МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВПО «КубГУ»)

Кафедра архитектуры

РЕФЕРАТ

ДИСЦИПЛИНА: «АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»
ТЕМА: «Каменная кладка. Виды. Растворы. Назначение»

Работу выполнила _____Гилина Е.О.

Факультет архитектуры и дизайна_____

Специальность 07.03.01 Архитектура_____

Руководитель работы, к.т.н., доцент_____Рощин К.В.

Нормоконтролёр, к.т.н., доцент _____Рощин К.В.

Оценка_____

Краснодар 2018

АННОТАЦИЯ

Представленная работа имеет в объеме 32 листов.

Она иллюстрирована необходимыми пояснениями и рисунками.

иллюстраций – 8

В данном реферате представлена нормативно-строительная документация для возведения каменных конструкций, отделки и реконструкции сооружений, а также технологии каменных работ.

Также приведены виды кладок, виды материалов, виды растворов, производственный процесс кладки.

В нем также представлено возведение каменных конструкций в зимних условиях, организация труда каменщиков.

					Архитектурно-строительные технологии			
Разработ.		**Гилина**			**РЕФЕРАТ на тему «Каменная кладка. Виды. Растворы. Назначение»**	**Стадия**	**Лист**	**Листов**
Руковод.		**Рощин**					**2**	**32**
Консульт.		**Рощин**						
Н. Контр.		**Рощин**				**Кафедра архитектуры**		
Заф.кафед		**Головеров**						

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……...…….4

1 Технология каменной кладки...…….....5

1.1 Общие положения…….…….....5

1.2 Производственный процесс кладки…….……..……..…6 - 7

1.3 Правила разрезки каменной кладки……..……...……...…...….8 - 9

1.4 Материалы для каменной кладки……. 9 - 10

1.5 Растворы для каменной кладки……...10-12

2 Система перевязки и типы кладок…….12

2.1 Системы перевязки швов……12-15

2.2 Типы кладки……..…….…….…….…15-18

2.3 Бутовая и бутобетонная кладка…….……..…….……18

3 Леса и подмостки, применяемые при каменной кладке……..…18-23

4 Организация труда каменщиков…….…….……...…24-25

5 Возведение каменных конструкций в зимних условиях …...…….……26-27

6 Техника безопасности при каменных работах ……28-30

6.1 Организация работ..…….……28-29

6.2 Организация рабочих мест …….……29-30

ЗАКЛЮЧЕНИЕ…….……..……31

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ…….……..……..32

ВВЕДЕНИЕ

В современном строительстве каменных конструкций (главным образом стены и фундаменты из кирпича и камня), являются одним из распространённых видов строительных конструкций (только в больших городах преобладает строительство из крупных панелей).

Практика строительства из камня значительно опередила развитие науки о каменных констукциях. При проектировании каменных констукций применялись эмпирические правила и недостаточно обоснованные методы расчёта, не позволяющие использовать в полной мере несущую способность каменных констукций.

Полученная информация будет полезна в конструктивном понимании, каким образом должна осуществляться отделка, возведение, реконструкция либо другие различные работы с камнем. .

1 Технологии каменной кладки.

1.1 Общие положения.

Большое распространение в природе естественных каменных материалов и обилие сырья для изготовления искусственных материалов, а также такие важные свойства, как прочность и долговечность, огнестойкость, способствуют широкому распространению каменных материалов в строительстве.

Назначение каменных работ - возведение фундаментов, несущих и ограждающих конструкций зданий, декоративная отделка.

Недостатки каменной кладки - большая относительная масса конструкций, малая производительность труда, высокие материальные затраты, невозможность механизировать процесс кладки В зависимости от вида применяемых материалов каменную кладку подразделяют на кладку из искусственных и природных камней. В свою очередь для кладки из искусственных камней широко используют кирпич сплошной и пустотелый, сплошные и пустотелые прямоугольные камни (блоки).

Виды кладки в зависимости от применяемых камней:

- кирпичная - из глиняного и силикатного сплошного и пустотелого кирпича;
- кирпичная с облицовкой - из искусственных и естественных камней и блоков;
- мелкоблочная - из природных (ракушечники, пористые туфы) или искусственных, бетонных и керамических камней, укладываемых вручную;
- тесовая - из природных обработанных камней правильной формы, укладываемых вручную или краном;
- бутовая - из природных камней неправильной формы;
- бутобетонная - из бетонной смеси и опалубки.

1.2 **Производственный процесс кладки.**

Производственный процесс кладки. Каменная кладка слагается из следующих операций: установки порядовок и натягивания причалки; подготовки постели, подачи и разравнивания раствора; укладки камней на постель с образованием швов; проверки правильности кладки; расшивки швов (при кладке под расшивку). Порядовки устанавливают в углах кладки, в местах пересечения стен и на прямых участках стен не реже чем через 12 м. Причалку натягивают между порядовками, во избежание ее провисания через каждые 4...5 м под нее укладывают на растворе маячные камни или деревянные бруски соответствующих размеров так, чтобы они выступали за плоскость стены на 2...3 см. Причалку сверху прижимают камнем, уложенным насухо на маяк. Причалка служит направляющей при укладке наружных и внутренних верст, причем на наружных верстках причалку устанавливают для каждого ряда кладки, а на внутренних – через 3, 4 ряда. Подготовка постели заключается в очистке ее и раскладке на ней кирпича. Для кладки наружной версты кирпич раскладывают на внутренней половине стены, а для кладки внутренней версты – на наружной половине. Раствор на постель подают, как правило, ковшовыми лопатами, а разравнивают его с помощью кельмы. Кирпич укладывают тремя способами: вприсык, вприсык с подрезкой и вприжим (рис.1.2.1). Способ вприсык применяют главным образом при кладке стен в пустошовку. Раствор расстилают грядкой толщиной 2…2,5 см, не доходя до края стены на 2...3 см. Ширина слоя раствора для тычкового ряда 22...23 см, а для ложкового – 9...10 см. Способом вприсык кирпич укладывают без кельмы. Каменщик, держа кирпич в руке под углом к постели, двигает его к ранее уложенному кирпичу, захватывая часть раствора. Захватывать раствор начинают на расстоянии 6...7 см от ранее уложенного кирпича. Качество кладки (правильность перевязки, толщину и заполнение швов, горизонтальность и прямолинейность рядов, вертикальность углов кладки и др.) проверяют контрольно-измерительным инструментом (рис.1.2.2)

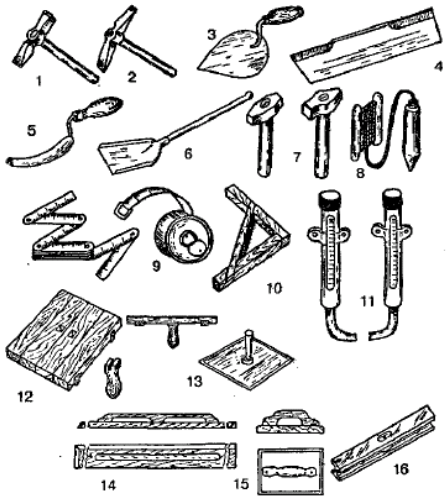

Рис.1.2.1 **Инструменты и приспособления каменщика**: 1 – молоток; 2 – кирочка; 3 – кельма; 4 – нож-цикля; 5 – расшивка; 6 – растворная лопата; 7 – кувалды;

8 – отвес; 9 – метр и рулетка; 10 – угольник; 11 – водяной уровень; 12,13 – соколы; 14 – терка; 15 – полутерок; 16 – уровень.

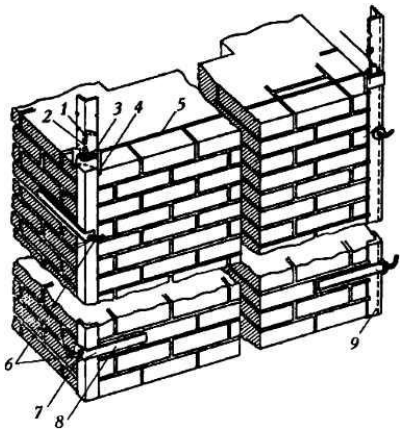

Рис. 1.2.2**. Угловая металлическая порядовка**: 1 – пружина защелки; 2 – защелка; 3 – хомут; 4 – штырь для закрепления шнура; 5 – шнур; 6 – рукоятки винта;

7 – скоба-держатель; 8 – пластина с резьбой; 9 – установленная порядовка.

1.3 **Правила разрезки каменной кладки**

Каменная кладка, выполняемая из отдельных кирпичей, соединяемых раствором в единое целое, должна представлять собой монолит, в котором уложенные камни не смещались бы под влиянием действующих на кладку нагрузок. Действующим на кладку силам противостоит в основном камень (раствор значительно менее прочен). Поэтому необходимо, чтобы камень воспринимал только сжимающие усилия и в основном - постелью. Чтобы смещение камней не происходило, их укладывают с соблюдением определенных условий, называемых правилами разрезки каменной кладки (рис. 1.3).

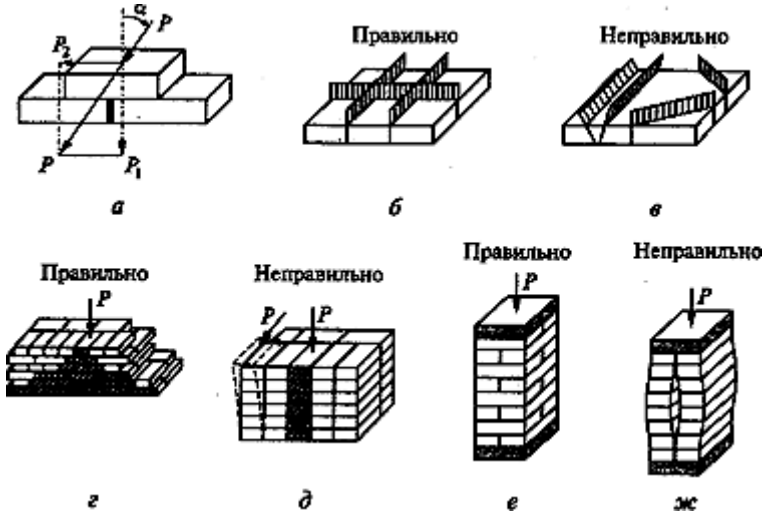

Рис.1.3 **Правилами разрезки каменной кладки.**

Правило первое. Кладку выполняют плоскими рядами, перпендикулярными действующей силе, т. е. правило устанавливает максимально допустимый угол наклона силы, действующей на горизонтальный ряд кладки. Допустимое отклонение усилия по вертикали не более 15... 17°, оно зависит от силы трения камня по поверхности раствора.

Правило второе. Продольные и поперечные вертикальные швы в кладке не должны быть сквозными по высоте конструкции, кладка окажется расчлененной на отдельные столбики. Правило регламентирует расположение вертикальных плоскостей разрезки кладки относительно постели. По отношению к лицевой Правило третье. Плоскости вертикальной разрезки кладки соседних рядов

должны быть сдвинуты, т. е. под каждым вертикальным швом данного ряда кладки должны быть расположены камни, а не швы. Правило определяет взаимное расположение вертикальных продольных и поперечных швов в смежных рядах кладки. Камни вышележащего ряда необходимо укладывать на нижележащий ряд так, чтобы они перекрывали вертикальные швы между камнями в продольном и поперечном направлениях, кладку следует вести с перевязкой швов в смежных рядах. Такая перевязка швов устраняет опасность расслоения кладки на отдельные столбики, которые, работая самостоятельно, не в состоянии воспринимать усилия, которым может противостоять монолитная кладка.

При использовании в кладках прочных цементно-песчаных растворов возможны некоторые отклонения от этих правил. Допускается не перевязывать вертикальные продольные швы в пяти смежных рядах или вертикальные поперечные швы втрех смежных рядах кладки.

1.4. **Материалы для каменной кладки.**

К искусственным каменным материалам относят кирпичи керамический и силикатный полнотелые и пустотелые, керамические и силикатные камни пустотелые и камни бетонные и гипсовые стеновые.

Полнотелый глиняный кирпич имеет размеры 250 х 120 х 65 мм и модульный (утолщенный) — 250 х 120 х 88 мм, масса кирпича 3,6...5 кг. Плотность 1,6...1,8 т/м3, марки кирпича 75, 100, 150, 200, 250 и 300, водопоглощение до 8%. Кирпич изготовляют пластическим прессованием с последующим обжигом. Основной недостаток - высокая теплопроводность.

Пустотелый, пористый и дырчатый кирпичи имеют при тех же размерах в плане высоту 65, 88, 103 и 138 мм (в 1,25, 1,5 и 2 раза большую высоту по сравнению с полнотелым кирпичом), меньшую плотность - 1,35—1,45 т/ м3. Марки кирпича - 75, 100 и 150. Применение этой разновидности кирпичей позволяет уменьшить массу стеновых изделий до 30%.

Силикатный кирпич применяют для стен с относительной влажностью не более 75%, марки кирпича - 75, 100 и 150. Кирпич изготовляют посредством автоклавной обработки.

Керамические и силикатные пустотелые камни имеют размеры: •обычные - 250 х 120 х 138 мм, укрупненные - 250 х 250 х 138 мм и модульные - 288 х 138 х 138 мм. Толщина камня соответствует двум кирпичам, уложенным на постель, с учетом толщины шва между ними. Поверхность камней бывает гладкой и рифленой.

Камни бетонные и гипсовые стеновые выпускают сплошными и пустотелыми. Их изготовляют из тяжелых, облегченных и легких бетонов и гипсобетона с размерами 400 х 200 х 200 мм, 400 х 200 х 90 мм и массой до 35 кг.

Пустотелые и силикатные кирпичи нельзя применять для кладки стен ниже гидроизоляционного слоя, для кладки цоколей, стен мокрых помещений.

1.5 **Растворы для каменной кладки.**

Растворы, применяемые для устройства каменных конструкций, называют кладочными. Растворы связывают отдельные камни в единый монолит, с их помощью выравнивают постели камней, в результате чего обеспечивается равномерная передача действующего усилия от одного камня другому; раствор заполняет промежутки между камнями и препятствует проникновению в кладку воздуха и воды. Таким образом, растворы обеспечивают равномерную передачу усилий, предохраняют кладку от продувания, проникновения воды, повышают морозостойкость зданий.

Классификация растворов по виду заполнителей:

- растворы на кварцевом или естественном песке из плотных горных пород с плотностью более 1500 кг/м3;
- легкие или теплые - растворы на шлаковом, пемзовом или туфовом песке, золе ТЭЦ, доменных гранулированных или топливных шлаках с плотностью менее 1500 кг/м3.

Размер зерен песка для всех видов раствора не должен превышать 2,5 мм, подвижность раствора для каменной кладки - 9... 13 см. Широко используют пластифицирующие добавки: органические - сульфитный щелок и мылонафт и неорганические - известь и глина.

Классификация растворов по типу вяжущего:

Цементные растворы - применяют для конструкций ниже поверхности земли, в сильно загруженных столбах, простенках, в армированной кладке. Состав от 1: 2,5 до 1: 6, марки раствора от 100 до 300. Минимальный расход цемента на 1 м3 песка - для подземной части зданий не менее 75 кг, для надземной части - 125 кг. Портландцемент И шлакопортландцемент применяют только в растворах высоких марок для ответственных конструкций, в армированной кладке, в кладке подземных конструкций, в грунтах, насыщенных водой, или при зимних кладках, выполняемых методом замораживания;

известковые растворы используют в сухих местах и при небольшой нагрузке. Они обладают большой подвижностью, пластичностью, обеспечивают наибольшую производительность труда. Применяют составы от 1: 4 до 1: 8 и марки 4, 10 и 25;

смешанные или сложные растворы — цементно-известковые и цементно-глиняные состава от 1. 0,1: 3 до 1: 2: 15, марки растворов 10, 25, 50, 75 и 100. Такие растворы применяют для кладки большинства строительных конструкций. Второе вяжущее отодвигает начало схватывания, улучшает удобоукладываемость и пластичность, но значительно снижает прочность раствора. В объемной дозировке смешанных растворов первая цифра обозначает расход цемента, вторая - известкового или глиняного теста, третья - песка.

Скорость нарастания прочности раствора зависит от свойств вяжущих и условий твердения. При температуре 15°С прочность простого раствора будет нарастать следующим образом: через 3 сут - 25% марочной прочности, через 7 сут - 50%, через 14 сут - 75% и через 28 сут - 100%. С повышением температуры твердеющего раствора его прочность нарастает быстрее, при понижении - медленнее.

Удобоукладываемость приготовленного раствора зависит от степени его подвижности и водоудерживающей способности, предохраняющей раствор от расслоения - быстрого отделения воды и оседания песка. Степень подвижности растворов определяют в зависимости от погружения в него стандартного конуса массой 0,3 кг.

Растворы для каменной кладки должны быть не только прочными, но и пластичными, т. е. они должны позволять укладывать их в кладке тонким однородным слоем. Такой удобоукладываемый раствор хорошо заполняет все неровности основания и равномерно сцепляется со всей его поверхностью. Кроме этого такой удобный в работе раствор способствует повышению производительности труда каменщиков и улучшению качества кладки.

Водоудерживающая способность раствора, препятствующая отделению воды и оседанию осадка, особенно важна при укладке раствора на пористые основания и для предохранения раствора от расслаивания при его транспортировании на большие расстояния, при подаче к месту работ по трубопроводам. Обычно водоудерживающую способность раствора повышают путем введения поверхностно-активных органических добавок или тонкодисперсных минеральных веществ (извести, глины). [2, стр. 110-128]

2 Система перевязки и типы кладок.

2.1 Системы перевязки швов.

Раскладку кирпичей и камней в слоях кладки и чередование слоев производят в определенной последовательности, которую называют системой перевязки швов кладки. Слои кладки из камней правильной формы называют рядами кладки.

Горизонтальные швы имеют среднюю толщину 12 мм для кирпича и 15 мм для природных камней, а вертикальные швы должны иметь толщину 10 мм для кирпича и 15 мм для природных'камней. Допускаемая толщина отдельных швов от 8 до 15 мм.

Толщину стен и столбов принимают кратными половине или целому кирпичу или камню, исключение составляют армированные перегородки в V4 кирпича. В большинстве случаев кирпич в кладке укладывают плашмя, т. е. на постель, в отдельных случаях, например при кладке карнизов, кирпич укладывают на ребро - боковую ложковую грань.

Толщину сплошной кирпичной кладки назначают кратной 0,5 кирпича, поэтому стены могут иметь следующую толщину: полкирпича -12 см; кирпич - 25 см; полтора кирпича - 38 см; два кирпича - 51 см; два с половиной — 64 см; три кирпича - 77 см.

Высота рядов кладки складывается из высоты кирпича или камней и толщины горизонтальных швов раствора. При средней толщине слоя раствора 12 мм и кирпича 65 мм высота ряда кладки составит 77 мм, при толщине утолщенного кирпича 88 мм - соответственно 100 мм. Таким образом, при кирпиче толщиной 65 мм на 1 м кладки по высоте размещается 13 рядов, при кирпиче толщиной 88 мм - 10 рядов.

Прямоугольность формы и изготовление камней и кирпичей в соответствии со стандартами позволили установить определенный порядок и взаимосвязь их расположения в конструкциях, обеспечивающих целостность и монолитность кладки. Достигают этого за счет укладки камней по так называемым системам перевязки кладки.

Все разработанные и применяемые на практике системы перевязки соответствуют правилам разрезки кладки. Для каменной кладки различают перевязку вертикальных, продольных и поперечных швов. Перевязка продольных швов необходима для того, чтобы кладка не расслаивалась вдоль стены на более тонкие составляющие и чтобы возникающие от приложенной нагрузки напряжения в кладке распределялись равномерно по всей ширине стены. Перевязка поперечных швов необходима для продольной связи между отдельными кирпичами, обеспечивающей перераспределение нагрузки на соседние участки кладки и сохранение монолитности стены при возможных неравномерных осадках, температурных деформациях и т. п. Перевязку

поперечных швов выполняют ложковыми и тычковыми рядами, а продольных - только тычковыми. Основные применяемые системы перевязки: однорядная, многорядная и четырехрядная.

Цепная однорядная кладка применима при кладке стен из всех видов кирпича и камней. Кладку выполняют чередованием через один тычковых и ложковых рядов, при этом каждый вертикальный шов между кирпичами или камнями нижерасположенного ряда перекрывают кирпичами или камнями следующего ряда (рис.2.1). Вертикальные поперечные швы при такой системе перевязки перекрывают на 1/4 кирпича за счет применения кирпичей четверток и трехчетверток и осу-ществляя перевязку для продольных швов в полкирпича.

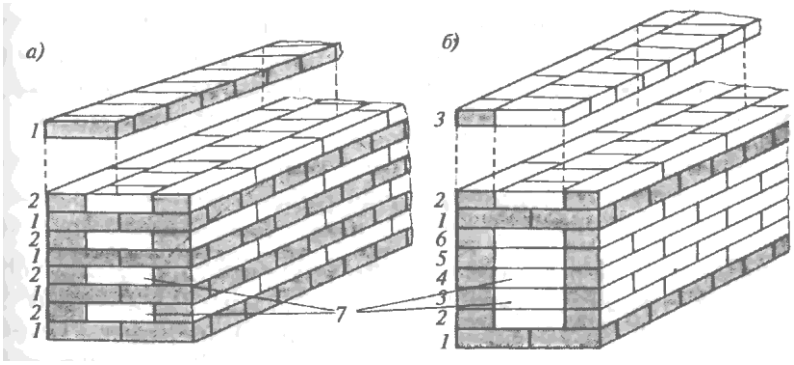

Рис.2.1 **Системы перевязки швов при кладке стен толщиной в два кирпича:**

а - однорядная (цепная): б - многорядная; I - тычковые ряды; 2.6 - ложковые ряды; 7 - забутка

Многорядная шестирядная кладка, в которой поперечные верти-сальные швы перекрывают в каждом ряду, а продольные вертикаль-1ые - только через 5 горизонтальных рядов, т. е. система перевязки предусматривает чередование в наружных верстах шести рядов кирпича - одного тычкового и пяти ложковых. При такой кладке поперечные швы в смежных ложковых рядах сдвинуты на У2 кирпича, а продольные перекрывают лишь кирпичом 6-го ряда. Особенность кладки в том, что пять рядов подряд укладывают одними ложками вдоль стены,

в этом значительное преимущество кладки по отно шению к однорядной, так как укладка кирпичей в забутку значительно проще, чем верстовых камней.

Прочность у многорядной кладки меньше на 2... 5%, чем у однорядной, но она имеет ряд преимуществ:

- проще и быстрее выполнение работ;
- для работы не требуются кирпичи-трехчетвертки;
- в наружные версты укладывают в 1,3 раза меньше целого кирпича;
- объем забутки у однорядной кладки 25%, а у многорядной -42%;
- используют любой бой кирпича для забутки.

Как недостаток системы перевязки можно отметить значительное усложнение выполнения кладки в зимних условиях при отрицательных температурах. Это обусловлено тем, что замерзание раствора в продольных вертикальных швах может вызвать выпучивание наружных или внутренних верст кладки толщиной в У2 кирпича, которые не имеют поперечной перевязки на высоту пяти рядов.

Четырехрядную кладку применяют для кладки столбов и узких простенков длиной до 1 м. Допускается совпадение поперечных вертикальных швов в трех смежных рядах кладки. Столбы и простенки следует выкладывать только из целого отборного кирпича.

Кладку из кирпича начинают и заканчивают тычковыми рядами. Их располагают в местах опирая ия балок, прогонов, ферм, плит перекрытий и покрытий, в выступающих рядах кладки - карнизах, поясках, независимо от последовательности кладки рядов принятой системы перевязки. Тычковыми рядами также связывают верстовые ряды с забуткой, поэтому они всегда должны выполняться из целого кирпича.

2.2 **Типы кладки.**

Кладку стен с облицовкой применяют для придания фасадам лучшего внешнего вида и повышения сопротивляемости наружных поверхностей стен атмосферным воздействиям. Используют лицевой кирпич, плиты керамические и

из естественного камня с обязательной перевязкой всей кладки по типу однорядной или многорядной кладки (рис.2.2).

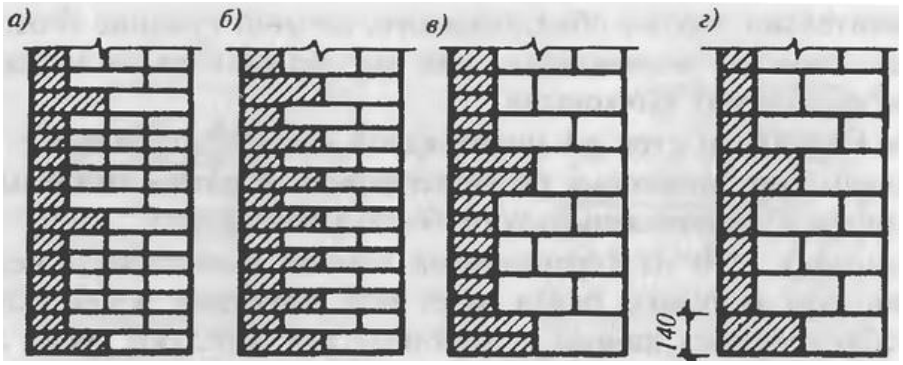

Рис. 2.2 **Облицовка стен из кирпича и керамических камней:**
а - при многорядной перевязке; б - то же, при однорядной; в - стена из керамических камней с облицовкой из кирпича; г - то же, с облицовкой керамическими камнями; д - кладка без перевязки вертикальных швов наружной версты, е - то же, с перевязкой вертикальных швов в пределах трех рядов кладки.

Кладку стен с облицовкой кирпичами и камнями правильной формы применяют для оформления фасадов уникальных зданий и объектов массового строительства, для внутренних стен вестибюлей, лестничных клеток, подземных переходов, для замены трудоемкой штукатурки. Облицовку ведут одновременно с кладкой стен или со сдвигом по времени специальным лицевым кирпичом и керамическими камнями различной обработки и расцветки. Наиболее часто применяют следующие размеры камней и кирпичей: обычного лицевого кирпича — 250 х 120 х 65 или 88 мм, камней - 250 х 120 х 140 мм, трехчетверток -188 х 120 х 140 мм.

Облицовку стен кирпичом и керамическими камнями одновременно с кирпичной кладкой выполняют путем укладки ее ложковыми рядами и перевязкой с основной кладкой путем укладки тычковых рядов с заделкой кирпичей на V2 длины в монолит основной кладки. Допускают связывание облицовочной кладки с основной с помощью штырей из нержавеющей стали.

Применяют различные варианты перевязки облицовочного слоя с кладкой массива стены, но они должны быть обязательно увязаны, и составлять единое целое с основной кладкой, выполняемой по одно- или многорядной системе перевязки.

При однорядной системе перевязки облицовку фасадной плоскости Производят чередованием ложкового и тычкового рядов. Лицевой кирпич значительно дороже обыкновенного, по этой причине способ оказывается наименее экономичным, так как половина рядов из лицевого кирпича выполняют тычковыми.

При возведении стен по многорядной системе перевязки с фасадной стороны пять ложковых рядов перекрывают одним тычковым. Дорогой лицевой кирпич используют более рационально.

Облицовку стен из керамических камней выполняют заведением в массив двух тычковых рядов через пять ложковых, а при использовании облицовочных камней - тычковый ряд чередуют тремя ложковыми. Для придания облицовочному слою большей архитектурной выразительности перевязку швов допускается выполнять с отступлениями от общих требований: вертикальные поперечные швы можно не перевязывать по всей высоте здания или в пределах 3...5 рядов кладки.

Кладку стен облегченной конструкции используют для уменьшения расхода кирпичей и общего снижения собственной массы кладки. Кладка состоит из двух параллельных ложковых стенок с перевязкой тычками через 3...5 рядов, иногда и более. Образовавшуюся полость заполняют теплоизоляционной засыпкой, легким бетоном, блоками или плитами утеплителей. Для большей жесткости конструкции при стенах в два и менее кирпичей тычковые ряды устраивают в разных уровнях в шахматном порядке. Применение облегченных кладок позволяет снизить расход кирпича на 30...40%, значительно сократить трудоемкость и стоимость работ.

Армированная каменная кладка - специфика ее в том, что для повышения прочности в швы укладывают арматурные сетки или отдельные стержни (рис.

.6). Для поперечного армирования применяют прямоугольные проволочные сетки или сетки «зигзаг». Расстояние между стержнями сетки при их диаметрах 3...8 мм должно быть в пределах 30... 120 мм. Сетки «зигзаг» целесообразно располагать в двух смежных рядах так, чтобы расположение прутков в них было взаимно перпендикулярным. Сетки по вертикали укладывают по проекту, но не реже чем через 5 рядов кладки. Обычно прямоугольные сетки имеют диаметр стержней до 5 мм, «зигзаг» - от 5 до 8 мм. Для обеспечения защитного слоя раствора необходимо, чтобы толщина швов кладки превышала диаметр проволоки не менее чем на 4 мм.

Для продольного армирования диаметр сжатой арматуры должен быть не менее 3 мм, а растянутой — 8 мм. Армирование осуществляют стержнями или сетками, размещенными как в самой кладке, так и рядом с ней с наружной стороны, крепление с кладкой во втором случае осуществляют хомутами, заделанными в кладку. Для предохранения армирования от коррозии в сухих условиях эксплуатации марка раствора должна быть не менее 25, во влажных условиях - не менее 50.

2.3 **Бутовая и бутобетонная кладка.**

Естественные каменные материалы подразделяют на камень бутовый и блоки из природного камня.

Бутовой называют кладку из природных камней (кусков камней) неправильной формы максимальным размером не более 500 мм, связанных между собой строительным раствором. Для кладки применяют камни массой не более 50 кг разной конфигурации и размеров, а именно, рваный камень неправильной формы, постелистый, у которого две примерно параллельные плоскости, и булыжник, имеющий округлую форму.

Блоки из природного камня вырезают или выпиливают из известняка, ракушечника, туфа, песчаника и т. д. Блоки применяют для наружных и внутренних стен, а также для фундаментов и стен подвалов. В настоящее время в строительстве в основном используют искусственный камень, природный

применяют в случае экономической целесообразности - при строительстве в районе его массового залегания, при невозможности доставки других материалов и т. д.

Из бута возводят фундаменты, стены подвалов, подпорные стены и другие конструкции, а в районах с большими запасами постелистого камня - стены малоэтажных зданий. Бутовую кладку желательно вести с перевязкой швов, чередуя тычковые и ложковые камни. В местах примыканий и пересечениях нужно укладывать более крупные камни постелистой формы.

Первый ряд бутовой кладки выкладывают из постелистых камней насухо, тщательно заполняют пустоты щебнем, утрамбовывают и заливают жидким раствором. Последующие ряды кладки выполняют одним из двух способов - «под залив» или «под лопатку» (рис. 7.8, а). [1, стр. 107- 120]

3 **Леса и подмостки, применяемые при каменной кладке.**

Высота этажей современных зданий может быть различной, но если говорить о жилищном строительстве, она варьируется от 2,7 до 3,6 м и в среднем составляет 3,0 м.

Для удобства производства работ и обеспечения равномерной производительности каменщиков кладку этажа по высоте разбивают на отдельные участки - ярусы.

Ярусом называют часть высоты сооружения или этажа здания, на котором строительный процесс может выполняться непрерывно, без изменения расположения рабочего места по высоте. Производительность каменщиков начинает падать, если высота яруса превышает 1,2 М, а оптимальной признана высота 0,8... 1,0 м.

Каменная кладка может выполняться по двух- или трехъярусной системе. При высоте этажа 3,0 м и трехъярусной организации труда принимают высоту первого яруса 125 см, второго - 95 см и третьего -80 см. При большей высоте этажа несколько увеличивают высоту второго и третьего ярусов.

При зданиях с высотой этажа 2,5...2,7 м более эффективной оказывается кладка в два яруса, когда высота каждого яруса до 1,5 м. В этом случае используют дополнительные подлески высотой 30...60 см, с которых и ведут кладку верхних рядов яруса. Подлески также используют при трехъярусной системе для кладки верхних рядов при большой толщине стен.

Кладку стен на высоту до 1,2 м осуществляют с земли или настила перекрытия, кладка на большую высоту требует устройства подмостей или установки лесов. В зданиях при высоте этажа до 5 м кладку ведут с внутренних подмостей, при большей высоте - с внутренних или наружных лесов. Обычно леса применяют для кладки стен промышленных и зрелищных зданий, для работ по отделке фасадов зданий. Требования к подмостям и лесам - легкость, прочность, устойчивость, удобство сборки, разборки и транспортирования.

Подмости — временные устройства, устанавливаемые на перекрытии и позволяющие выполнить кладку в пределах высоты этажа. Подмости должны быть удобными при транспортировании, при установке и перестановке, соответствовать ширине рабочего места каменщика, удовлетворять требованиям техники безопасности, быть инвентарными для возможности многократного использования. Наиболее часто применяют следующие конструкции подмостей.

Стоечные подмости конструкции Руффеля состоят из выдвижных трубчатых стоек, деревянных прогонов и щитов настила, располагаемого на высотах 1,2; 2,4; 2,7; 3,2 м, можно выполнять кладку до высоты 4,4 м. Основная часть конструкции - неподвижная труба с отверстиями по высоте. В эту трубу сверху вставляют выдвижную трубу, тоже с отверстиями, в верхней части этого выдвижного штока устроена вилка для укладки прогонов. На необходимом уровне стойки закрепляют штырями.

Панельные подмости (рис.3.1) - это пространственная конструкция из металлических ферм высотой 1,0 м. К верхнему поясу на болтах укреплен деревянный настил, а к нижней части шарнирно прикреплены откидные опоры высотой 1,0 м, которые служат для наращивания подмостей. Подъем подмостей на перекрытие осуществляют за подвески, прикрепленные к откидным опорам.

После того как Кладка выложена на высоту 2,1...2,2 м, подмости поднимают за специальные серьги, откидные опоры под действием собственной массы опускаются, их закрепляют диагональными связями в вертикальном положении. Подмости не требуют разборки или сборки в процессе эксплуатации.

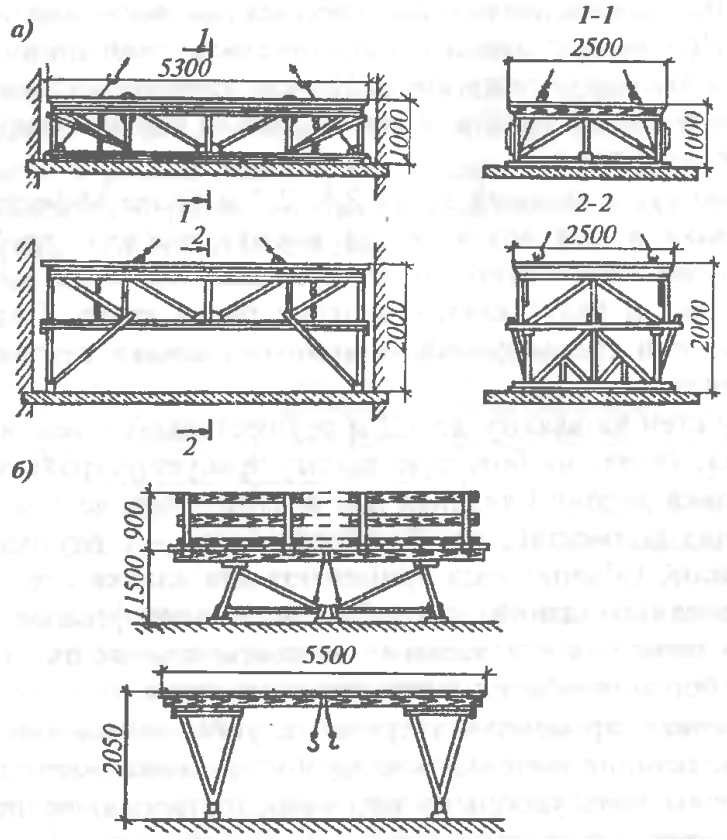

Рис. 3.1. **Подмостки для каменой вкладки:**

а - инвентарные блочные подмости; 6 - шарнирно-панельные подмости.

Шарнирно-панельные подмости состоят из двух сварных ферм-опор треугольного сечения, к которым прикреплены деревянные брусья и настил. При кладке второго яруса подмости опираются на откидные опоры, когда их фермочки соединены в средней части подмостей и площадка настила находится на высоте 115 см. Отсоединив опоры в центре и поднимая подмости краном, откидные опоры за счет собственной массы распрямятся и, закрепив их накидными скобами у рабочего настила, можно увеличить высоту подмостей до 205 см.

Переносные площадки-подмости состоят из металлической опорной части и настила. Их используют при кладке стен лестничных клеток, стенок лоджий, при работе в стесненных условиях.

Стоечные подмости перед перестановкой разбирают, для остальных типов изменение уровня рабочего настила и перестановку на новое место существляют с помощью крана. Для контроля за качеством кладки между рабочим настилом подмостей и возводимой стеной оставляют зазор до 5 см.

Трубчатые леса — временные устройства, предназначенные для возведения кладки на всю высоту здания. Кроме выполнения каменной кладки леса используют при возведении одноэтажных промышленных и сельскохозяйственных зданий, оштукатуривании, облицовке и окрашивании стен, выполнении других строительных работ. Наиболее широкое распространение получили леса трубчатые безболтовые, трубчатые болтовые и леса из объемных элементов.

Безболтовые трубчатые леса представляют собой каркас, состоящий из двух рядов трубчатых стоек высотой 2 и 4 м и диаметром 60 мм и ригелей того же диаметра и длиной 2 м с крюками и анкерами для крепления к стенам (рис.3.2). По верху ригелей укладывают щитовой настил толщиной 50 мм с размерами в плане 2,4 х 1,0 м и ограждают перилами. В каждой стойке с одного конца имеется втулка диаметром 48 мм, в которую при наращивании лесов вставляют нижним концом следующую стойку. Через каждый метр по высоте к стойкам с четырех сторон приварены трубки длиной 150 мм и диаметром 26 мм для крепления ригелей, загнутые концы которых пропускают в эти трубки. Стыки стоек располагают вразбежку, для чего на нижнем первом ярусе чередуют стойки длиной 2 и 4 м, а все последующие ярусы монтируют из стоек длиной 4 м. При установке первого ряда стоек на землю или асфальт укладывают прокладки или подкладки, на них инвентарные башмаки, в отверстие которых вставляют стойки. По ходу каменной кладки стойки трубчатых лесов наращивают, связывают ригелями и перекладывают с нижних ярусов настил. Леса могут иметь высоту до 40 м.

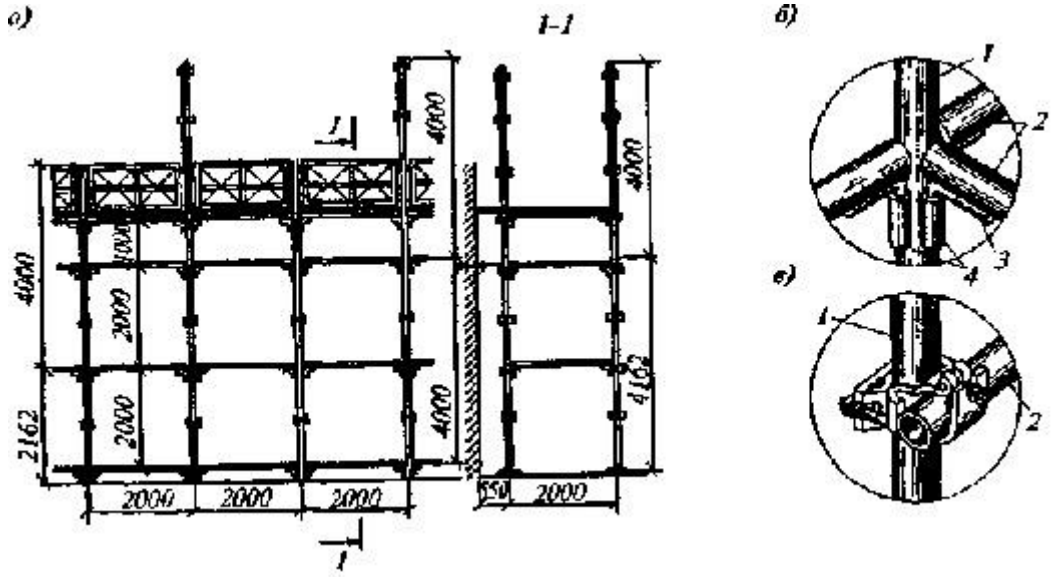

Рис.3.2. **Леса для каменной кладки**

а - трубчатые безболтовые; 6 - безболтовое соединение, в болтовое соединение; 1 — стойка, 2 ригель 3 - крюк, приваренный к ригелю, 4 - патрубки, приваренные к стойке ригеля.

Трубчатые болтовые леса также состоят из стоек и прогонов. Стойки между собой соединяют с помощью втулок, а ригели со стойками - хомутами на болтах, что позволяет укладывать ригели по высоте в любом месте, а также обустраивать лесами выступающие части здания и компенсировать имеющиеся уклоны земли у зданий. Такие леса универсальнее безболтовых, но более трудоемкие при монтаже и демонтаже из-за большого количества элементов и болтовых соединений.

Леса из объемных элементов состоят из вертикальных этажерок и панелей рабочего настила с ограждением. Все элементы лесов монтируют и разбирают с помощью кранов. Такие леса нашли применение для кладки стен одноэтажных промышленных зданий высотой до 14,2 м. [3, стр. 178-180]

4 **Организация труда каменнищиков**

Выполнение кирпичной кладки обычно организовывают по одному из двух методов — поточно-расчлененному и поточно-кольцевому (конвейерному).

Поточно-расчлененный метод характеризуется тем, что захватку разбивают на делянки, закрепленные за звеньями, причем звенья в зависимости от специфики кладки бывают «двойка», «тройка», «четверка» и «пятерка». Количество делянок и их размеры устанавливают в зависимости от трудоемкости кладки и сменной выработки звена. В расчетах исходят из кладки в течение смены участка стены по всей длине делянки на высоту яруса. Высоту яруса принимают для стен толщиной до 2,5 кирпичей в пределах 1,0... 1,2 м, для стен в 3 кирпича-0,8...0,9 м.

Звено «двойка» осуществляет кладку стен с большим количеством проемов при толщине до 1,5 кирпичей. Звено состоит из ведущего каменщика, выполняющего кладку верстовых рядов, и подсобного, раскладывающего материал на стене и производящего забутку. Начинает Ьаботу подсобник, который расстилает раствор под наружную версту и раскладывает кирпич на 2...3 м вперед, после этого начинает работать основной каменщик, укладывая наружный верстовой ряд. Дойдя до конца делянки он переходит к кладке внутренней версты, двигаясь в обратном направлении. Дойдя до конца, он переходит на наружную 'версту следующего ряда, и цикл работ повторяется. При многорядной системе перевязки имеется определенный объем забутки, который выполняет подсобник.

Звено «тройка» целесообразно использовать при стенах простой и средней сложности толщиной в два кирпича, с небольшим количеством проемов, но большим количеством забутки. В таком звене ведущий каменщик выкладывает только наружные версты, один подсобник расстилает весь раствор по стене и раскладывает до 50% кирпича, второй осуществляет забутку и также раскладывает на стене до 50% кирпича для основного каменщика.

Звено «четверка» используют при кладке в два кирпича при большом количестве проемов, при кладке с облицовкой, при простой кладке в 2,5 и более кирпичей. Кладку стен ведут двумя звеньями «двойка», при этом ведущие

каменщики выполняют кладку наружных и внутренних верстовых рядов, все вспомогательные работы выполняют два подсобных рабочих.

Звено «пятерка» наиболее эффективно при толщине стен в 2,5 и более кирпичей с малым количеством проемов. Звено разбивается на три самостоятельных потока: наружную версту выкладывает первый каменщик с подсобным, на расстоянии 2...2,5 м за ним на внутренней версте работает второй каменщик со своим подсобным, и, отставая на такое же расстояние, еще один подсобный укладывает забутку.

При поточно-кольцевом методе кладку ведут непрерывным потоком, каждое звено последовательно выкладывает один ряд кладки. Этот метод целесообразен при возведении зданий с небольшим коли-„Чеством поперечных стен и проемов, при стенах, отличающихся простотой конфигурации в плане и не имеющих сложных архитектурных оформлений. Кладку осуществляют звеньями *«шестерка»* и *«девятка»*, т. е. в зависимости от сложности или толщины кладки три «двойки» или «тройки» последовательно перемещаются по всему периметру здания. Организация их работ такая же, как и была рассмотрена ранее.

Состав звена и размер делянок взаимосвязаны и зависят от толщины стен, количества и размеров проемов, сложности кладки, системы перевязки, принятого способа кладкиВ зданиях с кирпичными стенами каменная кладка является одним из ведущих процессов, она должна выполняться в полном взаимодействии и взаимосвязи с другими смежными и вспомогательными процессами. Транспортные рабочие должны обеспечивать каменщиков материалами в необходимых количествах. Плотники после возведения кладки на делянке на высоту яруса должны установить на этом участке подмости. После выполнения кладки на высоту этажа в зданиях с несущими кирпичными стенами монтажники приступают к монтажу на этом участке лестниц, перегородок и перекрытий. [2, стр. 178-180]

5 **Возведение каменных конструкций в зимних условиях**

Отрицательные температуры оказывают сильное влияние на физико-механические процессы, происходящие в свежевыложенной каменной кладке. Твердение раствора в кладке прекращается из-за перехода воды раствора в лед, а реакция гидратации цемента, начавшаяся с укладкой раствора, по мере снижения температуры раствора затухает и приостанавливается. Раствор при замерзании превращается в прочную механическую смесь цемента (извести), песка и льда. Вода, переходя в лед, увеличивается в объеме, что приводит к увеличению объема раствора, в результате чего он разрыхляется, нарушаются связи между его частицами, прочность резко снижается. На поверхности камней образуется ледяная пленка, а это дополнительно снижает прочность сцепления раствора с камнем. В итоге при раннем замерзании кладки конечная прочность ее в возрасте 28 дн. оказывается значительно ниже прочности нормально твердевшей кладки.

В известковом растворе при замораживании процесс твердения также прекращается, но в отличие от цементного раствора после оттаивания процесс гидратации не возобновляется.

Для выполнения каменной кладки в зимних условиях используют способ замораживания. Его отличительные особенности заключаются в следующем:

- при положительной температуре после оттаивания кладка будет дальше набирать свою прочность, если раствор к моменту замерзания набрал критическую прочность, которая составляет обычно более 20% марочной прочности;
- способ замораживания не применим для внецентренно сжатых конструкций со значительным эксцентриситетом и конструкций, подвергаемых вибрации, а также в бутовой кладке, в стенах из бутобетона, в сводах;
- используют только цементные и сложные растворы, так как известковые и известково-глиняные не сохраняют способности к твердению после оттаивания;

- транспортные средства, в которых доставляют раствор на строительную площадку, обязательно утепляют, к месту работ подают порцию раствора только на 20...30 мин работы и при температуре раствора не ниже +20°С;
- обязателен журнал контроля за выполнением кирпичной кладки и за ее размораживанием, так как из-за неодинаковой плотности раствора при оттаивании возможны неравномерные осадки.

На практике применяют следующие способы кладки в зимних условия:.

Чистый способ замораживания, при котором кладку осуществляют на подогретых составляющих раствора. Воду нагревают в бойлерах или регистрами до 80...90°С, песок отогревают до положительной температуры, или разогревают до 60°С. Применяют цементные или цементно-известковые растворы с минимальной температурой в момент укладки не ниже +20°С при температуре окружающего воздуха 0°С. При понижении температуры окружающей среды на несколько градусов, на столько же градусов необходимо повысить температуру применяемого строительного раствора. Кладку ведут на кирпиче, очищенном от снега и наледи Раствор замерзает, не набрав марочной прочности, но, приобретя уже критическую прочность, поэтому при положительной температуре набор прочности будет продолжаться, но марочной прочности кладка обычно не набирает. Для получения марочной прочности используют марку раствора превышающую на 1 или 2 класса проектную. [1, стр. 46-47]; [4, стр. 17-18]

6 **Техника безопасности при каменных работах**

6.1 **Организация работ.**

При выполнении каменных работ необходимопредусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на

работающихследующих опасных и вредных производственных факторов:

работающихследующих опасных и вредных производственных факторов:

расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м иболее;

падение вышерасположенных материалов, конструкций иинструмента;

самопроизвольное обрушение элементов конструкций;

движущиеся части машин и передвигаемые ими конструкции иматериалы.

При наличии опасных и вредных производственных факторов , безопасность каменных работ должна

быть обеспеченана основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации(ПОС, ППР и др.)

следующих решений по охране труда:

организация рабочих мест с указанием конструкции и местаустановки необходимых средств подмащивания, грузозахватных

устройств, средствконтейнеризации и тары;

последовательность выполнения работ с учетом обеспеченияустойчивости возводимых конструкций;

определение конструкции и мест установки средств защиты отпадения человека с высоты и падения предметов вблизи

здания;

дополнительные меры безопасности по обеспечению устойчивостикаменной кладки в холодное время года.

Кладка стен каждого вышерасположенного этажамногоэтажного здания должна производиться после установки

несущих конструкциймеждуэтажного перекрытия, а также площадок и маршей в лестничных клетках.

При необходимости возведения каменных стенвышерасположенного этажа без укладки перекрытий или покрытий
необходимоприменять временные крепления этих стен.
При монтаже перекрытий и других конструкций необходимовыполнять требования раздела 8 настоящих норм и правил.
При кладке наружных стен зданий высотой более 7 м свнутренних подмостей необходимо по всему периметру здания
устраивать наружныезащитные козырьки, удовлетворяющие следующим требованиям:
ширина защитных козырьков должна быть не менее 1,5 м, и онидолжны быть установлены с уклоном к стене так, чтобы угол,
образуемый междунижележащей частью стены здания и поверхностью козырька, был 110°, а зазор между стеной здания и
настиломкозырька не превышал 50 мм;
защитные козырьки должны выдерживать равномернораспределенную снеговую нагрузку, установленную для данного
климатическогорайона, и сосредоточенную нагрузку не менее 1600 Н (160 кгс), приложенную всередине пролета;
первый ряд защитных козырьков должен иметь защитный настилна высоте не более 6 м от земли и сохраняться до полного
окончания кладки стен,а второй ряд, изготовленный сплошным или из сетчатых материалов с ячейкой неболее 50х50 мм,
устанавливаться на высоте 6-7 м над первым рядом, а затем походу кладки переставляться через 6-7 м.

6.2 **Организация рабочих мест.**

6.2.1.Кладку необходимо вести с междуэтажных перекрытий илисредств подмащивания. Высота каждого яруса стены
назначается с таким расчетом,чтобы уровень кладки после каждого перемащивания был не менее чем на два рядавыше
уровня нового рабочего настила.

6.2.2.Средства подмащивания, применяемые при кладке должныотвечать требованиям СНиП 12-03. Конструкция подмостей
и допустимые нагрузкидолжны соответствовать предусмотренным в ППР.
6.2.3.Запрещается выполнять кладку со случайных средствподмащивания, а также стоя на стене.
6.2.4.Кладку карнизов, выступающих из плоскости стены болеечем на 30 см, следует осуществлять с наружных лесов или
навесных подмостей,имеющих ширину рабочего настила не менее 60 см.
6.2.5.Материалы следует располагатьна средствах подмащивания, установленных с внутренней стороны стены.
6.2.6.При кладке стен здания на высоту до 0,7 м от рабочегонастила и расстоянии от уровня кладки с внешней стороны до
поверхности земли(перекрытия) более 1,3 м необходимо применять ограждающие (улавливающие)устройства, а при
невозможности их применения - предохранительный пояс.
6.2.7.При перемещении и подаче на рабочие местагрузоподъемными кранами кирпича, керамических камней и мелких
блоков необходимоприменять поддоны, контейнеры и грузозахватные устройства, предусмотренные вППР, имеющие
приспособления, исключающие падение груза при подъеме иизготовленные в установленном порядке.
6.2.8.Рабочие, занятые на установке, очистке или снятиизащитных козырьков, должны работать с предохранительными
поясами.
6.2.9.Обрабатывать естественные камни в пределах территориистроительной площадки необходимо в специально
выделенных местах, где недопускается нахождение лиц, не участвующих в данной работе. Рабочие места,расположенные на
расстоянии менее 3 м друг от друга, должны быть разделенызащитными экранами. [5, стр. 14-16]

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Камень, является самым распространенным строительным материалом в мире, благодаря своим стабильным свойствам, доступности и долговечности.

Каменные здания обладают высокими строительными и физическими характеристиками, они красивы, прочны и долговечны.

При необходимости сноса, каменные здания легко разбираются и утилизируются без вреда для окружающей природы и человека.

Каменныее стены здания обеспечивают высокое качество жилища благодаря стабильным характеристикам, экологичности, здоровому и комфортному микроклимату.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Учеб. для строит, вузов / В. И. Теличенко, О. М. Терентьев., А. А. Лапидус. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Высш. шк. , 2005г. — 392с.

2. Технология строительных процессов: В 2 ч. Ч. 1.: Учеб. для строит, вузов / В. И. Теличенко, О.М.Терентьев., А.А.Лапидус - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Высш. шк., 2005. - 392 с: ил.

3. В.С. Изотов, Л.С. Сабитов, Р.Х. Мухаметрахимов. Основные технологие строительных процессов: Учебное пособие./ – Издательства КГАСУ 420043, г. Казань.

4. СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции.

Актуализированная редакция СНиП II-22-81* (с Изменениями N 1, 2).

5.СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство (с 01.01.2003 взамен

СНиП III-4-80 в части разделов 8-18, ГОСТ 12.3.035-84, ГОСТ 12.3.038-85, ГОСТ 12.3.040-86)