

Стены зданий

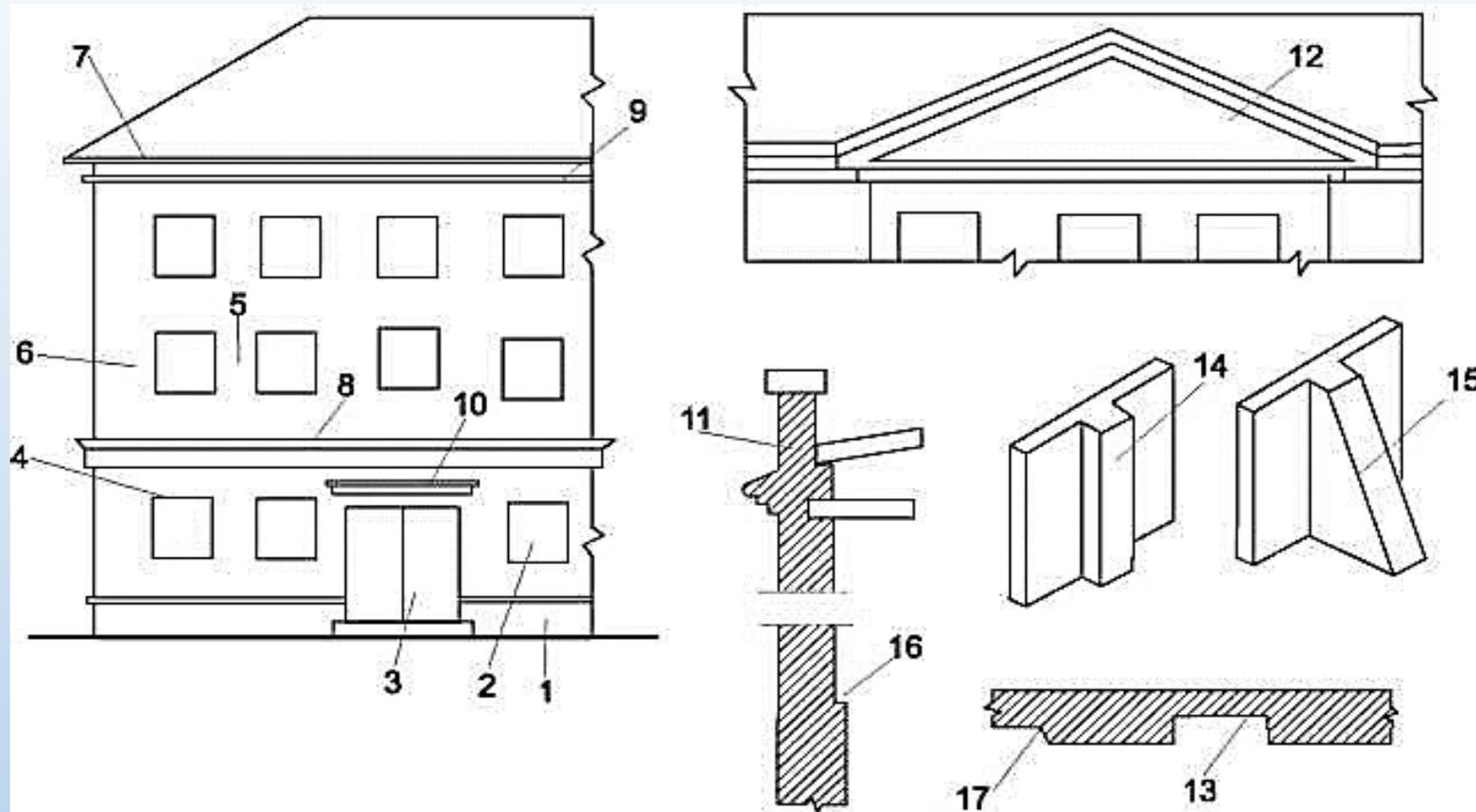
Общие сведения о стенах

- В процессе эксплуатации здания стены подвергаются воздействию **силовых и несиловых** факторов.
- По характеру восприятия и передачи нагрузок (по характеру работы) стены делят на несущие, самонесущие и ненесущие.
 - Несущие** стены воспринимают нагрузки от собственной массы, перекрытий и покрытий, передавая эти нагрузки на фундамент.
 - Самонесущие** стены воспринимают нагрузку от собственной массы (по всей высоте стены) и передают её на фундамент.
 - Ненесущие** или навесные стены воспринимают нагрузку от собственной массы на ограниченном по высоте участке стены и передают её на другие конструкции (колонны, перекрытия).
- По характеру размещения в здании различают стены **внутренние и наружные**.
- По материалу – каменные, бетонные, деревянные и др. Стены, выполненные из какого-либо строительного материала, могут иметь несколько различных конструктивных решений. Например, бетонные стены могут быть из камней, блоков, панелей, монолитные, сборно-монолитные и др.

Детали наружных стен

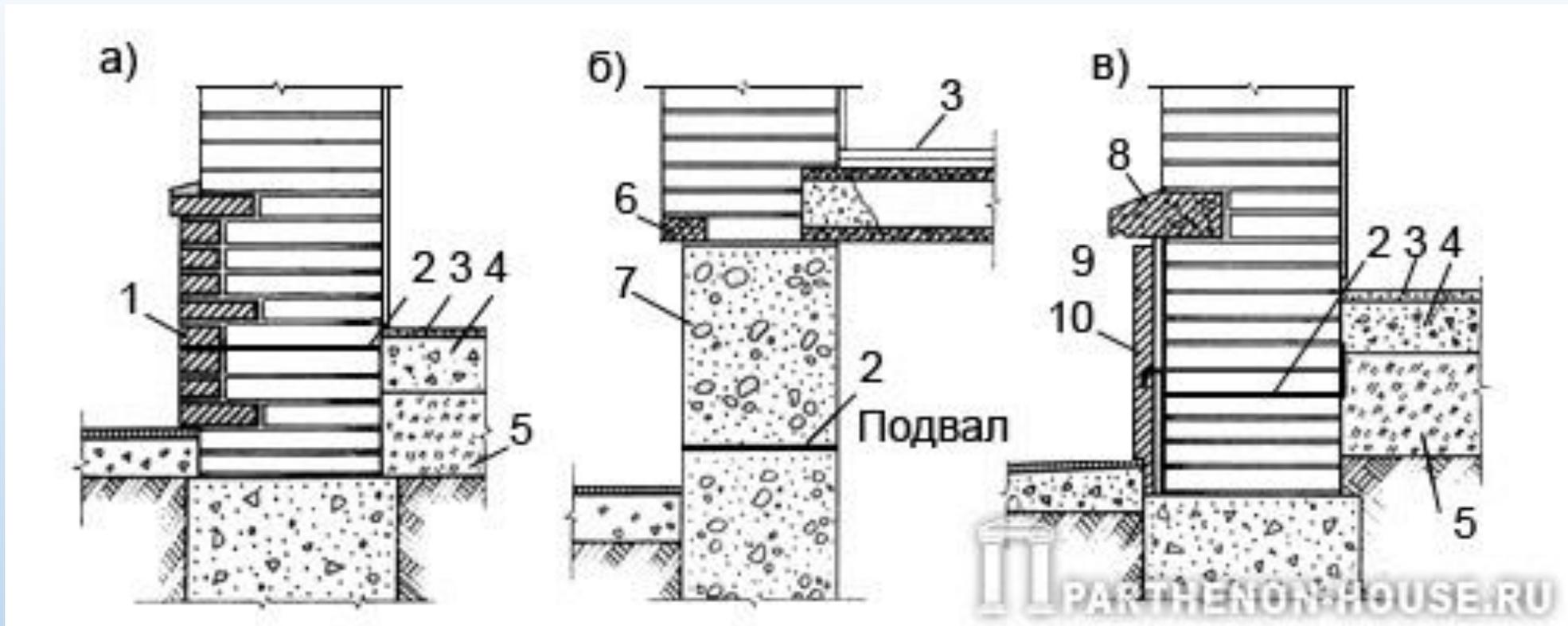
• **Цоколь** – нижняя часть стены высотой не менее 0,5 м, непосредственно примыкающая к фундаменту. Цоколь находится в неблагоприятных условиях эксплуатации, поэтому его выполняют из прочных морозостойких материалов (хорошо обожженного глиняного кирпича, морозостойкого природного камня, бетона) либо облицовывают материалами с аналогичными свойствами и характеристиками (керамическая плитка и др.). Верх цоколя обычно находится на уровне пола первого этажа.

- **Простенок** – часть стены между проёмами.
- **Перемычки** – элементы, предназначенные для перекрытия проёмов и восприятия нагрузок от вышележащих стен и перекрытий.
- **Карниз** – верхняя часть стены, выполненная с выносом кровельной части за пределы плоскости стены. Карнизы предназначены для отвода атмосферных осадков, попадающих на ограждающие конструкции.
- **Парапет** – верхняя часть стены, возвышающаяся над уровнем крыши.



Архитектурно-конструктивные компоненты стен:

1 — цоколь; 2 — оконный проем; 3 — дверной проем; 4 — перемычки; 5 — простенок рядовой; 6 — то же, угловой; 7 — карниз венчающий; 8 — то же, промежуточный; 9 — поясok; 10 — сандрик; 11 — парапет; 12 — фронтон; 13 — ниша; 14 — пилястра; 15 — контрфорс; 16 — обреза; 17 — раскреповка

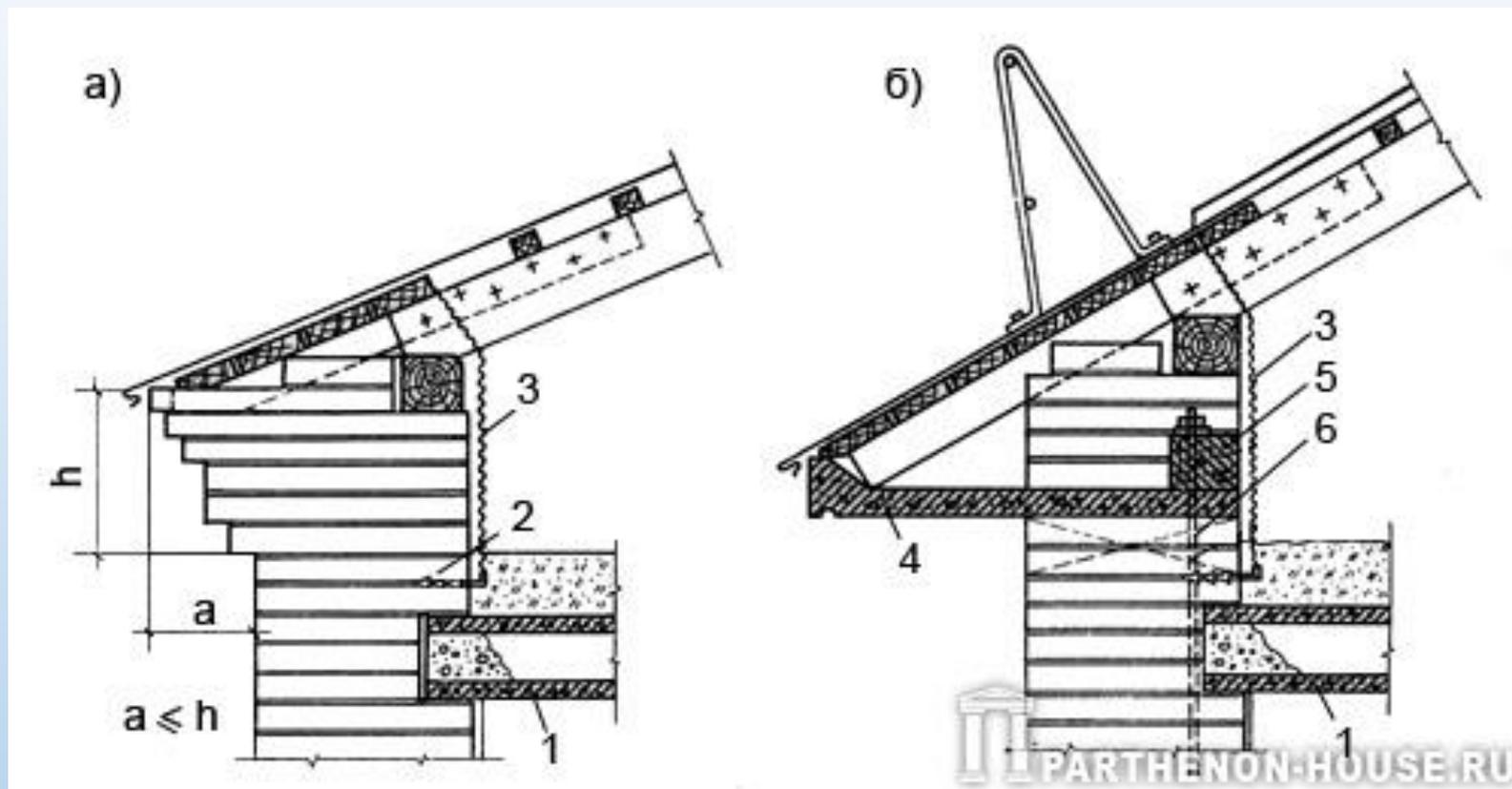


Цоколи кирпичных стен: а - облицованный отборным кирпичом;

б - из бетонных блоков;

в - облицованный тесаными плитами из натурального камня:

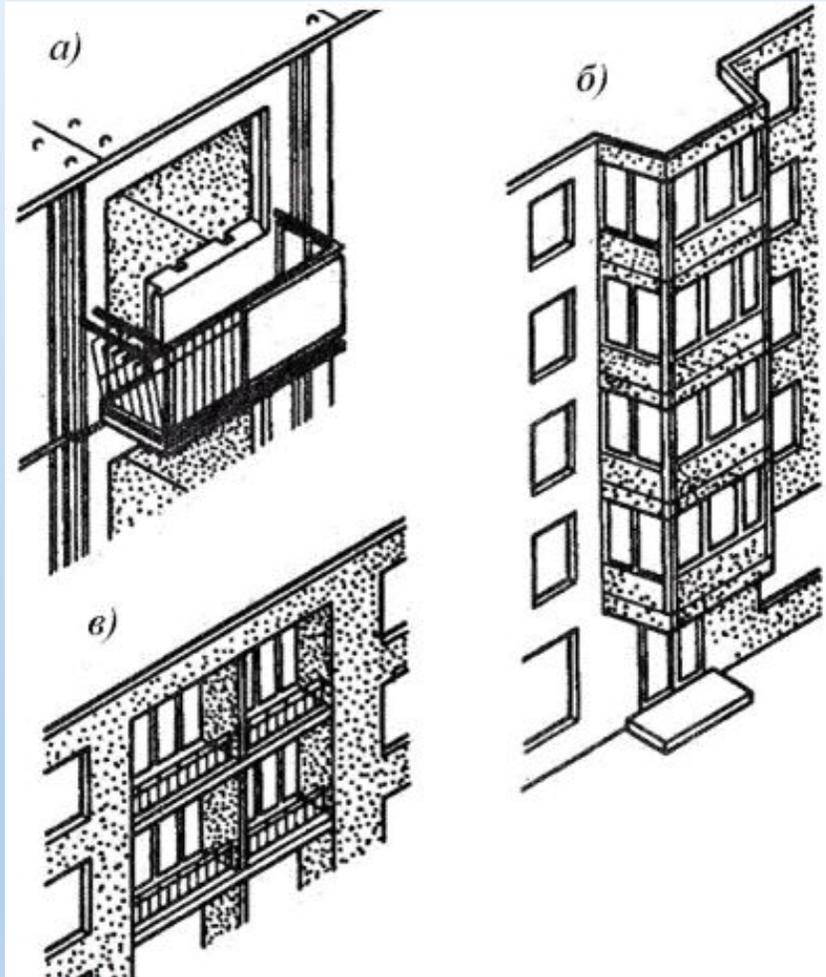
1 - лицевой **кирпич**; 2 - гидроизоляционный слой; 3 - пол первого этажа; 4 - бетонная подготовка; 5 - уплотненный грунт; 6 - кордон из железобетонных брусков; 7 - стена подвала из бетонных блоков; 8 - кордонный камень; 9 - осадочный зазор; 10 - каменные плиты



Венчающие карнизы кирпичных стен: а - кирпичный; б - из железобетонных плит; 1 - панель чердачного перекрытия; 2 - законченный костьль; 3 - проволочная скрутка; 4 - железобетонная карнизная плита; 5 - анкерная железобетонная балка; б –анкер

Балконы, лоджии и эркеры

Балкон — открытая консольная площадка с выносом 90-120 см от плоскости стены, имеющие по трем сторонам ограждения



Лоджия - встроенная в габариты здания терраса, открытая с фасадной стороны и огражденная с трех других сторон капитальными стенами.

Эркер — выходящая из плоскости фасада часть помещения, частично или полностью остеклённая, улучшающая его освещённость и инсоляцию.



Классификация каменных стен

По конструкции и способу возведения каменные стены делят на четыре группы:

из мелкоштучных элементов (*кладки*);

из крупных камней (блоков);

монолитные и крупнопанельные.

Крупно размерная кладка более индустриальная.

Монолитные стены - укладка бетонной смеси в специальную форму - опалубку.

Крупнопанельные - из крупноразмерных плит и стеновых панелей.

Стены из каменной кладки

Стены из каменной кладки выполняют из искусственных или природных камней, укладываемых горизонтальными рядами, т. е. перпендикулярно к действующему усилию, на растворе с перевязкой швов. *Швами* называют промежутки, между отдельными камнями, заполняемые раствором в процессе кладки, *перевязкой швов* — несовпадение вертикальных швов в смежных рядах.

Растворы применяют: известковые, известково-цементные, цементно-глиняные и во влажных помещениях цементные.

Наиболее распространенными из мелких камней являются кирпичные.

Они делятся на:

1) *Сплошные* (из полнотелого, пустотелого или легкого пористого кирпича)

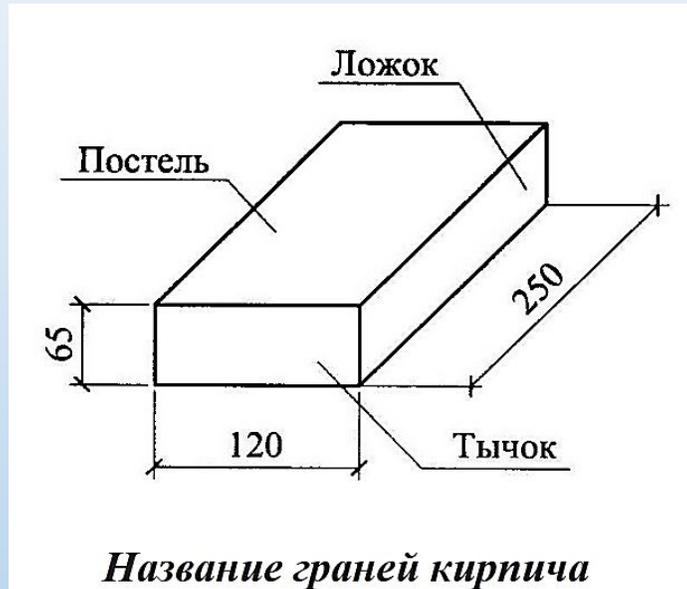
2) *Облегченные* (слоистые включающие по толщине кроме кирпича слои из других менее теплопроводных материалов).

Способ размещения кирпичей в кладке стены с тем или иным чередованием ложковых или тычковых рядов для достижения перевязки швов называется системой кирпичной кладки.

С целью экономии кирпича целесообразно применение так называемых **облегченных кирпичных стен**, в которых кирпич частично заменен эффективными теплоизоляционными материалами.

Стены из каменной кладки

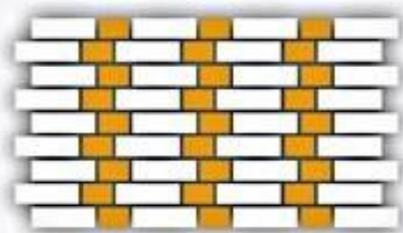
Стандартный кирпич имеет размеры $120 \times 65 \times 250$ мм.



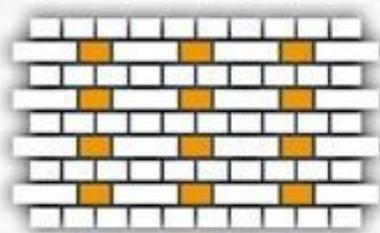
Толщину горизонтальных швов кирпичных стен принимают **равной 12 мм**, а вертикальных — **10 мм**.

Способ размещения кирпичей в кладке стены с тем или иным чередованием ложковых или тычковых рядов для достижения перевязки швов называется **системой кирпичной кладки**.

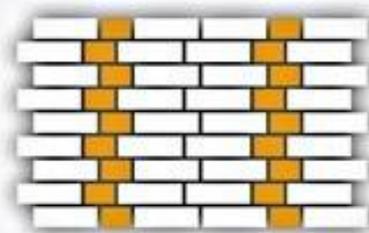




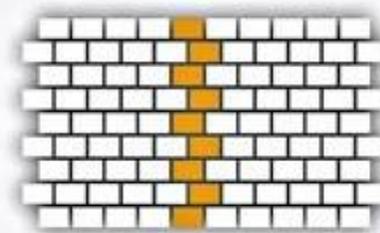
Готическая кладка



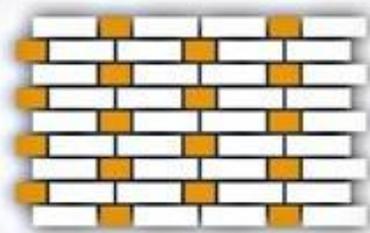
Голландская кладка



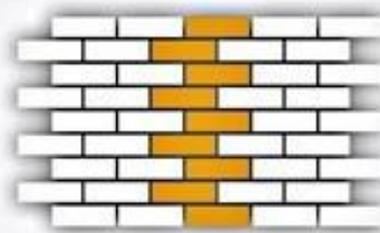
Силезская кладка



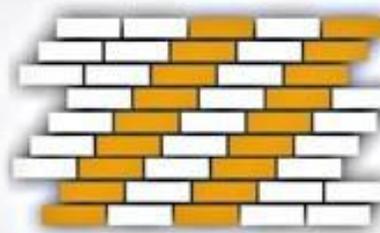
Тычковая кладка



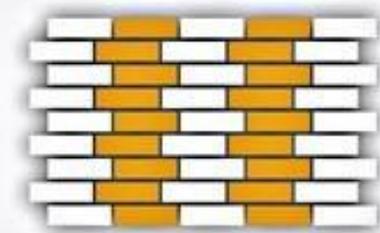
Цепная кладка



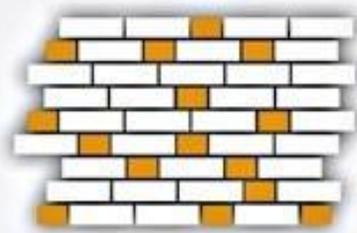
Ложковая кладка
смещение
на 1/2 кирпича



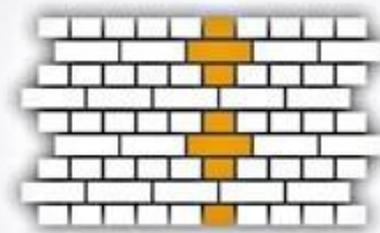
Ложковая кладка
косое смещение
на 1/4 кирпича



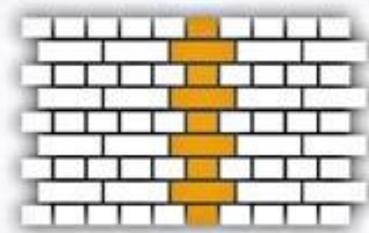
Ложковая кладка
смещение
на 1/4 кирпича



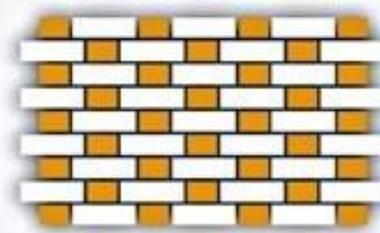
Хаотичная кладка



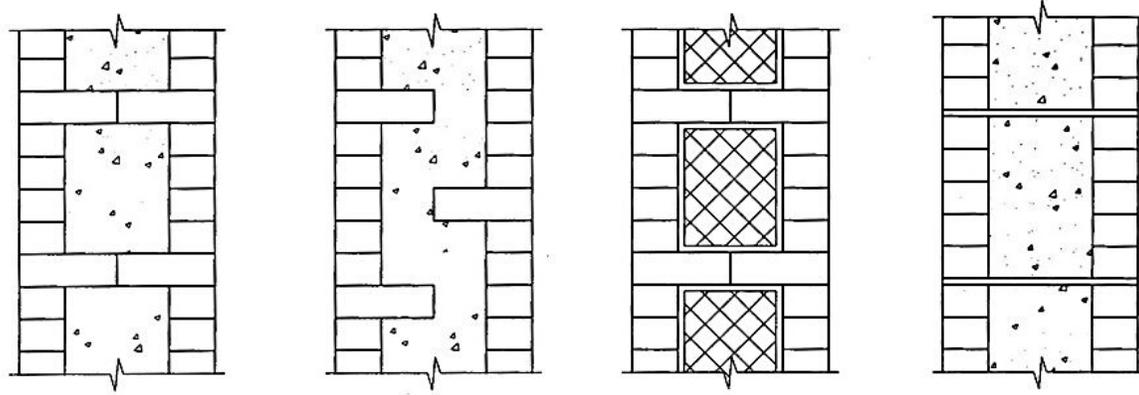
Крестовая кладка



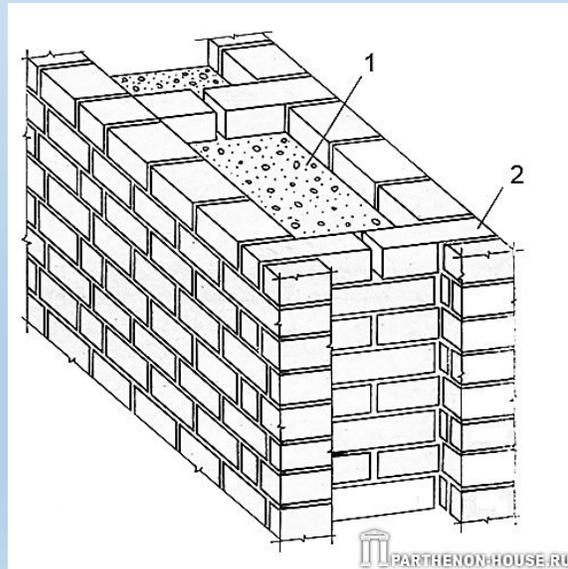
Крестовая кладка



Фламандская кладка



Разновидности поперечного разреза облегченной кладки



Облегченная кирпичная стена колодцевой кладки:

1 - легкий бетон; 2 - поперечные стенки.

Существовавшие ранее теплотехнические требования к наружным стенам, удовлетворявшие требованиям прочности, оказались недостаточными именно **по требованиям энергосбережения**. Кирпичные стены явно не обеспечивают требуемой тепловой защиты, и для улучшения технико-экономических показателей таких стен необходимо переходить на использование более **эффективных неоднородных стен**.

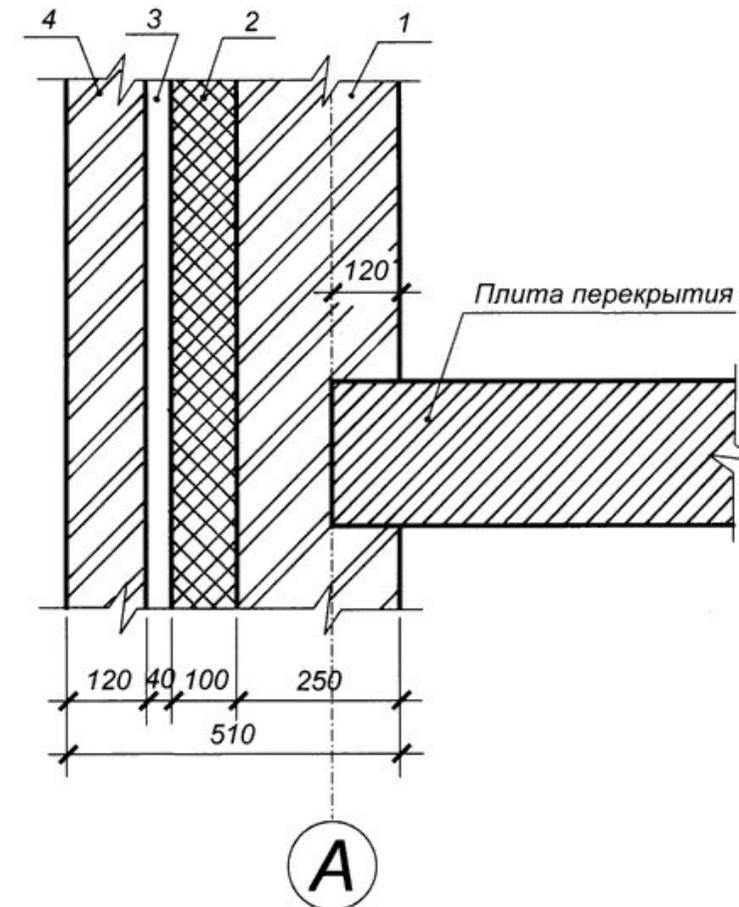
Утеплитель рекомендуется располагать «на отnose», т. е. оставляя между стеной и утеплителем воздушную прослойку толщиной 20—40 мм, дающую дополнительное утепление.

Расположение слоев в наружных стенах рекомендуется выполнять таким образом, чтобы сопротивление теплопередаче уменьшалось, а сопротивление паропроницанию возрастало снаружи внутрь. В противном случае существует опасность появления конденсата в толще стены.

Наружный слой кладки соединяется гибкими связями с внутренним несущим слоем толщиной 250 – 640 мм.

Трехслойная конструкция наружных стен здания:

- 1 – внутренний несущий слой из силикатного кирпича;
- 2 – слой теплоизоляции (пенополистирольные плиты);
- 3 – воздушный зазор для вентиляции утеплителя;
- 4 – наружный самонесущий (облицовочный) слой из силикатного кирпича



Отдельные опоры и прогоны

В качестве опор в здании используют кирпичные столбы, сборные железобетонные колонны, стойки из асбестоцементных труб, прогоны.

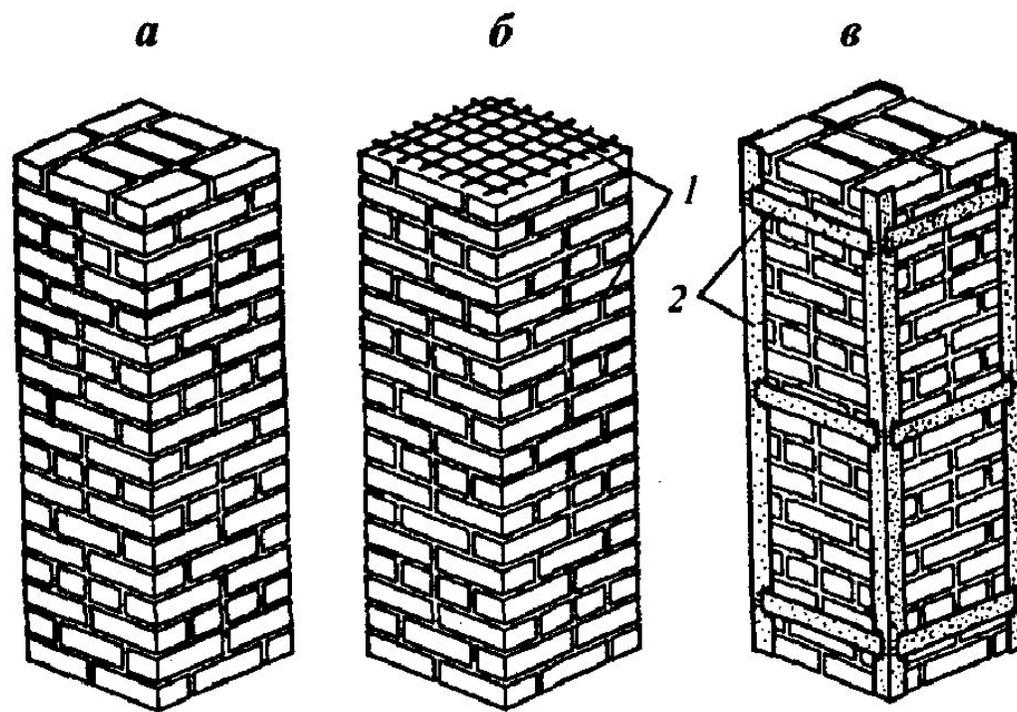
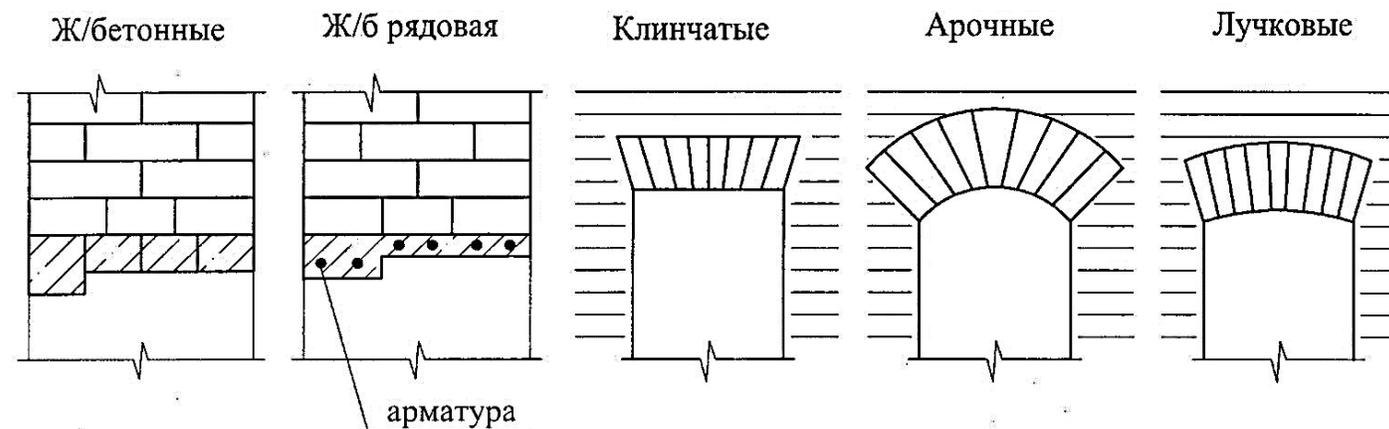
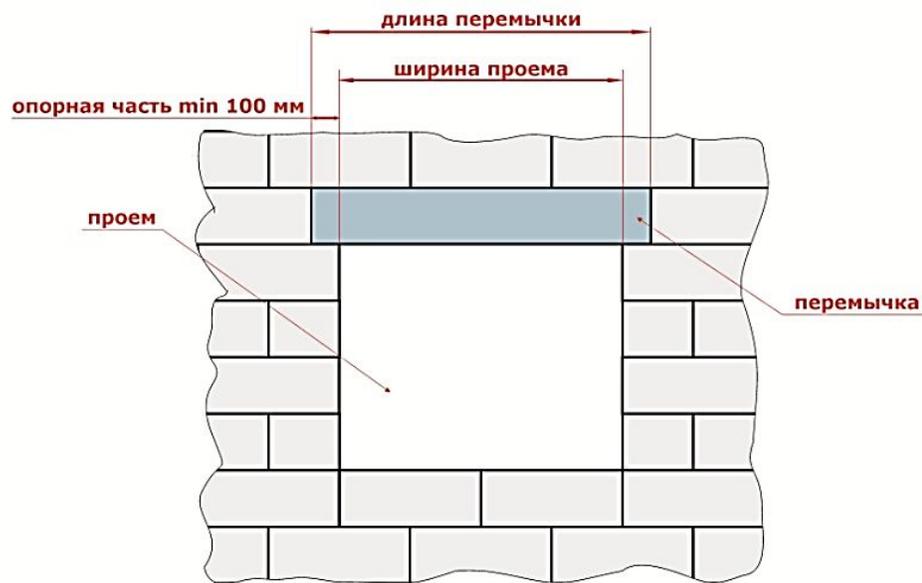


Рис. 3.26. Кирпичные столбы:
а — неармированный; б — армированный сеткой;
в — усиленный стальной обоймой;
1 — проволочная сетка; 2 — обойма из уголков и планок

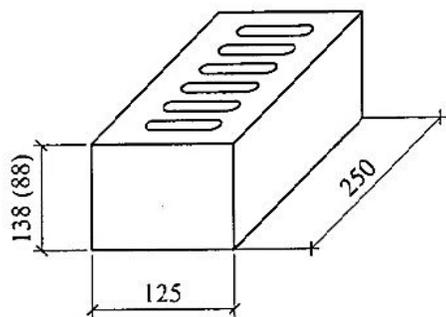
Перемычки

Конструкция, перекрывающая проемы в стенах (оконные или дверные) и поддерживающая выше расположенную часть стены, называется **перемычкой**.

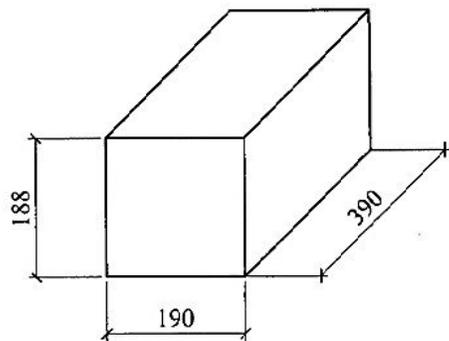


Они могут быть подразделены на **ненесущие** (воспринимают только массу вышерасположенной кладки) и **несущие** (кроме массы кладки воспринимают нагрузки от опирающихся на стены перекрытий). При подборе перемычек их требуемую длину подсчитывают, добавляя к ширине перекрываемого проема в свету **250 мм** для **ненесущих перемычек** и **500 мм** для **несущих**

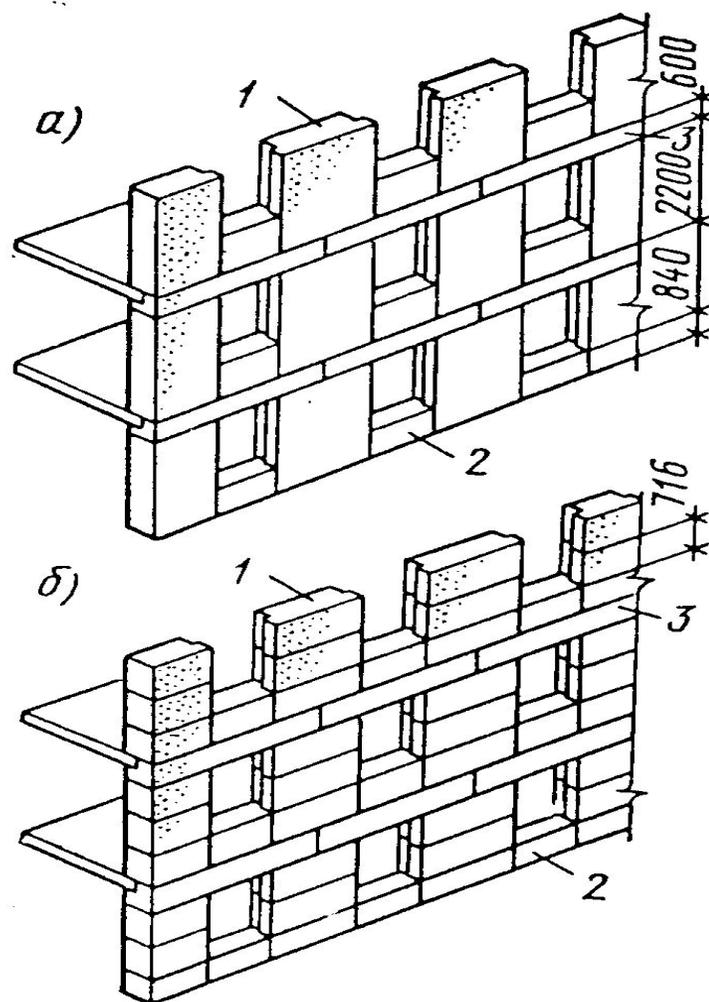
Стены из крупных блоков



Размеры керамических пустотных камней



Размеры бетонных мелких блоков



Схемы разрезки стен крупноблочных зданий:

а — двухрядная;

б — четырехрядная;

1 — простеночный блок;

2 — подоконный блок;

3 — блок-перемычка

Стены из крупных панелей

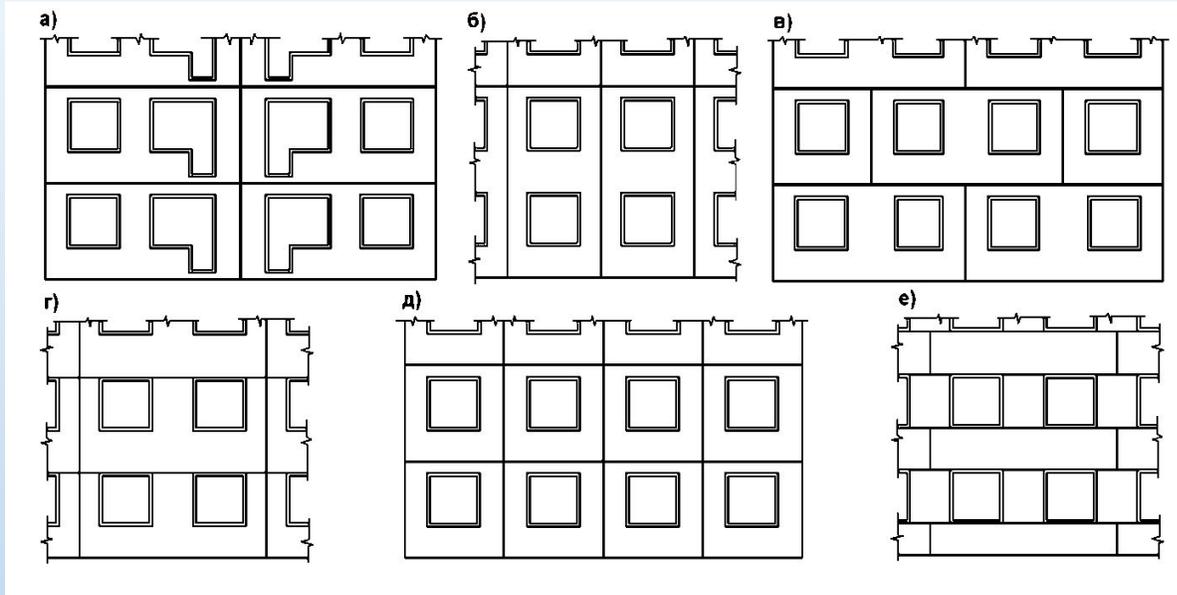
Панель — вертикальный плоскостной элемент

Крупнопанельными называют здания, монтируемые из заранее изготовленных крупноразмерных плоскостных элементов стен, перекрытий и покрытий и других конструкций. Эти сборные конструкции имеют повышенную заводскую готовность — отделанные наружные и внутренние поверхности, вмонтированные окна и двери.

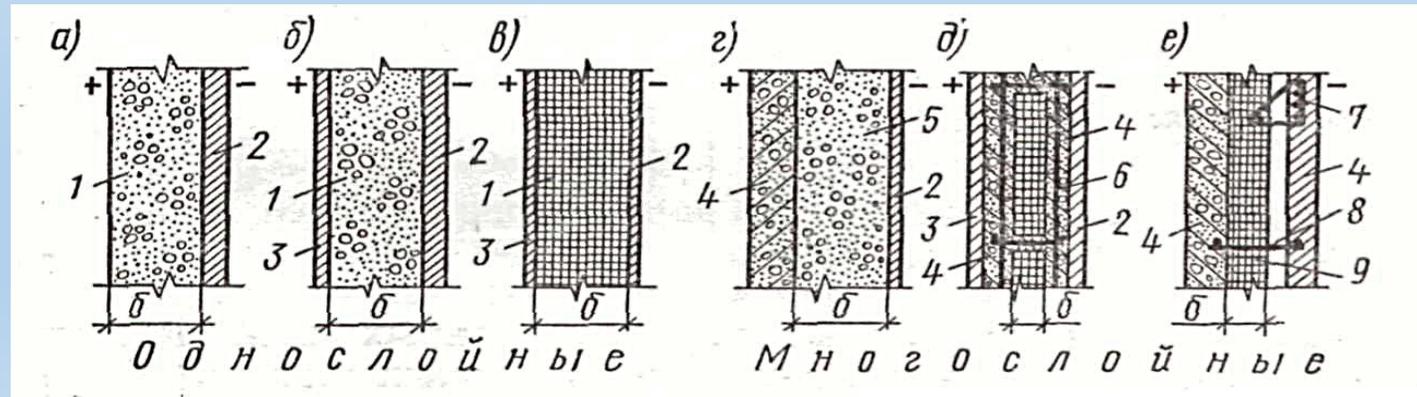
Стеновые панели подразделяют по следующим признакам:

- По месторасположению в здании: *панели наружных стен*, у которых офактурена наружная поверхность, а внутренняя сторона подготовлена под оклейку или окраску;
панели внутренних стен, изготовленные из железобетона с гладко отделанными поверхностями;
специальные панели, имеющие внутри вентиляционные каналы или устройства для отопления, электроснабжения и т. д.
- 2. По виду строительных материалов: из керамзитобетона, из ячеистых бетонов, кирпича, керамических блоков, пиленого камня, синтетических и асбестоцементных материалов.
- 3. По характеру статической работы: несущие, самонесущие и ненесущие
- 4. По конструктивному решению:
однослойные без учета отделочных слоев из легких или ячеистых бетонов, получившие широкое распространение из-за несложности изготовления и эксплуатационной надежности;
трехслойные из тяжелого бетона, с внутренней прослойкой из эффективного утеплителя;
многослойные, изготовленные из асбестоцементных или синтетических материалов и утеплителей; такие панели чаще всего применяются в каркасных зданиях

Системы разрезки стен



По конструкции панели могут быть одно-, двух- и трёхслойными.



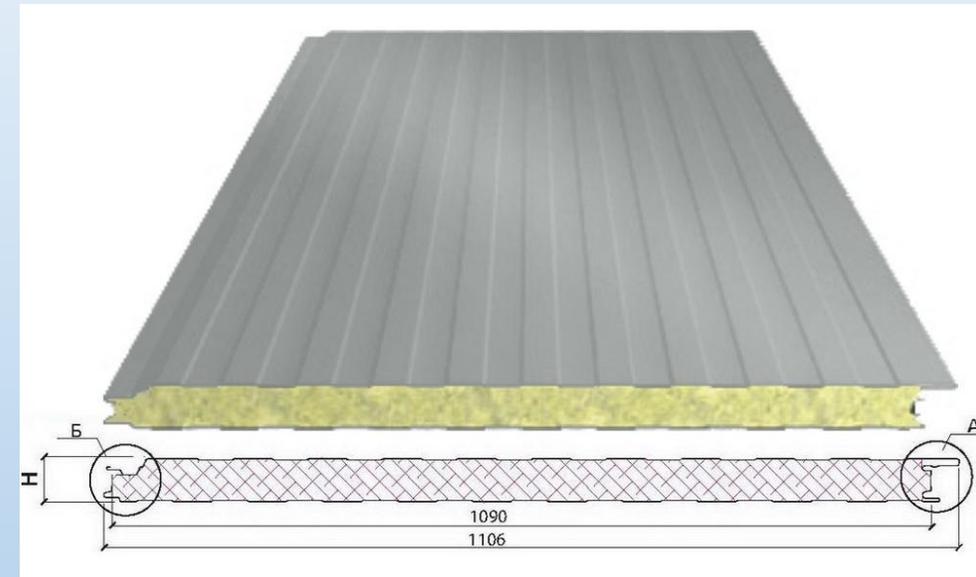
Небетонные стеновые панели

Сэндвич панель (англ. sandwich — многослойный бутерброд) — строительный материал, имеющий трёхслойную структуру, состоящую из двух листов жёсткого материала (металл, ПВХ, ДВП, магнезитовая плита) и слоя утеплителя между ними. Все детали сэндвич панелей склеиваются между собой с помощью горячего или холодного прессования. В зависимости от назначения выделяются кровельные и стеновые панели.

Стеновые сэндвич-панели по типу внешнего профиля разделяются на гладкие, простые профилированные и декоративные профилированные

В качестве утеплителя используется:

- минеральная вата (базальтовое волокно)
- пенополиуретан PUR (полиизоцианурат PIR)
- пенополистирол
- стекловолокно
- полипропилен



Деревянные стены

По своему конструктивному решению деревянные стены подразделяются на бревенчатые, брусчатые, каркасные и щитовые.

Бревенчатые стены выполняются укладкой горизонтальных рядов (венцов). Связевые соединения выполняются в местах пересечения бревен. Ряды венцов уложенные один на другой образуют сруб (коробку дома) Соединения в углах с остатком или без остатка, Между венцами прокладывают войлок, паклю, мох, синтипон и др.

Брусчатые стены. Из заранее заготовленных на заводе брусьев. Брусья укладывают венцами с прокладкой утепляющего материала между рядами. Для соединения рядов используют нагели и шипы, которые вставляют в просверленные отверстия. Устойчивость стен обеспечивается связью их в углах и пересечениях с примыкающими стенами.

Каркасные стены представляют собой конструкцию из расставленных с определенным шагом стоек, имеющих верхнюю и нижнюю обвязки, связующие подкосы по углам здания. Каркас обшивается с двух сторон, а внутренняя полость заполняется утепляющим материалом (плитным, рулонным или сыпучим).

Щитовые стены. Щиты состоят из рамной обвязки, наружного и внутреннего слоев обшивки из досок, между которыми закладывается утеплитель. Щиты по ширине кратны модулю 3М, а по высоте - соответствуют высоте этажа здания. Щиты могут быть глухими или с оконными (дверными) коробками.

Перегородки

Перегородки – это вертикальные ограждения, разделяющие смежные помещения здания. Их классифицируют

по местоположению: межкомнатные, межквартирные, для кухонь и санитарных узлов;

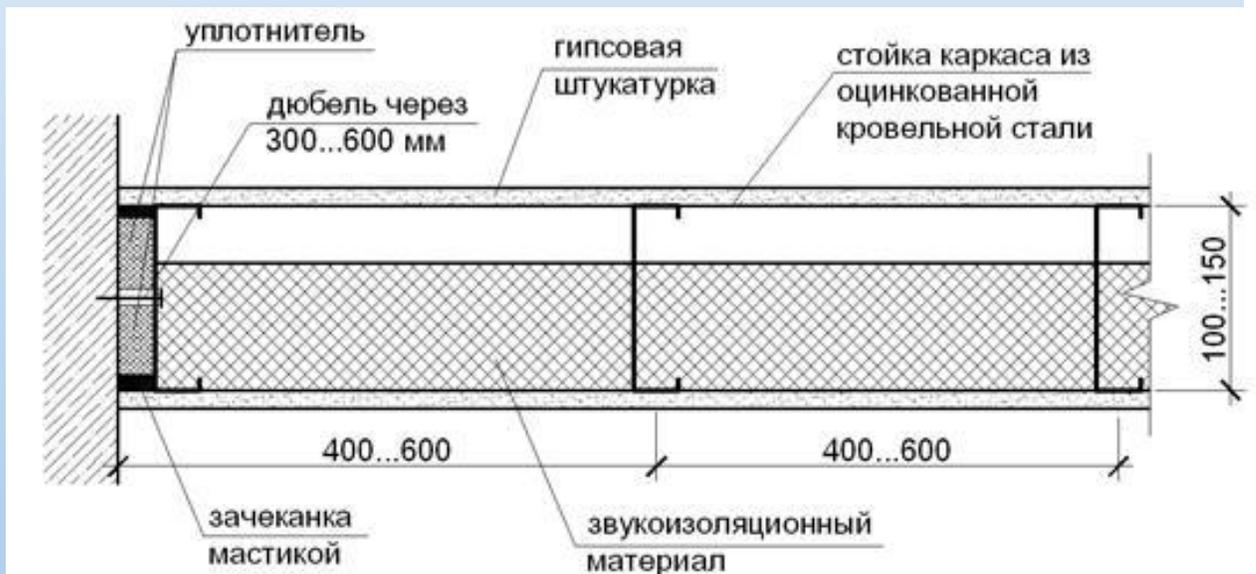
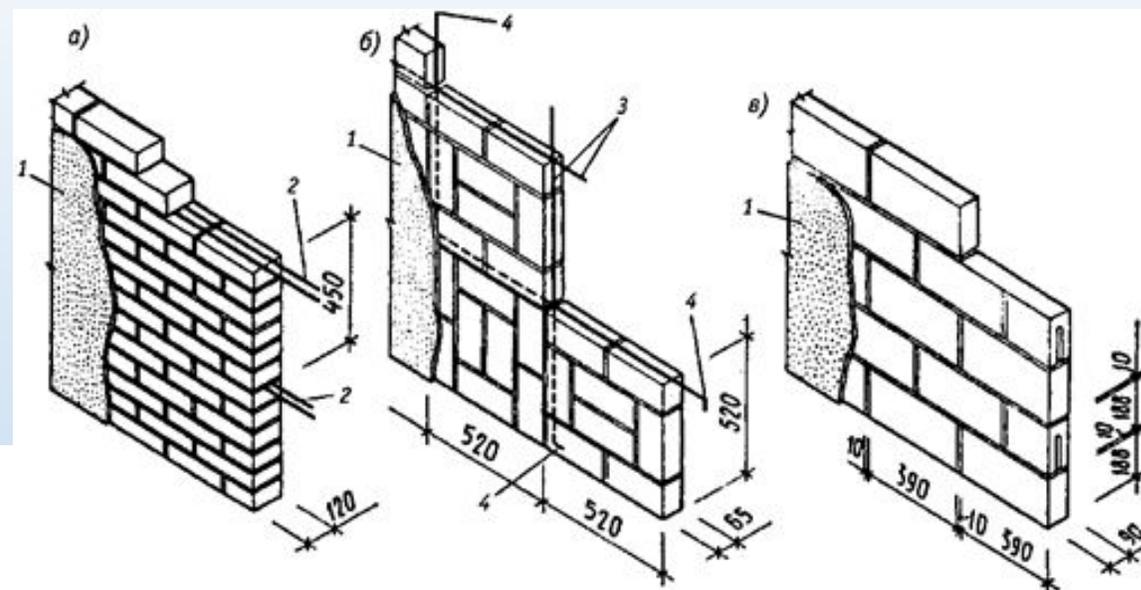
по функции: глухие, с проёмами для дверей или окон, неполные, т.е. не доходящие до потолка;

по конструкции: сплошные, т.е. выполненные из однородного материала, и каркасные, обшитые снаружи листовым материалом;

по способу установки: стационарные с постоянным местоположением и трансформируемые – раздвигающиеся или перемещаемые.

по материалу: кирпичные; из пустотелых керамических камней; из древесноволокнистых плит; из гипсовых плит; из дерева (в зданиях до трех этажей); из стеклоблоков.

Перегородки должны быть прочными, устойчивыми, звуконепроницаемыми, индустриальными и экономичными. К ним могут предъявляться и специальные требования: водоустойчивости, огнестойкости и другие, зависящие от особенностей ограждаемых помещений.



а – кирпичная перегородка в $\frac{1}{2}$ кирпича армированная; б – то же, в $\frac{1}{4}$ кирпича; в – из мелких легковесных блоков с пустотами;

Горизонтальное сечение по каркасной перегородке