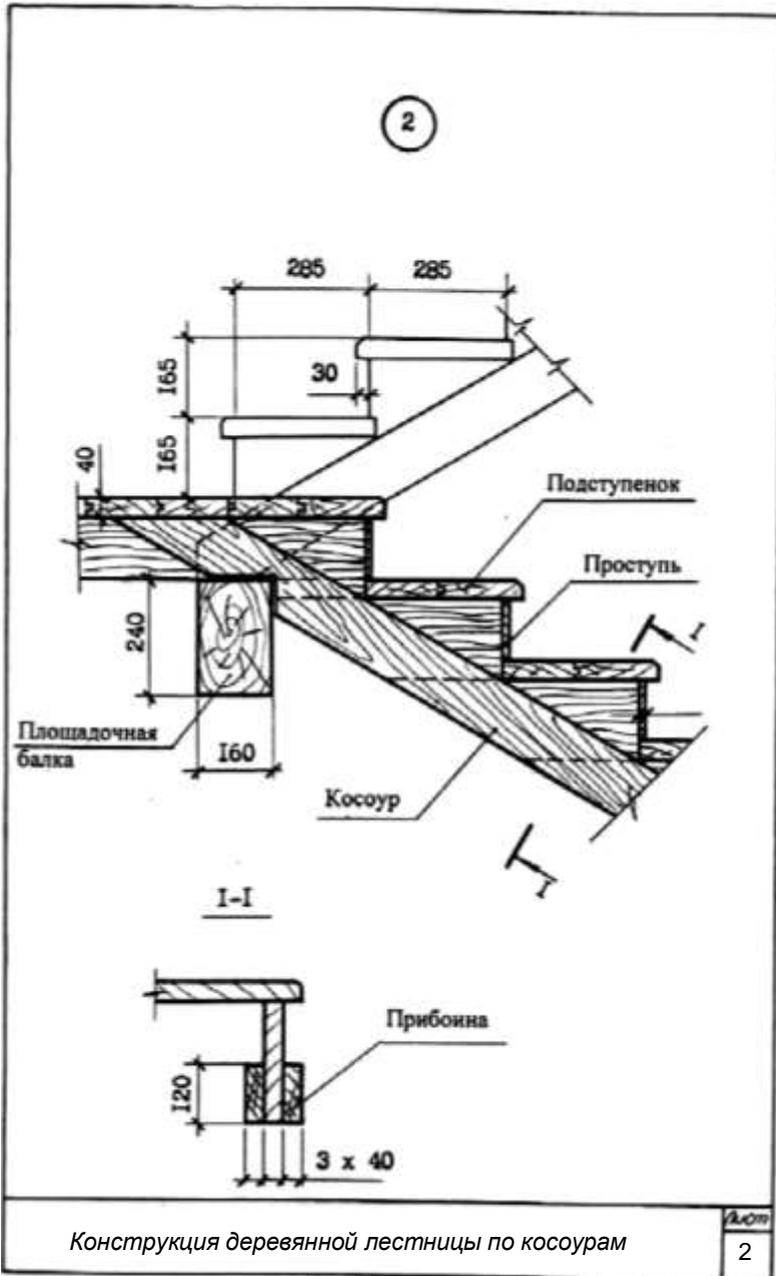
Конструктивные узлы лестниц

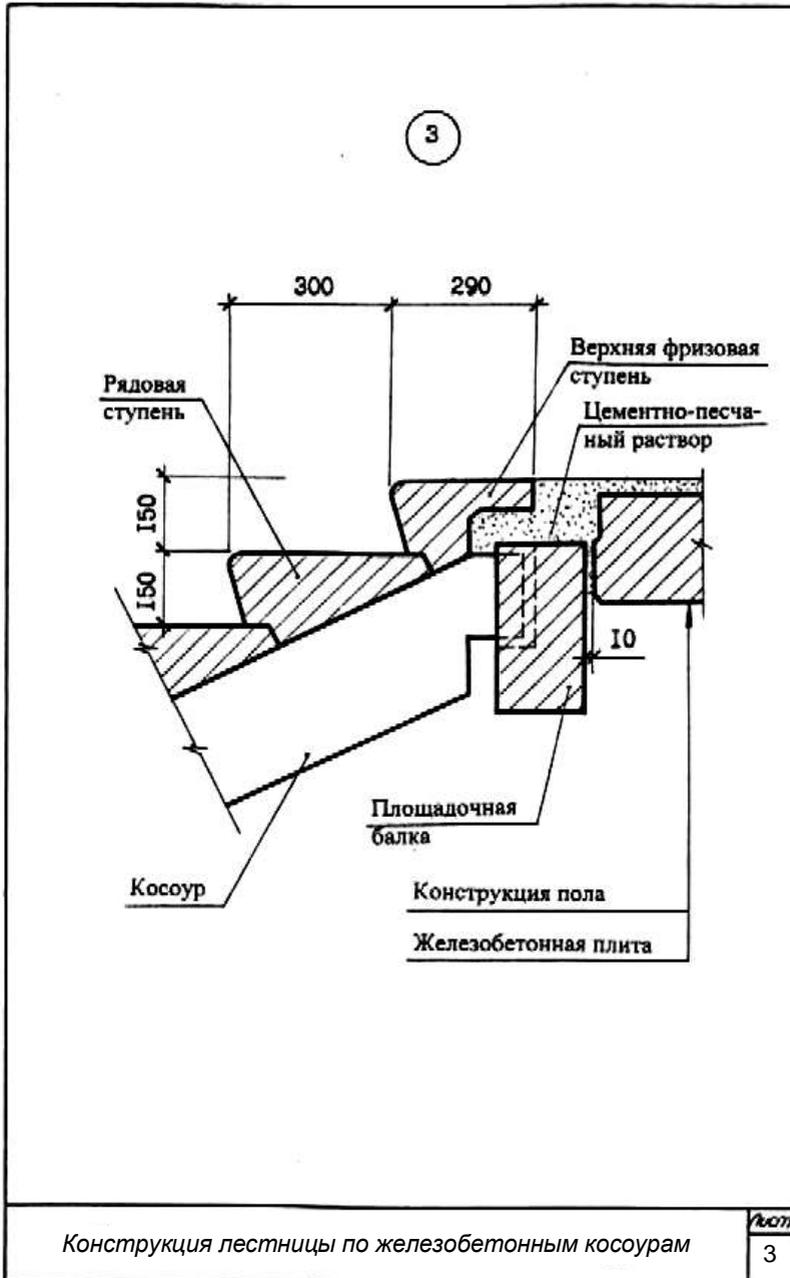
Предложенные типы узлов могут быть использованы в качестве исходных при разработке конструкции лестницы в проекте.

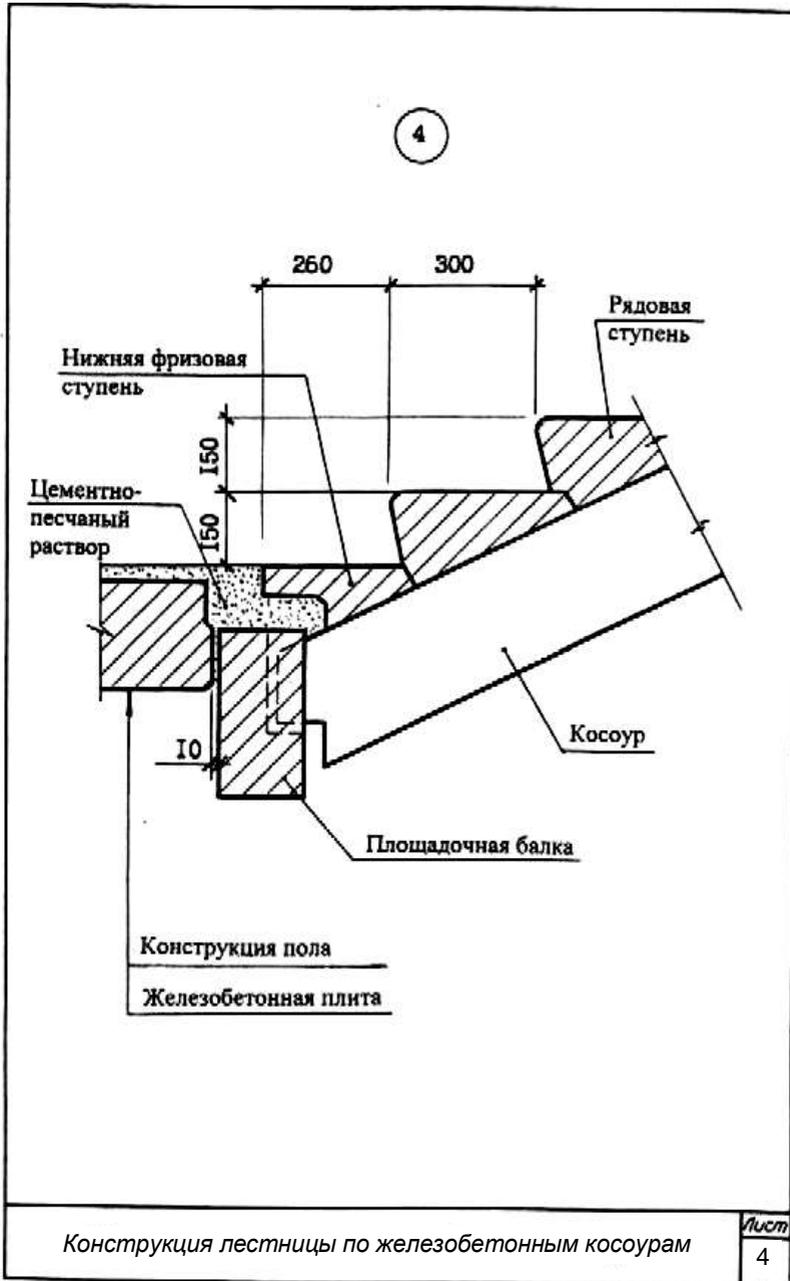
Таблица Д.1 — Перечень узлов

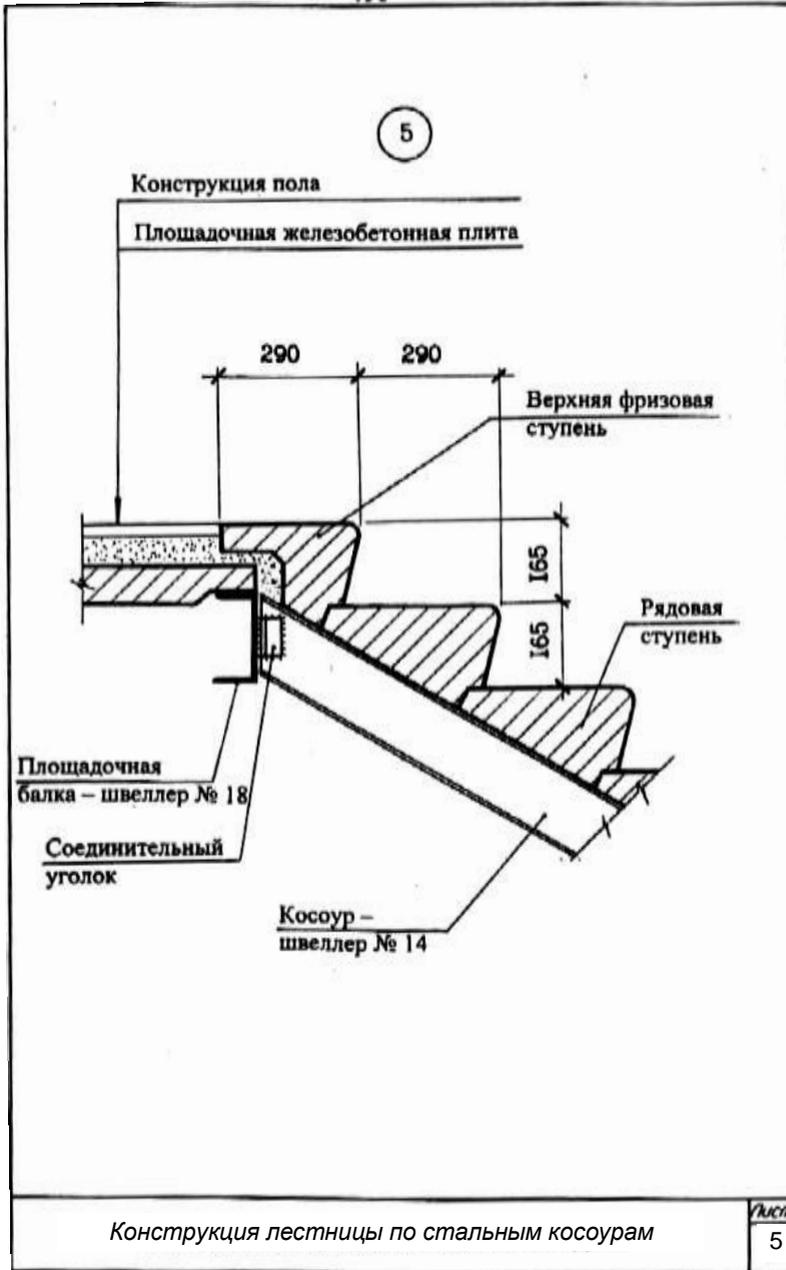
Но- мер узла	Наименование узла	Лист	Стра- ница
1	Конструкция деревянной лестницы на тетивах	1	134
2	Конструкция деревянной лестницы по косоурам	2	135
3	Конструкция лестницы по железобетонным косоурам	3	136
4	Конструкция лестницы по железобетонным косоурам	4	137
5	Конструкция лестницы по стальным косоурам	5	138
6	Конструкция лестницы по стальным косоурам	6	139
7	Конструкция лестниц по стальным косоурам без подступенков	7	140
8	Конструкция лестницы по металлическим тетивам со ступенями из листовой стали	8	141
9	Конструкция лестницы по металлическим тетивам со ступенями из листовой стали	9	142
10,11,12	Способы крепления стоек ограждения	10	143
13	Конструкция наружной входной лестницы с каменными ступенями	11	144
14	Конструкция наружной входной лестницы с монолитными железобетонными ступенями	12	145
15	Конструкция облегченной наружной входной лестницы	13	146
16	Конструкция лестницы из сборных железобетонных ступеней	14	147
17	Крыльцо. Конструкция лестницы из сборных железобетонных плоских элементов	15	148
18	Крыльцо. Конструкция лестницы по стальным косоурам (верхний узел)	16	149
19	Крыльцо. Конструкция лестницы по стальным косоурам (нижний узел)	17	150
20	Конструкция козырька	18	151

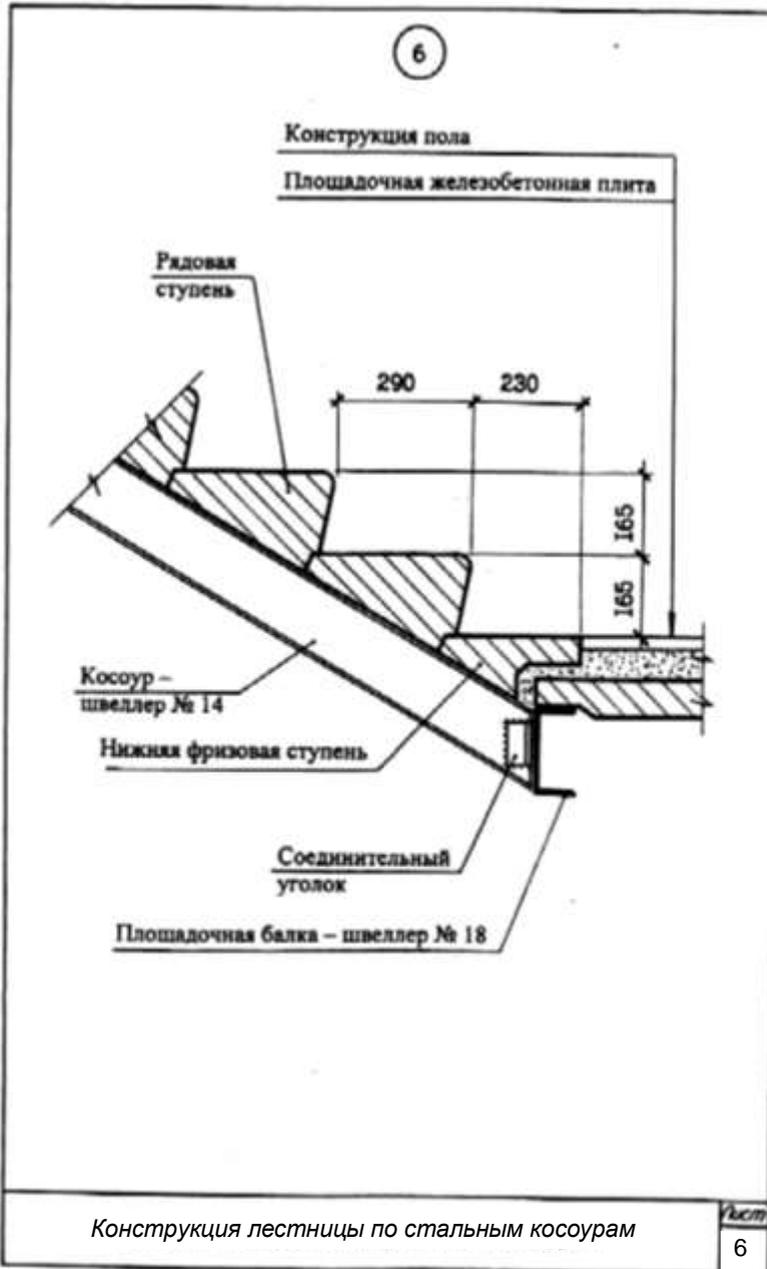




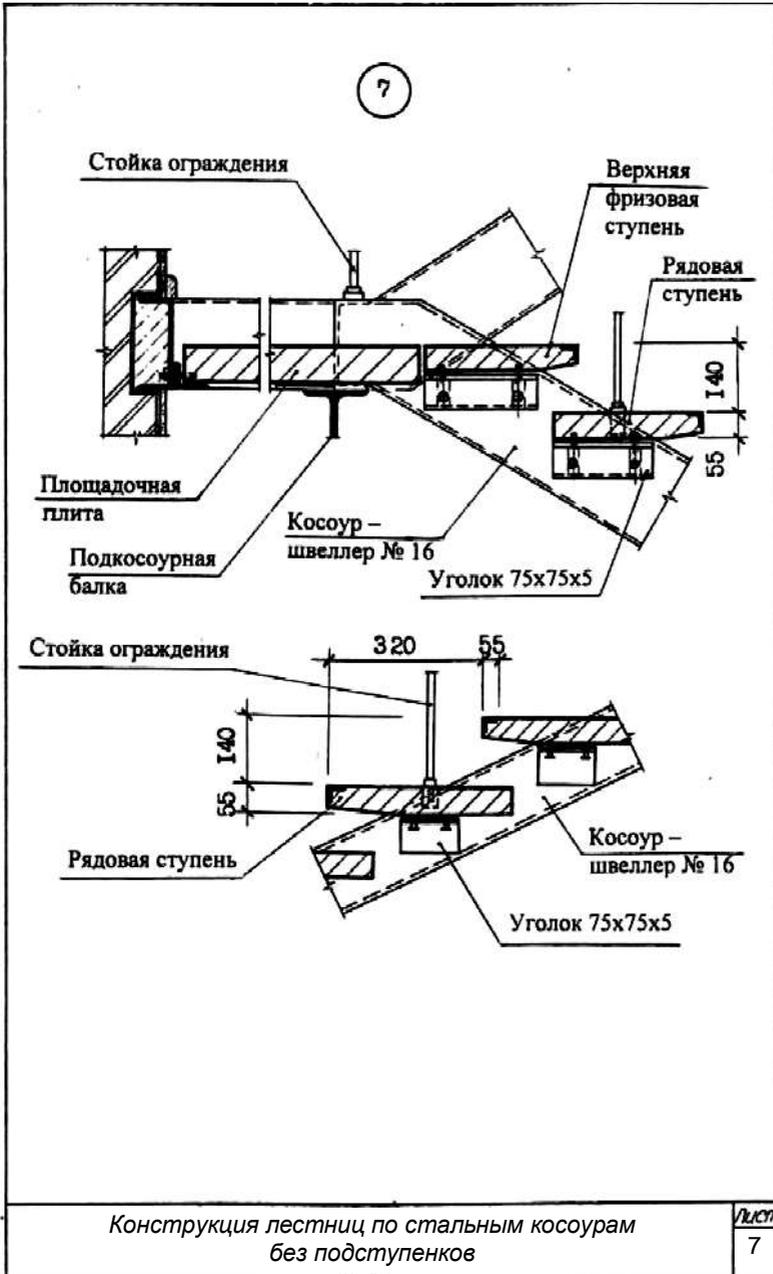


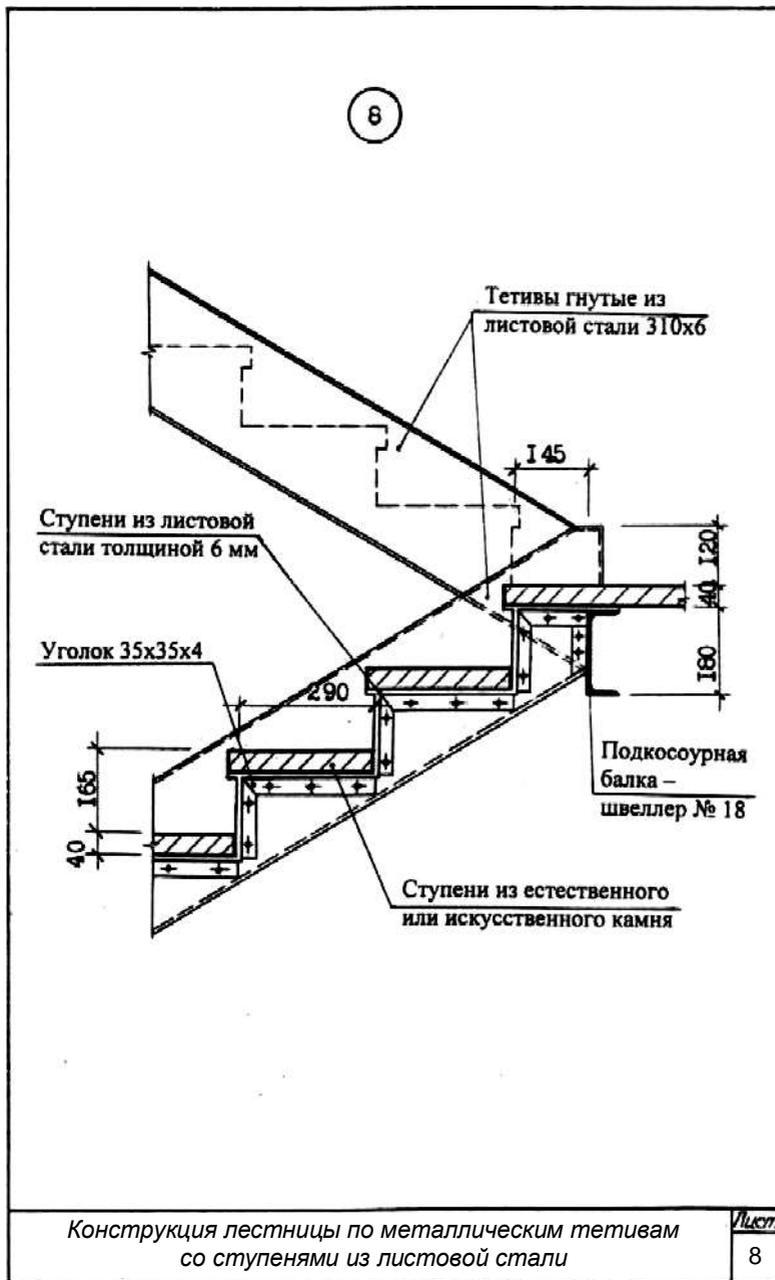


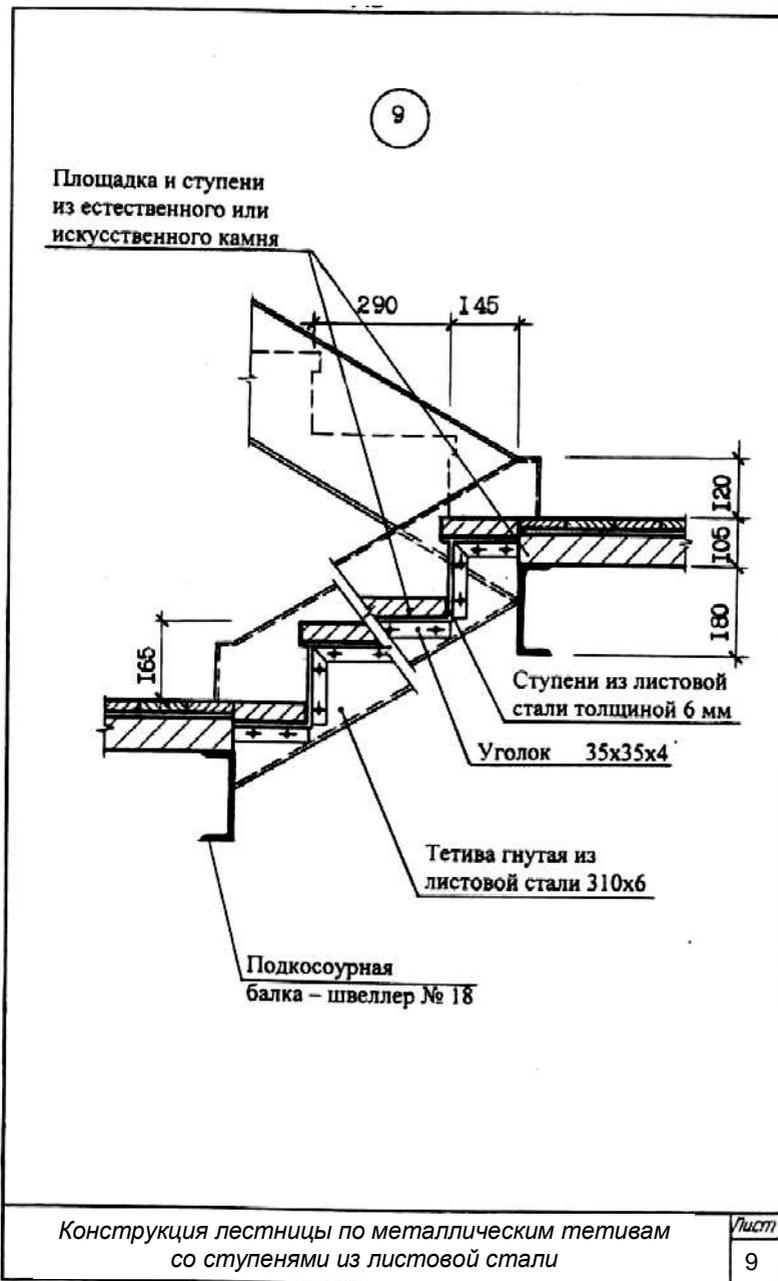


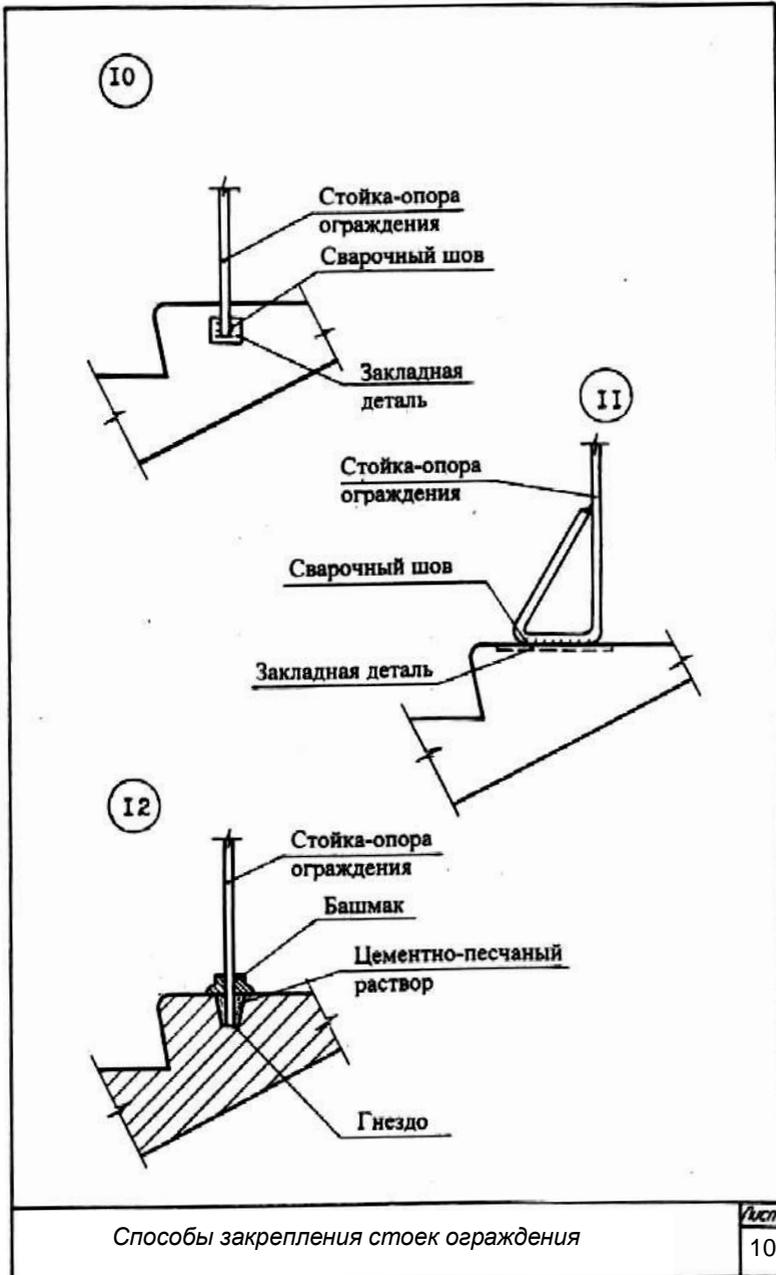


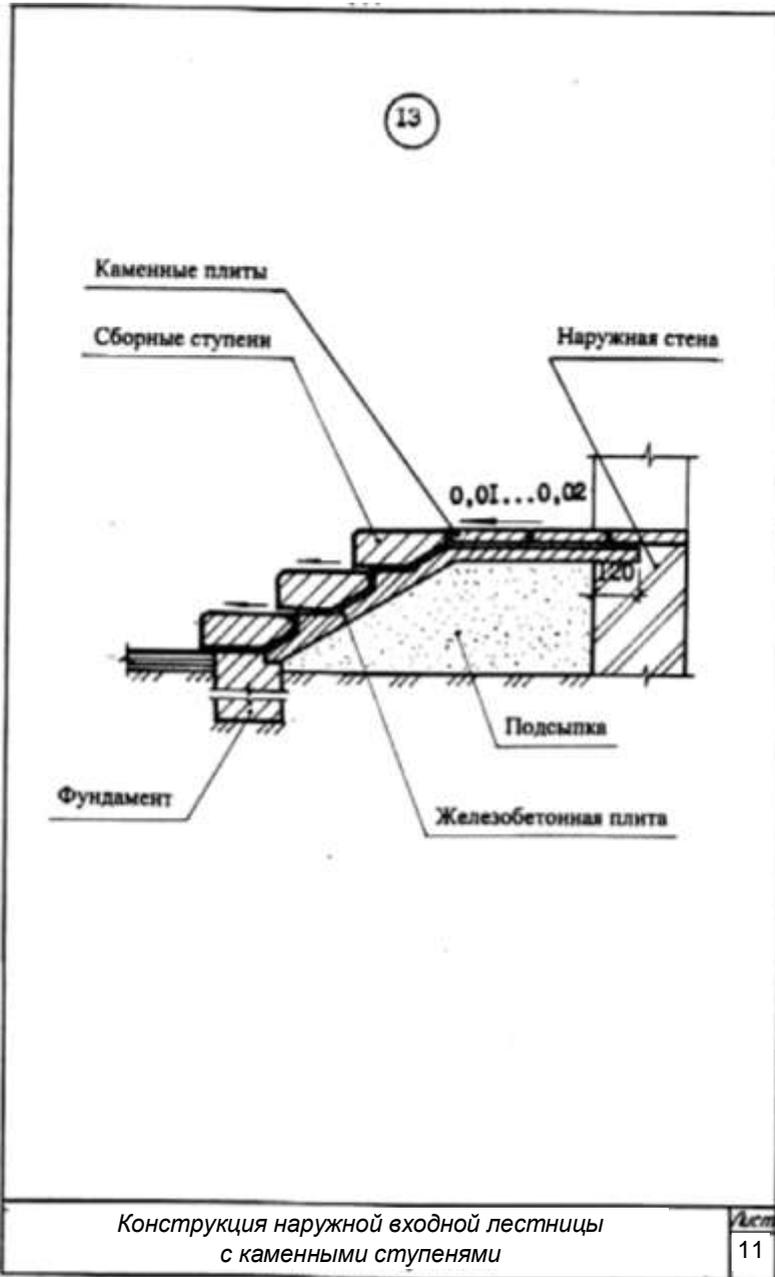
Продолжение приложения Д











14

Покрытие из цементно-песчаного раствора

0,01...0,02

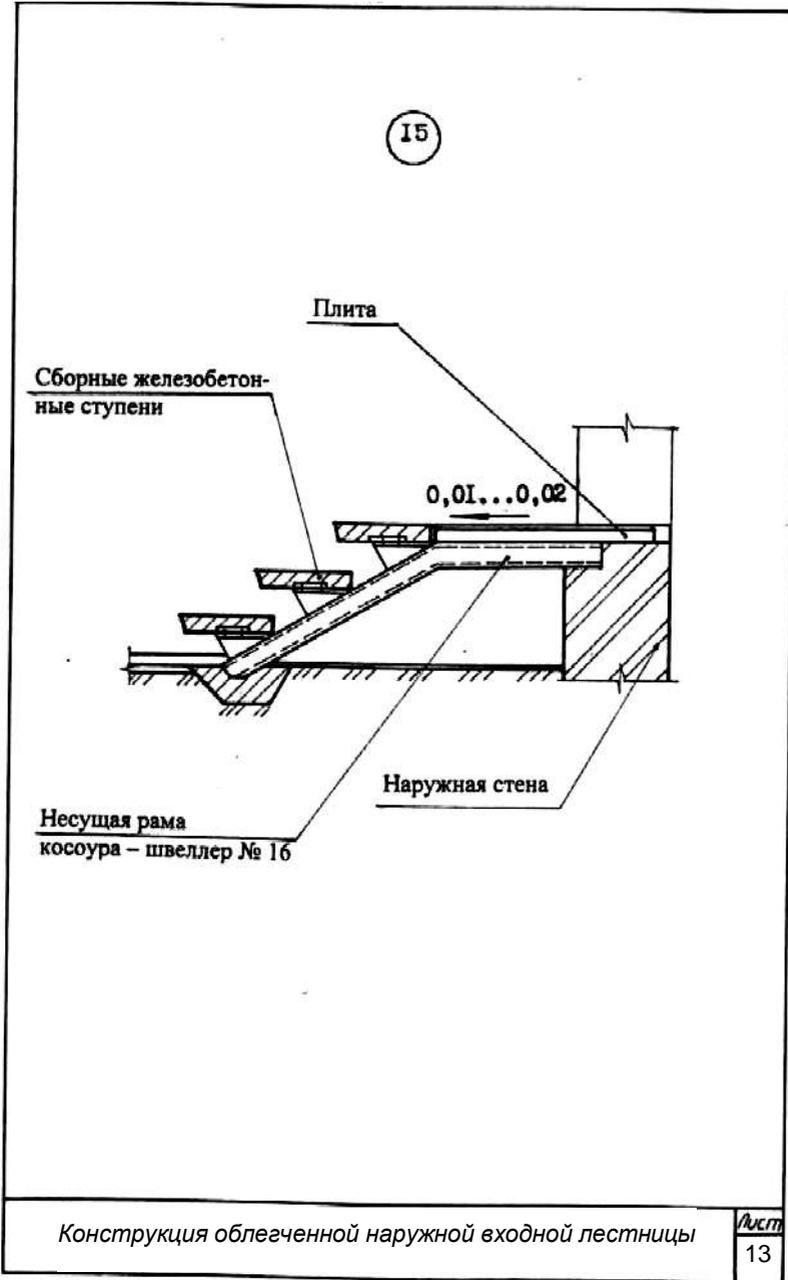
Монолитная железобетонная лестница

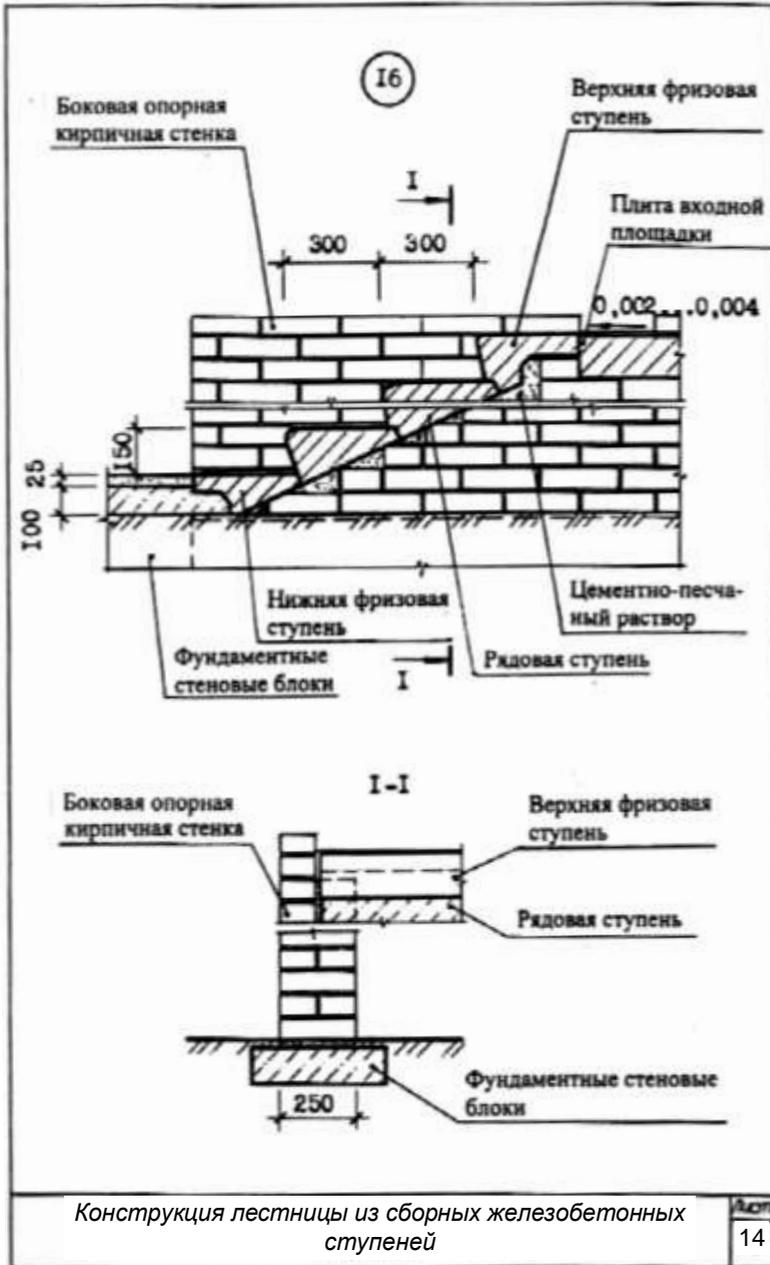
Наружная стена

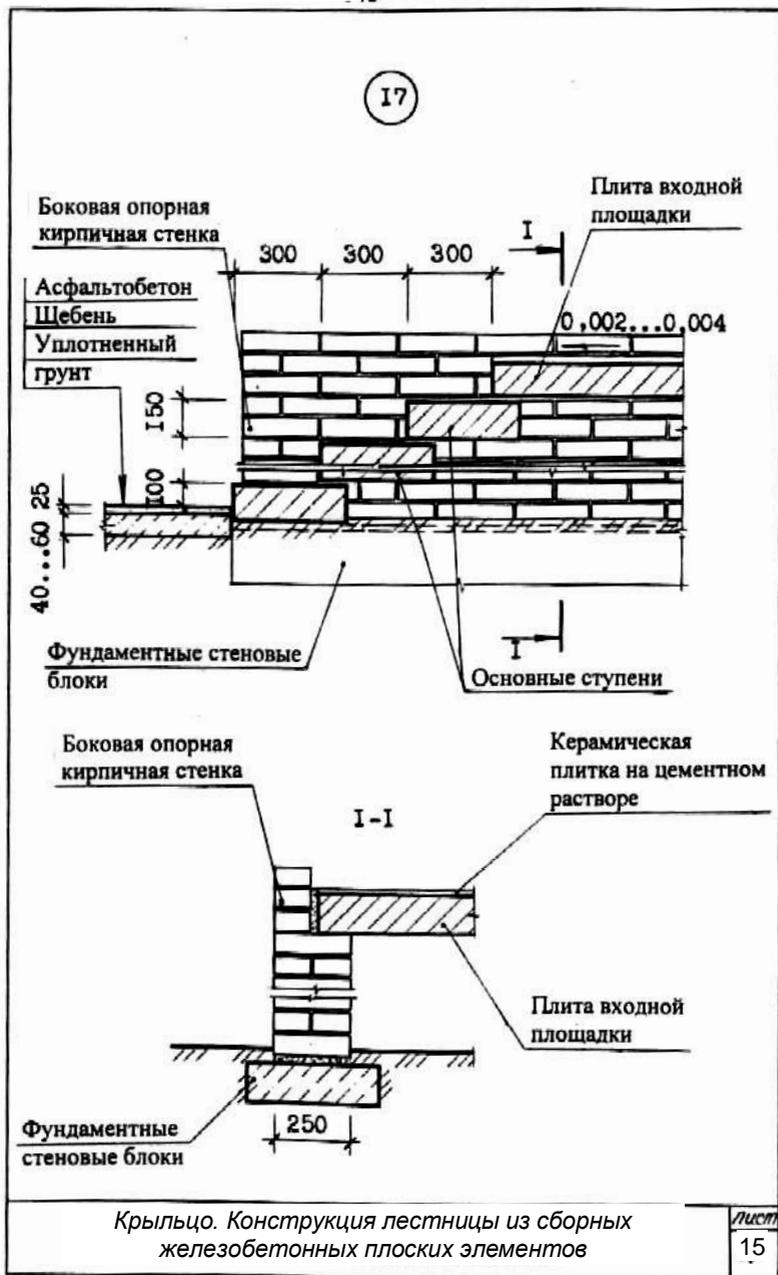
Конструкция наружной входной лестницы
с монолитными железобетонными ступенями

Лист

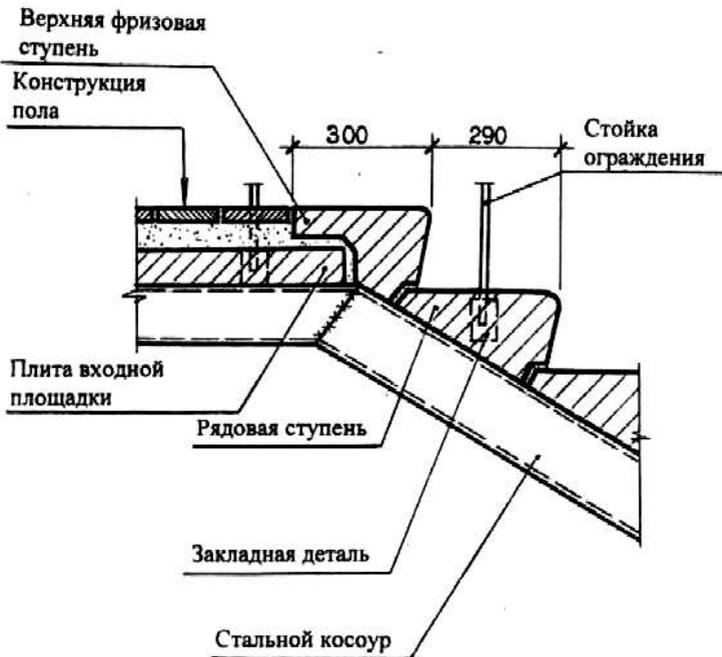
12







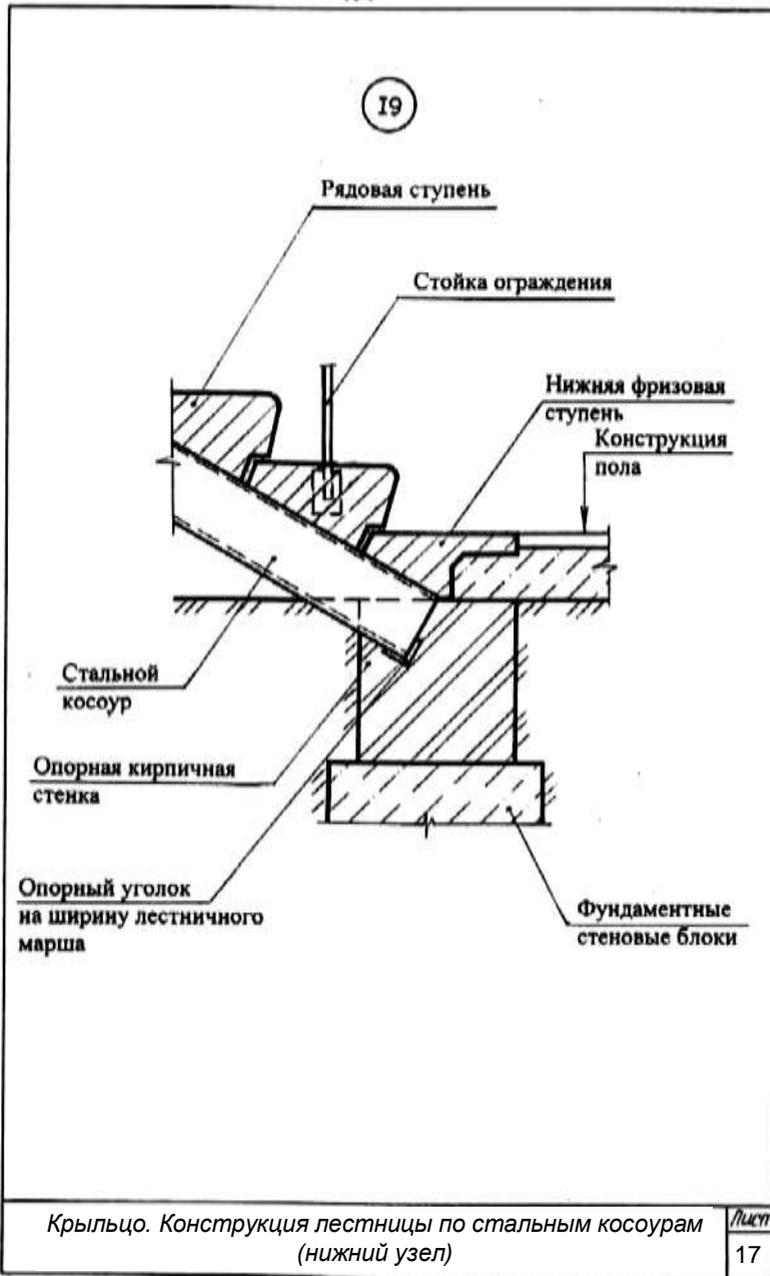
18

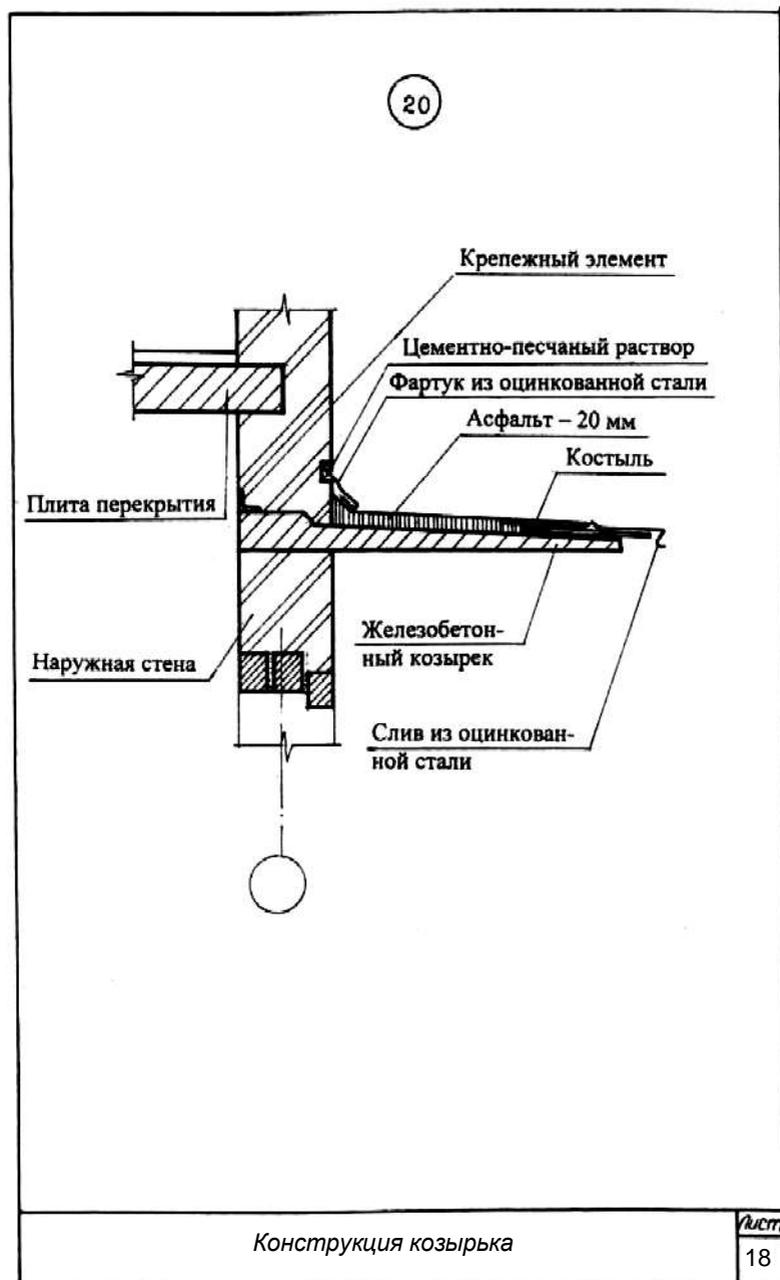


Крыльцо. Конструкция лестницы по стальным косоурам
(верхний узел)

Лист

16





Приложение Е

Технические характеристики и основные размеры лифтов

Лифты общего назначения	Лифты для жилых зданий				Лифты для общественных зданий (офисы, банки, гостиницы и т.д.)				
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номинальная грузоподъемность, кг	320	400	630	1000	630	800	1000	1250	1600
Кабина: ширина, мм	900	1100			1100	1350	1600	1950	
глубина, мм	1000		1400	2100	1400			1750	
высота, мм	2200				2200		2300		
Двери кабины и шахты: ширина, мм	700	800			800		1100		
высота, мм	2000				2000			2100	
тип	Односторонняя раздвижная				Центральная раздвижная				
	*	Центральная раздвижная							
Шахта: ширина, мм, при односторонней раздвижной двери	1400	1600			*				
при центральной раздвижной двери	*	1800			1800	1900	2400	2600	
глубина, мм	1600		1900	2600	2100	2300			2600
Глубина прямки, мм	1400				*				
$V_{\text{ном}} = 0,40 \text{ м/с}$									
$V_{\text{ном}} = 0,63 \text{ м/с}$	1400				1400			1600	
$V_{\text{ном}} = 1,0 \text{ м/с}$ $V_{\text{ном}} = 1,6 \text{ м/с}$	*	1600			1600				
$V_{\text{ном}} = 2,5 \text{ м/с}$	*		2200		*	2200			
Высота шахты от верхней остановки, мм	3600				*				
$V_{\text{ном}} = 0,40 \text{ м/с}$									
$V_{\text{ном}} = 0,63 \text{ м/с}$	3600								
$V_{\text{ном}} = 1,0 \text{ м/с}$	3700				3800		4200	4400	
$V_{\text{ном}} = 1,6 \text{ м/с}$	3800				4000		4200	4400	
$V_{\text{ном}} = 2,5 \text{ м/с}$	*	5000			*	5000	5200	5400	

Продолжение приложения Е

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Машинное помещение для гидравлических лифтов: высота, мм	Ширина или глубина шахты – 2000 мм 2000				*				
Машинное помещение для электрических лифтов: $V_{\text{ном}} = 0,63$ м/с площадь, м ²	6	7,5	10	12	15	20	22	25	
ширина, мм	1600	2200		2400	2500	3200			
глубина, мм	3000	3200	3700	4200	3700	4900		5500	
высота, мм	2000				2200	2400		2800	
$V_{\text{ном}} = 1,0$ м/с площадь, м ²	6	7,5	10	12	15	20	22	25	
ширина, мм	1600	2200		2400	2500	3200			
глубина, мм	3000	3200	3700	4200	3700	4900		5500	
высота, мм	2000				2200	2400		2800	
$V_{\text{ном}} = 1,6$ м/с площадь, м ²	*	10	12	14	15	20	22	25	
ширина, мм	*	2200		2400	2500	3200			
глубина, мм	*	3200	3700	4200	3700	4900		5500	
высота, мм	*	2200			2200	2400		2800	
$V_{\text{ном}} = 2,5$ м/с площадь, м ²	*		14	16	*	18	20	22	25
ширина, мм	*		2800		*	2800	3200		
глубина, мм	*		2200	4200	*	4900		5500	
высота, мм	*		2600		*	2800			

* Нестандартный лифт.

Пример оформления рабочего чертежа лифтов приведен на с.155.

Приложение Ж

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Балюстрада — ограждение балконов, террас, лестниц, крыш, состоящее из ряда фигурных столбиков, перекрытых плитой, балкой и перилами.

Балясина — фигурный столбик в балюстрадах.

Блок-секция — объемно-пространственный элемент здания, независимый в функциональном отношении, который может использоваться как самостоятельно, так и в сочетании с другими элементами здания.

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

Вестибюль — помещение у основных входов в здание, предназначенное для распределения посетителей.

Галерея — освещенный закрытый или открытый коридор-коммуникация, располагаемый вдоль одного из фасадов и объединяющий систему последовательно размещенных помещений с выходами из здания.

Жилое здание секционного типа — здание, состоящее из одной или нескольких секций.

Жилое здание галерейного типа — здание, в котором квартиры имеют выходы через общую галерею не менее чем на две лестницы.

Жилое здание коридорного типа — здание, в котором квартиры имеют выход через общий коридор не менее чем на две лестницы.

Здания жилые — квартирные дома для постоянного проживания людей.

Здания и сооружения общественные — предназначены для социального обслуживания населения и размещения учреждений, заведений и общественных организаций.

Здания производственные — предназначены для размещения промышленных и сельскохозяйственных производств и обеспечения необходимых условий труда людей, эксплуатации технологического оборудования и содержания животных.

Косоур — наклонные балки, располагаемые под ступенями.

Лестнично-лифтовый узел — помещение, предназначенное для размещения вертикальных коммуникаций – лестничной клетки и лифтов.

Лестничная клетка — объемно-планировочный элемент здания – помещение, огражденное стенами для размещения лестницы.

Продолжение приложения Ж

Лестницы — конструкции, служащие для сообщения между этажами, а также для эвакуации людей из здания.

Лифтовый холл — помещение перед входами в лифты.

Марш лестничный — наклонный элемент лестницы со ступенями.

Пандус — гладкий наклонный эвакуационный проход, обеспечивающий сообщение помещений, находящихся на разных уровнях.

Площадка лестничная — горизонтальный элемент лестницы между маршами. *Основные* лестничные площадки — на уровнях этажей, *промежуточные* — для перехода с одного марша на другой.

Подступенок — вертикальная грань ступени.

Проступь — горизонтальная грань ступени.

Секция — часть здания или сооружения, условно ограниченная в плане и представляющая собой единое целое в объемно-планировочном, техническом или конструктивном отношении.

Секция жилого здания — часть здания, квартиры которой имеют выход на одну лестничную клетку непосредственно или через коридор, и отделенная от других частей здания глухой стеной.

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

Тетива — наклонная балка сборного лестничного марша, к которому ступени примыкают сбоку.

Эскалатор — движущаяся лестница, относящаяся к классу подъемных устройств непрерывного действия.

Этаж — часть здания по высоте, ограниченная перекрытиями.

Библиографический список

1. Архитектура гражданских и промышленных зданий: в 5 т. — Т. 3. Жилые здания. — М.: Стройиздат, 1982. — 286 с.
2. *Шубин Л.Ф.* Архитектура гражданских и промышленных зданий: в 5 т.: учеб. для вузов. — Т. 5. Промышленные здания / Л.Ф. Шубин. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Стройиздат, 1986. — 335 с.
3. Архитектура гражданских и промышленных зданий: учеб. для вузов / А.В. Захаров, Т.Г. Маклакова, А.С. Ильяшев и др.; под общ. ред. А.В. Захарова. — М.: Стройиздат, 1993. — 509 с.
4. *Благовещенский Ф.А.* Архитектурные конструкции: учеб. для техникумов / Ф.А. Благовещенский, Е.Ф. Букина — М.: Высш. шк., 1985. — 230 с.
5. *Глазычев В.Л.* Эволюция творчества в архитектуре / В.Л. Глазычев. — М.: Стройиздат, 1986. — 496 с.
6. *Осипов Л.Г.* Гражданские и промышленные здания (Архитектурно-конструктивные схемы и элементы зданий): учеб. для техникумов / Л.Г. Осипов, П.П. Сербинович, В.Е. Красенский и др. — 5-е изд. — М.: Высш. шк., 1972. — 448 с.
7. *Ильяшев А.С.* Пособие по проектированию промышленных зданий: учеб. пособие для вузов / А.С. Ильяшев, Ю.С. Тимянский, Ю.Н. Хромец; под ред. Ю.Н. Хромца. — М.: Высш. шк., 1990. — 304 с.
8. Конструкции гражданских зданий: учеб. пособие для вузов / Т.Г. Маклакова, С.М. Нанасова, Е.Д. Бородай, В.П. Жишков; под ред. Т.Г. Маклаковой. — М.: Стройиздат, 1986. — 135 с.
9. Конструкции гражданских зданий / под ред. М.С. Туполева — М.: Стройиздат, 1968. — 240 с.
10. Нормали планировочных элементов жилых и общественных зданий. НП 1.1-75. — М.: Стройиздат, 1975. — 102 с.
11. *Ройтман М.Я.* Пожарная профилактика в строительстве / М.Я. Ройтман, Е.П. Комиссаров, В.А. Пчелинцев. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Стройиздат, 1978. — 363 с.
12. *Сербинович П.П.* Гражданские здания массового строительства / П.П. Сербинович. — М.: Высш. шк., 1975. — 320 с.
13. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей: ГОСТ 21.1501 – 92. — М.: Госстрой России, 1993. — 64 с.
14. *Скроб Л.А.* Административно-бытовые помещения предприятий / Л.А. Скроб. — М.: Стройиздат, 1990. — 188 с.

15. СНиП 2.09.04 – 87*. Административные и бытовые здания / Минстрой России. — М., 1997. — 18 с.
16. СНиП 31- 02-2001*. Дома жилые многоквартирные / Госстрой России. — М., 2002. — 13 с.
17. СНиП 31-01-2003. Здания жилые многоквартирные / Госстрой России. — М., 2004. — 25 с.
18. СНиП 2.08.02 – 89*. Общественные здания и сооружения / Госстрой России. — М., 1995. — 42 с.
19. СНиП 31-05-2003. Общественные здания административного назначения / Госстрой России. — М., 2003. — 29 с.
20. СНиП 21-01-97*. Пожарная безопасность зданий и сооружений / Минстрой России. — М., 1998. — 23 с.
21. СНиП 31-03-2001. Производственные здания / Госстрой России. — М., 2002. — 11 с.
22. СНиП 35-01-2001. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения / Госстрой России. — М., 2001. — 18 с.
23. *Степанов Н.И.* Основы проектирования гражданских и промышленных зданий / Н.И.Степанов. — М.: Стройиздат, 1973. — 278 с.
24. *Тосунова М.И.* Архитектурное проектирование: учеб. для техникумов / М.И.Тосунова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 1978. — 287 с.
25. *Черкасов Н.А.* Архитектура / Н.А.Черкасов. — Киев: Будівельник, 1968. — 499 с.
26. *Шерешевский И.А.* Конструирование гражданских зданий: учеб. пособие для техникумов / И.А.Шерешевский. — Л.: Стройиздат. Ленингр. отд-ние, 1981. — 176 с.
27. *Шерешевский И.А.* Конструирование промышленных зданий и сооружений: учеб. пособие для студентов строит. специальностей вузов / И.А.Шерешевский. — 3-е изд., перераб. и доп. — Л.: Стройиздат. Ленингр. отд-ние, 1979. — 168 с.

Фотографии приводятся по изданиям, посвященным архитектуре советских республик (1987), выпущенных к 70-летию Великого Октября. Фото заимствованы из журналов: «Зодчество мира», «Проект Россия. Архитектура, дизайн, градостроительство, технология», «Архитектура. Строительство, дизайн», «Строительство и архитектура Москвы», «Строительство и архитектура Ленинграда», «Архитектура», «Архитектура СССР», «Строительство и архитектура».

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	28
1.1 Составные части лестниц	28
1.2 Виды лестниц	28
1.3 Основные требования	31
1.3.1 Обеспечение пропускной способности	31
1.3.2 Обеспечение неустойчивости подъема	34
1.3.3 Пожарная безопасность лестницы	40
1.3.4 Обеспечение требований прочности, индустриальности, экономичности	46
1.4 Размещение лестниц	46
2 ТИПЫ ЛЕСТНИЦ	49
2.1 Внутриквартирные лестницы	49
2.2 Лестницы из мелкогабаритных элементов по железобетонным и стальным балкам	61
2.3 Сборные железобетонные лестницы из крупногабаритных элементов	74
2.4 Стальные лестницы	78
3 ЛИФТЫ	86
4 ПАНДУСЫ	90
5 ЭСКАЛАТОРЫ	93
6 МУСОРОПРОВОД	94
7 НАРУЖНЫЕ ВХОДНЫЕ ЛЕСТНИЦЫ	94
ПРИЛОЖЕНИЯ	99
Приложение А	99
А.1 Пример расчета лестниц	99
А.2 Графическое построение лестницы	101
А.3 Вход в лестничную клетку	103
А.4 Условные графические изображения по ГОСТ Р 21.1501-92	104
Приложение Б Примеры планировки лестнично-лифтовых узлов жилых домов	105
Приложение В Конструктивные элементы лестниц	118
Приложение Г Оформление монтажной схемы лестницы	132
Приложение Д Конструктивные узлы лестницы	134
Приложение Е Технические характеристики и основные размеры лифтов	153
Приложение Ж ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	156
Библиографический список	158

Учебное издание

**Черныш Надежда Дмитриевна
Коренькова Галина Викторовна
Дегтев Илья Алексеевич**

**ЛЕСТНИЦЫ
ГРАЖДАНСКИХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ
ЗДАНИЙ**

Учебное пособие

Редактор Г.Н. Афонина

Подписано в печать 30.06.06. Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 9,4. Уч.-изд. л. 10,1

Тираж 100 экз. Заказ . Цена

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

308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46