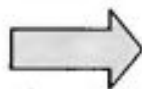


## 1. Несущий остов многоэтажных зданий

Несущий остов здания – это комбинация элементов конструкций, обеспечивающая его геометрическую неизменяемость, эксплуатационную прочность и устойчивость.

В несущем остоле выделяют основные элементы:

- вертикальные – колонны, стойки, стены;
- горизонтальные – конструкции покрытий и перекрытий, фонарные рамы, подкрановые балки, фундаменты;
- связевые – диафрагмы жесткости.



**Несущий остов многоэтажных зданий – это пространственная структура его конструктивных элементов**

### Типы несущих остовов многоэтажных зданий

Основным признаком для классификации несущих остовов МЗ является конструктивное решение вертикальных опор.

Известны два типа вертикальных опор:

- **стержневые** (столбы, колонны),
- **плоские** (стены).

Исходя из такого определения вертикальных опор, различают следующие типы несущих остовов МЗ (рис.1):



Рис.1. Типы несущего остова МЗ

## 1.1 Стеновой несущий остов

Стеновой несущий остов состоит из стен, связевых диафрагм и перекрытий (рис 2).

Бескаркасный несущий остов применяют для жилых домов, а также общественных зданий ячейковой структуры: гостиниц, пансионатов, санаториев, больниц, общежитий и т.п.

Массовым примером бескаркасных зданий являются:

- крупнопанельные жилые дома;
- дома из объемно – пространственных блоков;
- монолитные каменные и бетонные здания.

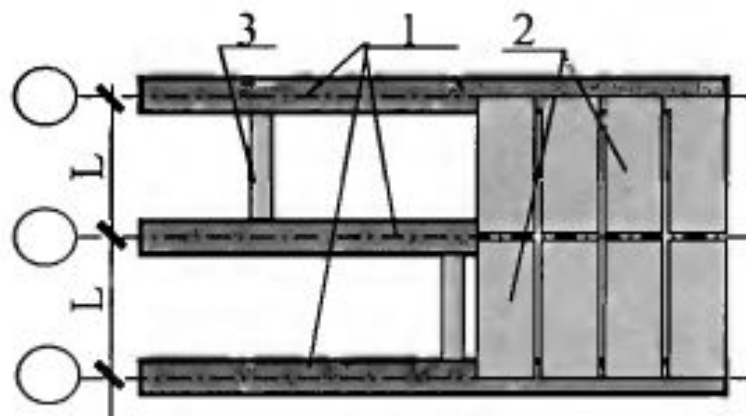


Рис.2. План здания со стеновым несущим остовом  
1-несущие стены,  
2-плиты перекрытия,  
3-связевая диафрагма.

## 1.2. Каркасный несущий остов

**Каркасный несущий остов состоит из колонн, ригелей, связевых диафрагм и перекрытий (рис. 3).**

Причем ригели опирают лишь на колонны, в том числе расположенные у наружных стен здания. Наружные стены навесные или самонесущие.

Каркасный несущий остов самый распространенный в промышленном строительстве. Такой остов используют для многих типов общественных зданий. В жилищном строительстве объем применения каркасного остова ограничен.

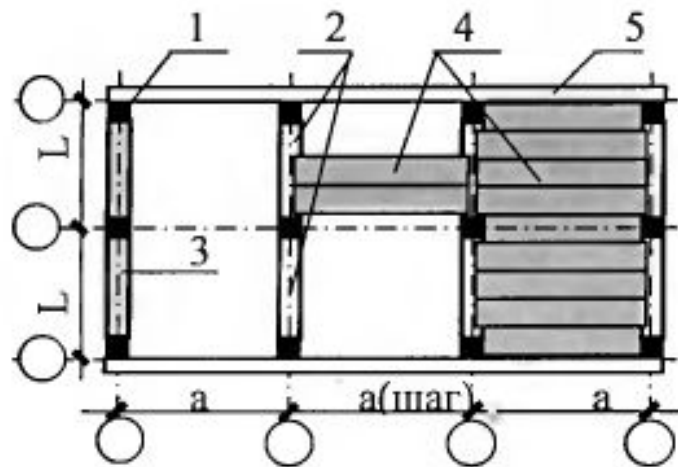


Рис.3. План здания с каркасным несущим остовом  
1-колонны,  
2-ригели,  
3-связевые диафрагмы,  
4-плиты перекрытия,  
5-навесные стены.

### 1.3. Смешанный несущий остов

Смешанный несущий остов состоит из стен, колонн, ригелей, связевых диафрагм и перекрытий (рис. 4).

Комбинированный несущий остов чаще применяется при строительстве гражданских зданий. В промышленном строительстве объем использования зданий с неполным каркасом невелик.

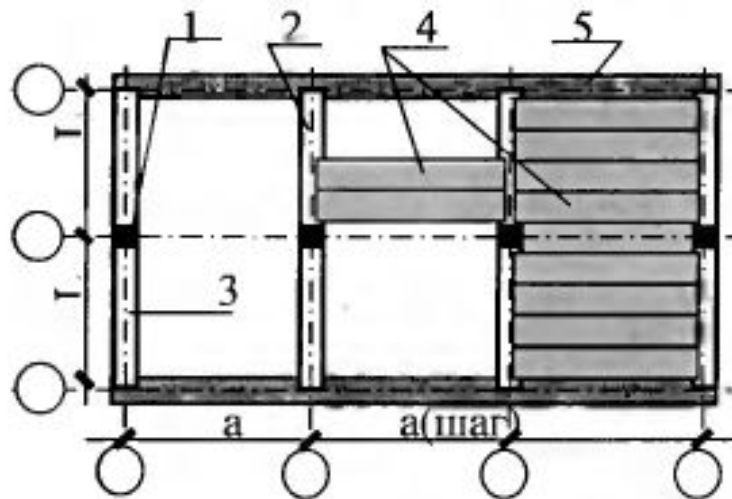


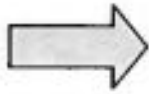
Рис.4. План здания со смешанным несущим остовом  
1-колонны,  
2-ригели,  
3-связевые диафрагмы  
4-плиты перекрытия,  
5-несущие стены.

## **2. Конструктивные системы несущего остова МЗ.**

В зависимости от конструктивного выполнения элементов и частей несущего остова определяется конструктивная система здания.

Конструктивная система предполагает определенное размещение несущих элементов в пространстве, способы их сопряжения, обеспечивающие прочность, устойчивость и долговечность несущего остова в целом, а также его отдельных элементов. Пространственная работа системы проявляется в том, что при загрузении одного из ее элементов в работу включаются и другие элементы.

Планировочное и архитектурно - художественное решение МЗ в большой степени зависит от выбора конструктивной системы.



**Конструктивная система** – это способ размещения вертикальных и горизонтальных элементов несущего остова в пространстве, их взаимной увязки и передачи усилий между ними.

**Конструктивная система**

**С поперечным расположением опор**

**С продольным расположением опор**

**С продольно-поперечным расположением опор**



Несущий остов здания может иметь несколько конструктивных систем в зависимости от расположения вертикальных опор, воспринимающих нагрузки от перекрытий.

Особенность компоновки пространственных конструктивных систем каменных зданий различного несущего остова состоит:

1. В размещении вертикальных опор в плане и сопряжении их с элементами перекрытий и покрытий
2. В размещении диафрагм жесткости в плане и сопряжении их с вертикальными опорами.
3. В различном типе вертикальных опор на этажах.
4. В распределении горизонтальных и вертикальных нагрузок, действующих на здание, между отдельными элементами системы в зависимости от их жесткости, материала кладки и жесткости соединений



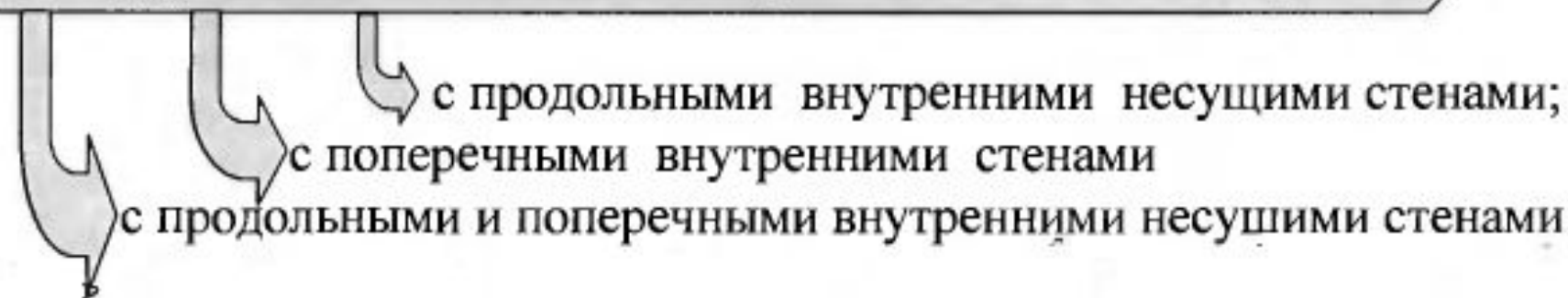


Рис. 6. Крупнопанельные жилые дома.

**Стеновой несущий остов панельных многоэтажных зданий** состоит из вертикальных и горизонтальных сборных плоских унифицированных элементов – *стеновых панелей, панелей перекрытий и покрытия.*

В панельных зданиях основными несущими конструкциями служат вертикальные диафрагмы, образованные панелями внутренних поперечных или продольных несущих стен, и связывающие их междуэтажные перекрытия. Панели продольных наружных стен навешивают на торцы панелей несущих поперечных стен (навесные стены) или устанавливают на перекрытия (самонесущие стены).

### **Конструктивные системы бескаркасных панельных зданий:**



**Наружные стеновые панели выпускают однослойными, двухслойными и трехслойными (рис. 7).**

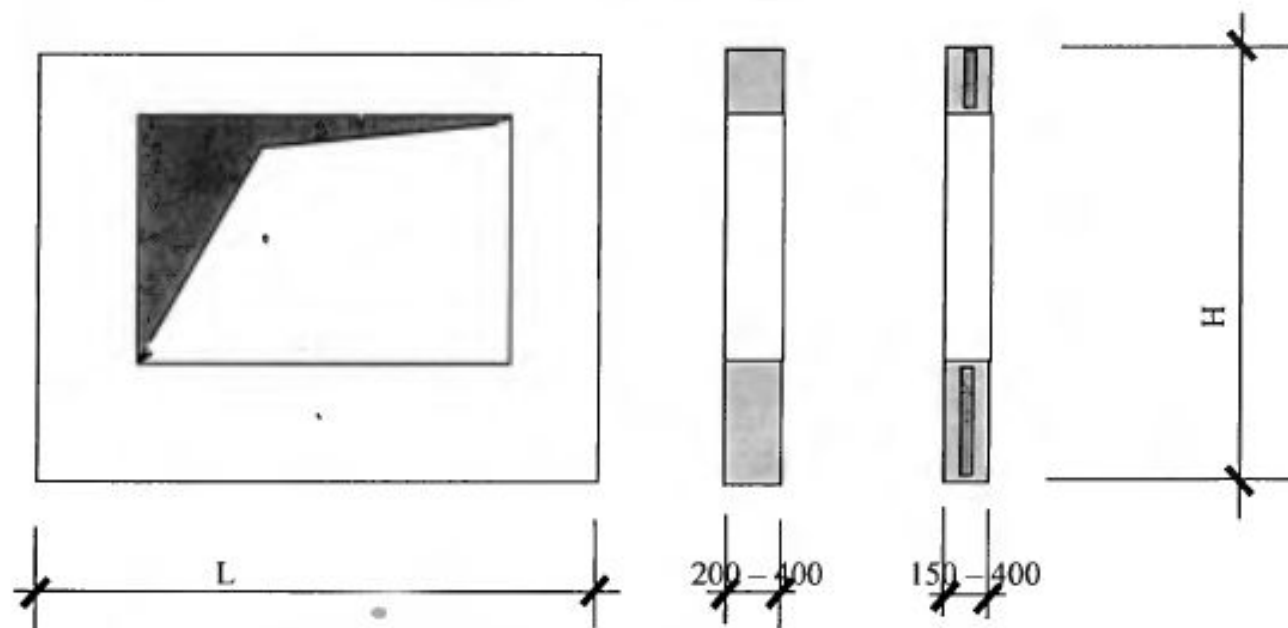


Рис. 7. Наружные стеновые панели. а - общий вид;  
б - однослойная панель; в - двухслойная панель.

Однослойные панели выполняют из ячеистых и легких бетонов толщиной:

- 200, 240 , 300, 350 мм для промышленных зданий;
- 350, 400 мм для гражданских зданий.

Из многослойных панелей рациональными являются трехслойные.

Трехслойные панели состоят из двух железобетонных слоев и эффективного утеплителя. Толщина наружных и внутренних слоев толщиной 80 и 150 мм. В качестве утеплителя применяют, например, жесткие минераловатные плиты толщиной 40, 60 мм для промышленных зданий и 120 и 170 мм для гражданских зданий. Толщин трехслойных панелей составляет:

- 150 – 300 мм для промышленных зданий;
- 350, 400 мм для гражданских зданий.

**Внутренние стеновые панели** изготавливают однослойными толщиной 160 мм. Габаритные размеры панелей – высота  $H = 2740, 2975, 3040$  и  $3275$  мм, длина  $L = 2990 – 5990$  мм. Внутренние панели изготавливают глухими без проемов, с проемами, «Г»-образными, «Т»-образными, рамными, арочными (рис. 8).

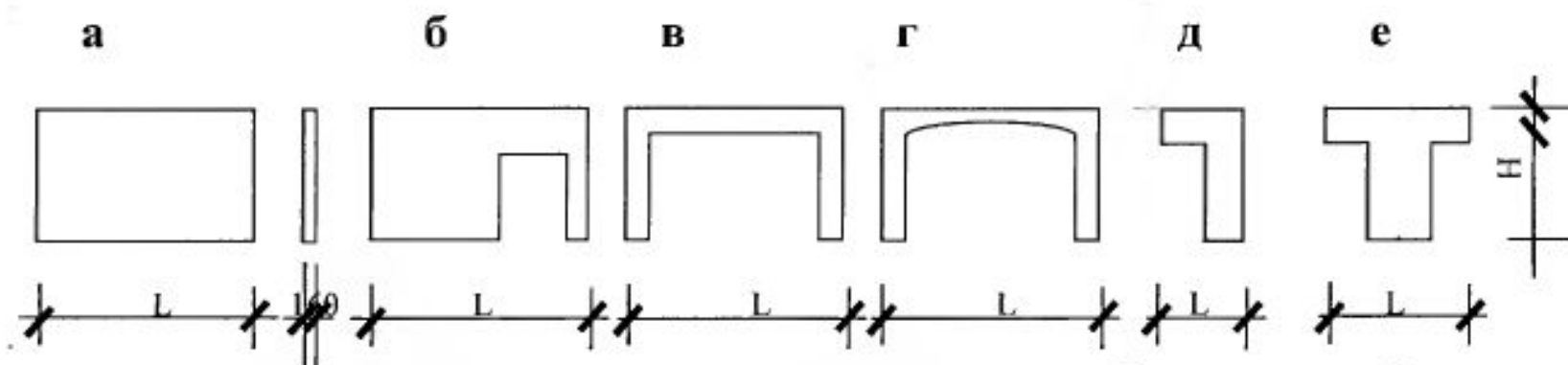


Рис. 8. Внутренние стеновые панели; а – глухая без проемов; б – с проемами; в – рамная; г – арочная; д – «Г»-образная; е – «Т»-образная.

**Фундаменты под стены панельных зданий устраивают ленточные и свайные.**

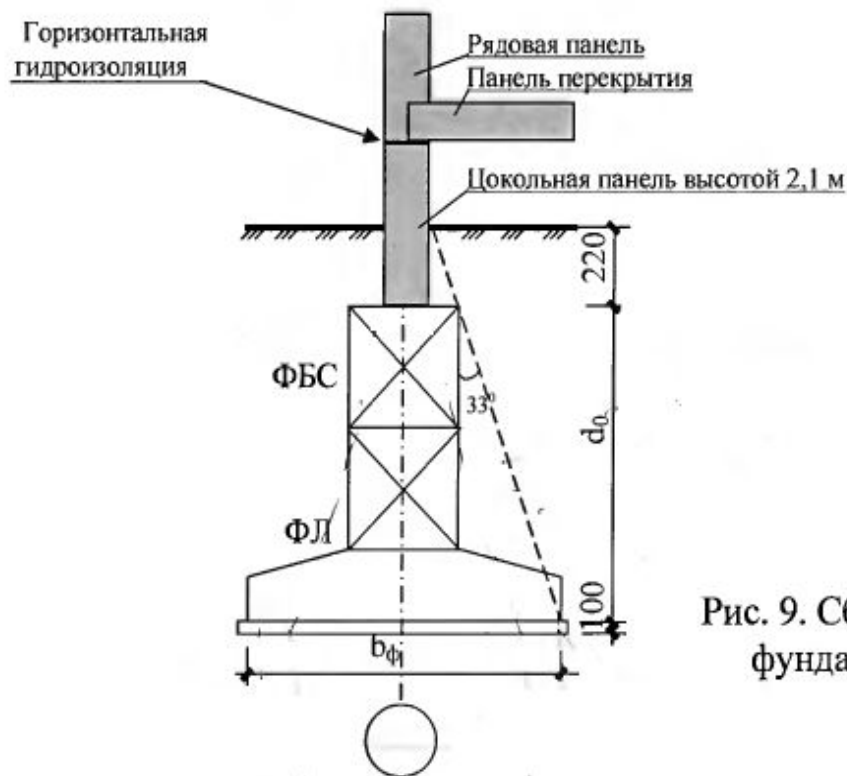


Рис. 9. Сборный ленточный фундамент под стены

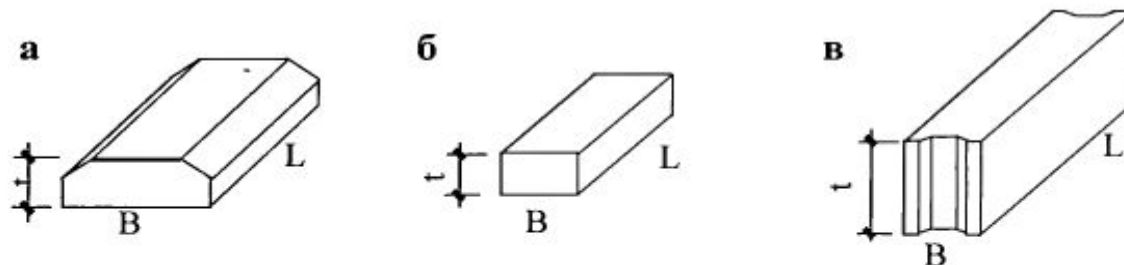


Рис. 10. Сборные бетонные блоки ленточных фундаментов.

- а – блок – подушка трапецевидного поперечного сечения;
- б - блок – подушка прямоугольного поперечного сечения;
- в – стеновой блок.

Наиболее распространены сборные и монолитные сваи. Сборные сваи изготавливают сечением 300х300 мм и длиной от 6,0 до 24,0 м. Монолитные (набивные) сваи имеют диаметр 500-1000 мм и глубину залегания 30 м и более. Сборные сваи забивают дизель – молотом. Монолитные сваи устраивают непосредственно в грунте из бетона или железобетона с помощью специальных обсадных труб, погружаемых в предварительно устроенные в грунте скважины. Набивные железобетонные сваи применяют при больших нагрузках на фундаменты.

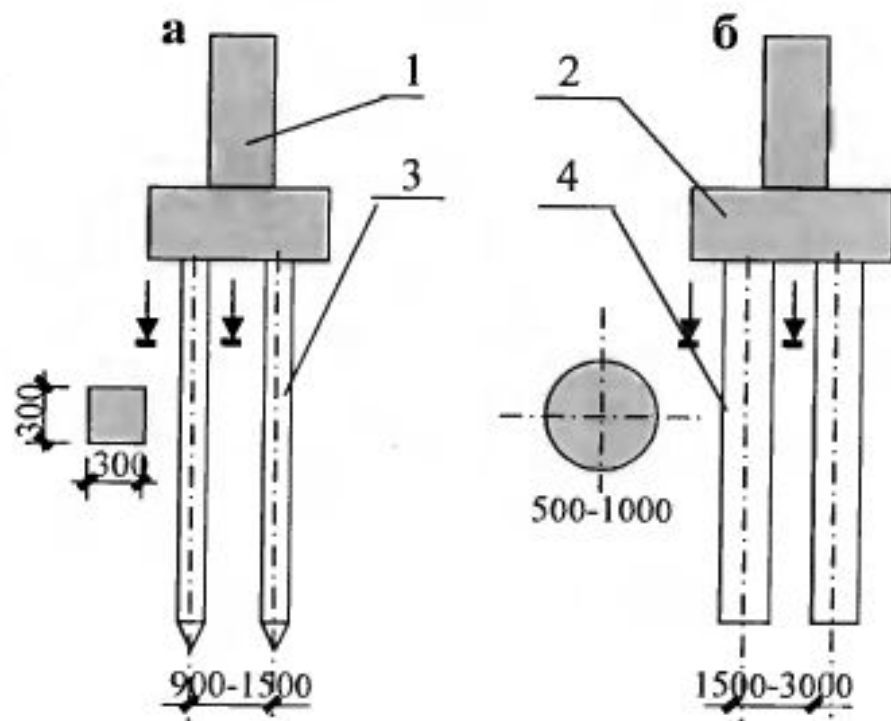


Рис. 11. Свайные фундаменты  
**а** – на забивных сваях; **б** – на  
набивных сваях.

1 – стена; 2 – подушка рост-  
верка; 3- сборные призматичес-  
кие железобетонные сваи; 4 –  
монолитные железобетонные  
круглого сечения.

**Панели перекрытий** изготавливают сплошными, часторестристыми и шатровыми (рис. 12). В перекрытиях панели опираются по трем или четырем (по контуру) сторонам. К стеновым панелям панели перекрытия крепят путем сварки закладных деталей с последующим замоноличиванием стыка. Панели имеют гладкую поверхность, которая служит готовым основанием для устройства чистого пола.

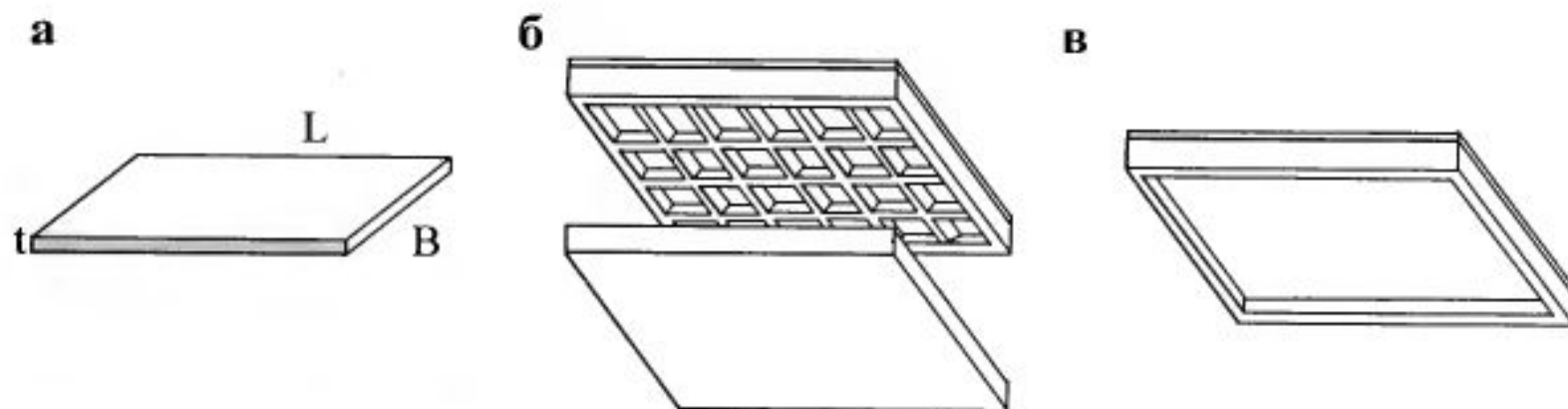


Рис. 12. Панельные перекрытия; а – сплошные панели; б – часторестристые панели; в – шатровые панели.

Сплошные панели изготавливают толщиной  $t = 120 \div 160$  мм, шириной  $B = 2,7 \div 3,6$  м и длиной  $L = 4,2 \div 7,2$  м (рис. 12, а).



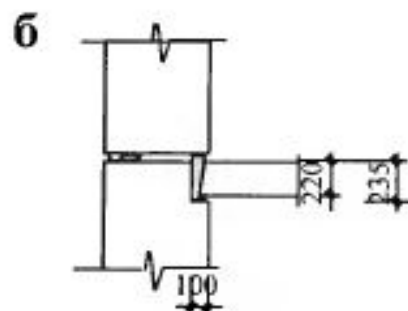
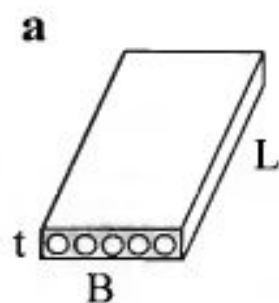


Рис. 13. Многопустотная панель перекрытия; а – общий вид; б – узел опирания панели на наружные стены

Покрытие панельных зданий выполняют чердачными с малым уклоном и внутренним водостоком (рис. 14). Для чердачных перекрытий и несущих элементов покрытия используют описанные выше панели междуэтажных перекрытий.



Рис. 14. Виды чердачных вентилируемых покрытий панельных зданий; а – с лотковыми панелями крыши; б – с ребристыми плитами крыши и поперечными опорными элементами.