

# Виды каменных кладок

## КЛАССИФИКАЦИЯ КАМЕННЫХ КЛАДОК. ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРЕВЯЗКЕ КЛАДКИ

ВЫБОР ТИПОВ НАРУЖНЫХ И ВНУТРЕННИХ СТЕН КАМЕННЫХ ЗДАНИЙ ПРОИЗВОДИТСЯ С УЧЕТОМ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА, НАЛИЧИЯ МЕСТНЫХ КАМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ: КИРПИЧА, ПУСТОТЕЛЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ И БЕТОННЫХ КАМНЕЙ, ПРИРОДНЫХ КАМНЕЙ КИРПИЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ И КРУПНЫХ БЛОКОВ, ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, А ТАКЖЕ ТЕМПЕРАТУРНО-ВЛАЖНОСТНОГО РЕЖИМА ПОМЕЩЕНИЙ.

ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИМЕНЯЮТСЯ СЛЕДУЮЩИЕ ВИДЫ КЛАДОК.

*КЛАДКИ ИЗ КАМНЕЙ ПРАВИЛЬНОЙ ФОРМЫ:*

- СПЛОШНАЯ КЛАДКА ИЗ КИРПИЧА И КАМНЕЙ;
- СПЛОШНАЯ КЛАДКА ИЗ КРУПНЫХ БЛОКОВ;
- ОБЛЕГЧЕННАЯ КЛАДКА ИЗ КИРПИЧА И КАМНЕЙ.

*КЛАДКИ ИЗ КАМНЕЙ НЕПРАВИЛЬНОЙ ФОРМЫ:*

- БУТОВЫЕ;
- БУТОБЕТОННЫЕ.

# Сплошные кладки

- ▶ Сплошные кладки выполняются из одного какого-либо каменного материала; многослойные, состоящие из двух или более слоев, из одного или разных материалов; в облегченных кладках часть основного несущего материала заменяется воздушной прослойкой, теплоизоляционными плитами, камнями из легких и ячеистых бетонов, минеральными засыпками и т.п.
- ▶ Для расчетов каменных конструкций пользуются расчетными сопротивлениями кладки при сжатии, растяжении, изгибе и срезе, которые определяются в зависимости от марки камня и марки раствора.
- ▶ Обеспечение оптимальной прочности кладки из камней правильной формы достигается ее монолитностью, т.е. способностью не расслаиваться на отдельные участки. Монолитность кладки обеспечивается сцеплением камней с раствором и перевязкой камней в горизонтальных рядах.

# Сплошные кладки

к перевязке кладки предъявляются следующие требования:

- ▶ для кладки из полнотелого кирпича толщиной 65 мм – один тычковый ряд на шесть рядов кладки, из кирпича толщиной 88 мм и пустотелого толщиной 65 мм – один тычковый ряд на четыре ряда кладки, а для кладки из камней при высоте ряда до 200 мм – один тычковый ряд на три ряда кладки;
- ▶ тычки могут располагаться как в отдельных тычковых рядах, так и чередоваться с ложками;
- ▶ уменьшение количества тычков против требуемого в два раза, снижает прочность кладки на 25 %.

# Сплошные кладки

Наиболее часто в практике строительства применяются две системы перевязки: цепная и многорядная (рис. 1).

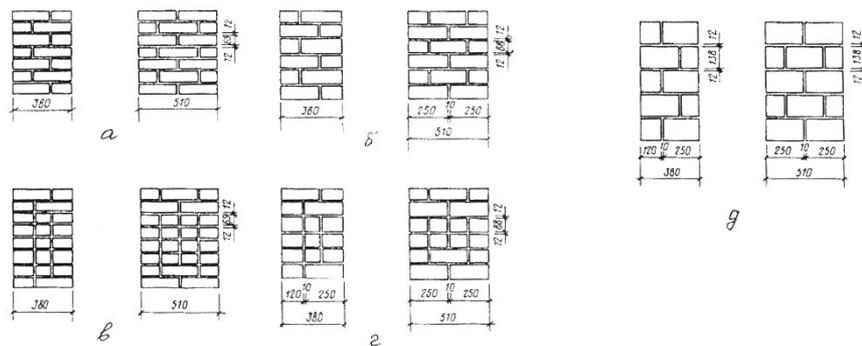


Рис.1 Системы перевязок кладки из кирпича и керамических камней: а – цепная перевязка кладки из кирпича толщиной 65 мм; б – то же, из кирпича 88 мм; в – многорядная перевязка кладки из кирпича толщиной 65 мм; г – то же, из кирпича 88 мм; д – из пустотелых керамических камней

# Сплошные кладки

Прочность кладки на сжатие практически одинакова для всех систем перевязки.

Многорядная система перевязки имеет ряд преимуществ против цепной:

- ▶ – так как ложковые ряды придают кладке прочность в продольном направлении, а тычковые в поперечном, то многорядная перевязка придает кладке большую сопротивляемость в продольном направлении, а это весьма существенно для конструкций, имеющих значительную протяженность;
- ▶ – при многорядной перевязке вертикальные швы обладают большим сопротивлением образованию трещин, так как вертикальные швы перекрываются в  $1/2$  кирпича (рис. 2,а), а при цепной перевязке только в  $1/4$  кирпича (рис. 2,б);

# Сплошные кладки

- ▶ многорядная система перевязки улучшает сопротивляемость кладки растяжению и срезу, поскольку здесь раствор горизонтального шва перекрыт в  $1/2$  кирпича, а в цепной системе перевязки только на  $1/4$  кирпича;
- ▶ многорядная система перевязки создает внутренние вертикальные швы в кладке, что уменьшает ее теплопроводность по сравнению с цепной системой перевязки кладки: на рис. 2 видно, что «мостики холода» в кладке с многорядной системой перевязки идут через 5 рядов кладки, а при цепной перевязке – через один;
- ▶ – кладка с многорядной системой перевязки более технологична, производительна и менее трудоемка (на 15...20 %), требует менее квалифицированных специалистов, так как эта система перевязки имеет больший объем забутки против цепной системы перевязки.

# Сплошные кладки

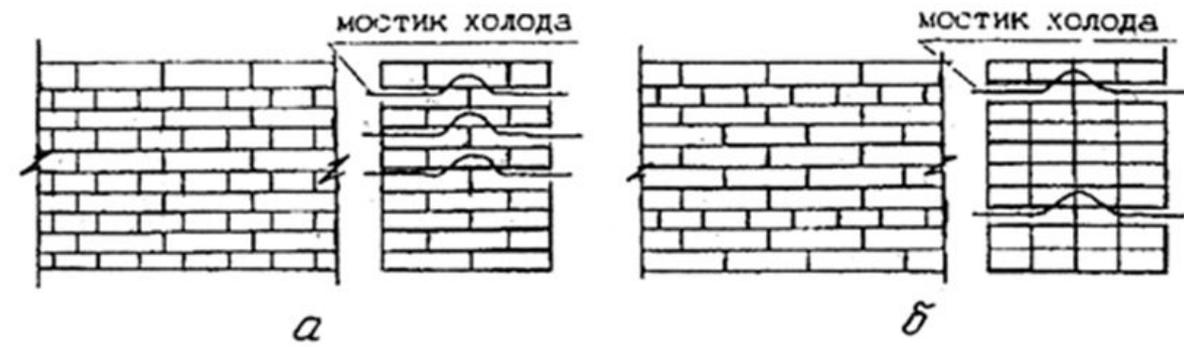


Рис. 2. Системы перевязок кладки:  
а – цепная; б – многорядная

# Сплошные кладки

При кладке кирпичных столбов наиболее удобна трехрядная система перевязки, предложенная проф. Л.И. Онищиком. Она допускает перекрытие отдельных швов через 2-3 ряда, в отличие от цепной, при которой швы перекрываются в каждом ряду, что приводит к меньшему количеству приколки кирпичей (рис. 3 и 4).

# Сплошные кладки

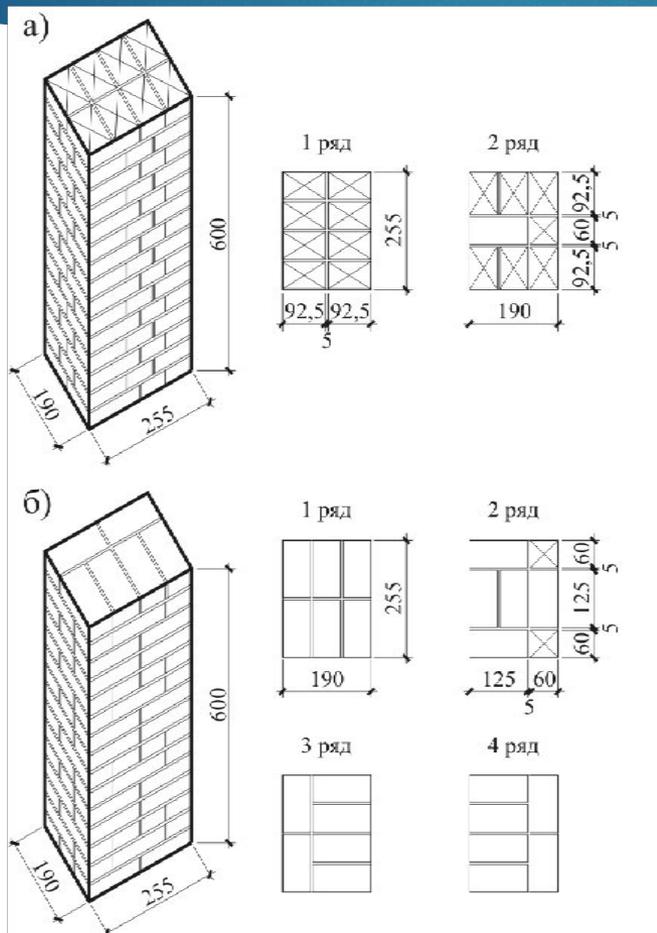
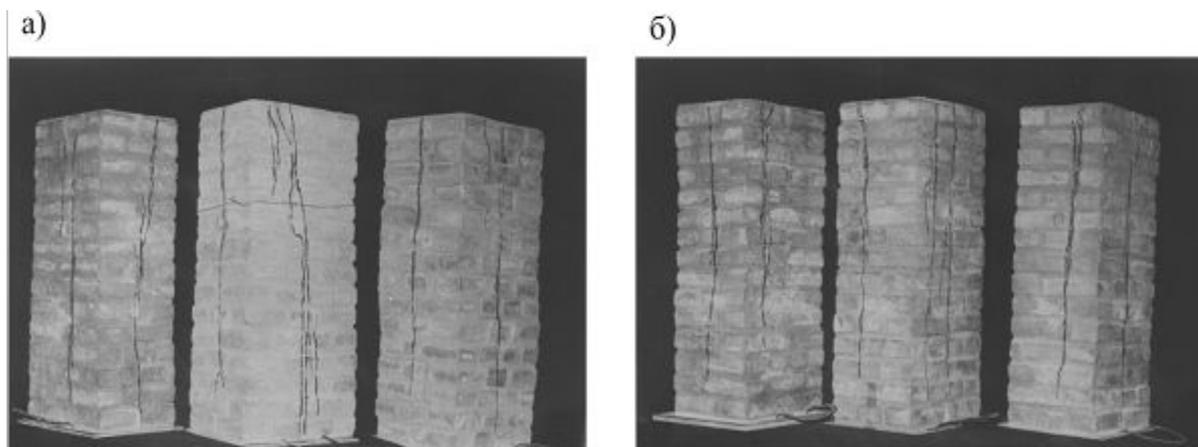


Рис. 3. Конструкция столбов:  
а – по цепной системе перевязки;  
б – по трехрядной системе перевязки

# Сплошные кладки



- ▶ Рис. 4. Общий вид разрушения столбов-призм, выполненных по цепной системе перевязки (а) и по трехрядной системе проф. Л.И. Онищика (б)

# Сплошные кладки

В кладке из бетонных и природных камней перевязка осуществляется одним из следующих способов:

- ▶ при кладке из тычковых и ложковых камней устраивается двухрядная перевязка – каждые два ложковых ряда перекрываются тычковыми (более редкое расположение тычковых рядов не допускается, так как это приводит к заметному снижению прочности кладки, особенно при внецентренном сжатии) (рис. 5,а,б);
- ▶ при наличии продольных половинок в поперечном сечении кладки располагаются одна или две продольные половинки, которые в сочетании с целыми камнями позволяют перекрывать вертикальные продольные швы в каждом ряду. Тычковые камни в этом случае не применяются (рис. 5,в);
- ▶ вся стена толщиной 390 мм выкладывается из двух ложковых параллельных стенок, не перевязанных между собой тычковыми камнями; связь между этими стенками обеспечивается металлическими скобами, имеющими антикоррозионное покрытие.

# Сплошные кладки

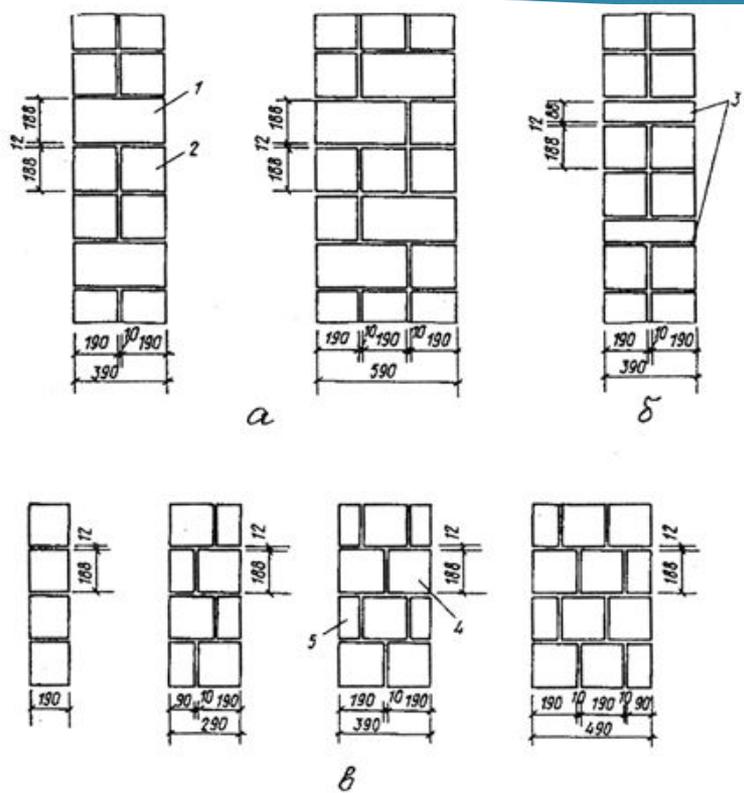


Рис. 5. Кладка из бетонных или природных камней:  
а – из целых камней; б – то же, с перевязкой продольными половинками;  
в – то же, из камней со щелевидными пустотами;  
1 – тычковый камень; 2 – ложковый камень; 3 – сплошная продольная половинка; 4 – целый камень; 5 – продольная половинка камня

# Сплошные кладки

При необходимости повышения термического сопротивления кирпичных стен *сплошной кладки с многорядной системой перевязки* допускается выполнение кладки с уширенным швом шириной до 50 мм (рис. 6). Уширенный шов заполняется теплоизоляционным материалом.

В сплошных кладках средняя толщина горизонтальных швов составляет: для кладки из кирпича, из керамических и обыкновенных бетонных камней – 12 мм, но менее 8 мм и не более 15 мм; для кладки из природных камней правильной формы – 15 мм, но не более 20 мм. Средняя толщина вертикальных швов: для кладки из кирпича, керамических и бетонных камней правильной формы – 10 мм; для кладки из природных камней правильной формы – 15 мм.

# Сплошные кладки

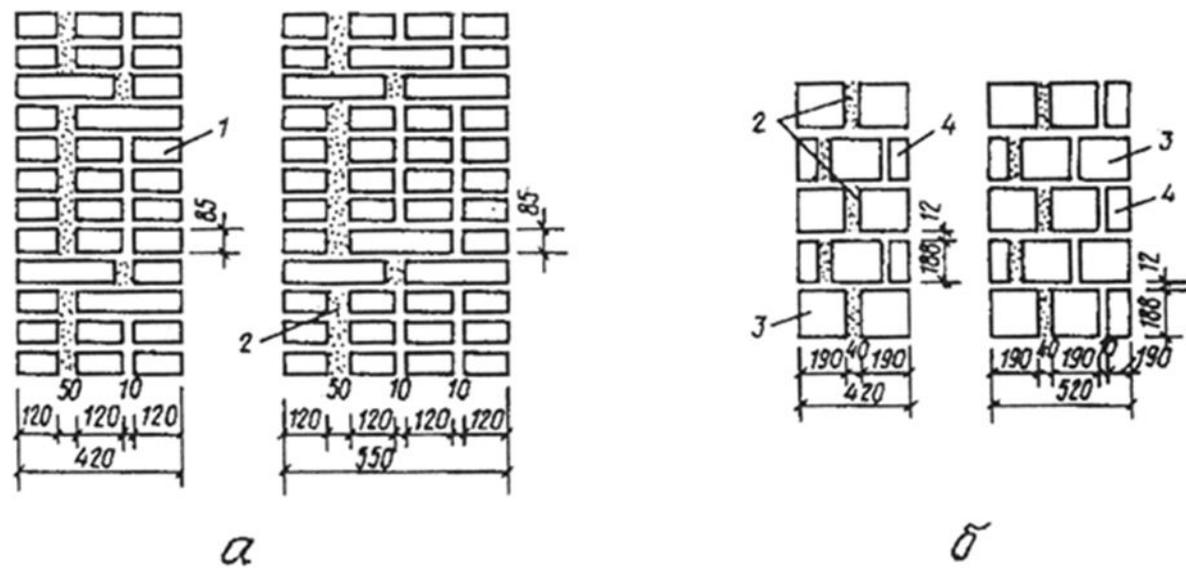


Рис. 6. Кладка с уширенным швом:  
а – кирпичная кладка; б – из бетонных  
камней с щелевидными пустотами;  
1 – кирпичная кладка; 2 – уширенный шов,  
заполненный теплоизоляционным  
материалом или раствором; 3 – целый  
камень;  
4 – продольная половинка

# Многослойные и пустотелые кладки

Двухслойные кладки состоят из слоя сплошной каменной кладки слоя облицовки (керамическими, бетонными или природными камнями и плитами, лицевым и обыкновенным кирпичом). На рис. 7 показаны наиболее часто встречающиеся типы двухслойных кладок с кирпичной облицовкой. Такую облицовку крепят к основной кладке стены с помощью тычковых рядов кирпича, прокладных кирпичных рядов или металлических связей.

# Многослойные и пустотелые КЛАДКИ

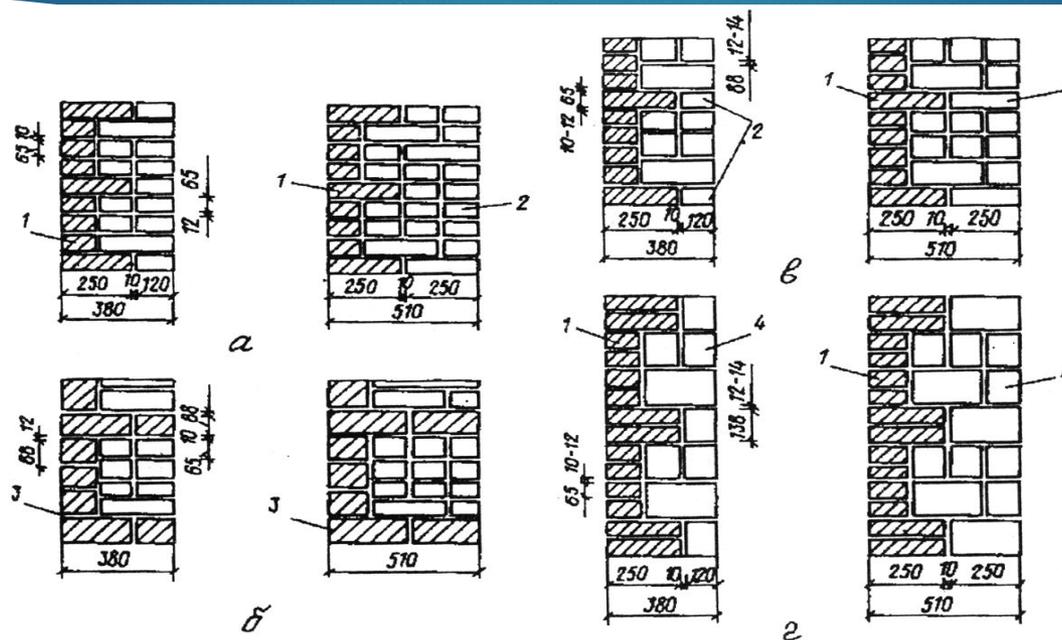


Рис. 7. Облицовка стен лицевым кирпичом:  
 а, б – из кирпича толщиной 65 мм; в – из кирпича  
 толщиной 88 мм;  
 г – из стеновых керамических камней;  
 1 – лицевой кирпич; 2 – кирпич рядовой глиняный,  
 силикатный или полусухого прессования толщиной 65  
 мм; 3 – силикатный толщиной 88 мм; 4 – стеновые  
 керамические камни

# Многослойные и пустотелые Кладки

В зависимости от климатических условий, вида теплоизоляционного материала, толщины несущего слоя и т.п. теплоизоляция может располагаться с внутренней или наружной стороны стены или между двумя слоями (рис. 8).

Наружные стены облегченной кладки применяются, в зданиях с сухим и нормальным влажностным режимом помещений. Допускается применение облегченных кладок в помещениях с влажным режимом при условии защиты внутренней поверхности стен пароизоляционным слоем.

Основным руководящим документом по проектированию стен облегченной кладки является Серия 2.130-1, в соответствии с которым стены облегченной кладки подразделяются на четыре типа (см. рис. 8).

- ▶ Кладки типа А (см. рис. 8,а) состоит из двух кирпичных слоев толщиной в полкирпича, между которыми вплотную к внутренней стенке укладывается плитный утеплитель. Если при расчете стены по несущей способности потребуется увеличение ее толщины, то толщина внутреннего слоя может быть увеличена до 1-2 кирпичей. Связь между кирпичными стенками обеспечивается вертикальными поперечными диафрагмами шириной в полкирпича, расстояние между которыми должно быть не более 1,2 м. Для уменьшения влияния «мостиков холода» в диафрагмах имеются воздушные прослойки, расположенные в шахматном порядке.



# Многослойные и пустотелые Кладки

- ▶ Кладки типа Б выполняется из двух кирпичных слоев толщиной в полкирпича, соединенных вертикальными кирпичными диафрагмами с расстоянием между ними не более 1,2 м. Пространство между слоями заполняется минеральными связанными засыпками толщиной 270 или 400 мм (см. рис. 8,б).

Расчет типов А и Б, в которых продольные кирпичные слои соединены жесткими связями, выполняется как расчет цельного двутаврового сечения.

Кладка стен типов А и Б ведется на растворах марки не ниже 50. Для предотвращения возможных осадок плит утеплителя или засыпок в пределах одного этажа в уровне перекрытий устраивают выпуски двух рядов тычковых кирпичей из внутреннего и наружного слоев.

- ▶ Кладка типа В (см. рис. 8,в) состоит из наружной кирпичной стены, толщина которой определяется расчетом по несущей способности, и примыкающего к ней с внутренней стороны слоя из жестких теплоизоляционных плит. Плиты утеплителя устанавливаются на гипсовых маяках с образованием воздушной прослойки шириной не менее 20 мм. Крепление теплоизоляционных предусматривается двумя способами: с опиранием плит на выступающие горизонтальные ряды кирпичной кладки или с креплением плит на металлических кляммерах, забиваемых в швы кирпичной кладки.
- ▶ Кладка типа Г (см. рис. 8,г) выполняется из легкобетонных или ячеистобетонных камней марки не ниже 25 с наружной облицовкой толщиной в полкирпича. Соединение облицовки с кладкой обеспечивается прокладными кирпичными рядами. Кладка рассматриваемого типа совмещает в себе несущие и теплоизоляционные функции стены. С учетом размеров камней для кладки приняты две толщины стен – 420 и 520 мм. Кладка может применяться для зданий до 5 этажей включительно. Расчет кладки производится как многослойной стены с жесткими связями.