

КАМЕННЫЕ РАБОТЫ.

Общие сведения. Каменные конструкции — фундаменты, стены, столбы и другие конструкции — возводят из природных или искусственных камней вручную или с помощью кранов, если масса камней превышает 50 кг.

Кирпич и камни правильной формы укладывают широкой стороной, так называемой *постелью* (рис. 1, а). При этом, если камни уложены длинной стороной вдоль грани стены, или “*ложком*”, то они образуют *ложковый верстовый ряд*, а если короткой — “*тычком*”, то *тычковый верстовый ряд*. Заполнение между верстовыми рядами называют *забуткой*.

Пространства между постелями камней и между рядами в продольном и поперечном направлениях, заполненные раствором, образуют *горизонтальные* и *вертикальные швы*. Стены, подлежащие оштукатуриванию, кладут *впустошовку*, оставляя швы с поверхности стены не заполненными раствором на глубину 10...15 мм, что в последующем обеспечивает лучшую связь штукатурного слоя с кладкой стены. Если поверхности стен не оштукатуриваются, то швы в процессе кладки полностью заполняют раствором и кельмой срезают излишки раствора или же расширяют швы, придавая им выпуклую, вогнутую или другую форму. Такая кладка называется выполненной *под расшивку* (рис. 1, б).

Каменная кладка должна быть прочной, устойчивой и монолитной. Отдельные камни, скрепленные раствором, не должны смещаться под влиянием действующих нагрузок. Для этого необходимо соблюдать три правила разрезки кладки.

Первое правило разрезки требует, чтобы кладку вели рядами, ограниченными плоскостями (постелями), перпендикулярными к действующим вертикальным нагрузкам, или же отклоняясь от них на угол не более чем 15... 17° (рис. 1, а).

Второе правило предусматривает перпендикулярность (внутри каждого ряда) плоскостей, разграничивающих камни (вертикальных швов), к постели. При этом одна плоскость, разграничивающая камни, должна быть перпендикулярна к лицевой поверхности кладки, а другая — параллельна ей (рис. 1, з, д).

Третье правило, называемое еще *правилом перевязки швов*, требует, чтобы вертикальные продольные и поперечные швы в смежных рядах кладки (или через определенное их количество) не совпадали, т. е. ряды должны быть перевязаны. При несоблюдении этого правила нарушается монолитность кладки, и она разделяется на отдельные неустойчивые части, которые могут отслаиваться, каждая в отдельности принимая нагрузку (рис. 1, е, ж).

Растворы для каменной кладки. Каменную кладку ведут на строительном растворе, которым выравнивают неровности камня и заполняют швы. Связывая

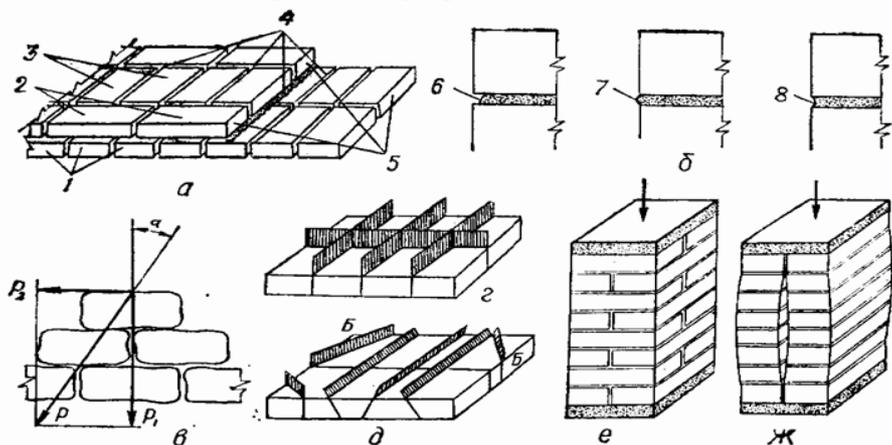


Рис. 1. Элементы кладки и правила разрезки: а - элементы кладки; б — расшитые швы; в — воздействие на кладку наклонной силы; г — правильное и д — неправильное расположение плоскостей разрезки; е — кладка с перевязкой швов; ж — кладка без перевязки швов; 1 — тычковый ряд; 2 — ложковый ряд; 3 — забутка; (2 и 3 — постели); 4 — швы; 5 — версты (внутренняя и наружные); 6, 7, 8 — швы (неполный, выпуклый и вогнутый).

камни между собой и способствуя более равномерному распределению усилий на конструкцию, затвердевший в швах раствор, кроме того, предохраняет кладку от продувания и проникновения воды.

Строительные растворы представляют собой правильно подобранную и перемешанную смесь вяжущего, песка и воды, которая затвердевает после ее укладки. Для каменной кладки применяют простые растворы (цементные, известковые или глиняные) и смешанные (сложные) — цементно-известковые, цементно-глиняные и др. При применении обычного песка раствор будет тяжелым, а при использовании просеянного шлака — легким (тёплым).

Кирпичная кладка стен и столбов. Для кладки применяют обыкновенный керамический кирпич размером 250x120x65 мм и такого же размера силикатный, а также модульный (полуторный) кирпич размером 250x120x88 мм и пустотелый размерами 250x88x103, 250x120x136 и 250x120x142 мм.

Кирпичные стены делают толщиной, кратной целому или половине кирпича. Толщина стены в один кирпич — 250 мм, в полтора кирпича — 380 мм (учитывая толщину вертикального шва в 10 мм), в два кирпича — 510 мм и в два с половиной кирпича — 640 мм (учитывая толщину двух вертикальных швов по 10 мм) и т.д.

Среднюю толщину горизонтальных растворных швов принимают 12, а вертикальных 10 мм. Допускаются швы толщиной не более 15 и не менее 8 мм.

Кладка стен ведется по однорядной или многорядной системе перевязки швов. Столбы и узкие простенки кладут, применяя четырехрядную систему перевязки.

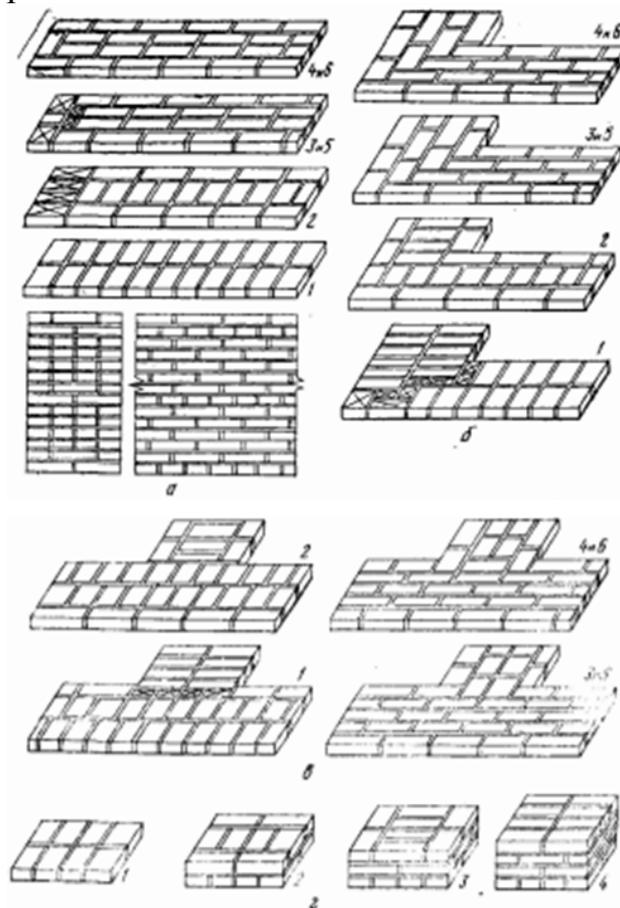


Рис. 2. Кладка кирпичных стен и простенков с однорядной (цепной) перевязкой: а — прямых стен; б — прямых углов; в — Т-образных примыканий; 1 - первый ряд; 2 -

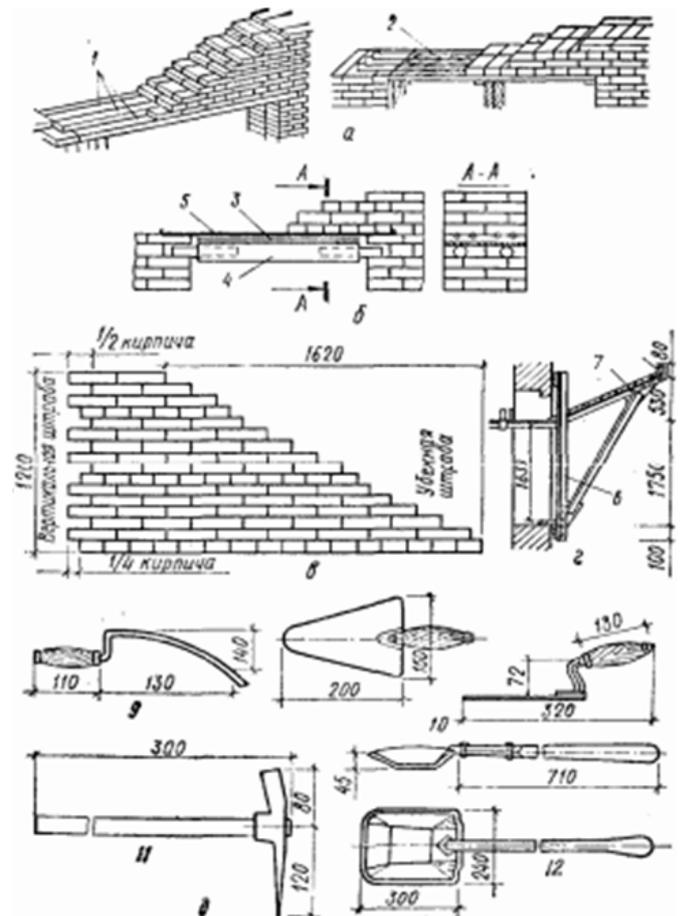


Рис. 3. Кладка кирпичных стен и столбов с многорядной перевязкой: а — прямых стен; б — прямых углов; в — Т-образных пересечений; г. — столбов; 1 — первый ряд; 2 — второй ряд; 3 —

второй ряд; 3 - разрез и фасад; 4 — трехчет- третий ряд; 4 - четвертый ряд; 3 и 5 — третий
вёртка; 5 — четвертка кирпича. и пятый ряды; 4 и 6 — четвертый и шестой ряды

В *однорядной цепной* системе перевязки чередуют тычковые и ложковые ряды (рис. 2). Каждый поперечный вертикальный шов нижнего тычкового ряда перекрывают кирпичами верхнего ложкового ряда.

Цепная кладка наиболее прочная и полностью обеспечивает соблюдение правила перевязки швов. Однако опыт показывает, что этот способ кладки наиболее трудоемок.

Кладку глухих и толстых стен можно вести с некоторым нарушением правил перевязки швов, применяя так называемую *многорядную систему перевязки*. В этой системе кладки чередуют несколько последовательно укладываемых ложковых рядов с перекрывающим их одним тычковым. Прочность многорядной кладки несколько ниже цепной. Однако трудоемкость кладки значительно снижается, поскольку в два раза (при толщине стены в 51 см) увеличивается количество кирпичей, укладываемых в забутку, класть которую значительно быстрее, чем верстовые ряды.

По ходу кладки оконные и дверные проемы в стенах перекрывают перемычками. Как правило, для этого применяют железобетонные перемычечные балочки, бруски и плиты (рис. 3, а). В некоторых случаях устраивают рядовые кирпичные перемычки (рис. 3, б). Для этого на опалубку, устраиваемую в проёме, укладывают слой цементного раствора марки не ниже М 150 толщиной 3 см и в разостланный раствор утапливают стальную арматуру по проекту. Концы арматурных стержней заделывают в кладку простенка не менее чем на 25 см. Опалубку, стойки и другие удерживающие приспособления снимают на пятые-шестые сутки, после чего устанавливают оконные блоки.

Временные разрывы в кирпичной кладке по высоте продольных стен и примыканий внутренних стен к наружным выполняют в виде “убежной” или вертикальной штрабы (рис. 3, в), в швы которой через каждые 2 м по высоте закладывают не менее трех стержней диаметром 8 мм.

Параллельно с кладкой наружных стен устанавливают крюки для кронштейнов временных защитных козырьков (рис. 3, г) и заделывают деревянные антисептированные вкладыши для крепления в проемах стен оконных и дверных коробок

Процесс кирпичной кладки включает в себя операции по установке и перестановке порядовок и шнура-причалки, подачу и раскладку кирпича и раствора, укладку кирпича в наружные и внутренние верстовые ряды и забутку, околку кирпича, контроль правильности кладки, расшивку швов (при кладке под расшивку).

Во время работы каменщики применяют различные инструменты и приспособления: кельма комбинированная (рис. 3, д, 10) служит для разравнивания (а иногда набирания) раствора на стене, заполнения швов, для околки и осадки кирпича (рис. 3, а); растворной лопатой (рис. 3, д, 12) перемешивают раствор в ящике каменщика и подают его на стену к месту укладки кирпича и разравнивают раствор на постели; молотком-кирочкой (рис. 3, д, 11) выполняют рубку и теску кирпича; расшивкой (рис. 3, д, 9) придают растворным швам проектную форму. Для контрольно-измерительных операций применяют отвесы массой 400...600 г и уровень- правило длиной 2 м.

Рис. 4. Приемы кирпичной кладки: а - кладка способом “вприжим”; б - укладка забутки; в - подача раствора на стену.

Расшивку швов по наружной поверхности стены производят сразу же после кладки трех-четырех рядов. Сначала расшивают вертикальные поперечные швы, а затем — горизонтальные. Расшивать следует сначала более широкой, а затем более узкой частью инструмента.

Способом “вприжим” с полным заполнением шва на наружном верстовом ряду поверхности стены (рис. 4, а) пользуются при кладке стен в два кирпича. Каменщик, выкладывая наружные верстовые ряды кирпича, кельмой разравнивает растворную постель под три ложковых или пять тычковых кирпичей. Ребрам кельмы подгребают и прижимают часть раствора к вертикальной грани ранее уложенного кирпича.

Одновременно, взяв из стопки кирпич, приставляет его к полотну кельмы и, извлекая ее, зажимает и уплотняет раствор в вертикальном поперечном шве. После этого легким постукиванием рукоятки кельмы осаживает и уплотняет раствор горизонтального шва, а затем срезает кельмой выступивший наружу излишек раствора и забрасывает его в вертикальный шов. При кладке “вприжим” с подрезкой раствора кирпич укладывают, как указано выше, а раствор, выжатый на лицевую поверхность стены, подрезают кельмой. Этот способ кладки обеспечивает наибольшую прочность.

Способом “вприсык” кирпич укладывают при кладке стен в пустошовку с неполным заполнением шва и при кладке забутки. Каменщик, держа кирпич наклонно, загребает его гранью часть раствора с подготовленной постели, достаточную для образования вертикального шва, и, пододвигая кирпич к уложенному ранее, осаживает его нажатием под причалку. Длину загребания при кладке тычкового ряда следует принимать 100 мм, ложкового — 50... 60 мм. Взабутку можно класть кирпичи одновременно двумя руками (рис. 4, б).

Кладка из камней неправильной формы.

Перед началом кладки из камней неправильной формы (бутовых) рабочее место организуют, как показано на рис. 13, а. Кладку ведут рядами с перевязкой швов, чередуя в каждом ряду тычковые и ложковые камни (рис. 5, б). Углы примыкания и пересечения, а также верстовые ряды выкладывают из камней с большей площадью постели (постелистых).

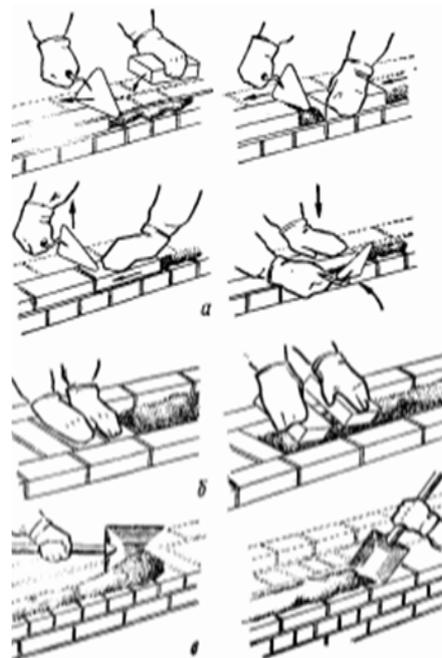
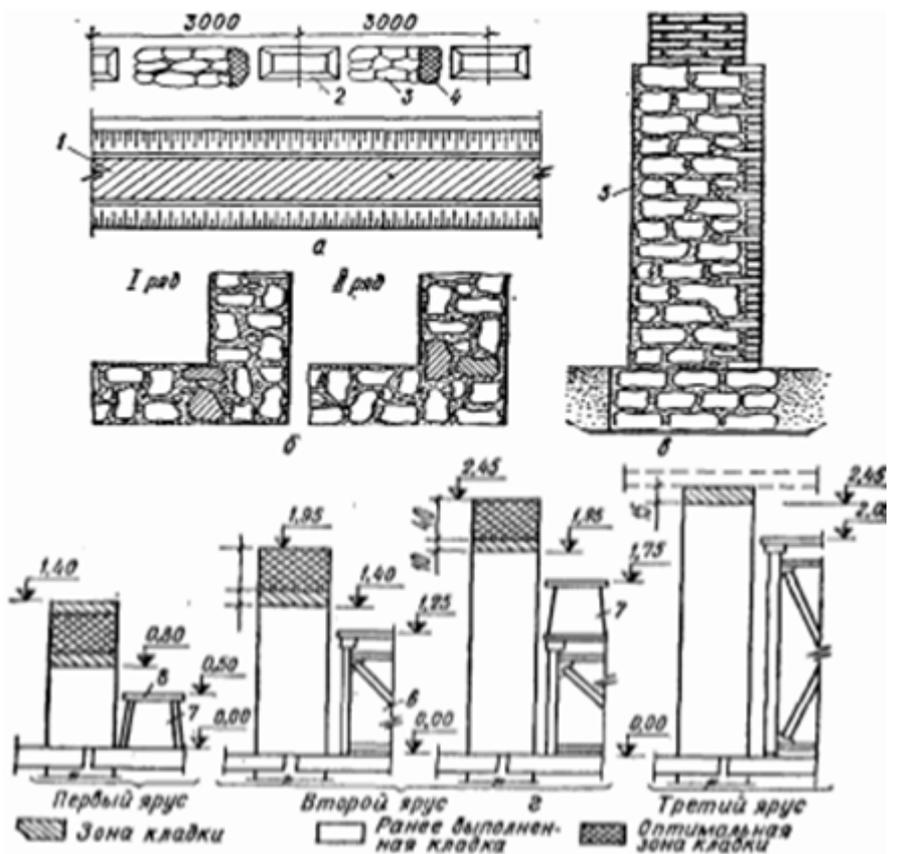


Рис. 5. Кладка фундаментов и стен из природного камня неправильной формы:

а — организация рабочего места при кладке фундамента; б — кладка фундамента; в — кладка стены с облицовкой кирпичом; г — схемы поярусной установки подмостей с применением переносных подлесков; 1 — фундамент; 2 — ящик для раствора; 3 — штабель камня (бута); 4 — щебень для заполнения пустот (расщепления); 5 — гидроизоляция; 6 — инвентарные подмости; 7 — переносные подлески.

При бутовой кладке используют тот же инструмент и приспособления, что и при кирпичной. Кроме того, нужны кувалды (прямоугольная для разбивки камней и остроносая для околки углов).



В фундаментах первый ряд из крупных постелистых камней выкладывают насухо, заполняют пустоты щебнем, утрамбовывают и заливают жидким раствором. Последующие ряды бутовой кладки фундаментов выполняют способом “под залив” или “под лопату”.

При кладке “под залив” каждый ряд камней высотой 150...200 мм выкладывают насухо в распор со стенками траншей. Пустоты заполняют щебнем и заливают жидким раствором подвижностью 13...15 см.

Кладку “под лопату” начинают с выкладывания отборных верстовых камней, затем укладывают их на раствор и осаждают ударами молотка. В промежутки между верстовыми рядами лопатой набрасывают раствор и на него укладывают камни забутки. Промежутки между камнями расщепляют с уплотнением кувалдой. Кладку ведут рядами толщиной до 300 мм на растворе подвижностью 4...6 см.

Возможна также кладка стен из бутового камня с одновременной облицовкой кирпичом (рис. 5, в). Столбы и стены толщиной 600...700 мм из бутового камня возводят ярусами высотой до 1...1,2 м.

Бутобетонная кладка. Этот вид кладки применяют для возведения фундаментов. Работы выполняют в следующей последовательности. Отрывают под фундамент траншею с вертикальными стенками, если это допускают свойства грунта. В траншеях с наклонными стенками и в котлованах устанавливают дощатую опалубку. Затем в траншею (в опалубку) в распор с ее стенками укладывают слой бетонной смеси толщиной не более 250 мм с осадкой конуса порядка 5...7 см.

Сразу же в уложенную и правильно распределенную по постели основания

фундамента бетонную смесь утапливают бутовые камни, размером, не превышающим $\frac{1}{3}$ толщины фундамента. Укладывают их равномерными слоями по всей ширине, заглубляя в бетонную смесь на половину высоты. Между камнями оставляют зазоры в 40...60 мм. Затем кладку уплотняют вибрированием или же утрамбовывают трамбовками и укладывают следующий слой бетонной смеси так, чтобы он полностью перекрывал нижележащий, и опять утапливают слой бутового камня, уплотняют и т. д.

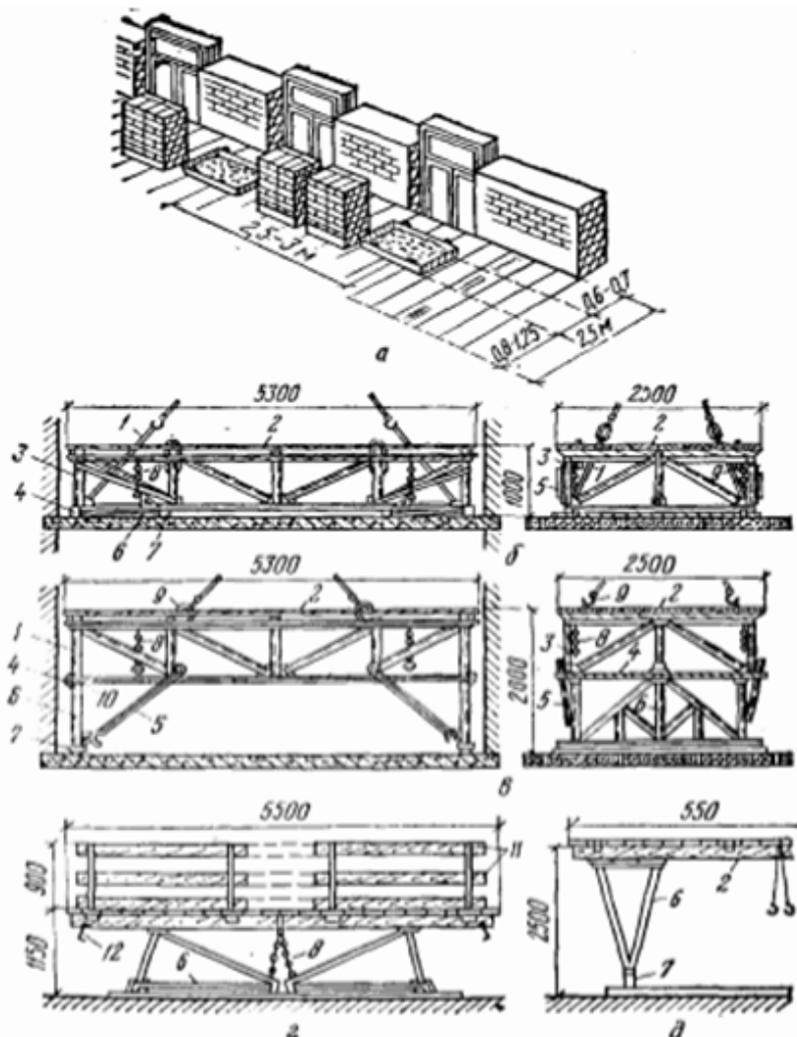
Организация рабочего места и труда каменщиков. Правильная организация рабочего места каменщиков способствует снижению затрат труда и повышению его производительности.

Рис. 6. Организация рабочего места при кладке стен. Подмости: а — рабочее место звена каменщиков; б — панельно-блочные подмости II яруса кладки; в — то же, III яруса; г, д — шарнирно-панельные подмости; 1 — тросовые подвески; 2 — рабочий настил; 3 — фермы блока; 4 — верхний брус; 5 — диагональные связи; 6 — откидные опоры; 7 — нижний брус; 8 — цепи для закрепления откидных опор; 9 — кольца для подъема подмостей; 10 — шарнир; 11 — ограждения; 12 — накидные скобы

Рабочее место состоит из трех зон (рис. 6, а): рабочей — I, шириной 600... 700 мм, находящейся между

возводимой стеной и материалами, в которой работает каменщик и его подсобник; зоны материалов — II, шириной 1... 1,1 м, где находятся пакеты кирпича, ящики с раствором и другие материалы и зоны для транспорта и прохода рабочих — III, шириной 800 мм. Общая ширина рабочего места — 2,5...3 м. Материалы располагаются так, чтобы их удобно было подавать к месту работы. При кладке гладких глухих стен ящики с раствором и пакеты кирпича размещают вдоль всего фронта работ. Для стен с проемами кирпич следует размещать против простенков, а раствор — против проемов. При кладке столбов кирпич располагают по одну сторону столба, а раствор — по другую. До начала смены нужно подготовить кирпич на 2... 4 ч работы. Раствор подают перед самым началом работы.

Наибольшей производительности каменщики достигают при укладке кир-



пича на высоте 0,6... 0,9 м от уровня рабочего места. Поэтому кладка стен обычно ведется до высоты не более 1,2 м.

Чтобы изменять уровень рабочего места каменщика, применяются подмости высотой 1... 2,4 м (рис 6, б, в, г, д). Их устанавливают при кладке стен и столбов внутри здания и перемещают с этажа на этаж краном. При возведении многоэтажных зданий применяют панельно-блочные подмости (рис. 6, б, в), не требующие разборки и сборки в ходе их перестановки. Шарнирно-панельные подмости (рис. 6, г, д) состоят из двух металлических ферм-опор с прикрепленными к ним деревянными брусками и дощатого настила. Подмости и леса устанавливают так, чтобы между настилом и стеной оставался зазор 50 мм, необходимый для контроля качества поверхности кладки и в то же время недостаточный для того, чтобы через него мог упасть кирпич. Кладку стен ярусами (рис. 6, г) ведут так, чтобы после перемещения подмостей выше уровня настила было бы два ряда кирпича.

Для бригады каменщиков выделяется так называемая *захватка*, на которой в течение смены кладут стены и столбы. Захватку разбивают на дялянки для каждого звена. Размер ее подбирают так, чтобы звено за смену выложило стену по всей длине дялянки на высоту яруса (1,2 м).

Размер дялянки (длину фронта работ) L , м, можно определить по формуле:

$$L = NCq / 100VH_{\text{вр}}$$

где N — количество рабочих в звене; C — продолжительность рабочей смены; V — объем кладки стены на высоту яруса, м; $H_{\text{вр}}$ — норма времени на 1 м³ кладки, чел. • ч, q — выполнение нормы, %.

Контроль качества. При этом проверяют вертикальность поверхностей стен и углов, прямолинейность и горизонтальность рядов, толщину и заполнение швов. Особое внимание во время приемки каменных работ надо уделять скрытым работам, к которым относятся: гидроизоляция кладки, укладка арматуры, установка закладных деталей и защита их от коррозии. На каждый вид скрытых работ составляют акт.

Охрана труда при возведении каменных конструкций. При возведении каменных конструкций должны выполняться следующие основные правила техники безопасности (СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1, СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2.). Кирпич и мелкие блоки следует подавать к рабочему месту краном, разместив их пакетами на поддонах с захватами, имеющими боковые ограждения, которые исключают выпадение отдельных камней. В обязательном порядке следует устанавливать жесткие диагональные связи и регулярно проверять жесткость и неизменяемость подмостей. Рабочие настилы подмостей должны быть ограждены перилами высотой не менее 1 м. Зазор между рабочим настилом и стеной не должен превышать 50 мм. Все проемы в стенах, расположенные на уровне настила или выше 0,6 м над его поверхностью, если они ведут в помещения без перекрытий или настилов, необходимо закрывать инвентарными ограждениями. Над входом в строящееся здание делают защитный козырёк размером в плане 2х2 м. В процессе кладки обязательно надо устраивать временные защитные козырьки, как это показано на рис. 2, г.

Запрещается выполнять кладку стены, стоя на ней, а также оставлять инструменты и материалы на поверхности стены во время перерывов (конца смены, обеденных перерывов и пр.).