

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра архитектурных конструкций

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для выполнения курсового проекта
«Двухэтажный жилой дом»
по дисциплине «Архитектура»
раздел «ЛЕСТНИЦЫ, КРЫЛЬЦА»

для студентов специальности
1 – 70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство»,
1 – 70 02 02 «Экспертиза и управление недвижимостью»

Брест 2008

УДК 721.05(07)

Методические указания содержат необходимые данные для расчета и проектирования лестниц жилых зданий. Приведены основные классификации, требования к лестницам, принципы проектирования, основные конструктивные решения.

Методические указания предназначены для студентов специальностей 1 – 70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство» дневной и заочной форм обучения и 1 – 70 02 02 «Экспертиза и управление недвижимостью» при разработке курсовых проектов и изучения дисциплины «Архитектура», а также при выполнении дипломных проектов.

Составители: Матчан В.А., к.т.н., доцент
Таруц В.В., к.т.н., доцент
Замойская Н.В., старший преподаватель

Рецензенты: начальник управления архитектуры и градостроительства Тумашик Б.И.
начальник Барановичского филиала ОАО «Брестпроект» Колесник С.В.

Содержание

1. Классификация лестниц. Требования к лестницам.	4
2. Конструирование лестниц	6
3. Конструктивные решения лестниц	7
3.1. Конструкции лестниц из мелкогазмерных элементов.	7
3.2. Лестницы из крупногазмерных элементов	8
3.3. Винтовые лестницы	10
4. Крыльца.	11
5. Входы на чердак.	12
6. Специальные эвакуационные пути.	12
7. Наружные входы в подвал.	13
8. Список литературы	14

1. Классификация лестниц. Требования к лестницам

Конструктивный элемент, предназначенный для сообщения между этажами, называется **лестницей**.

Конструкция лестницы состоит из наклонных элементов – **маршей** и горизонтальных элементов – **площадок**. Марши состоят из **ступеней** и поддерживающих их **балок**. Ступень состоит из горизонтальной площадки – **проступи** и вертикальной плоскости – **подступенка**. Балки называются **косоурами**, если ступени опираются на них сверху, и **тетивами**, если ступени примыкают к ним сбоку. Косоуры (тетивы) опираются на несущие элементы площадок – **площадочные балки**, которые в свою очередь опираются на конструкции несущего остова здания. Лестничные площадки, расположенные в уровне этажа, называются **этажными площадками**, а расположенные между этажами – **промежуточными** или **междуэтажными**.

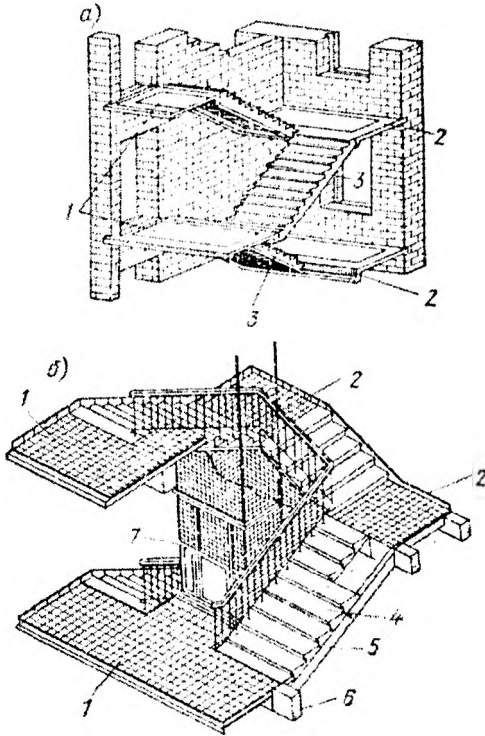


Рис. 1. Общий вид лестниц

- а – двухмаршевая лестница;
б – трехмаршевая лестница;
1 – этажная площадка;
2 – промежуточная площадка;
3 – марш; 4 – ступени; 5 – косоур;
6 – площадочная балка;
7 – шахта лифта.*

Лестницы гражданских зданий **классифицируют**:

1. По назначению:

- основные для повседневного сообщения между этажами;
- вспомогательные для связи с подвалом или чердаком;
- служебные для обслуживающего персонала столовых, магазинов и других общественных зданий;
- аварийные для эвакуации из здания;
- пожарные, обеспечивающие выход на крышу;
- входные для входа в здание или отдельное помещение.

2. По числу маршей:

- одномаршевые;
- двухмаршевые;
- трехмаршевые;
- четырехмаршевые.

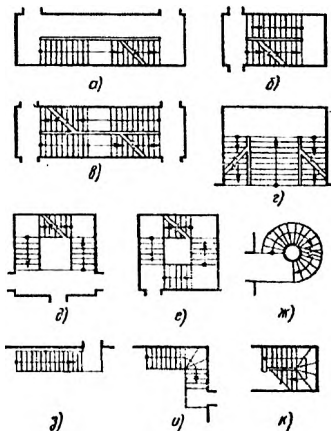


Рис.2. Типы лестниц

а,б – двухмаршевая; в – то же, с перекрещивающимися маршами; г – то же, с парадным средним маршем; д – трехмаршевая; е – четырехмаршевая; ж – винтовая; з – одномаршевая внутриквартирная; и,к – внутриквартирная с забежными ступенями

3. По условиям пожарной безопасности:

- не защищенные от огня и дыма;
- защищенные от огня и дыма, т.е. размещенные в изолированных лестничных клетках;
- незадымляемые, т.е. связанные с помещениями многоэтажных зданий через балкон или лоджию.

Основные требования к лестницам – прочность, удобство и безопасность ходьбы по ним, приятный вид.

Безопасность и удобство ходьбы по лестницам обеспечивается рядом правил:

1. Уклон лестницы, т.е. отношение высоты марша к его горизонтальной проекции, должен приниматься в соответствии с требованиями СНБ.

Для основных лестниц – $1:2 - 1:1,75$;

для вспомогательных – до $1:1,25$;

для внутриквартирных – до $1:1$.

2. Удвоенная высота подступенка и ширина проступи должны быть равны среднему шагу человека (570 – 640мм).

3. Все ступени должны быть одинаковых размеров.

4. Число ступеней в марше не должно быть меньше трех и не более 18.

5. Марши и площадки должны иметь ограждения высотой 0,85-0,9м.

6. Высота прохода под маршами и площадками должна быть не менее 2м.

7. Пространство лестницы должно освещаться естественным светом.

8. Ширина лестничной площадки должна быть не менее ширины марша.

9. Ширина марша, т.е. расстояние между ограждением и стеной, определяется интенсивностью движения. Она не должна превышать 2,4м (по противопожарным нормам проектирования), и быть не менее 1,05м для основных лестниц и 0,8 – для внутриквартирных.

10. Высоту подступенка принимают 140 – 170мм, но не более 200мм, а ширину проступи 280 – 300мм, но не менее 250мм. Можно увеличить реальную ширину проступи против расчетной ее величины, выполнив заглубленный подступенок или вообще его не предусматривать. Учитывая этот прием, для внутриквартирных лестниц допускается высоту подступенка и расчетную ширину проступи делать равной 200мм.

2. Конструирование лестниц

Чтобы определить размеры лестницы, необходимо знать высоту этажа, ширину марша, количество маршей и размер проступи и подступенка. На основании этих данных определяют количество подступенков для каждого марша, затем находят длину горизонтальной проекции марша (заложение марша), исходя из того, что проступей в марше на единицу меньше, чем подступенков (верхняя проступь совпадает с плоскостью лестничной площадки). При определении ширины двухмаршевой лестницы необходимо учесть зазор между маршами, равный 100 мм (в соответствии с противопожарными нормами проектирования).

Пример. Определить размеры двухмаршевой лестницы жилого дома, если высота этажа равна 2,7м, ширина марша 1,05м, уклон лестницы 1:2.

Принимаем ступень размерами 150х300мм. Ширина лестничной клетки B равна суммарной ширине обоих маршей плюс промежуток между ними, равный 100мм, т.е.

$$B = 2l + 100 = 1050 \times 2 + 100 = 2200 \text{ мм.}$$

Высота одного марша будет равна

$$H/2 = 2700/2 = 1350 \text{ мм.}$$

Число подступенков n в одном марше составит

$$n = 1350/150 = 9.$$

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

$$n - 1 = 9 - 1 = 8.$$

Длина горизонтальной проекции марша d , называемая его заложением, будет равна $d = 300(n - 1) = 300 \times 8 = 2400 \text{ мм.}$

Принимая ширину промежуточной площадки $c_1 = 1200 \text{ мм}$, а этажной $c_2 = 1300 \text{ мм}$, получим, что полная длина лестничной клетки

$$L = d + c_1 + c_2 = 2400 + 1200 + 1300 = 4900 \text{ мм.}$$

Графическое построение лестницы (см. рис. 3) выполняют следующим образом. Высоту этажа делят на число частей, равное числу подступенков в этаже, и через полученные точки проводят горизонтальные прямые. Затем горизонтальную проекцию (заложение марша) делят на число проступей без одной и через полученные точки проводят вертикальные прямые. По полученной сетке вычерчивают профиль лестницы.

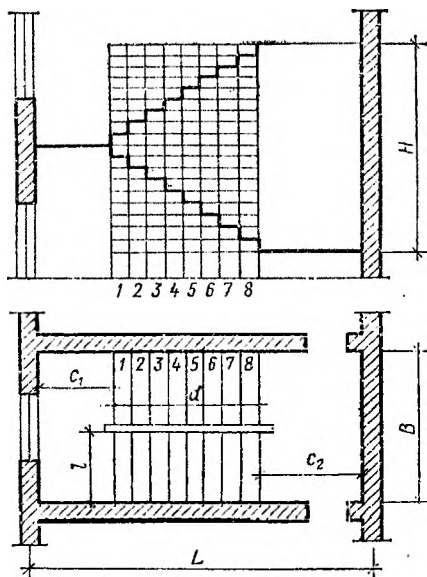
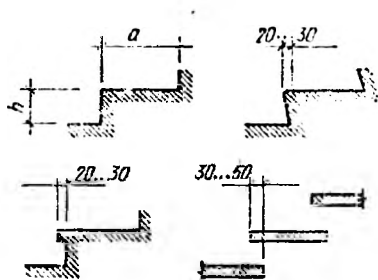


Рис.3. Построение двухмаршевой лестницы жилого дома



Можно увеличить реальную ширину проступи против расчетной ее величины, выполнив заглубленный подступенок.

Рис. 4. Типы ступеней.

3. Конструктивные решения лестниц

3.1. Конструкции лестниц из мелкогазмерных элементов

Сборные железобетонные лестницы из мелкогазмерных элементов монтируют из отдельных косоуров, ступеней, площадочных балок и плит.

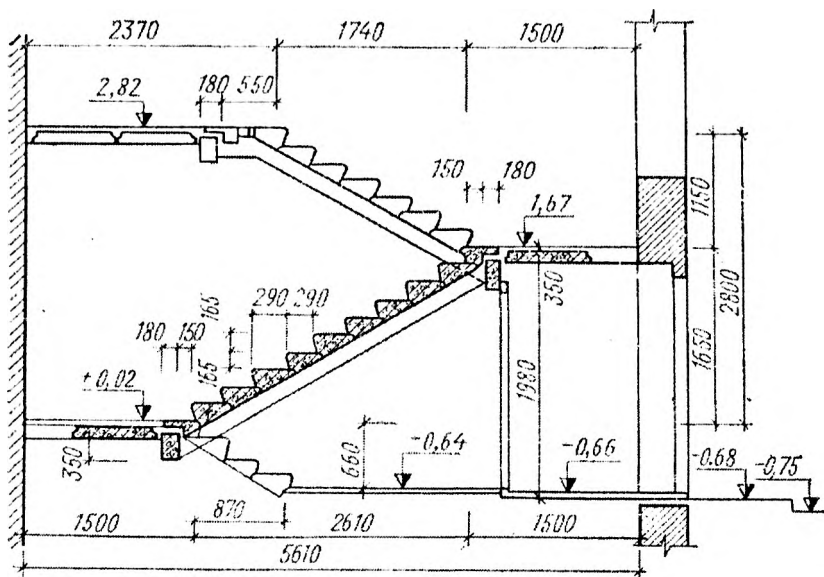


Рис.5. Лестница из сборных мелкогазмерных элементов при высоте этажа 2,8м

Косоуры снабжены на концах шипами, которые при сборке лестницы вводят в гнезда, имеющиеся в площадочных балках.

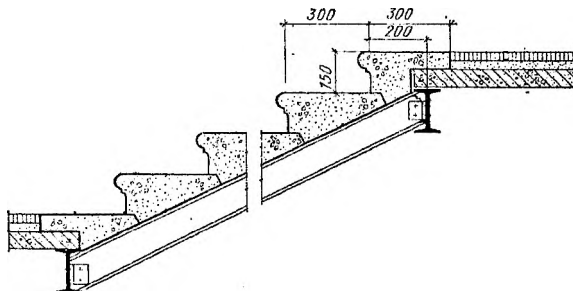


Рис. 6. Лестничный марш по стальным косоурам

В малоэтажном строительстве основные и внутриквартирные лестницы обычно выполняют из дерева.

Деревянные лестницы устраивают на тетивах и косоурах. Тетивы могут быть врезные (проступи и подступенки вставляются в прорези глубиной 15 – 25 мм) и с прибоинами, на которые опираются проступи и прибиваются подступенки. При устройстве лестниц на косоурах проступи кладут на вырезы в косоурах, выпуская их за наружную грань косоура на 20 – 50 мм для лучшего внешнего вида.

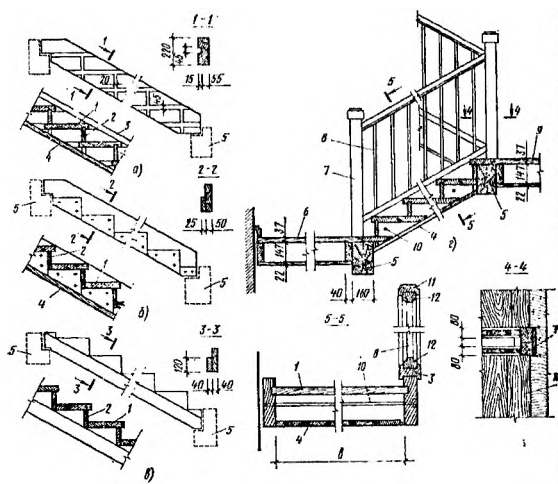


Рис. 7. Деревянные лестницы
а – на тетивах с врезками;
б – на тетивах с прибоинами;
в – на косоурах; г – разрез лестницы на тетивах с врезками;
д – разрез лестницы на косоурах;
е – разрез лестницы на тетивах с прибоинами;
1 – проступь; 2 – подступенок;
3 – обвязка; 4 – подшивка;
5 – балка площадки;
6 – междуплатформенная площадка;
7 – стойка ограждения;
8 – балясник; 9 – этажная площадка;
10 – стяжной болт;
11 – поручень; 12 – раскладка

3.2. Лестницы из крупноразмерных элементов

Наибольшее распространение в строительстве получили сборные лестницы из крупноразмерных элементов – площадок и маршей заводского изготовления или маршей с двумя полуплощадками. Сборные элементы устанавливают на место кранами и крепят с помощью сварки закладных деталей.

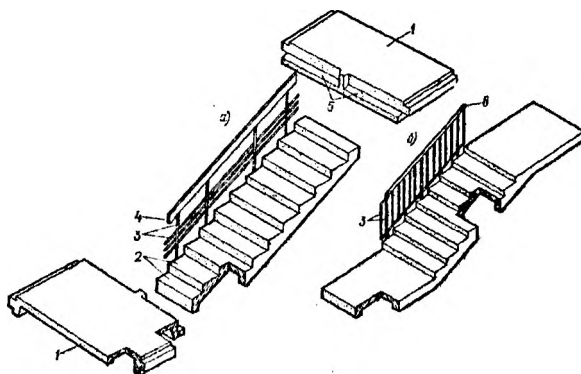


Рис. 8. Крупноэлементные железобетонные лестницы

- а – из маршей и площадок;
б – из маршей с полуплощадками;
1 – лестничная площадка;
2 – лестничный марш;
3 – перила; 4 – деревянный поручень;
5 – полки для опирания маршей;
6 – пластмассовый поручень

Рис. 9. Поперечный разрез и поэтажные планы двухмаршевой лестницы из сборных железобетонных маршей и площадок при высоте этажа 3,3м

- 1 – цокольный марш; 2 – первый марш 2-го этажа;
3 – второй марш 2-го этажа; 4 – первый марш 3-го этажа; 5, 6 – площадки; 7 – ограждение; 8 – входная площадка

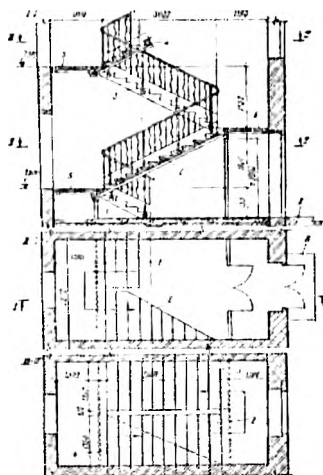
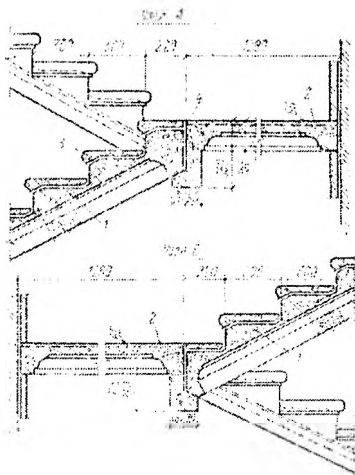
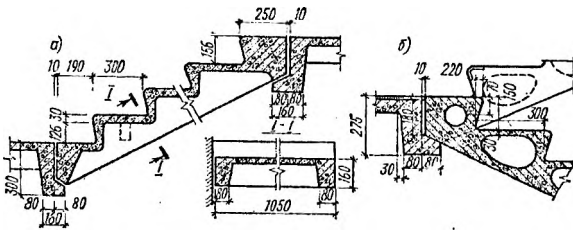


Рис. 10. Узлы двухмаршевой лестницы из сборных маршей и площадок с накладными мозаичными проступями

- 1 – марш; 2 – плита площадки; 3 – мозаичная ступень;
4 – уголки

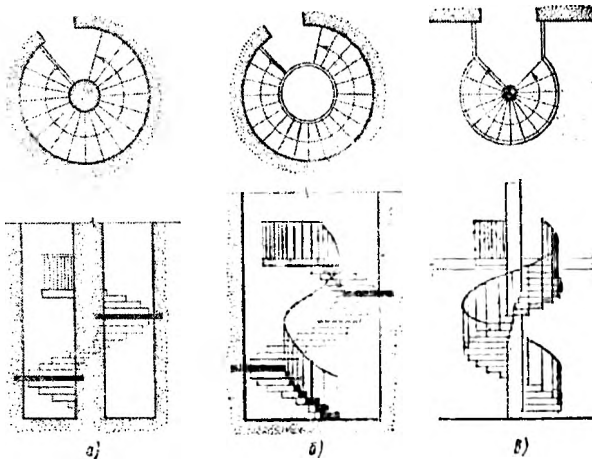


**Рис. 11. Сборный
лестничный марш
а – со складчатыми
ступенями;
б – с пустотелыми ступенями**

3.3. Винтовые лестницы

Для уменьшения пространства, занимаемого лестницей, допускается применять забежные ступени и винтовые внутриквартирные лестницы. Винтовые лестницы могут быть выполнены из дерева, металла, сборного и монолитного железобетона.

Обычно винтовая лестница собирается из клинообразных ступеней, опирающихся своим широким концом на несущие элементы внешнего периметра, а узким – на средний опорный столб (стойку). Несущими элементами внешнего периметра могут быть стены, либо винтовая тетива в составе сплошного винтообразного ограждения из досок.



Ступени также могут быть рассчитаны и в виде консолей с опиранием только на стены или только на опорный столб.

Рис. 12. Винтовые лестницы

а – с опиранием на стены и центральный столб;
б – с консольным опиранием на стены лестничной клетки; в – с консольным опиранием на центральный столб

Несущей центральной опорой винтовой лестницы обычно служит металлическая труба или деревянная стойка, к которой по окружности крепятся клиновидные проступи длиной 700мм (для прохода одного человека), но не более 110см. Узкая сторона проступи должна быть не менее 100мм на расстоянии 150мм от центральной стойки, а ширина в середине марша не должна быть меньше расчетной ширины проступи. Центральная стойка крепится к полу при помощи шурупов (или болтов) с тщательной проверкой ее вертикальности.

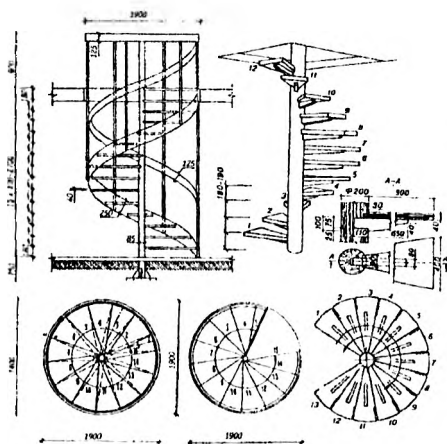


Рис. 13. Винтовая лестница, общий вид, план и расчет

4. Крыльцо

Перед входной в здание дверью укладывают одну ступень, так как пол лестничной клетки располагают всегда выше уровня земли не менее чем на 150мм, для того чтобы не допускать затекания в помещение атмосферной воды. С этой же целью над входной ступенью устраивают козырек.

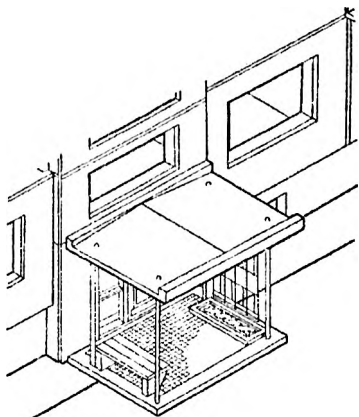
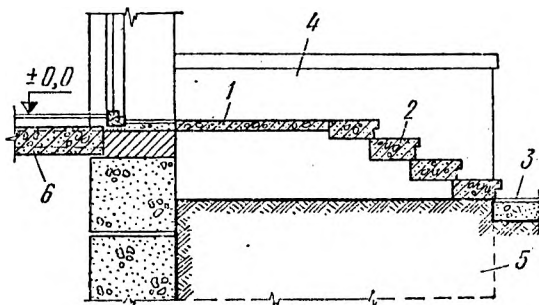


Рис. 14. Козырек над входной ступенью

Перед входом в здания иногда устраивают наружные крыльцо, которые заменяют короткие цокольные марши лестниц. Ступени крыльца часто опирают на две перпендикулярные зданию стенки, возведенные на самостоятельных фундаментах.

Рис. 15. Крыльцо
1 – железобетонная плита;
2 – ступень; 3 – тротуар;
4 – стенка; 5 – фундамент под
стенку; 6 – перекрытие над
подвалом



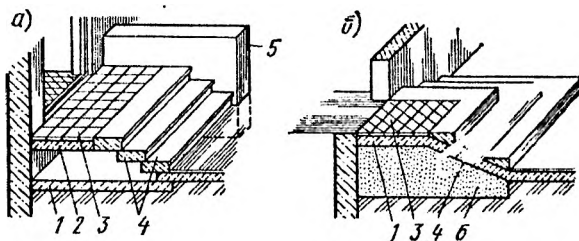


Рис. 16. Площадки перед входом в здание

- а – с боковыми стенками;
б – трехсторонняя;
1 – бетонная подготовка;
2 – железобетонная плита;
3 – пол; 4 – ступени;
5 – боковая стенка;
6 – песок.

5. Входы на чердак

В зданиях высотой более 10м с чердаками предусматривают входы на чердаки из лестничных клеток по маршевым лестницам. При высоте здания до 5 этажей включительно допускается устраивать входы на чердаки из лестничных клеток через люки по закрепленным металлическим стремянкам.

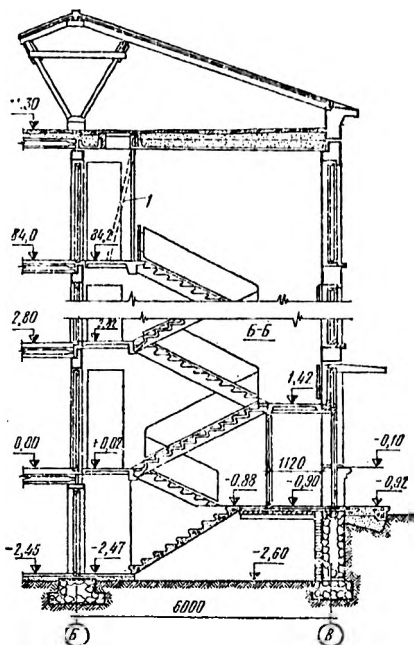


Рис. 17. Лестница со стремянкой для выхода на чердак

- 1 – стремянка для входа на чердак

Количество входов на чердаки должно быть не менее двух, располагаемых в крайних лестничных клетках.

Проемы для входа на чердак нужно защищать противопожарными дверями, а люки – крышками с пределом огнестойкости не менее 0,75ч. Размеры люков должны быть не менее 0,6х0,8м.

6. Специальные эвакуационные пути

В многоэтажных зданиях для эвакуации людей в случае пожара устраивают наружные пожарные металлические лестницы. Они должны сообщаться с помещениями через площадки или балконы, устраиваемые на уровне эвакуационных выходов, и иметь ограждения высотой 0,8м. Угол наклона этих лестниц не должен превышать 45 градусов, а их ширина должна быть не менее 0,7м.

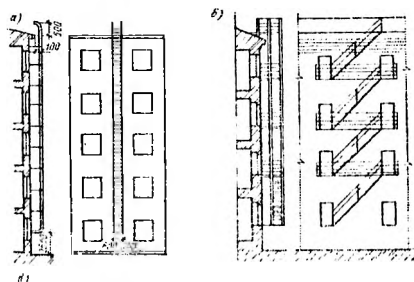


Рис. 18. Эвакуационная лестница
 а – наружная металлическая;
 б – пожарная

7. Наружные входы в подвал

Наружные входы в подвал решаются в виде одномаршевых лестниц, располагаемых в приятках, примыкающих к наружным стенам здания и огражденных подпорными стенками. Над приятком возводят пристройку со стенами, крышей и входной дверью или же ограничиваются устройством зонта и низкой бортовой стенки.

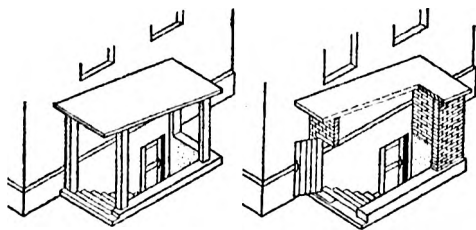
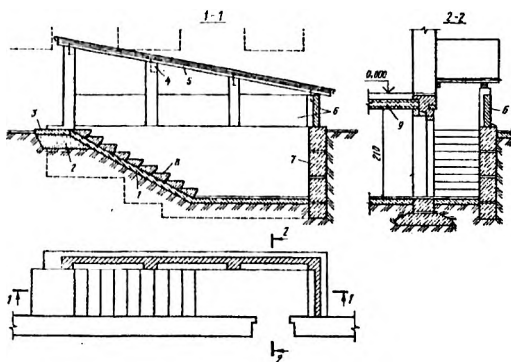


Рис. 19. Наружные сходы в подвал
 а – в приятке, огражденном навесом;
 б – в пристройке

Рис. 20. Устройство наружного входа в подвал

- 1 – бетонная подготовка;
- 2 – уплотненная лесчаная подушка;
- 3 – железобетонная плита;
- 4 – столбы навеса;
- 5 – брус;
- 6 – кирпичное ограждение;
- 7 – подпорная стенка;
- 8 – ступени;
- 9 – перекрытие подвала



Литература

1. СТБ 1138 – 98 изд. 2002г. «Двери и ворота для зданий и сооружений. Общие технические условия».
2. СТБ 1108 – 98 «Окна и балконные двери из поливинилхлоридного профиля. Общие технические условия».
3. СТБ 939-93 «Окна и балконные двери для зданий и сооружений. Общие технические условия».
4. Буга П.П. Гражданские, промышленные и сельскохозяйственные здания. Учебник для строительных техникумов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1987. – 351с.
5. Сербинович П.П. Гражданские здания массового строительства. Учебник для вузов. Под ред. Ю.С. Яралова. – М.: Высш. шк., 1975. – 319с.
6. Благовещенский Ф.А., Букина Е.Ф. Архитектурные конструкции. учебник для строительных техникумов. – М.: Высш. шк., 1985. – 230с.
7. Неелов В.А. Гражданские здания. Учебное пособие для техникумов. – М.: Стройиздат, 1988. – 300с.
8. Дыховичный Ю.А., Казбек-Казиев З.А., Марцинчик А.Б. и др. Архитектурные конструкции.: Учеб. пособие. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: «Архитектура-С», 2006. – 248с.

Учебное издание

Составители:

Матчан Виктор Александрович
Таруц Валерий Владимирович
Замойская Надежда Владимировна

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для выполнения курсового проекта
«Двухэтажный жилой дом»
по дисциплине «Архитектура»
раздел «ЛЕСТНИЦЫ, КРЫЛЬЦА»

для студентов специальности
1 – 70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство»,
1 – 70 02 02 «Экспертиза и управление недвижимостью»

Ответственная за выпуск: *Замойская Н.В.*

Редактор: *Строкач Т.В.*

Компьютерная верстка: *Боровикова Е.А.*

Корректор: *Никитчик Е.В.*

Подписано к печати 27.05.2008 г. Формат 60х84 1/16. Бумага «Чайка». Усл. п. л. 0,93.
Уч.-изд. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ № 624. Отпечатано на ризографе учреждения
образования «Брестский государственный технический университет».
224017, г. Брест, ул. Московская, 267.